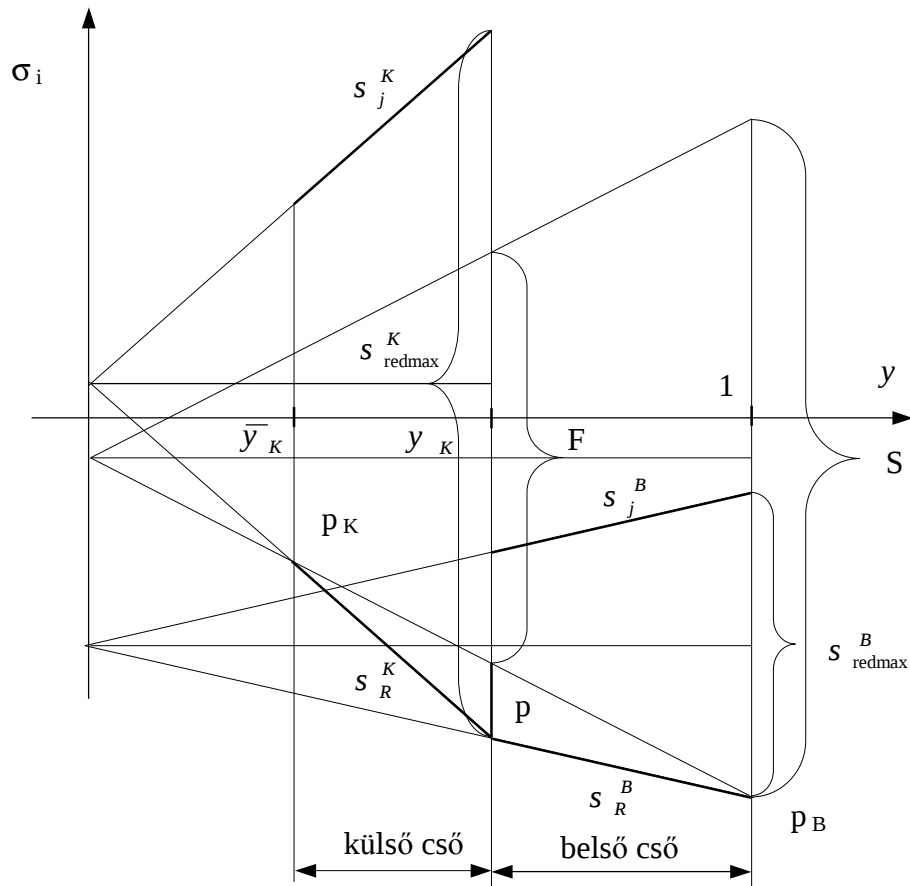
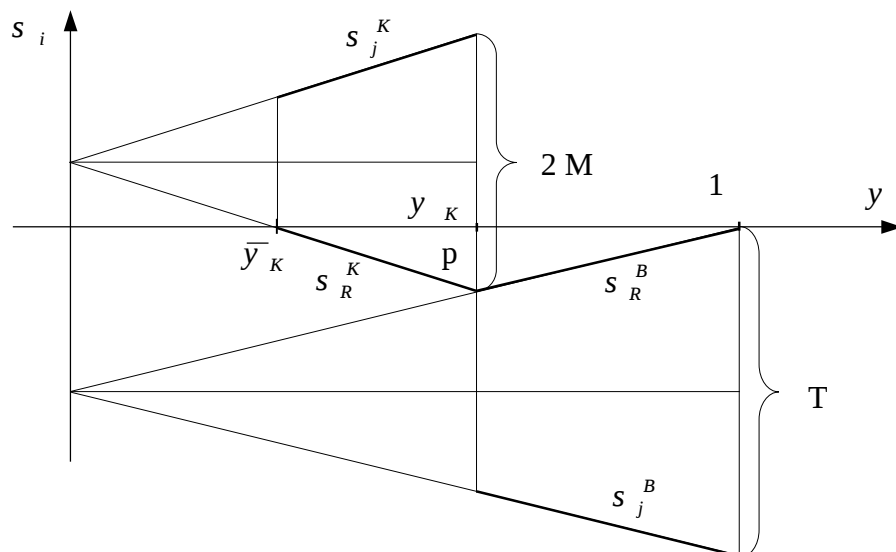


