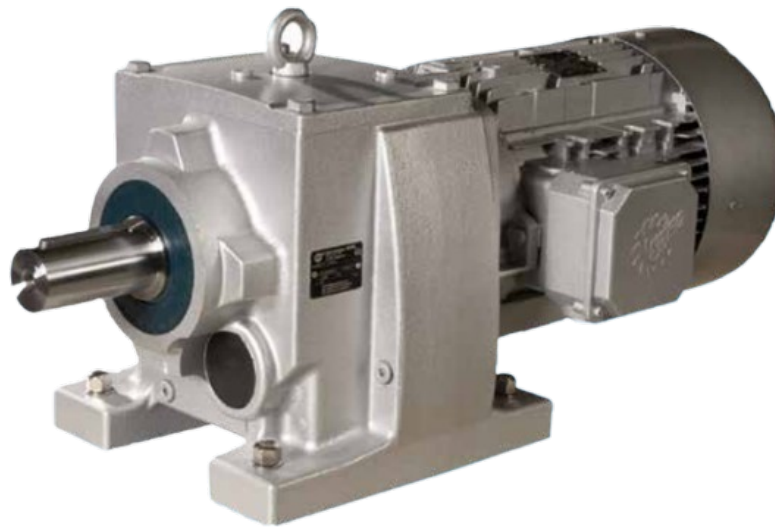


Gépelemek mechatronikai mérnököknek

Vári Gergő (MQHJ0H)

2025. november 7.

Motoros hajtómű és tengelykapcsoló választás



1. ábra: Motoros hajtómű

2. Házi feladat

Név: Vári Gergő.....

Neptun kód: MQHJ0H.....

Gyakorlatvezető: Szabó Gyula.....

1. A feladat bevezetése

Válasszon ki katalógusból a megadott adatok alapján egy motoros hajtóművet, illetve a kihajtó tengelyre egy rugalmas vagy általános kiegyenlítő tengelykapcsolót!

A gép üzemidejét és indítási gyakoriságát irodalomkutatás alapján állapítsa meg!

2. A feladat értékelése

Az elérhető maximális pontszám 15 pont.

3. Adatok

| | | | |
|------------------|--------------------------|----------------------------|------------------|
| Munkagép: | nyomaték igénye | $M_{MG} = \dots 955 \dots$ | Nm |
| | fordulatszáma | $n_{MG} = \dots 44 \dots$ | 1/min |
| | tehetetlenségi nyomatéka | $J_{MG} = \dots 8 \dots$ | kgm ² |

Hajtómű típusa: koaxiális homlokkerekes hajtómű.....

4. A feladat részletezése

1. Válasszon kompakt motoros hajtóművet a fenti adatok alapján.
2. Válasszon tengelykapcsolót a hajtómű kihajtó tengelyéhez! A munkagép és a hajtómű kihajtó tengelycsenkja legyen azonos méretű!
3. Készítse el a hajtásrendszer tervdokumentációját!

Beadási határidő: *a kari teljesítményértékelési tervnek megfelelően*

A feladat beadásával kijelentem, hogy ezt a feladatot meg nem engedett segítség nélkül, saját magam készítettem, és abban csak a megadott forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, amelyet szó szerint idéztem, vagy azonos tartalommal, de átfogalmazva más tartalomtól átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával jelöltem. Ennek megszegése a TVSZ 135§ értelmében kerül szankcionálásra!

Tartalomjegyzék

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Felhasználási cél | 1 |
| 2 | Motoros hajtómű | 2 |
| 2.1 | Első iteráció | 2 |
| 2.1.1 | Terhelési osztály | 2 |
| 2.1.2 | Szervízfaktor | 2 |
| 2.1.3 | Ellenőrzés | 3 |
| 2.2 | Második iteráció | 4 |
| 2.2.1 | Terhelési osztály | 4 |
| 2.2.2 | Szervízfaktor | 4 |
| 2.2.3 | Ellenőrzés | 5 |
| 3 | Tengelykapcsoló | 6 |
| 3.1 | Méretezés átvitt nyomatékra | 6 |
| 3.2 | Méretezés ütésszerű nyomatékokra | 6 |

1 Felhasználási cél

A lassú fordulatszám, a nagy nyomatékigény és tehetetlenségi nyomaték ipari felhasználásra utal: például egy hűtőtoronyra.

