



Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1
Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Mechanika pružnost pevnost

Téma: Základní druhy namáhání, SMYK

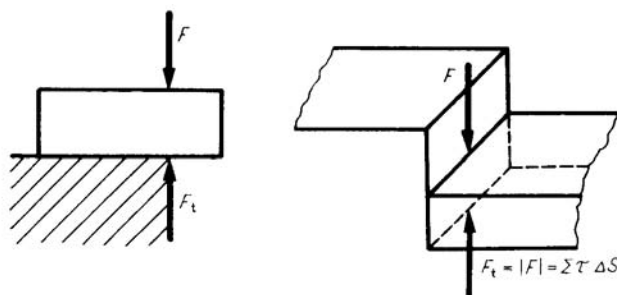
Autor: Ing. Svoboda Jaroslav

Číslo: VY_32_INOVACE_11 – 07

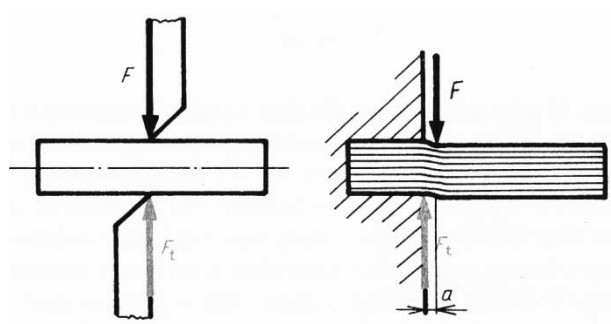
**Anotace: Definice prostého smyku. Závislost mezi zatížením, deformací a napětím. Příklady nejčastěji prováděných výpočtů.
Určeno pro první ročník strojírenství 23-41-M/01
Vytvořeno leden 2013**

1. Namáhání prostým smykem

Toto namáhání je teoretické. Vznikne 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 průřezu vnitřní silou, která se projeví tečným napětím. Toto napětí je po průřezu rozloženo rovnoměrně



Takový způsob namáhání se v praxi vyskytuje jen u přesného stříhání materiálů, kdy vůle mezi střížníkem a střížnicí je pouze několik setin milimetru. Důkazem rovnoměrného rozložení napětí je dokonalá střížná plocha s vysokou jakostí povrchu. V obecném případě neleží síly na společné nositelce a kromě posuvu ve směru síly dojde současně k ohybu materiálu. Takovýto stav nazýváme **smyk doprovázený ohybem**.

- Lícovaných kolíků a čepů
- Nýtovaných spojů
- Svarů

Kde rameno dvojice sil je relativně malé a ve spoji vzniká nepatrné ohybové napětí. Současně předpokládáme rovnoměrné rozložení napětí po průřezu

$$\tau_{\max} = \frac{F}{S_{\min}} \leq \tau_{Ds}$$

2. Hookeův zákon pro smyk

Podobně jako u tahu lze provést i zkoušku namáhání smykem a výsledek vynést do diagramu. Z něho pro ocel vyplývá že