Csődiagram:

Adott: $p_B; p; p_K; R_B; r; R_K$



Legyenek adottak ugyanazok a sugarak és túlnyomás p ; R_B ; r ; R_K ,
de $p_B = 0$ és $p_K = 0$



A cső akkor felel meg, ha

$$\begin{aligned} s_{\text{redmax}}^B &\leq s_{\text{meg}}^B \\ s_{\text{redmax}}^K &\leq s_{\text{meg}}^K \end{aligned}$$

Arányosságok felhasználásával:

$$\frac{S}{2} = \frac{F}{2 y_K} \rightarrow F = S y_K$$

$$\frac{p_B - p_K}{1 - \bar{y}_K} = \frac{S}{2} \rightarrow S = 2 \frac{p_B - p_K}{1 - \bar{y}_K}$$

$$\frac{p}{1 - y_K} = \frac{T}{2} \rightarrow T = 2 \frac{p}{1 - y_K}$$

$$\frac{2M}{2 y_K} = \frac{p}{y_K - \bar{y}_K} \rightarrow 2M = \frac{2 y_K p}{y_K - \bar{y}_K}$$

$$s_{\text{redmax}}^B = S - T = 2 \frac{p_B - p_K}{1 - \bar{y}_K} - 2 \frac{p}{1 - y_K} \leq s_{\text{meg}}^B$$

$$s_{\text{redmax}}^K = F + 2M = S y_K + \frac{2 y_K p}{y_K - \bar{y}_K} = 2 \frac{p_B - p_K}{1 - \bar{y}_K} y_K + \frac{2 y_K p}{y_K - \bar{y}_K} \leq s_{\text{meg}}^K$$

Adott értékek esetén az ellenőrzés elvégezhető. 8 mennyiség – 6 ismeretében 2 meghatározható.

Pl. Ha adott: s_{meg}^B ; s_{meg}^K ; p_B ; p_K ; R_B ; r , akkor p és R_K meghatározható.

Adott külső és belső sugár esetén mekkora lehet a p túlnyomás, ha mindkét csőben a maximális feszültség megegyezik a megengedettel? Mekkora ebben az esetben a két cső közös sugara? Tehát adott: s_{meg}^B ; s_{meg}^K ; p_K ; R_B ; R_K . Keresett: p és r

A számítási lépések részletezése nélkül:

$$s_{\text{meg}}^B \left| \cdot \frac{1 - y_K}{2} \right.$$

$$s_{\text{meg}}^K \left| \cdot \frac{y_K - \bar{y}_K}{y_K} \right.$$

és összeadjuk a két egyenletet

A végeredmény:

$$p_B = p_K + \frac{s_{meg}^B}{2} (1 - y_K) + \frac{s_{meg}^K}{2} \left(1 - \frac{\bar{y}_K}{y_K} \right)$$

$$p_B = p_B(y_K) = p_B \left[\left(\frac{R_B}{r} \right)^2 \right]$$

A kifejezés szélsőértékét véve:

$$\frac{d p_B}{d y_K} = 0 \rightarrow y_K = \sqrt{\frac{s_{meg}^K}{s_{meg}^B} \bar{y}_K}$$

$$\frac{R_B^2}{r^2} = \sqrt{\frac{s_{meg}^K}{s_{meg}^B} \frac{R_B^2}{R_K^2}}$$

Rendezve :

$$r^2 = R_B R_K \sqrt{\frac{s_{meg}^B}{s_{meg}^K}}$$

Ha a r ismert, akkor p_B , majd p is meghatározható.

