

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/kontrolnaya-rabota/405967>

Тип работы: Контрольная работа

Предмет: Сопротивление материалов

-

1. Для балки, представленной на рис.1, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
2. Определить из расчёта на прочность при $[\sigma] = 160$ МПа требуемые площади следующих поперечных сечений:
 - 1) круглое;
 - 2) прямоугольное при отношении $h/b = 0,5$;
 - 3) двутавровое.
3. Построить эпюру распределения напряжений σ для опасного сечения балки.
4. Проверить жёсткость балки при $f_{max} = 0,004$

Рис.1

Исходные данные

$F = 10$ кН; $l = 1,8$ м.

Решение

Для представленной однопролётной балки, нагруженной единственной силой F , отношение опорных реакций обратно пропорционально отношению расстояний от соответствующей опоры до точки приложения этой силы. Поскольку сумма опорных реакций равна приложенной силе, то:

$$R_A \cdot l = F \cdot a = 23 \cdot 10 = 230 \text{ кН};$$

$$R_B \cdot b = F \cdot l = 23 \cdot 10 = 230 \text{ кН}.$$

Величина поперечной силы Q в левой части балки до точки приложения силы F равно реакции R_A левой опоры и по правилу знаков имеет положительное значение. С правой стороны балки значение поперечной силы Q является отрицательным, а её величина равна реакции R_B правой опоры. В сечении, где приложена сила F , происходит «скачок» поперечной силы Q .

Изгибающий момент M достигает максимального значения в сечении, где приложена сила F . Его величина в этом сечении:

$$M = R_A \cdot a = 23 \cdot 10 = 230 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Эпюру изгибающего момента M будем строить со стороны растянутых волокон балки, поэтому его знак не указываем.

Эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M представлены на рис.2.

Рис.2

Теперь будем определять минимальные размеры сечения заданной балки. Условие прочности:

$$\sigma_{max} \leq [\sigma]$$

Максимальное напряжение возникает в сечении, где присутствует максимальный изгибающий момент M_{max} . Его значение вычисляется по формуле:

$$M_{max} = \frac{q \cdot l^3}{8}$$

В этой формуле напряжение получается в МПа, если значение изгибающего момента подставляется в Н·м, а момент сопротивления W_x в см³, поскольку в справочной литературе он присутствует в такой размерности.

Учитывая условие прочности, можно определить значение минимального момента сопротивления $W_{x, min}$:

$$W_{x, min} = \frac{M_{max}}{[\sigma]} = \frac{4000160}{160} = 25 \text{ см}^3$$

Теперь рассмотрим различные поперечные сечения балки.

Круглое сечение.

$$W_x = \frac{\pi \cdot d^3}{32} \approx 0,1 \cdot d^3$$

Отсюда определяем минимальный диаметр в см и переводим полученное значение в мм.

$$d = \sqrt[3]{\frac{W_x}{0,1}} = \sqrt[3]{\frac{25}{0,1}} = \sqrt[3]{250} = 6,3 \text{ см} = 63 \text{ мм}$$

Открываем ГОСТ6636-69 и находим, что полученное значение совпадает с нормальным линейным размером, которое и принимаем.

Прямоугольное сечение при отношении $h/b = 0,5$

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}$$

$$W_x = \frac{h^3}{12}$$

Отсюда определяем минимальный размер высоты h заданного сечения:

$$h = \sqrt[3]{12 \cdot W_x} = \sqrt[3]{12 \cdot 25} = 4,22 \text{ см} = 42,2 \text{ мм}$$

По ГОСТ6636-69 ближайшее большее значение размера из дополнительного ряда составляет 44 мм. Тогда

$$b = 2 \cdot h = 2 \cdot 44 = 88 \text{ мм}$$

-

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kontrolnaya-rabota/405967>