

CSAVARORSÓS EMELŐ

MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓ ÁLTALÁNOS
CÉLOKRA FELHASZNÁLHATÓ CSAVARORSÓS
EMELŐHÖZ.

Maximális terhelő erő: 13 kN

Maximális emelési magasság: 750 mm

HORVÁTH ZOLTÁN

GÉPÉSZ LEVELEZŐ I.

A csavarorsós emelővel maximum 13 kN súlyú terhet lehet 750 mm magasra emelni.
A közepes méretű talplemez miatt csak viszonylag kemény talajon lehet használni. Laza talaj esetén alátétfával kell megnövelni az alátámasztási felületet.

A teheremelés veszélyessége miatt az emelőt csak a megfelelően képzett emberek használhatják.

Az egyszerű szerelhetőséget az emelő praktikus tervezése biztosítja. A nyitott talplemez gyors szerelést tesz lehetővé.

Az emelő masszív, hegesztett kivitelű.

Az orsó kibukását egy 4 mm-es lemez és három nagyszilárdságú imbuszcsovar biztosítja.

A kicsavarható hajtókar a kompaktságot biztosítja.

A hajtókar tövében egy lapolás található, mely a megszorult hajtókar kiszabadítását teszi lehetővé.

A menetek tehermentesítve vannak a menettorzulás elkerülése végett.

A hajtókarról az orsóra a nyomatékot egy méretezett hasított illesztőszeg viszi át.

Az anya sajtolással van rögzítve a csőbe, melyet még két hernyócsavar is biztosít.

Az emelő horganyzott kivitelben készül.

Az emelő karbantartási igénye igen csekély.

A csavarok nemcsak kötőelemként használhatók, hanem mozgások vezérlésére, vagy terhek emelésére is. Az anya rögzítése esetén az orsó körfordulásonként a menetemelkedésnek megfelelő tengelyirányú elmozdulást végez. Az orsó a persely anyamenetében jobbra vagy balra forogva emeli vagy süllyeszti a terhet.

Havi rendszerességgel elvégzendő karbantartás:

Az orsó menetes részét gépszírral be kell kenni, majd néhányszor fel-le tekerni a kenőanyag eloszlás miatt.

Az emelőfejet le kell szerelni, és belül bezsírozni a jó siklási tulajdonságok biztosítása végett.

Egyéb karbantartást nem igényel a horganyzott kivitel miatt.

Mozgatóorsó méretezése:

Az orsót terhelő erő: $F=13 \text{ kN}$

Az orsó hossza: $h=750 \text{ mm}$

Az orsó anyaga: Fe235-B

Rugalmassági modulus: $E=210 \text{ GPa}$

Wöhler II-es terh. módra megengedhető feszülteségek: $\sigma_{\text{meg}} = 96 \text{ MPa}$; $\tau_{\text{cs meg}} = 60 \text{ MPa}$

Orsóátmérő méretezése nyomásra:

$$\sigma_{\text{ny}} = \frac{F}{A} = \frac{4F}{d_3^2 \pi} \leq \sigma_{\text{meg}} \Rightarrow d_3 \geq \sqrt{\frac{4F}{\sigma_{\text{meg}} \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 13 \cdot 10^3}{96 \cdot \pi}} = 13,13 \text{ mm}$$

Választott szabványos menetorsó: Tr26x5.

középatmérőlje: $d_2=23,5$

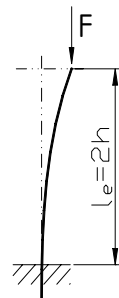
magátmérőlje: $d_3=20$

Ellenőrzés kihajlásra:

Karcsúsági tényező: $\lambda = \frac{l_e}{i} = \frac{1500}{5} = 300$

Kihajlási hosszúság: $l_e = 2 \cdot h = 2 \cdot 750 = 1500 \text{ mm}$

Inerciasugár: $i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{\frac{d_3^4 \cdot \pi}{64}}{\frac{d_3^2 \cdot \pi}{4}}} = \sqrt{\frac{d_3^2}{16}} = \frac{d_3}{4} = \frac{20}{4} = 5 \text{ mm}$



$\lambda > 100$, tehát az Euler módszerrel kell ellenőrizni a biztonságot:

$$n = \frac{\pi^2 IE}{l_e^2 F} = \frac{\pi^2 \frac{d_3^4 \pi}{64} E}{l_e^2 F} = \frac{\pi^3 \cdot 20^4 \cdot 2,1 \cdot 10^5}{64 \cdot 1500^2 \cdot 13 \cdot 10^3} = 0,5$$

A kihajlási biztonság nincs 6 és 10 között, tehát a Tr26x5-ös orsó NEM FELEL MEG!

Új orsó kiválasztása, és ellenőrzése kihajlásra:

Választott szabványos menetorsó: Tr46x8.

középatmérőlje: $d_2=42$

magátmérőlje: $d_3=37,5$

Inerciasugár: $i = \frac{d_3}{4} = \frac{37,5}{4} = 9,38 \text{ mm}$

Karcsúsági tényező: $\lambda = \frac{l_e}{i} = \frac{1500}{9,38} = 159,91$

$\lambda > 100$, tehát ismét az Euler módszerrel kell ellenőrizni a biztonságot:

$$n = \frac{\pi^2 IE}{l_e^2 F} = \frac{\pi^2 \frac{d_3^4 \pi}{64} E}{l_e^2 F} = \frac{\pi^3 \cdot 37,5^4 \cdot 2,1 \cdot 10^5}{64 \cdot 1500^2 \cdot 13 \cdot 10^3} = 6,86$$

A kihajlási biztonság 6 és 10 között van, tehát a Tr46x8-os orsó MEGFELEL!