Amennyiben a két cső anyaga azonos, akkor

$$r^2 = R_B R_K$$

Ebben az esetben a maximális belső nyomás értéke:

$$p_{B\max} = p_K + s_{meg} \left(1 - \frac{R_B}{R_K} \right)$$

A túlnyomás:

$$p = - \left(1 - y_K \right) \frac{s_{meg}}{2} + \frac{1 - y_K}{1 - \bar{y}_K} (p_B - p_K)$$

Mivel: $u = R e_j$ a túlfedésre (δ -ra) lehet kifejezést kapni

Túlfedésnél:

$$u_K - u_B = d$$

Azonos anyagú csövek esetén:

$$d = r_B \frac{p}{E} 2 \frac{(1 - \bar{y}_K) y_K}{(1 - y_K)(y_K - \bar{y}_K)}$$

A túlfedést a tűrés figyelembevételével kell mechanikailag kialakítani.

A p túlnyomást sem lehet tetszőlegesen növelni, ha mindenütt rugalmasnak akarjuk tartani a csövet.

A térfogati terhelés figyelembevétele síkalakváltozásnál:

Ha nincs térfogati terhelés, azaz $\dot{\mathbf{q}} = \dot{\mathbf{0}}$:

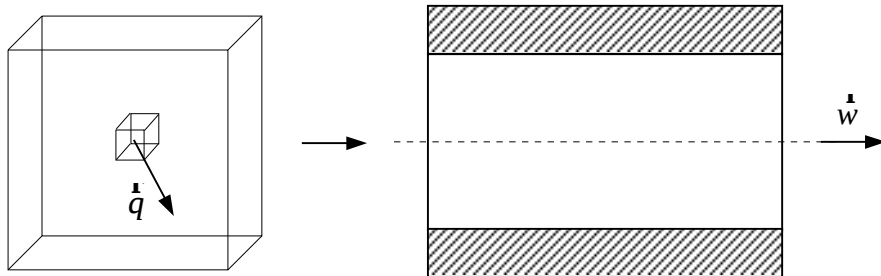
$$\dot{\mathbf{q}} = \dot{\mathbf{0}} \rightarrow \underline{\underline{T}} \cdot \nabla = \dot{\mathbf{0}}$$

$$s_x = \frac{\partial^2 U}{\partial y^2}; \quad s_y = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}; \quad t_{xy} = -\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}$$

$$D T_I^* = 0$$

$$D D U = 0$$

Ha $\dot{\mathbf{q}} \neq \dot{\mathbf{0}}$:



Kiinduló egyenlet: (Az elmozdulásvektorra felírt alapegyenlet átalakításával a Hooke-törvény figyelembevétel után)

$$D T_I + \frac{1+n}{1-n} \nabla \cdot \mathbf{q} = 0$$

$$T_I^* = s_x + s_y$$

$$T_I = T_I^* + s_z = (1+n)(s_x + s_y) = (1+n) T_I^*$$

$$(1+n) D T_I^* + \frac{1+n}{1-n} \nabla \cdot \mathbf{q} = 0$$

SA - nál az alapegyenlet :

$$(1-n) D T_I^* + \nabla \cdot \mathbf{q} = 0$$

Legyen: ψ potenciálfüggvény

$$\dot{\mathbf{q}} = -\nabla \psi$$

$$s_x = \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \psi$$

$$s_y = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \psi$$

$$t_{xy} = -\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}$$

$$T_I^* = D U + 2\psi$$

Ezzel a felvétellel az egyensúlyi egyenlet teljesül.

Behelyettesítve az alapegyenletbe:

$$(1-n) D D U + (1-n) D 2\psi - D \psi = 0$$

$$(1-n) D D U + (1-2n) D \psi = 0$$

Rendezve :

$$D D U + \frac{(1-2n)}{(1-n)} D \psi = 0 \quad \text{az } U \text{ feszültségfüggvényre felírt alapegyenlet inhomogén esetben}$$

Alkalmazás: gyorsan forgó tengelyek