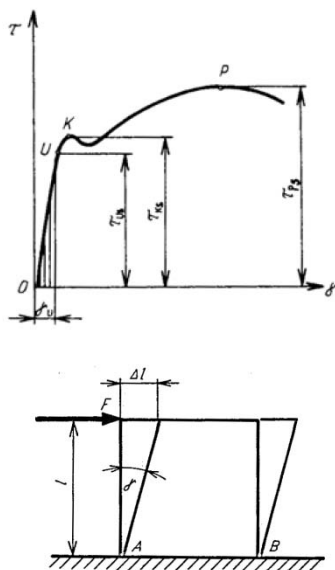
$$\tau_{Ks} = 0,6 \cdot \sigma_{Kt}$$

Takže při stejné míře bezpečnosti bude platit

$$\text{Pro ocel} \quad \tau_{Ds} = 0,6 \cdot \sigma_{Dt}$$

$$\text{Pro litinu} \quad \tau_{Ds} = (0,8 \div 1) \cdot \sigma_{Dt}$$

To znamená, že litina velmi dobře odolává tečným napětím



Mezi tečným napětím a zkosem platí po mez úměrnosti lineární závislost

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

G je modul pružnosti ve smyku. Lze je vyjádřit i z modulu pružnosti v tahu

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

Dosadíme-li do Hookeova zákona pro smyk

$$\gamma = \frac{\Delta l}{l} \quad \text{a} \quad \tau = \frac{F}{S}$$

Dostaneme vztah pro deformaci

$$G = \frac{\frac{F}{S}}{\frac{\Delta l}{l}}$$

Po úpravě

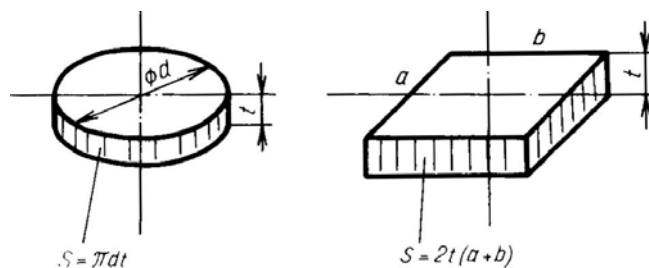
$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{F}{G \cdot S}$$

Součin **G.S** nazýváme tuhostí ve smyku.

3. Stříhání materiálů

Při stříhání materiálů musíme materiál porušit, proto platí vztah

$$\tau_{\max} = \frac{F}{S} = \frac{F}{O \cdot t} \geq \tau_{Ps}$$

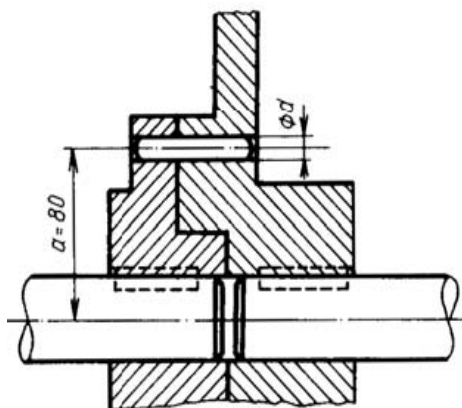


O je obvod materiálu

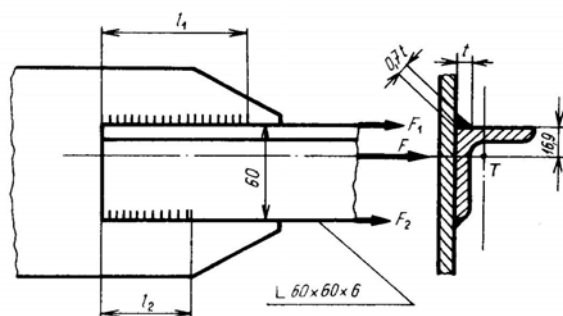
t je tloušťka materiálu

4. Úkoly a příklady

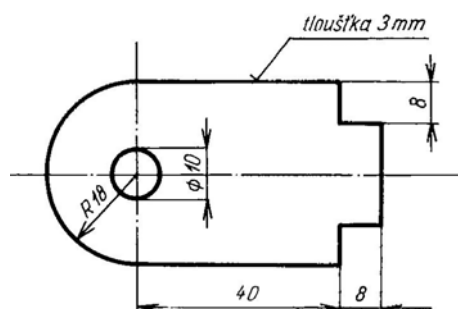
1. Popiš prostý smyk.
2. Které reálné případy strojních součástí můžeme řešit na prostý smyk.
3. Jaké namáhání doprovází smyk?
4. Zapiš Hookeův zákon pro smyk
5. Hřídele jsou spojeny spojkou se střížným kolíkem. Určete průměr kolíku, má-li spojka přenést $M_{kmax}=780\text{N.m}$. Kolík je z materiálu 1.0050 (11 500)



6. Úhelník podle obrázku je přivařen koutovým svarem k pásnici a je zatížen tahovou silou $F=42\text{kN}$. Určete délku svarů l_1 a l_2 je-li dovolené napětí materiálu svaru $\tau_{Ds} = 100\text{MPa}$. Šířka svaru $t=5\text{mm}$.



7. Určete velikost sřížné síly potřebné na vystřížení ploché součásti dle obrázku. Materiál součásti 1.0036 (11 370)



5. Použitá literatura

[1] Mrňák,I. Drdla,A. *Mechanika pružnost a pevnost I.* 1. Vydání SNTL, 1988
Kapitola 2.7. s.58

[2] Turek,I. Skala,O. Haluška,J. *Mechanika sbírka úloh.* 2.vydání Praha: SNTL, 1982.
1981.Kapitola 4 s.75