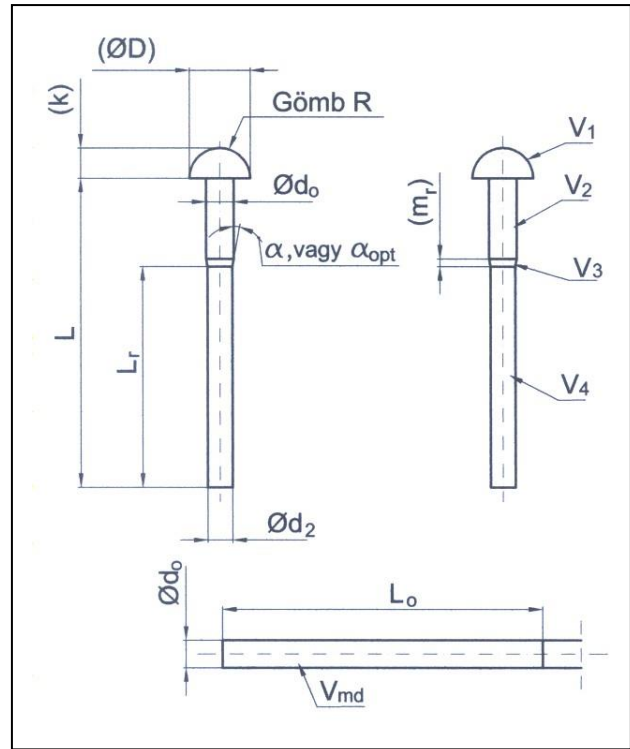
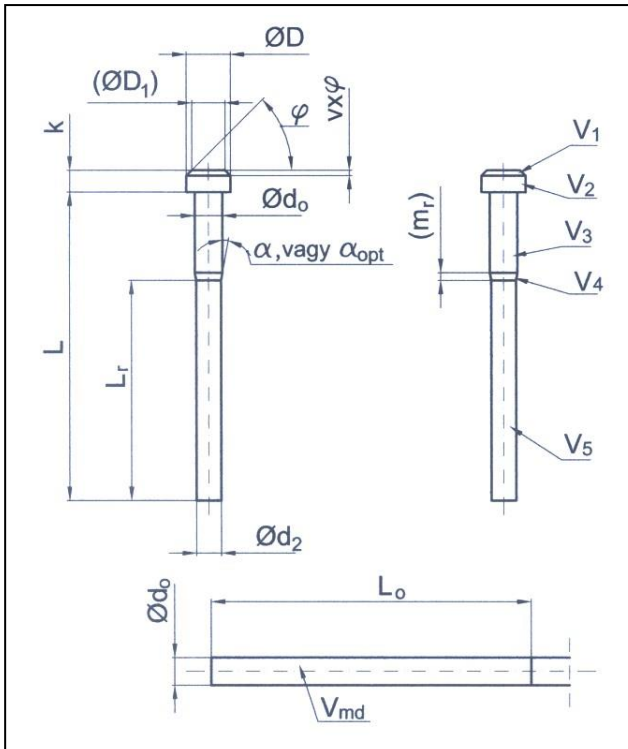


KÉPLETGYŰJTEMÉNY

Kiinduló adatok:

Hengeres fejalak

Félgömb, vagy
gömbfüveg fejalak:



Geometriai méretek [mm, ill. °]:

$d_0 :=$

$d_2 :=$

$D :=$

$\alpha :=$

$L_r :=$

$k :=$

$v :=$

$\varphi :=$

$L :=$

$\alpha :=$ vagy $\alpha_{opt} :=$

$d_0 :=$

$d_2 :=$

$D :=$

$\alpha :=$

$L_r :=$

$k :=$

$R :=$

$L :=$

$\alpha :=$ vagy $\alpha_{opt} :=$

Anyagjellemzők:

Anyagminőség:

Folyásgörbe: $k_f = c \cdot \lambda_{\delta}^n$

$c :=$

$n :=$

$k_{f0} :=$

vagy

$k_f = a + b \cdot \lambda_{\delta} + c \cdot e^{d \cdot \lambda_{\delta}}$

$a :=$

$b :=$

$c :=$

$d :=$

$E :=$

Súrlódás:

$\mu_r :=$

$\mu_z :=$

α_{opt} meghatározás:

$$\lambda_{\text{ör}} = 2 \cdot \ln \left(\frac{d_0}{d_2} \right)$$

$$\alpha_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \mu_r \cdot \lambda_{\text{ör}}}$$

Munkadarab térfogat meghatározás:

$\alpha = 0$

Hengeres fejalak:

$$D_1 = D - 2 \cdot \frac{v}{\tan(\varphi)}$$

$$V_1 = \frac{v \cdot \pi}{12} \cdot (D^2 + D_1^2 + D \cdot D_1)$$

$$V_2 = D^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (k - v)$$

$$V_{\text{fej}} := V_1 + V_2$$

$$V_3 = d_0^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot L_r$$

$$V_{\text{md}} = V_{\text{fej}} + V_3$$

Félgömb, vagy
gömb szelet fejalak:

$$V_1 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot k^2 \cdot (3 \cdot R - k)$$

$$V_{\text{fej}} := V_1$$

$$V_2 = d_0^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot L$$

$$V_{\text{md}} = V_{\text{fej}} + V_2$$

$\alpha \neq 0$

Hengeres fejalak:

$$D_1 = D - 2 \cdot \frac{v}{\tan(\varphi)}$$

$$V_1 = \frac{v \cdot \pi}{12} \cdot (D^2 + D_1^2 + D \cdot D_1)$$

$$V_2 = D^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (k - v)$$

$$V_{\text{fej}} := V_1 + V_2$$

$$m_r = \frac{d_0 - d_2}{2 \cdot \tan(\alpha)}$$

$$V_3 = d_0^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (L - L_r - m_r)$$

$$V_4 = \frac{m_r \cdot \pi}{12} \cdot (d_0^2 + d_2^2 + d_0 \cdot d_2)$$

$$V_5 = d_2^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot L_r$$

$$V_{\text{md}} = V_{\text{fej}} + V_3 + V_4 + V_5$$

Félgömb, vagy
gömb szelet fejalak:

$$V_1 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot k^2 \cdot (3 \cdot R - k)$$

$$V_{\text{fej}} := V_1$$

$$m_r = \frac{d_0 - d_2}{2 \cdot \tan(\alpha)}$$

$$V_2 = d_0^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (L - L_r - m_r)$$

$$V_3 = \frac{m_r \cdot \pi}{12} \cdot (d_0^2 + d_2^2 + d_0 \cdot d_2)$$

$$V_4 = d_2^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot L_r$$

$$V_{\text{md}} = V_{\text{fej}} + V_2 + V_3 + V_4$$

$$\alpha = \alpha_{\text{opt}}$$

Hengeres fejalak:

$$D_1 = D - 2 \cdot \frac{v}{\tan(\varphi)}$$

$$V_1 = \frac{v \cdot \pi}{12} \cdot (D^2 + D_1^2 + D \cdot D_1)$$

$$V_2 = D^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (k - v)$$

$$V_{\text{fej}} := V_1 + V_2$$

$$m_r = \frac{d_o - d_2}{2 \cdot \tan(\alpha_{\text{opt}})}$$

$$V_3 = d_o^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (L - L_r - m_r)$$

$$V_4 = \frac{m_r \cdot \pi}{12} \cdot (d_o^2 + d_2^2 + d_o \cdot d_2)$$

$$V_5 = d_2^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot L_r$$

$$V_{\text{md}} = V_{\text{fej}} + V_3 + V_4 + V_5$$

Félgömb, vagy
gömbszelet fejalak

$$V_1 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot k^2 \cdot (3 \cdot R - k)$$

$$V_{\text{fej}} := V_1$$

$$m_r = \frac{d_o - d_2}{2 \cdot \tan(\alpha_{\text{opt}})}$$

$$V_2 = d_o^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (L - L_r - m_r)$$

$$V_3 = \frac{m_r \cdot \pi}{12} \cdot (d_o^2 + d_2^2 + d_o \cdot d_2)$$

$$V_4 = d_2^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot L_r$$

$$V_{\text{md}} = V_{\text{fej}} + V_2 + V_3 + V_4$$

Darabolási hossz meghatározás:

$$A_o = d_o^2 \cdot \frac{\pi}{4}$$

$$L_o = \frac{V_{\text{md}}}{A_o}$$

Redukálhatóság ellenőrzés:

