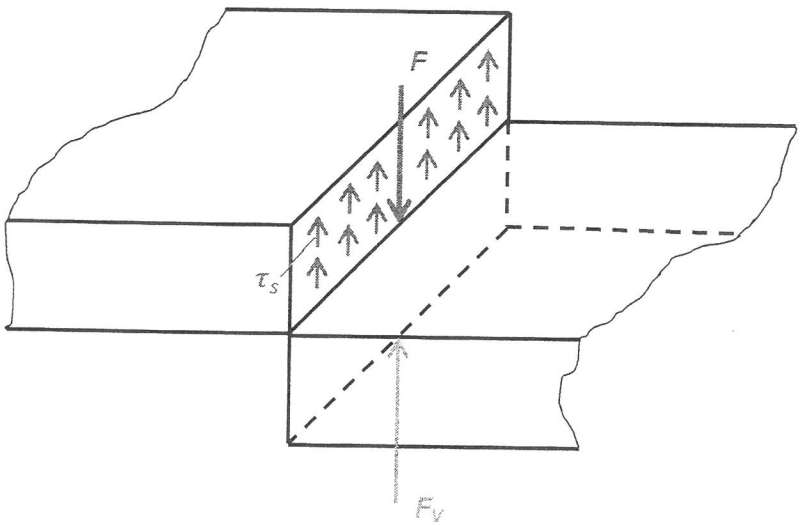
NAMÁHÁNÍ NA SMYK

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, nýtovaných 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.

Rozmerove rovnice pro napeti 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 známé, 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.

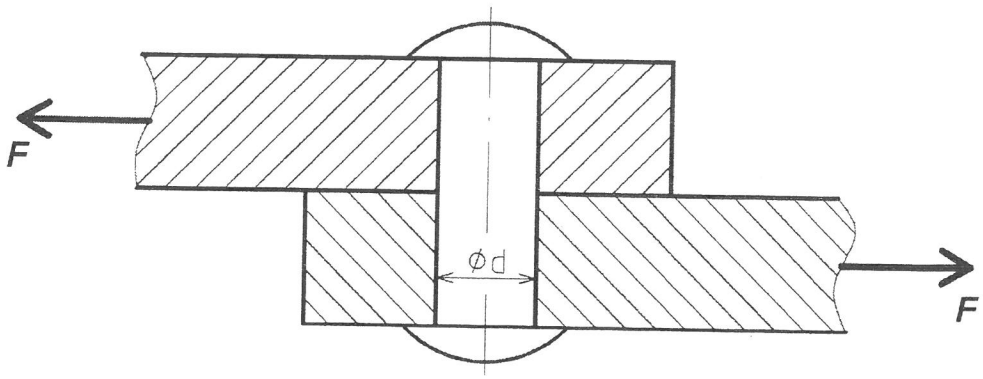
Hookeův zákon pro smyk

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

kde γ – zkos,
τ – tečné napětí,
G – modul pružnosti ve smyku.

ÚLOHA 1

Určete velikost průměru ***d*** jednostřižného nýtu. Zatížení ***F = 1 200 N***, τ_{DS} ***= 90 MPa***.



ŘEŠENÍ:

Z pevnostní rovnice určíme průřezovou plochu nýtu

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

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

Z obsahu kruhu určíme průměr nýtu

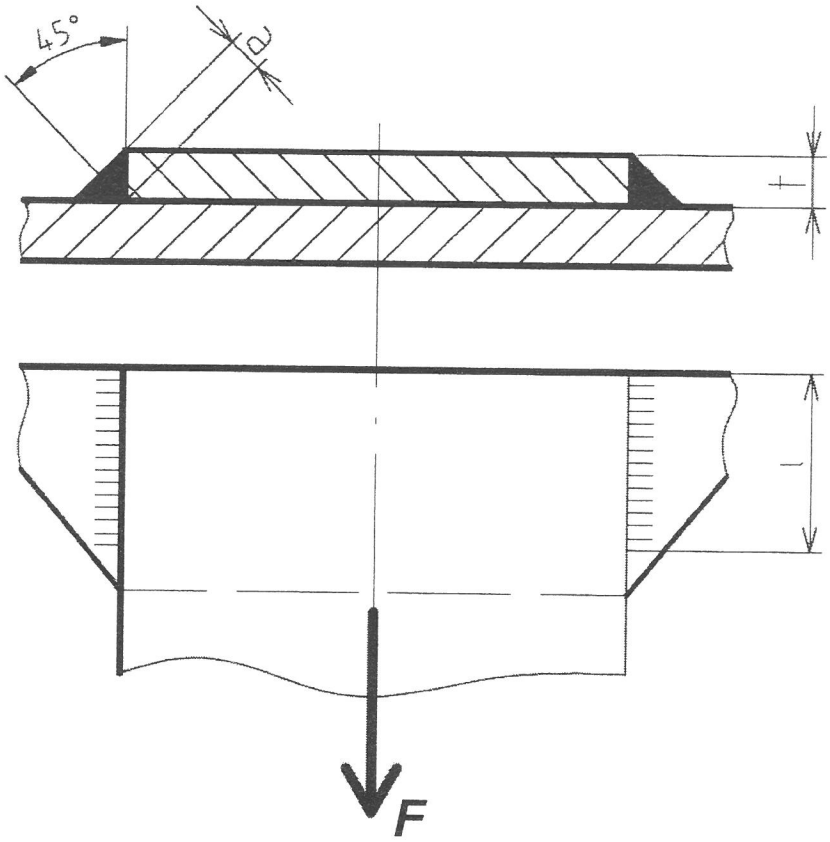
$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

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

Průměr nýtu zaokrouhlíme na d = 5 mm.

ÚLOHA 2

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



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

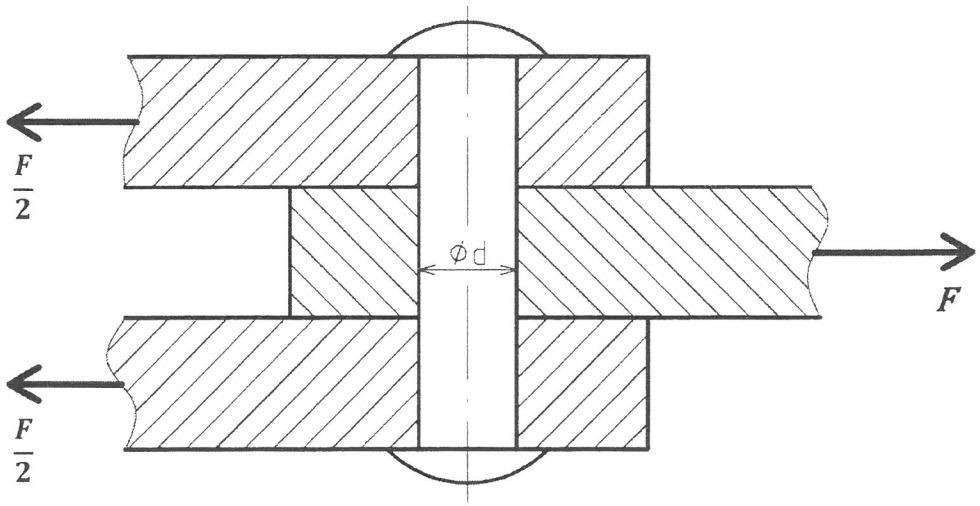
$$\tau_S = \frac{F}{S} = \frac{F}{2 \cdot 0,7 \cdot t \cdot l} \leq \tau_{DS}$$

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

Délku svaru zaokrouhlíme na l = 80 mm.

ÚLOHA 3

Určete velikost průměru ***d*** dvojstřižného nýtu. Zatížení ***F = 2 000 N***, τ_{DS} ***= 90 MPa***.



Výsledek: d = 4 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.