Ennek a ventilátornak az üzemideje tehát napi 24 óra illetve egy gyárban minél kevesebb óránkénti indításra vágyunk, tehát az 10-nek vehető.



2. ábra: Hűtőtornyok

2 Motoros hajtómű

2.1 Első iteráció¹

A túlméretezés elkerülése érdekében először meglehet nézni egy teljesítményben közeli motort hiszen lehet elég lehet a felhasználási céltól függően.

A vizsgált SK 972.1 – 132S/4 modell paraméterei lentebb láthatóak.²

$$M_{2\max} = 1200 \text{ [Nm]} \quad (1)$$

$$J_{\text{Mot}} = 0.032 \text{ [kgm}^2\text{]} \quad (2)$$

$$I_{\text{ges}} = 33.36 \text{ [-]} \quad (3)$$

$$P_{\text{Mot}} = 5.5 \text{ [W]} \quad (4)$$

2.1.1 Terhelési osztály

$$m_{\text{af}} = \frac{J_{\text{ex.red.}}}{J_{\text{Mot.}}} = \frac{J_{\text{ex.}}}{J_{\text{Mot}}} \cdot \left(\frac{1}{I_{\text{ges}}} \right)^2 = \frac{8}{0.032} \cdot \left(\frac{1}{33.36} \right)^2 = 0.225 \text{ [-]} \quad (5)$$

m_{af} : tömeg gyorsulás tényező [-]

$J_{\text{ex.red.}}$: teljes külső tehetetlenségi nyomaték

motortengelyre redukálva [kgm²]

J_{Mot} : motor tehetetlenségi nyomatéka³ [kgm²]

$J_{\text{ex.}}$: munkagép tehetetlenségi nyomatéka [kgm²]

Ezen tényező szerint a rendszer az "A" terhelési osztályba sorolható.⁴

2.1.2 Szervízfaktor

A felhasználási cél által megállapított paramétereket és a terhelési osztályt figyelembe véve egyértelmű a minimális szervízfaktor.⁵

$$f_{\text{Bmin}} = 1.3 \text{ [-]} \quad (6)$$

f_{B} : szervízfaktor [-]

¹A képletek a [NORDBLOC.1 G1012](#) szabványból. (A6 oldal)

²NORD cégtől származó [NORDBLOC.1 G1012](#) (B24 oldal) és [M7000](#) szabványból.

³[M7000](#) szabványból. (C3 oldal)

⁴A [NORDBLOC.1 G1012](#) szabványban található táblázatból. (A6 oldal, "Load Classification")

⁵A [NORDBLOC.1 G1012](#) szabványban található grafikonból. (A5 oldal, Diagram 1)

2.1.3 Ellenőrzés

Ezen első iterációban ha a minimális szervízfactort használjuk, akkor sem lesz megfelelő a maximális nyomaték amivel terhelhetjük a rendszert. Szükséges lesz egy nagyobb motort választani ehhez a felhasználáshoz.

$$M_{\text{Mot}} = f_B \cdot M_{\text{MG}} = 1.3 \cdot 955 = 1241.5 \text{ [Nm]} \quad (7)$$

$$M_{\text{Mot}} > M_{2\text{max}} \quad (8)$$

$$1241.5 \text{ [Nm]} > 1200 \text{ [Nm]} \quad (9)$$

M_{Mot} : szükséges nyomaték a szervíztényezővel korrigálva [Nm]

M_{MG} : munkagép nyomaték igénye [Nm]

$M_{2\text{max}}$: motor maximális nyomatéka [Nm]

2.2 Második iteráció⁶

A felhasználási cél nagyobb motort igényel és egyszerű újat találni.

A vizsgált SK 972.1 - 132 M/4 modell paraméterei lentebb láthatóak.⁷

$$M_{2\max} = 1636 \text{ [Nm]} \quad (10)$$

$$J_{\text{Mot}} = 0.035 \text{ [kgm}^2\text{]} \quad (11)$$

$$I_{\text{ges}} = 33.36 \text{ [-]} \quad (12)$$

$$P_{\text{Mot}} = 7.5 \text{ [W]} \quad (13)$$

2.2.1 Terhelési osztály

$$m_{\text{af}} = \frac{J_{\text{ex.red.}}}{J_{\text{Mot.}}} = \frac{J_{\text{ex.}}}{J_{\text{Mot}}} \cdot \left(\frac{1}{I_{\text{ges}}} \right)^2 = \frac{8}{0.035} \cdot \left(\frac{1}{33.36} \right)^2 = 0.21 \text{ [-]} \quad (14)$$

m_{af} : tömeg gyorsulás tényező [-]

