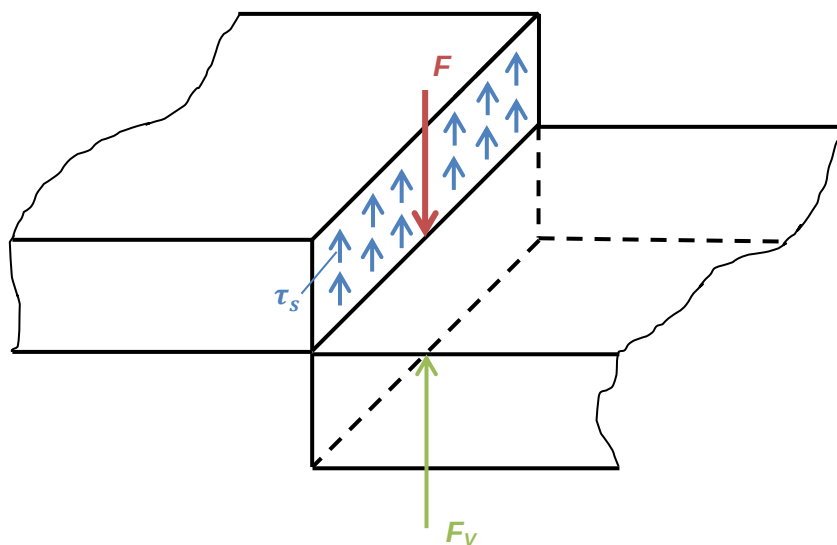


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
MECHANIKA	DRUHÝ	ŠČERBOVÁ M. PAVELKA V.	14. DUBNA 2013
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
NAMÁHÁNÍ NA SMYK			

NAMÁHÁNÍ NA SMYK

Vzniká tehdy, když dvě stejně velké síly opačného smyslu působí na společné nositelce procházející těžištěm průřezu a leží v namáhaném průřezu. Materiál se brání snaze vnějších sil posunout po sobě obě části vnitřní silou, která se projeví tečným napětím. Pouze v tomto případě je napětí rozloženo rovnoměrně po průřezu.



τ_s – napětí ve smyku
 F_v – vnitřní síla
 $F = F_v$

Tento ideální případ se vyskytuje jen u velmi přesného stříhání materiálu. V obecném případě neleží síly na společné nositelce a kromě posuvu ve směru síly dojde k ohybu. V praxi můžeme použít tohoto výpočtu u zalícování kolíků, čepů, nýťovaných spojů a některých svarů, kde rameno dvojice sil je relativně malé a spoj umožňuje jen nepatrný ohyb. Pak předpokládáme, že tečné napětí je rozloženo rovnoměrně po celém průřezu.

Velikost napětí ve smyku počítáme ze vztahu

$$\tau_s = \frac{F}{S},$$

kde τ_s – napětí ve smyku,
 F – velikost zatěžující síly působící rovnoběžně s namáhaným průřezem,
 S – plocha namáhaného průřezu.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rozměrové rovnice pro napětí ve smyku τ_S

$$MPa = \frac{N}{mm^2},$$

$$Pa = \frac{N}{m^2}.$$

Při dimenzování strojních součástí se vychází z podmínky, že skutečné napětí vznikající v zatížených strojních součástech nesmí být větší než příslušné napětí dovolené, odpovídající materiálu ze kterého je součást vyrobena a způsobu zatížení.

VÝPOČTOVÁ (PEVNOSTNÍ) ROVNICE PRO SMYK

$$\tau_S = \frac{F}{S} \leq \tau_{DS}$$

Ze vztahu obvykle počítáme potřebnou velikost namáhaného průřezu S . Pokud jsou rozměry součásti známy, lze z tohoto vztahu vypočítat maximální velikost zatěžující síly F , kterou může být součást daného průřezu bezpečně zatížena.

Velikost dovoleného napětí závisí hlavně na mechanických vlastnostech materiálu. U oceli je $\tau_{DS} \doteq 0,6 \cdot \sigma_{Dt}$ a u litiny $\tau_{DS} = (0,8 \div 1) \cdot \sigma_{Dt}$. Litina velmi dobře odolává tečným napětím.

