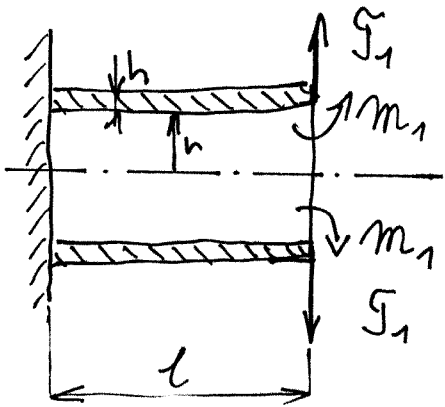


Válcová momentová skořepina

Př.: V skořepině podle obr. sestavte algoritmus se vztahy pro určení bezpečnosti vzhledem k mezímu stavu pružnosti.

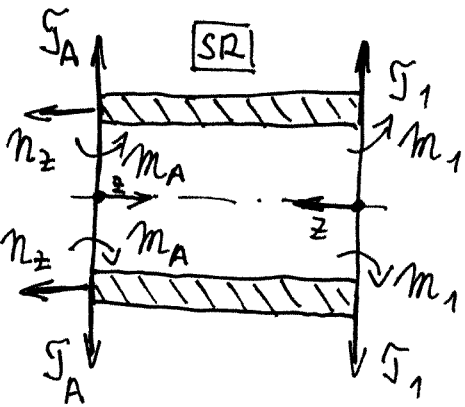


Délka skořepiny: $l \gg 10\sqrt{h \cdot r} \Rightarrow$
 \Rightarrow jedná se o „dlouhou skořepinu“.

$$u = \tilde{u} + u_p$$

OP ve větknuti:

$$\begin{cases} u_A = 0 \\ v_A = 0 \end{cases}$$



Zadané veličiny: $h, r, S_1, m_1, l, \text{materiál}, \mu$

SR: $m_z \cdot 2S_1 r = 0 \Rightarrow \underline{m_z = 0}$

$$S_{zr} = -B \cdot \frac{d^3 u}{dz^3}$$

$$m_z = -B \cdot \frac{d^2 u}{dz^2}$$

B - je ohybová tuhost skořepiny

V místě větknuti je $u = 0$ proto:

$$\underline{m_z = m_A = 0}$$

$$\underline{S_{zr} = S_A = 0}$$

Tím byly vyjádřeny všechny neznámé parametry zavedené při uvolnění skořepiny.

Druhá (zatížená) strana skořepiny:

$$\begin{cases} m_z = -m_1 = -B \frac{d^2 u}{dz^2} \\ S_{zr} = S_1 = -B \frac{d^3 u}{dz^3} \end{cases}$$

$$\tilde{u} = e^{-\beta z} (C_1 \sin \beta z + C_2 \cos \beta z)$$

$$u_p = 0$$

$$u = \tilde{u}$$

2 rovnice o 2 neznámých, dosadíme za příslušné derivace a \Rightarrow konstanty C_1, C_2 . - 1 -

Známe-li konstanty C_1, C_2 můžeme určit natočení skořepiny jako funkci z-ové souřadnice:

$$\varphi = \frac{dw}{dz} = \dots$$

Ze SR víme že $\underline{n_z = 0}$. $n_z = \mu \cdot n_z \Rightarrow \underline{n_z = 0}$;

dále: $m_z = -B \frac{d^2 u}{dz^2}$

$$m_z = \mu \cdot m_z$$

potom: $\underline{\underline{\sigma_{z,ax} = \frac{n_z}{h} + \frac{6m_z}{h^2}}}$

$$\underline{\underline{\sigma_{z,ax} = \frac{n_z}{h} + \frac{6m_z}{h^2}}}$$

σ_z, σ_z jsou hlavní napětí. Uspořádáme hlavní napětí dle velikosti a určíme redukovaná napětí σ_{red} :

$$\sigma_{red} = \sigma_1 - \sigma_3$$

Hledaná bezpečnost: $\underline{\underline{k_k = \frac{\sigma_k}{\sigma_{red}}}}$

Pozn.: $u = \tilde{u} + u_p$

$$\underline{\tilde{u} = e^{-\beta z} (C_1 \sin \beta z + C_2 \cos \beta z) + e^{\beta z} (C_3 \sin \beta z + C_4 \cos \beta z)}$$

Tento vztah platí obecně pro skořepinu. Pro „dlouhou skořepinu“ platí jenom podtržená část.

Dlouhá skořepina: „deformace jednoho konce skořepiny se neprojevuje na deformaci druhého konce“.

$$u_p = \frac{r^2}{Eh} \left(p_n - \frac{\mu}{h} \int p_z dz \right)$$

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{3(1-\mu^2)}{r^2 h^2}}$$