$J_{\text{ex.red.}}$: teljes külső tehetetlenségi nyomaték
motortengelyre redukálva [kgm²]

J_{Mot} : motor tehetetlenségi nyomatéka⁸ [kgm²]

$J_{\text{ex.}}$: munkagép tehetetlenségi nyomatéka [kgm²]

Ezen tényező szerint a rendszer az "A" terhelési osztályba sorolható.⁹

2.2.2 Szervízfaktor

A felhasználási cél által megállapított paramétereket és a terhelési osztályt figyelembe véve egyértelmű a minimális szervízfaktor.¹⁰

$$f_{\text{Bmin}} = 1.3 \text{ [-]} \quad (15)$$

f_{B} : szervízfaktor [-]

⁶A képletek a [NORDBLOC.1 G1012](#) szabványból. (A6 oldal)

⁷NORD cégtől származó [NORDBLOC.1 G1012](#) (B26 oldal) és [M7000](#) szabványból.

⁸[M7000](#) szabványból. (C3 oldal)

⁹A [NORDBLOC.1 G1012](#) szabványban található táblázatból. (A6 oldal, "Load Classification")

¹⁰A [NORDBLOC.1 G1012](#) szabványban található grafikonból. (A5 oldal, Diagram 1)

2.2.3 Ellenőrzés

A második iterációban már megfelel a minimális szervízfaktor, tehát választható ez a motort.

$$M_{\text{Mot}} = f_B \cdot M_{\text{MG}} = 1.3 \cdot 955 = 1241.5 \text{ [Nm]} \quad (16)$$

$$M_{\text{Mot}} < M_{2\text{max}} \quad (17)$$

$$1241.5 \text{ [Nm]} < 1636 \text{ [Nm]} \quad (18)$$

M_{Mot} : szükséges nyomaték a szervíztényezővel korrigálva [Nm]

M_{MG} : munkagép nyomaték igénye [Nm]

$M_{2\text{max}}$: motor maximális nyomatéka [Nm]

Így a teljesítményre is ellenőrizhetünk már, aminek szintén megfelel a motor.

$$P_{\text{be}} = \frac{M_{2\text{max}} \cdot n}{9550 \cdot f_B \cdot \eta} = \frac{1636 \cdot 44}{9550 \cdot 1.3 \cdot 1} = 5.8 \text{ [W]} \quad (19)$$

$$P_{\text{be}} < P_{\text{Mot}} \quad (20)$$

$$5.8 \text{ [W]} < 7.5 \text{ [W]} \quad (21)$$

M_{Mot} : szükséges nyomaték a szervíztényezővel korrigálva [Nm]

M_{MG} : munkagép nyomaték igénye [Nm]

$M_{2\text{max}}$: motor maximális nyomatéka [Nm]

3 Tengelykapcsoló

A választott hajtómű tömör tengelyének átmérője 60 [mm] és ennek megfelelően kell tengelykapcsolót választani ami átviszi a szükséges nyomatékot. Ennek a Rotex 75 AH acél gumidugós tengelykapcsoló közepén egy Sh-D 64 Rotex 75 Spider rugalmas közvetítőelemmel tökéletesen megfelel.

3.1 Méretezés átvitt nyomatékra

Az alábbi számolás alapján erre megfelel a tengelykapcsoló. (Mivel a hajtómű csak 40 [°C]-ig használható.)

$$T_{\text{KN}} = 2400 \text{ [Nm]} \quad (22)$$

$$T_{\text{N}} = 9550 \cdot \frac{P_{\text{Mot}}}{n} = 1627.841 \text{ [Nm]} \quad (23)$$

$$S_{\text{t}} = 1 [-] \quad (24)$$

$$(25)$$

$$T_{\text{KN}} > T_{\text{N}} \cdot S_{\text{t}} \quad (26)$$

$$2400 > 1627.841 \cdot 1 \quad (27)$$

$$2400 \text{ [Nm]} > 1627.841 \text{ [Nm]} \quad (28)$$

3.2 Méretezés ütésszerű nyomatékokra