DEFORMACE STROJNÍCH ČÁSTÍ NAMÁHANÝCH NA SMYK

Řešení deformací u smyku nebereme v úvahu, protože jsou nepatrné a při stříhání materiálu jde o porušení záměrné. V praxi dojde u smyku ke zkosení, které je způsobeno tečným napětím.

Hookeův zákon pro smyk

$$\gamma = \frac{\tau}{G},$$

kde γ – zkosení,

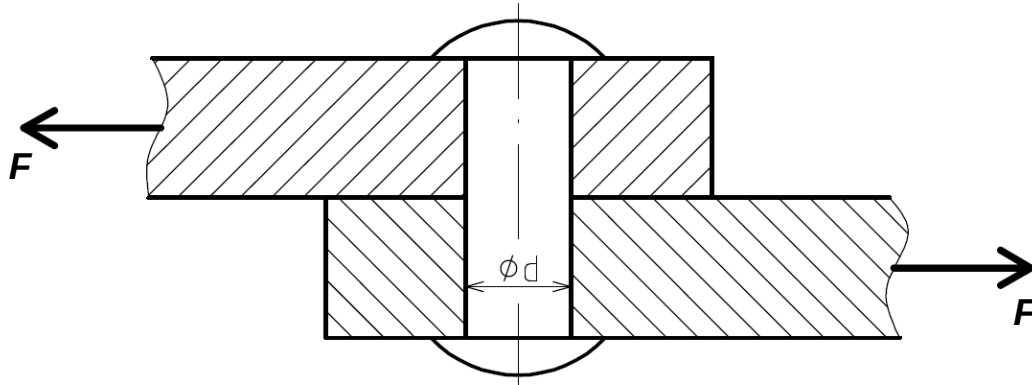
τ – tečné napětí,

G – modul pružnosti ve smyku.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ÚLOHA 1

Určete velikost průměru d jednostřížného nýtu. Zatížení $F = 1\,200\text{ N}$, $\tau_{DS} = 90\text{ MPa}$.



ŘEŠENÍ:

Z pevnostní rovnice určíme průřezovou plochu nýtu

$$\tau_s = \frac{F}{S} \leq \tau_{DS}$$

$$S = \frac{F}{\tau_{DS}} = \frac{1\,200}{90} = 13,3\text{ mm}^2$$

Z obsahu kruhu určíme průměr nýtu

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

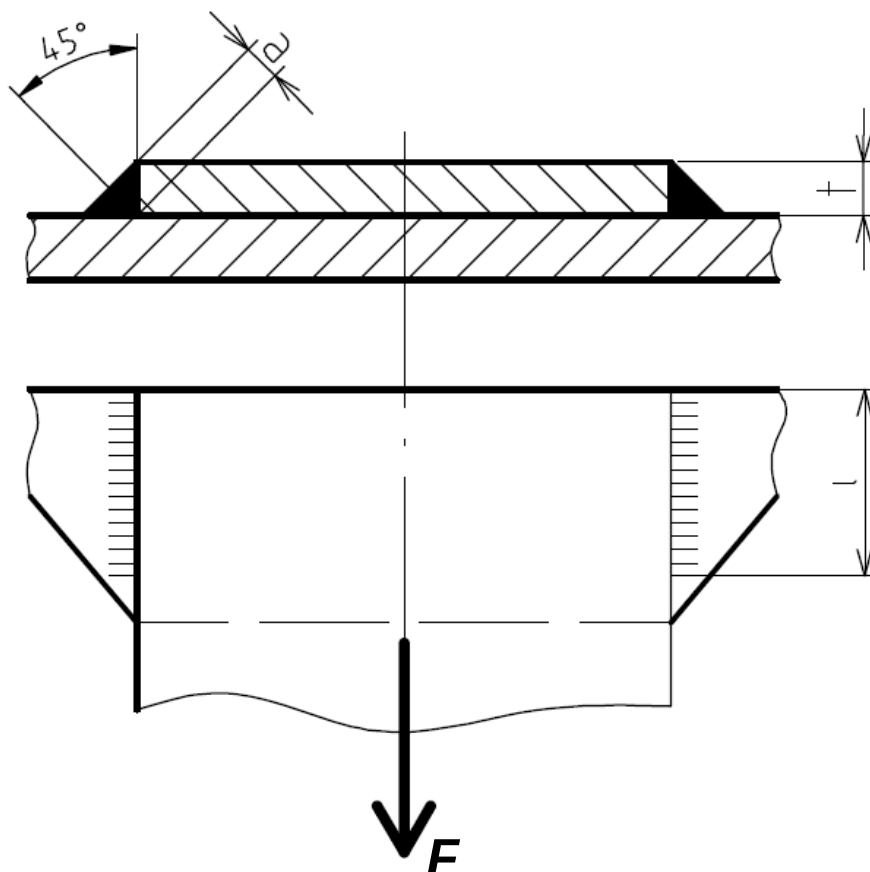
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 13,3}{3,14}} = 4,12\text{ mm}$$