a./ **Ellenőrzés zömülésre:**

$$k_{\text{fkr}} := \frac{c}{n+1} \cdot \lambda_{\text{ör}}^n$$

$$\alpha \neq 0$$

$$p_r := k_{\text{fkr}} \cdot \lambda_{\text{ör}} \cdot \left(1 + \frac{\mu_r}{\hat{\alpha}} + \frac{2}{3} \cdot \frac{\hat{\alpha}}{\lambda_{\text{ör}}} \right)$$

$$\alpha = \alpha_{\text{opt}}$$

$$p_r := k_{\text{fkr}} \cdot \lambda_{\text{ör}} \cdot \left(1 + \frac{\mu_r}{\hat{\alpha}_{\text{opt}}} + \frac{2}{3} \cdot \frac{\hat{\alpha}_{\text{opt}}}{\lambda_{\text{ör}}} \right)$$

$$p_r \leq k_{\text{fo}}$$

$$F_r := p_r \cdot A_o$$

b./ **Ellenőrzés kihajlásra** (megfogási mód: I. és II. eset):

$$I_2 := \frac{d_o^4 \cdot \pi}{64}$$

$$\kappa_e := \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{0.8 \cdot k_{fo}}}$$

$$\sigma_e := \frac{\pi^2 \cdot E}{\kappa_e^2}$$

Megfogási mód, I. eset : $l_{oI} := L_o$

Megfogási mód, II. eset : $l_{oII} := 2 \cdot (L_o - w)$

$$\kappa_I := \sqrt{\frac{l_{oI}^2 \cdot A_o}{I_2}}$$

$$w = L - (L_r + m_r)$$

$$\kappa_{II} := \sqrt{\frac{l_{oII}^2 \cdot A_o}{I_2}}$$

Hengeres előgyártmány esetén:

$$\kappa_I := 4 \cdot \frac{l_{oI}}{d_o}$$

$$\kappa_{II} := 4 \cdot \frac{l_{oII}}{d_o}$$

Ha $\kappa_{II} > \kappa_I$ akkor $\kappa = \kappa_{II}$

Ha $\kappa_I > \kappa_{II}$ akkor $\kappa = \kappa_I$

Ha : $\kappa \leq \kappa_e$

Ha : $\kappa \geq \kappa_e$

$$\sigma_F := k_{fo}$$

$$\sigma_t^{(E)} := \frac{\pi^2 \cdot E}{\kappa^2}$$

$$\sigma_t^{(T)} := \sigma_F - \frac{\kappa}{\kappa_e} \cdot (\sigma_F - \sigma_e)$$

$p_r \leq \sigma_t^{(T)}$ nincs kihajlásveszély!

$p_r \leq \sigma_t^{(E)}$ nincs kihajlásveszély!

$$F_t^{(T)} := \sigma_t^{(T)} \cdot A_o$$

$$F_t^{(E)} := \sigma_t^{(E)} \cdot A_o$$

Alaki jellemzők vizsgálata:

$$l := \frac{V_{fej}}{A_o}$$

$$S := \frac{l}{d_o}$$

$$\frac{D}{d_o} =$$

$$\frac{D}{k} =$$

$$\frac{l}{d_o} \leq \left(\frac{l}{d_o} \right)_{meg}$$

$$\frac{D}{d_o} \leq \left(\frac{D}{d_o} \right)_{meg}$$

$$\frac{D}{k} \leq \left(\frac{D}{k} \right)_{meg}$$

A fej egy lépésben készre zömíthető, ha: $\frac{l}{d_o} \leq \left(\frac{l}{d_o} \right)_{meg}$

A zömítés erő- és munkaszükségletének meghatározása

Hengeres fejalak:

Hengerestől eltérő fejalak

$$\lambda_{\text{özmax}} := 2 \cdot \ln \frac{D}{d_o}$$

$$k_{fz\text{max}} := c \cdot \lambda_{\text{özmax}}^n$$

$$p_{z\text{max}} := k_{fz\text{max}} \cdot \left(1 + \frac{\mu_z}{3} \cdot \frac{D}{k} \right)$$

$$\varepsilon := \frac{k}{l} - 1$$

$$p_{z\text{max}} := k_{fz\text{max}} \cdot \left[1 + \frac{\mu_z}{3} \cdot \frac{1}{S} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{1+\varepsilon} \right)^3} \right]$$

$$F_{z\text{max}} := D^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot p_{z\text{max}}$$

$$k_{fkz} := \frac{c}{n+1} \cdot \lambda_{\text{özmax}}^n$$

$$w_{idz} := k_{fkz} \cdot \lambda_{\text{özmax}}$$

$$\eta_z := \frac{k_{fz\text{max}}}{p_{z\text{max}}}$$

$$w_z := \frac{w_{idz}}{\eta_z}$$

$$W_z := V_{fej} \cdot w_z$$

A fej egy elő- és egy készre zömítéssel gyártható, ha:

$$2,3 < \frac{l}{d_o} \leq 4,5$$

Előzömítő méreteinek meghatározása:

$$a := l - 2,6 \cdot d_o$$

$$D_e := d_o \cdot \sqrt[3]{6 \cdot \tan\left(\frac{\gamma}{2}\right) \cdot \frac{l-a}{d_o} + 1}$$

$$D'_e := D_e - 2 \cdot \delta_m \cdot \tan\left(\frac{\gamma}{2}\right)$$

$$m_{\text{csk}} := \frac{D_e - d_o}{2 \cdot \tan\left(\frac{\gamma}{2}\right)}$$

$$m' := m_{\text{csk}} - \delta_m$$

$$l_1 := a + m_{\text{csk}}$$

Előzőmítés erő- és munkaszükségletének meghatározása:

$$\varepsilon_e := \frac{m_{\text{csk}}}{l-a} - 1$$

$$S_e := \frac{l-a}{d_o}$$

$$\lambda_{\text{öe}} := 2 \cdot \ln\left(\frac{D_e}{d_o}\right)$$

$$k_{\text{fe}} := c \cdot \lambda_{\text{öe}}^n$$

$$k_{\text{fke}} := \frac{c}{n+1} \cdot \lambda_{\text{öe}}^n$$

$$p_{\text{emax}} := k_{\text{fe}} \cdot \left[1 + \frac{\mu_z}{3} \cdot \frac{1}{S_e} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{1+\varepsilon_e}\right)^3} \right]$$

$$F_{\text{emax}} := p_{\text{emax}} \cdot \frac{D_e^2 \cdot \pi}{4}$$

$$\eta_e := \frac{1}{1 + \frac{\mu_z}{3} \cdot \frac{1}{S_e} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{1+\varepsilon_e}\right)^3}}$$

$$w_{\text{ide}} := k_{\text{fke}} \cdot \lambda_{\text{öe}}$$

$$w_e := \frac{w_{\text{ide}}}{\eta_e}$$

$$V_e := \frac{m_{\text{csk}} \cdot \pi}{12} \cdot (D_e^2 + D_e \cdot d_o + d_o^2)$$

$$W_e := w_e \cdot V_e$$

Fej készrezőmítésének erő- és munkaszükséglete:

$$d_{ek} := \sqrt{\frac{4 \cdot V_{fej}}{\pi \cdot l_1}}$$

$$\varepsilon_k := \frac{k}{l_1} - 1$$

$$S_k := \frac{l_1}{d_{ek}}$$

$$\lambda_{ökmax} := 2 \cdot \ln\left(\frac{D}{D_e}\right)$$

$$k_f := c \cdot (\lambda_{öe} + \lambda_{ökmax})^n$$

$$k_{fkk} := \frac{c}{n+1} \cdot \frac{(\lambda_{öe} + \lambda_{ökmax})^{n+1} - \lambda_{öe}^{n+1}}{\lambda_{ökmax}}$$

$$p_{max} := k_f \cdot \left[1 + \frac{\mu_z}{3} \cdot \frac{1}{S_k} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{1 + \varepsilon_k}\right)^3} \right]$$

$$F_{kmax} := p_{max} \cdot D^2 \cdot \frac{\pi}{4}$$

$$\eta_k := \frac{1}{1 + \frac{\mu_z}{3} \cdot \frac{1}{S_k} \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{1 + \varepsilon_k}\right)^3}}$$

$$w_{idk} := k_{fkk} \cdot \lambda_{ökmax}$$

$$w_k := \frac{w_{idk}}{\eta_k}$$

$$W_k := w_k \cdot V_{fej}$$