Az orsó ellenőrzése önzárásra:

Menetprofilszög: $\beta = 30^\circ$

Az orsó és anya közti súrlódási tényező: $\mu = 0,1$

A menetemelkedés szöge: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{P}{d_2 \pi} = \frac{8}{42 \cdot \pi} = 0,06 \Rightarrow \alpha = 3,47^\circ$

Súrlódási félkúpszög: $\operatorname{tg} \rho' = \frac{\mu}{\cos \frac{\beta}{2}} = \frac{0,1}{\cos \frac{30}{2}} = 0,1 \Rightarrow \rho' = 5,9^\circ$

$\alpha < \rho'$, tehát az orsó önzáró.

Az anya méretezése:

Az anya anyaga: bronz, megengedhető nyomófeszültsége $\left(v_{\text{ker}} < 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$: $p_{\text{meg}} = 17,5 \text{ MPa}$

Méretezés felületi nyomásra:

$$p = \frac{F}{A} = \frac{4F}{(d^2 - d_3^2) \pi n} \leq p_{\text{meg}} \Rightarrow n \geq \frac{4F}{(d^2 - d_3^2) \pi p_{\text{meg}}} = \frac{4 \cdot 13 \cdot 10^3}{(46^2 - 37,5^2) \pi \cdot 17,5} = 1,33$$

n: menetek száma

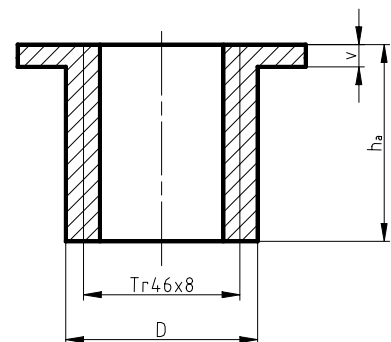
A stabil befogás miatt öt menetet alkalmazok (n=5).

D átmérő választása:

Választott D méret: 60 mm

Anyamagasság meghatározása:

Anyamagasság: $h_a = P \cdot n = 8 \cdot 5 = 40$



Peremvastagság meghatározása:

Megengedhető nyírófeszültség Wöhler II esetén: $\tau_{meg} = 75 \text{ MPa}$

$$\tau_{ny} = \frac{F}{A} = \frac{F}{D\pi v} \leq \tau_{meg} \Rightarrow v = \frac{F}{D\pi\tau_{meg}} = \frac{13000}{56 \cdot \pi \cdot 75} = 0,98 \text{ mm}$$

Választott v peremmagasság: 8 mm.

Hajtókar méretezése

Teheremeléshez szükséges nyomaték:

$$M_{emel} = M_{menet} + M_{tamasz} = F \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho') + F\mu \frac{d_e}{2}$$

$$M_{emel} = 13 \cdot 10^3 \frac{42}{2} \operatorname{tg}(3,47^\circ + 5,9^\circ) + 13 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \frac{5}{2} = 48298,009 \text{ Nmm} = 48,29 \text{ Nm}$$

Hajtókar hosszának meghatározása 150 N-os csavaróerővel:

$$M_{emel} = F_{kar} \cdot k \Rightarrow k = \frac{M_{emel}}{F_{kar}} = \frac{48,29}{150} = 0,32193 \text{ m}$$

F_{kar} : hajtókaron kifejtendő emelőerő

k : F_{kar} erő erőkarja

Választott karhosszúság: 700 mm

Hajtókar méretezése hajlító igénybevételre:

Anyaga: Fe 490-2, $\sigma_{hj,meg} = 160 \text{ MPa}$ Wöhler II esetén.

$$\text{Terhelt karhossz: } l_k = k - \frac{D_{agy} - d_{orsó}}{2} = 700 - \frac{100 - 46}{2} = 673 \text{ mm}$$

$$\text{Karra ható hajlítónyomaték: } M_{hj,kar} = F_{kar} \cdot l_k = 150 \cdot 673 = 100950 \text{ Nmm}$$

Kör keresztmetszetű kar d_{kar} átmérőjének meghatározása:

$$\sigma_{hj} = \frac{M_{hj,kar}}{K} \leq \sigma_{meg} \Rightarrow K \geq \frac{M_{hj,kar}}{\sigma_{meg}} = \frac{100950}{160} = 630,93 \text{ mm}^3 \approx 631 \text{ mm}^3$$

$$K = \frac{d_{kar}^3 \pi}{32} \Rightarrow d_{kar} = \sqrt[3]{\frac{32K}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 631}{\pi}} = 18,59 \text{ mm}$$

Választott átmérő: 22 mm.

Illesztőszeg méretezése nyírásra

Illesztőszeg anyaga: automataacél, $\tau_{\text{meg}} = 77 \text{ Mpa}$ Wöhler II esetén.

Nyíróerő meghatározása (kerületi erő):

$$M_{\text{emel}} = F_k \cdot d_{\text{orsó}} \Rightarrow F_k = \frac{M_{\text{emel}}}{d_{\text{orsó}}} = \frac{9.66 \cdot 10^4}{46} = 2100 \text{ N}$$

$$\tau_{\text{ny}} = \frac{F}{A} = \frac{4F_k}{d_{\text{orsó}}^2 \pi} \leq \tau_{\text{meg}} \Rightarrow d_{\text{orsó}} = \sqrt{\frac{4F_k}{\pi \tau_{\text{meg}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2100}{\pi \cdot 77}} = 5,89 \text{ mm}$$

Választott szeg: 8x100-as hasított illesztőszeg.

Kolontár, 2005. 04. 12.

Horváth Zoltán