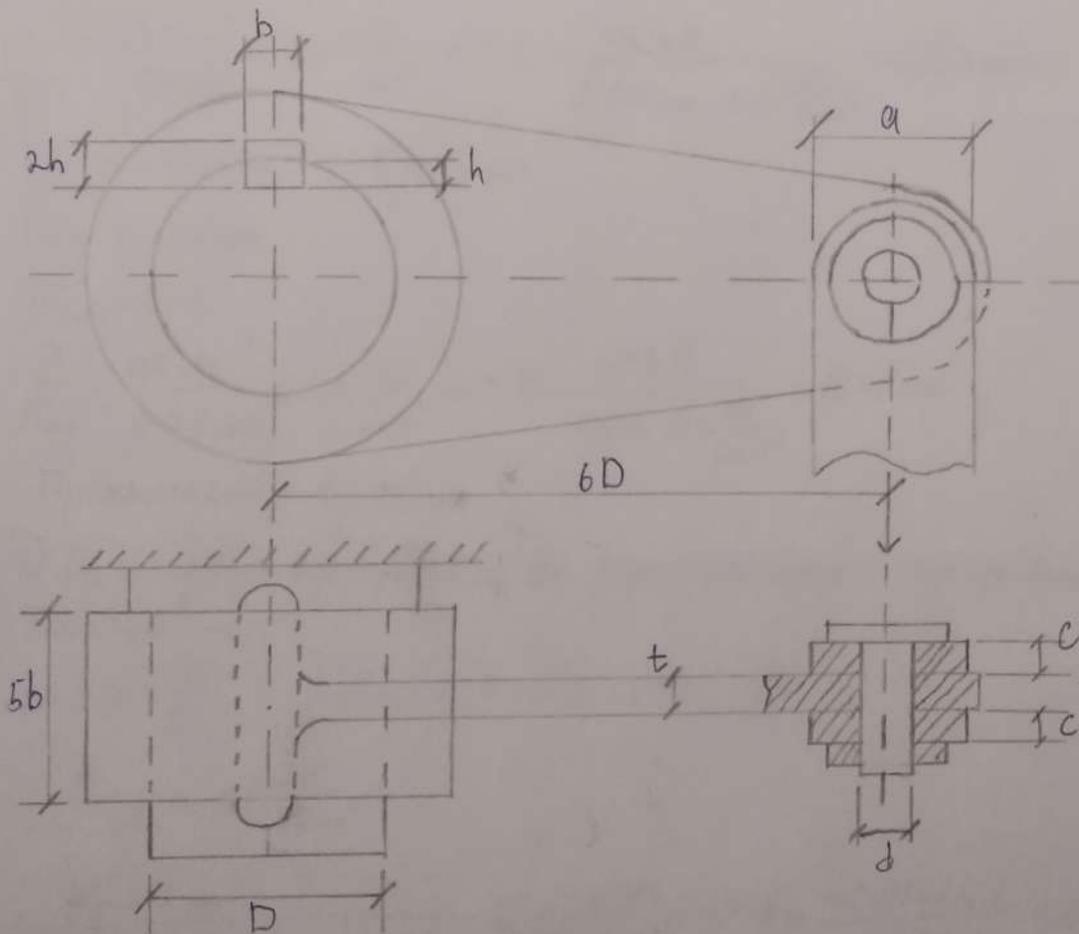


Задача 35

Условие задачи:

- 1) По одному из соединений, из условных расчетов на прочность (при растяжении, сжатии, кручении, срезе и штифтах) определить необходимые на чертеже размеры и уточнить их в соответствии с ГОСТ 6636-69 (нормальные линейные размеры - приложение 4)
- 2) Выплатить чертёж соединения на листе формата А4.

Принять: материал стальной, $[\sigma] = 100 \text{ МПа}$, $[\tau] = 50 \text{ МПа}$, $[\sigma_{ср}] = 0,8[\sigma]$
 $[\sigma]_{ш} = 2[\sigma]$



$P, \text{кН}$	$N \text{ экз/шт}$
45	1x

1) Из условия прочности цилиндрического штифта на срез определим его диаметр d :

$$[\tau_{ср}] \geq \tau_{ср} = \frac{P}{A_{ср}} ; \quad A_{ср} = 2 \cdot \frac{\pi d^2}{4} = \frac{1}{2} \pi d^2$$

$$\frac{2P}{\pi d^2} \leq 80 \text{ МПа}$$

$$\frac{2 \cdot 45 \text{ кН}}{3,14 d^2} \leq 80 \text{ МПа} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{2 \cdot 45 \text{ кН}}{3,14 \cdot 80000 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}}} = 0,0189 \text{ м} = 18,9 \text{ мм}$$

