

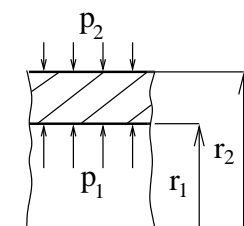
TLUSTOSTĚNNÉ ROTAČNĚ SYMETRICKÉ VÁLCOVÉ NÁDOBY

Autoři: M. Zajíček, V. Adámek

1.4 Příklady k procvičení

Příklad 1:

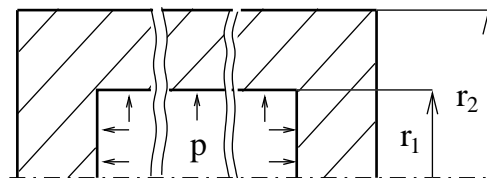
Silnostěnná válcová nádoba (otevřená) je namáhána dle obrázku. Vyšetřete velikosti hlavních napětí na poloměrech r_1 , r_2 a zakreslete v měřítku jejich průběhy. Dále stanovte velikosti změn poloměrů $\Delta r(r_1)$, $\Delta r(r_2)$. Na nebezpečném poloměru, z hlediska pevnosti dle hypotézy HMM, zakreslete všechny Mohrovy kružnice napětí a proveďte kontrolu bezpečnosti, je-li dáno: $E = 2 \cdot 10^5$ MPa, $\nu = 0.3$, $Re = 300$ MPa, $k = 1.5$, $p_1 = 50$ MPa, $p_2 = 10$ MPa, $r_1 = 200$ mm, $r_2 = 250$ mm.



Výsledky: $\sigma_r(r_1) = -50$ MPa, $\sigma_t(r_1) \doteq 172.2$ MPa, $\sigma_r(r_2) = -10$ MPa, $\sigma_t(r_2) \doteq 132.2$ MPa, $\sigma_o = 0$, $\Delta r(r_1) \doteq 0.187$ mm, $\Delta r(r_2) \doteq 0.169$ mm. Vzhledem k vypočtené bezpečnosti $k \doteq 1.49$ stav napjatosti v nádobě nevyhovuje.

Příklad 2:

Silnostěnná válcová nádoba je namáhána dle obrázku. Vyšetřete velikosti hlavních napětí na poloměrech r_1 , r_2 a zakreslete v měřítku jejich průběhy ve válcové části nádoby. Dále stanovte velikosti změn poloměrů $\Delta r(r_1)$, $\Delta r(r_2)$. Vypočtete bezpečnost dle Guestovy a HMM hypotézy, je-li dáno: $E = 0.75 \cdot 10^5$ MPa, $\nu = 0.33$, $Re = 210$ MPa, $p = 25$ MPa, $r_1 = 25$ mm, $r_2 = 35$ mm.



Výsledky: $\sigma_r(r_1) = -25$ MPa, $\sigma_t(r_1) \doteq 77.1$ MPa, $\sigma_r(r_2) = 0$, $\sigma_t(r_2) \doteq 52.1$ MPa, $\sigma_o \doteq 26$ MPa, $\Delta r(r_1) \doteq 0.026$ mm, $\Delta r(r_2) \doteq 0.020$ mm. Bezpečnost dle Guestovy, resp. HMM, hypotézy je $k \doteq 2.06$, resp. $k \doteq 2.38$.

Příklad 3:

Je dána silnostěnná válcová nádoba namáhána vnějším přetlakem p . Vypočtete tloušťku stěny podle Guestovy hypotézy pevnosti, jestliže uvažujeme nádobu bez den. Dopočtete velikosti hlavních napětí na vnitřním a vnějším válcovém povrchu a zakreslete v měřítku jejich průběhy, je-li dáno: $Re = 420$ MPa, $k = 1.4$, $p = 30$ MPa, $r_2 = 150$ mm.

Výsledky: Tloušťka stěny nádoby je po zaokrouhlení 16 mm. Hledaná napětí jsou:

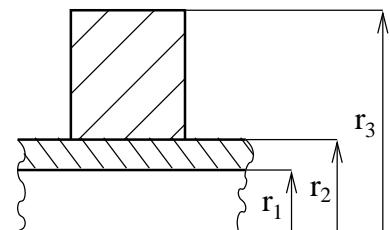
TLUSTOSTĚNNÉ ROTAČNĚ SYMETRICKÉ VÁLCOVÉ NÁDOBY

Autoři: M. Zajíček, V. Adámek

$$\sigma_r(r_1) = 0, \sigma_t(r_1) \doteq -297.1 \text{ MPa}, \sigma_r(r_2) = -30 \text{ MPa}, \sigma_t(r_2) \doteq -267.1 \text{ MPa}, \sigma_o = 0.$$

Příklad 4:

Proveďte analýzu stavu napjatosti u nalisovaného spoje vnitřního (*I*) a vnějšího (*II*) kroužku, je-li dáno: tlak ve spoji po nalisování $p_n = 20 \text{ MPa}$, $E_I = 1.6 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, $E_{II} = 2.2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, $\nu_I = 0.28$, $\nu_{II} = 0.33$, $r_1 = 12.5 \text{ mm}$, $r_2 = 15 \text{ mm}$ a $r_3 = 30 \text{ mm}$. Jaký byl původní průměr d_{2I} a d_{2II} před nalisováním a jaký je průměr d_1 po nalisování? Jaký je celkový přesah Δr_2 ?



Výsledky: $\sigma_{rI}(r_1) = 0$, $\sigma_{tI}(r_1) \doteq -130.9 \text{ MPa}$, $\sigma_{rI}(r_2) = \sigma_{rII}(r_2) = -20 \text{ MPa}$, $\sigma_{tI}(r_2) \doteq -110.9 \text{ MPa}$, $\sigma_{tII}(r_2) \doteq 33.3 \text{ MPa}$, $\sigma_{rII}(r_3) = 0$, $\sigma_{tII}(r_3) \doteq 13.3 \text{ MPa}$, $\sigma_{oI} = \sigma_{oII} = 0$, $d_{2I} \doteq 30.0197 \text{ mm}$, $d_{2II} \doteq 29.9946 \text{ mm}$, $d_1 \doteq 24.9795 \text{ mm}$, $\Delta r_2 \doteq 1.26 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$.