

Болтовое соединение на срез и смятие

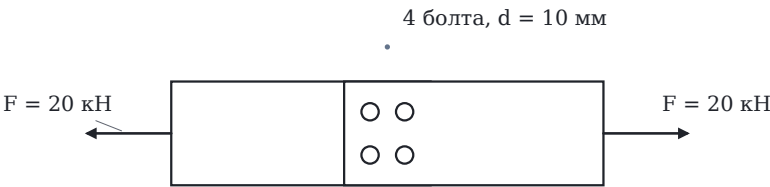
Демонстрационный отчёт с фиксированными исходными данными. Он показывает формат решения и не относится к данным, введённым в форме.

Исходное условие

Четыре болта диаметром $d = 10$ мм, один срез на болт; сила $F = 20$ кН распределена равномерно. Толщина каждой соединяемой пластины $t = 5$ мм. Допускаемые напряжения: срез 80 МПа, смятие 160 МПа.

Число болтов n	4
Диаметр болта d	10 мм
Число плоскостей среза	1 на болт, гладкая часть
Толщина каждой пластины t	5 мм
Центральная сила F	20 кН; распределение по болтам равномерное
Допускаемый срез	80 МПа
Допускаемое смятие	160 МПа
Найти	Напряжения среза и смятия; проверить прочность

Расчётная схема



Условная расчётная схема. Размеры и свойства заданы в исходных данных.

Ход решения

1 Сила на болт

Центральная нагрузка делится поровну между четырьмя болтами.

$$F_b = \frac{F}{n} = \frac{20000}{4} = 5000 \text{ Н}$$

2 Проверка среза

Плоскость среза проходит по гладкой части болта.

$$\tau = \frac{F_b}{\pi d^2 / 4} = \frac{5000}{25\pi} = 63,66 \text{ МПа} < 80 \text{ МПа}$$

3 Проверка смятия

Для каждой пластины используем проекционную площадь $d \times t$.

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{F_b}{dt} = \frac{5000}{10 \cdot 5} = 100 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа}$$

Проверка

$$nF_b = 4 \cdot 5000 = 20000 \text{ Н} = F$$

Итоговые результаты

Болты проходят проверки среза (63,66 МПа) и смятия (100 МПа).

Числа в отчёте округлены; промежуточные вычисления выполнены без округления.