Принимаем $d = 20 \text{ мм}$ ($R_{с10}$)

2) Из условия сдвига определим толщину фланца c и толщину прореза t

$$[\sigma_{сд}] \geq \sigma_{сд} = \frac{P}{A_{сд}}$$

где $A_{сд}$:

$$A_{сд} = 2c \cdot d$$

$$\frac{45 \text{ кН}}{2 \cdot c \cdot 20 \text{ мм}} \leq 0,2 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2} \Rightarrow c = \frac{45 \text{ кН}}{2 \cdot 20 \text{ мм} \cdot 0,2 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2}} = 5,63 \text{ мм}$$

Принимаем: $c = 6,3 \text{ мм}$

Для прореза

$$A_{сд}^P = t \cdot d$$

$$\frac{P}{A_{сд}^P} = \frac{45 \text{ кН}}{t \cdot 20 \text{ мм}} \leq 0,2 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2} \Rightarrow t = \frac{45 \text{ кН}}{20 \text{ мм} \cdot 0,2 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2}} = 11,25 \text{ мм}$$

Принимаем: $t = 12 \text{ мм}$

3) Из условия прочности на растяжение определим ширину фланца a

$$[\sigma] \geq \sigma = \frac{P}{A_p} ; \quad A_p = 2(a-d)c = 2ac - 2dc$$

$$\frac{P}{2ac - 2dc} \leq 0,1 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2}$$

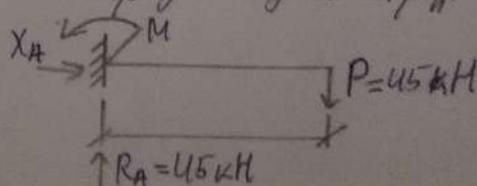
$$\frac{45 \text{ кН}}{2a \cdot 6,3 \text{ мм} - 2 \cdot 20 \text{ мм} \cdot 6,3 \text{ мм}} \leq 0,1 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2} \Rightarrow a = \frac{45 \text{ кН} + 25,2}{1,26} = 55,7 \text{ мм}$$

Принимаем $a = 56 \text{ мм}$

4) Из условия прочности на кручение определим диаметр D вала

$$[\tau] \geq \tau = \frac{M}{W_p} ; \quad W_p = \frac{\pi D^3}{16}$$

$$\tau = \frac{6D \cdot 45 \cdot 16}{\pi D^3} \leq [\tau] \Rightarrow D = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 45 \cdot 16}{3,14 \cdot 0,05}} = 165,9 \text{ мм}$$



$$\sum Y: -P + R_A = 0$$

$$R_A = P$$

Принимаем: $D = 180 \text{ мм}$

б) Из условия прочности на срез определим ширину " b " призматической шпонки

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{F}{A_{\text{ср}}}; \quad A_{\text{ср}} = b \cdot b$$

$$\frac{270 \text{ кН}}{b^2} \leq 0,08 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2}$$

$$b = \sqrt{\frac{270}{5 \cdot 0,08}} = 26 \text{ мм}$$

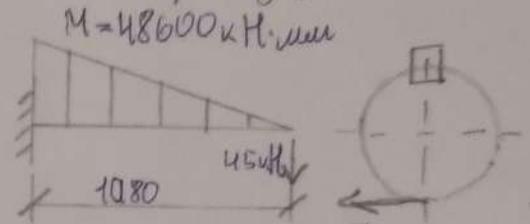
Принимаем: $b = 28 \text{ мм}$

в) Из условия прочности по смятию определим высоту " h " призматической шпонки:

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{F}{A_{\text{см}}}; \quad A_{\text{см}} = b \cdot h$$

$$\frac{270 \text{ кН}}{b \cdot h} \leq 0,2 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2} \Rightarrow h = \frac{270 \text{ кН}}{5 \cdot 28 \text{ мм} \cdot 0,2 \frac{\text{кН}}{\text{мм}^2}} = 9,64 \text{ мм}$$

Принимаем $h = 10 \text{ мм}$



$$\sum m: M + 45 \cdot 1080 = 0$$

$$M = -486000 \text{ кН} \cdot \text{мм}$$

$$F = \frac{M}{D}$$

$$F = \frac{486000}{180}$$

$$F = 270 \text{ кН}$$

Индекс комментариев

- 3.1 Приведите итоговую таблицу (какой размер из какого условия определялся) и эскиз спроектированной конструкции.