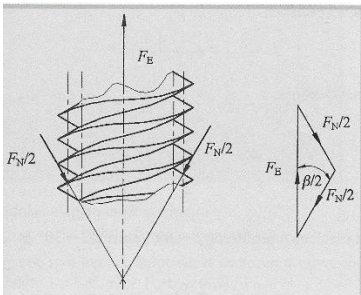


Egy légtartályon csőcsatlakozást készítünk, 6 db M16-os szabványos csavarral valósítjuk meg.

Csavar szárát terhelő erő $F_1=15$ kN, csavarok magátmérője $d_1=13,546$ mm, középátmérője $d_2=14,701$ mm, menetemelkedés $P=2$ mm, csavaranya laptávolsága $s=24$ mm, súrlódási tényező $\mu=0,1$.

Határozzuk meg: (1) $M_1=?$ - csavar meghúzási nyomatékát, (2) $M_2=?$ - csavar oldásának nyomatékát, (3) $\sigma=?$ – mekkora húzófeszültség ébred a csavarban?

Megoldás:

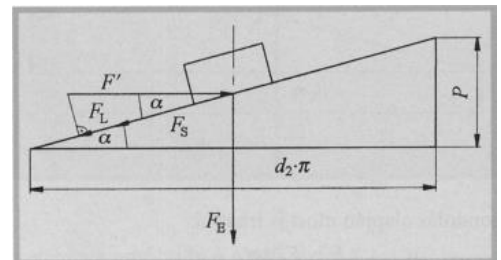


(1) Az M16-os szabványos csavar éles menettel van ellátva! A súrlódási tényezőtől (μ) és az éles menet geometriájából $\beta=60^\circ$, meghatározható a súrlódási félkúpszög (ρ') értéke!

$$\tan \rho' = \frac{\mu}{\cos \frac{\beta}{2}} = \frac{0,1}{\cos \frac{60^\circ}{2}} = \frac{0,1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 0,11547 \rightarrow \rho' = 2,48^\circ$$

A d_2 középátmérőből és a P menetemelkedésből meghatározható a menetemelkedés hajlásszöge (α).

$$\tan \alpha = \frac{P}{d_2 * \pi} = \frac{2}{17,701 * \pi} = 0,0433 \rightarrow \alpha = 2,48^\circ$$



A villáskulccsal való meghúzásnál nemcsak a menetek felfekvő felületén ébredő erők nyomatékát kell legyőznünk, hanem a csavar felfekvő felületén fellépő súrlódóerő nyomatékát is. A nyomaték kiszámításához szükséges erőkar (sugár) meghatározása tapasztalati képlet alapján: $R_k = \frac{d+s}{4}$.

$$R_k = \frac{d + s}{4} = \frac{16 + 24}{4} = 10 \text{ mm}$$

A meghúzáshoz szükséges nyomaték:

$M_1 =$ **menetek felfekvő felületén ébredő erők nyomatéka** + **csavar felfekvő felületén fellépő súrlódóerő nyomatéka**.

$$\begin{aligned} M_1 &= F_E * \frac{d_2}{2} * \tan(\alpha + \rho') + F_E * R_k * \mu \\ &= 15 * 10^3 * \frac{14,701 * 10^3}{2} * \tan(2,48^\circ + 6,58^\circ) + 15 * 10^3 * 10 * 10^{-3} * 0,1 \\ &= 17,58 + 15 = 32,58 \text{ Nm} \end{aligned}$$

(2) Az oldás nyomaték szükséglete (M_2): $\tan(\rho' - \alpha)$ részben tér el a két képlet.

$$\begin{aligned}
 M_2 &= F_E * \frac{d_2}{2} * \tan(\rho' - \alpha) + F_E * R_k * \mu \\
 &= 15 * 10^3 * \frac{14,701 * 10^3}{2} * \tan(6,58^\circ - 2,48^\circ) + 15 * 10^3 * 10 * 10^{-3} * 0,1 = 7,9 + 15 \\
 &= 22,9 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

(3) A csavar magkeresztmetszetében ébredő normál feszültség (σ) meghatározása (húzás alapegyenletéből adódóan: $\sigma = \frac{F}{A}$):

$$\sigma = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_1}{\frac{d_1^2 * \pi}{4}} = \frac{4 * 15 * 10^3}{(13,546 * 10^{-3})^2 * \pi} = 104,08 * 10^6 \text{ Pa}$$