

Практическая работа № 8

«Расчет ж/б балки прямоугольного сечения

- Основная идея расчёта сводится к тому, чтобы добиться баланса между прочностью бетона на сжатие и прочностью арматуры на растяжение.

Loza_04

File Help

Сечение

Прямоугольник
 Тавр

$h = 0$ [м]
 $b = 0$ [м]
 $a = 0,04$ [м]
 $h_0 = 0$ [м]

$h_f = 0$ [м] $b_f = 0$ [м]

Материалы

Арматура класса А-III

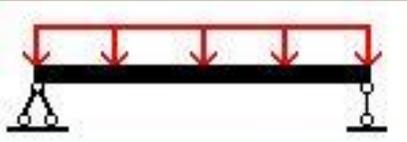
$A_s = 0,283$ [кв.см] Ввести

Бетон класса В 15

Дополнительно

Расчет

Расчетная схема



$S = 0,104$ Изменить

Пролет в свету $L = 0$ [м]

Усилия

Изгибающий момент $M_n = 0$ [т*м]

$\gamma = M_{дл} / M_n = 1$

Прогиб

Допустимый $f_{max} =$ [см]

Определенный $f =$ [см]

Расчет:

- 1. Геометрические параметры балки
- 1.1. Определение длины балки.

- Рассчитать реальную длину балки проще всего. Главное, что мы заранее знаем пролет, который должна перекрыть балка. Пролет - это расстояние между несущими стенами для балки перекрытия или ширина проема в стене для перемычки. Длина балки должна быть больше пролета на ширину опирания на стены. Ширина опор зависит от прочности материала конструкции под балкой и от длины балки, чем прочнее материал конструкции под балкой и чем меньше пролет, тем меньше может быть ширина опоры. Теоретически рассчитать ширину опоры, зная материал конструкции под опорой можно точно также, как и саму балку, но обычно никто этого не делает, если есть возможность опереть балку на кирпичные, каменные и бетонные (железобетонные) стены на 150-300 мм при пролетах 2-10 метров. Для стен из пустотелого кирпича и шлакоблока может потребоваться расчет ширины опоры.

1.2. Предварительное определение ширины и высоты балки и класс бетона, арматуры.

- «геометрические параметры зачастую нам заданы внешними факторами и порой требуется посчитать, сможем ли мы вложиться в отведённое нам пространство, а если не сможем, то сколько нужно арматуры»
- Для балок перекрытия ширина может быть какой угодно, но обычно принимается не менее 10 см и кратной 5 см (для простоты расчетов).
- Высота балки принимается из конструктивных или эстетических соображений. Можно использовать пропорции: от $1/8L$ до $1/12L$
- Класс бетона В20-В30

2. Расчетная схема. Определение опор

- С точки зрения сопромата, будет ли это перемычка над дверным или оконным проемом или балка перекрытия, значения не имеет. А вот то как именно балка будет опираться на стены имеет большое значение. С точки зрения строительной физики любую реальную опору можно рассматривать или как шарнирную опору, вокруг которой балка может условно свободно вращаться или как жесткую опору. Другими словами жесткая опора называется защемлением на концах балки.

опорах.

Если железобетонная балка устанавливается в проектное положение после изготовления, ширина опирания балки на стены меньше 200 мм, при этом соотношение длины балки к ширине опирания больше 15/1 и в конструкции балки не предусмотрены закладные детали для жесткого соединения с другими элементами конструкции, то такая железобетонная балка однозначно должна рассматриваться как балка на шарнирных опорах. Для такой балки принято следующее условное обозначение:

Балка на двух шарнирных опорах



2. Балка с жестким защемлением на концах

- Если железобетонная балка изготавливается непосредственно в месте установки, то такую балку можно рассматривать, как защемленную на концах только в том случае, если и балка и стены, на которые балка опирается, бетонируются одновременно или при бетонировании балки предусмотрены закладные детали для жесткого соединения с другими элементами конструкции. Во всех остальных случаях балка рассматривается, как лежащая на двух шарнирных опорах. Для такой балки принято следующее условное обозначение:

2. Балка с жестким защемлением на концах



3. Многопролетная балка.

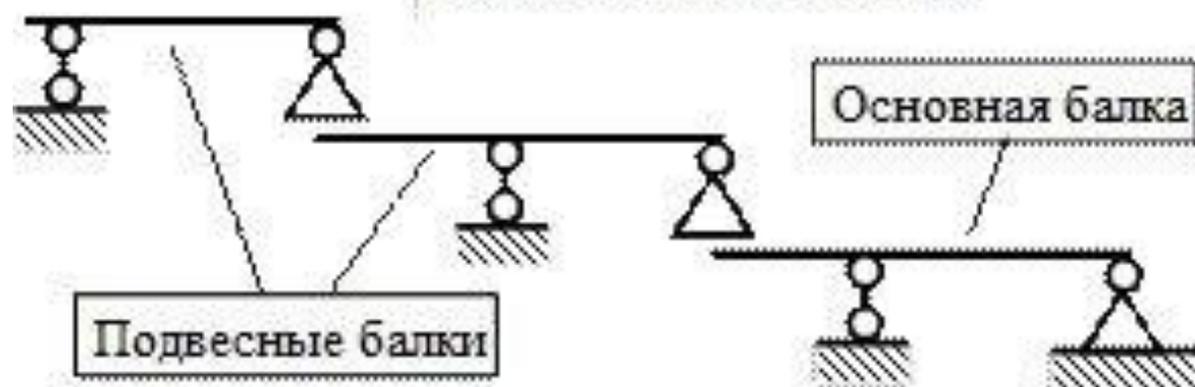
- Иногда возникает необходимость рассчитать железобетонную балку перекрытия, которая будет перекрывать сразу две или даже три комнаты, монолитное железобетонное перекрытие по нескольким балкам перекрытия или перемычку над несколькими смежными проемами в стене. В таких случаях балка рассматривается как многопролетная, если опоры шарнирные. При жестких опорах количество пролетов значения не имеет, так как опоры жесткие, то каждая часть балки может рассматриваться и рассчитываться как отдельная балка.