Průměr nýtu zaokrouhlíme na $d = 5\text{ mm}$.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ÚLOHA 2

Pás o tloušťce $t = 6 \text{ mm}$ přivařený k desce má přenášet sílu $F = 60 \text{ kN}$. Vypočítejte potřebnou délku svaru l pro $\tau_{DS} = 90 \text{ MPa}$.



ŘEŠENÍ:

Průřez svaru je

$$S = 2 \cdot a \cdot l,$$

kde a – výška svaru,

$$a = 0,7 \cdot t,$$

t – tloušťka svaru.

Z pevnostní rovnice určíme délku svaru

$$\tau_s = \frac{F}{S} = \frac{F}{2 \cdot 0,7 \cdot t \cdot l} \leq \tau_{DS}$$

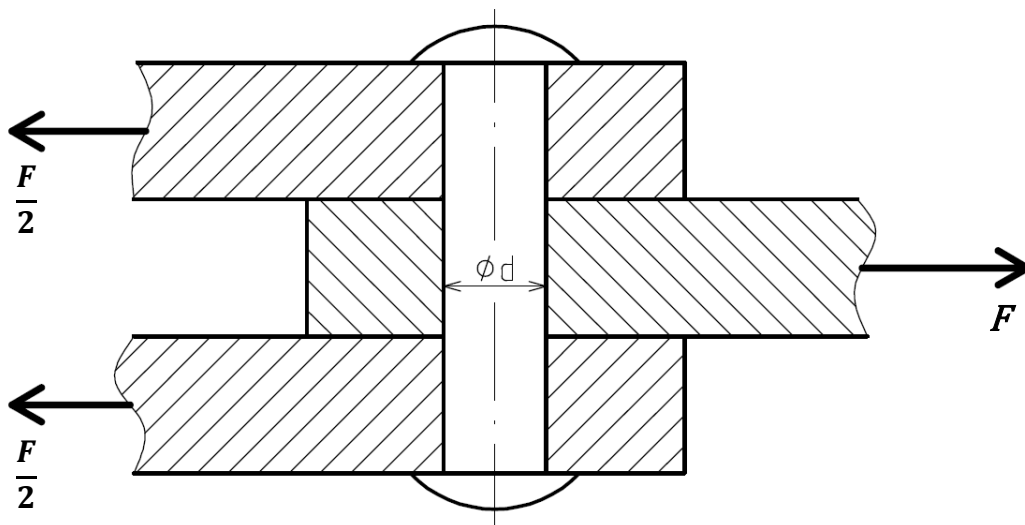
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$l = \frac{F}{2 \cdot 0,7 \cdot t \cdot \tau_{DS}} = \frac{60\,000}{2 \cdot 0,7 \cdot 6 \cdot 90} = 79,37 \text{ mm}$$

Délku svaru zaokrouhlíme na $l = 80 \text{ mm}$.

ÚLOHA 3

Určete velikost průměru d dvojstřížného nýtu. Zatížení $F = 2\,000 \text{ N}$, $\tau_{DS} = 90 \text{ MPa}$.



Výsledek: $d = 4 \text{ mm}$.

POUŽITÁ LITERATURA

[1] MRŇÁK, L. a DRDLA, A. Mechanika pružnost a pevnost pro SPŠ strojnické. 3. opravené vyd. Praha: SNTL, 1980. 366 s.

[2] SKÁLA, V. a STEJSKAL, V. Mechanika pro SPŠ nestrojnické. 3. vyd. Praha: SNTL, 1986. 207 s.