

Csavarkulccsal történő meghúzás

Egy M10x1,5 méretű csavarkötést egy villás csavarkulccsal húzunk meg. (Lásd lenti ábra) A kulchossz $k = 125$ mm. Mekkora erővel kell meghúzni csavarkulcsot (F_{kulcs}), hogy az orsó elszakadjon? A csavar anyaga 4.6. A súrlódási tényező a menetekben és a felfekvő felületen $\mu = \mu_a = 0,1$. A csavarmenet közepes átmérője $d_2 = 9,026$ mm és a magátmérő $d_3 = 8,16$ mm.



Csavaranya meghúzása csavarkulccsal

A 4.6 anyag szakítószilárdsága $R_m = 4 \cdot 100 = 400 \text{ N/mm}^2$. A csavarorsót elszakító erőt a $\sigma = \frac{F}{A}$ összefüggésből kiindulva, figyelembe véve, hogy a csavarmenet legkisebb átmérője a

magátmérő, kapjuk: $F = R_m \cdot \frac{d_3^2 \cdot \pi}{4} = 400 \cdot \frac{8,16^2 \cdot \pi}{4} = 20918,48 \text{ N}$.

Először meghatározzuk a meghúzáshoz szükséges nyomatékot, majd a nyomaték és kulchossz ismeretében kiszámíthatjuk a kulcsra kifejtendő erőt $\left(F_{kulcs} = \frac{T_1}{k} \right)$.

A csavar meghúzási nyomatéka:

$$T_1 = F \left[\frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\psi + \rho') + r_a \cdot \mu_a \right]$$

Ahol:

- a látszólagos súrlódási tényező: $\mu' = \frac{\mu}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{0,1}{\cos \frac{60}{2}} = 0,1154$, métermenetnél a szelvényyszög $\alpha = 60^\circ$,
- a súrlódási félkúpszög: $\rho' = \operatorname{arctg} \mu' = \operatorname{arctg} 0,11547 = 6,586^\circ$,
- a menetemelkedési szög: $\operatorname{tg} \psi = \frac{P}{d_2 \cdot \pi} = \frac{1,5}{9,026 \cdot \pi} = 0,05289 \Rightarrow \psi = 3,028^\circ$.

$$\begin{aligned} \text{Így } T_1 &= F \left[\frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\psi + \rho') + r_a \cdot \mu_a \right] = \\ &= 20918,48 \left[\frac{9,026}{2} \operatorname{tg}(3,028 + 6,586) + 0,1 \cdot 8,16 \right] = 33060 \text{ Nmm} = 33,06 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Tehát az erő, amellyel az M10x1,5 méretű csavarorsót megszakítjuk:

$$F_{kulcs} = \frac{T_1}{k} = \frac{33,06 \cdot 1000}{125} = 264,48 \text{ N}$$

Ábrák:

Kézi vázlat