а)

Многопролетная балка

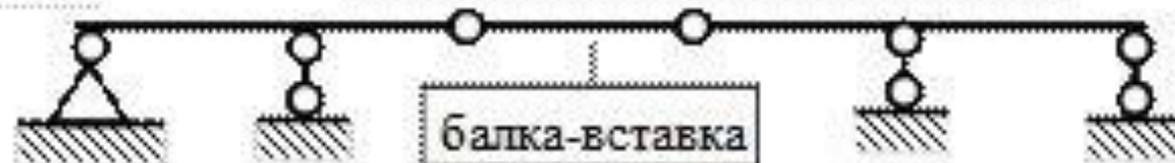


Поэтажная схема



б)

Многопролетная балка



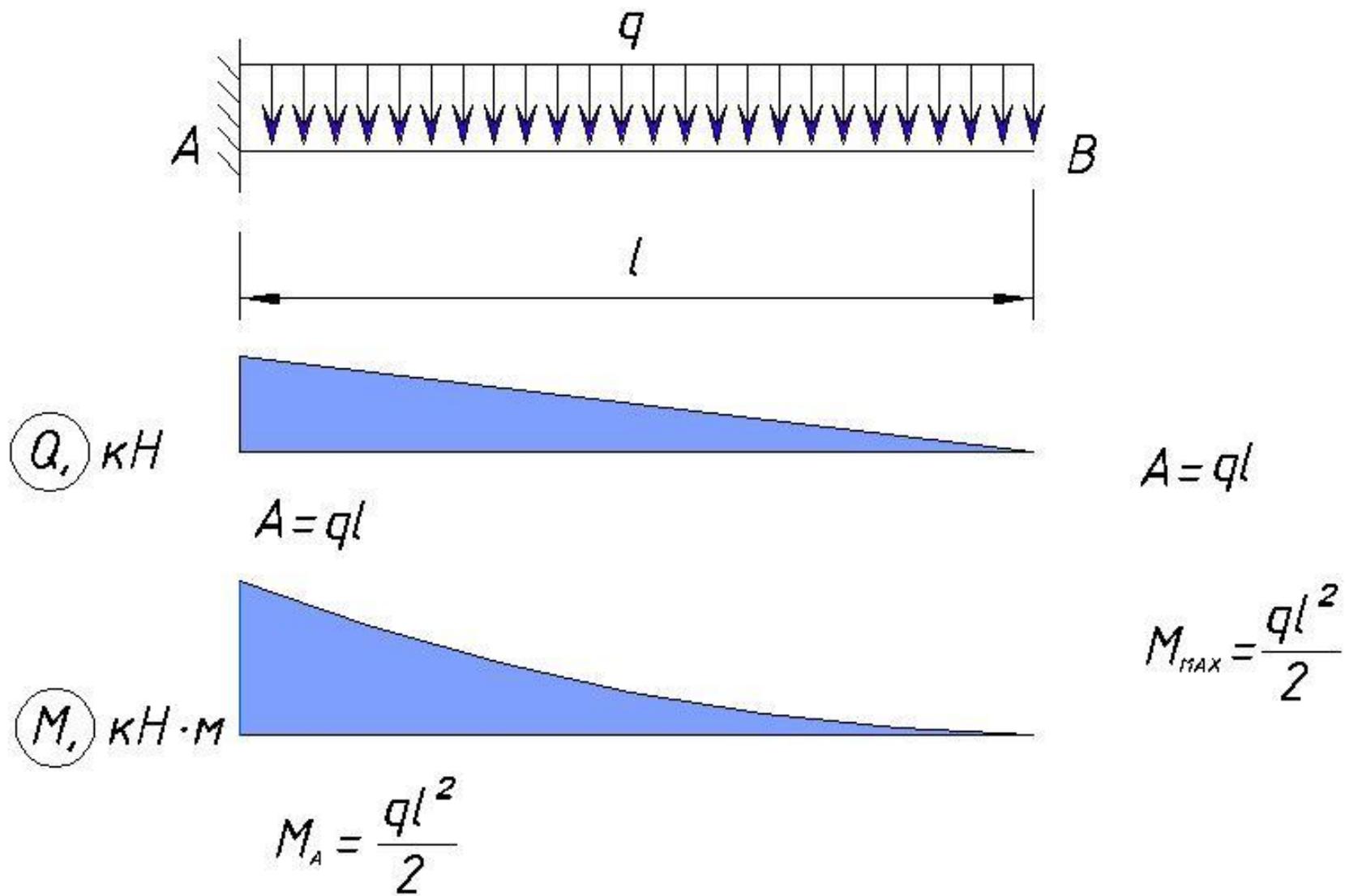
Поэтажная схема



4. Консольная балка

- Балка, один или два конца которой не имеют опор, а опоры находятся на некотором расстоянии от концов балки, называется консольной. Например плиту перекрытия над фундаментом, выступающую за пределы фундамента на несколько сантиметров, можно рассматривать как консольную балку, кроме того перемичку, опорные участки которой больше $1/5$ также можно рассматривать как консольную и так далее.

Консольная балка.



3. Определение нагрузки на балку

4.

5.

Проверка прочности по касательным напряжениям.

Прочность по наклонным сечениям

Ширина приопорных участков

Прогиб

$$\bullet f = k5q l^4 / 384EI p$$

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.

Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*

(с Изменениями N 1, 2)

т. Д.1