

Kon-41.3003 Koneenosien suunnittelu

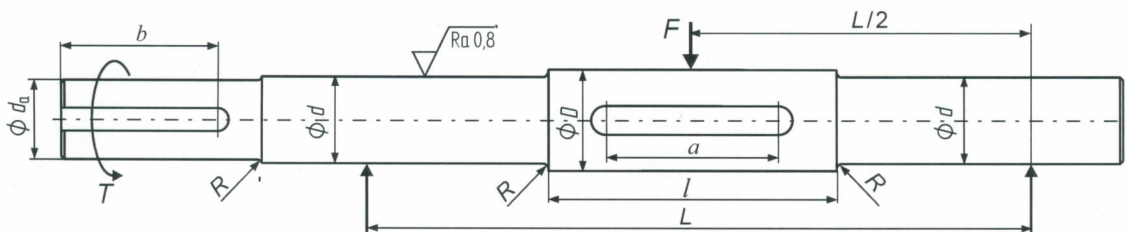
1. välikoe 27.10.2011

B-osa: Oheismateriaalin (kirjojen) käyttö on sallittu (ei ratkaistuja tehtäviä).

Tehtävä 5 (max 5 p)

Kuva 1 esittää pyörivää käyttöakselia, jota kuormittaa pystysuuntainen voima $F = 7500 \text{ N}$ (laakerivälin keskellä) sekä vääntömomentti $T = 650 \pm 325 \text{ Nm}$. Laakeripaikat on merkitty kuvaan (laakeriväli $L = 600 \text{ mm}$), olake on laakerivälin keskellä. Laske akselin varmuusluku Smithin piirroksen mukaan olakekohdassa ($d = 60 \text{ mm}$, $D = 70 \text{ mm}$, $R = 5 \text{ mm}$), kun keskijännitys ja amplitudi kasvavat samassa suhteessa. Olakkeen pituus $l = 140 \text{ mm}$. Akselin materiaalina on S355. Loviherkkyydelle voidaan käyttää arvoa $q = 0,9$. Akselin olakkeiden pyöristysten pinnankarheus on $Ra = 0,8 \text{ }\mu\text{m}$.

Den roterande axeln i bild 1 påverkas av en kraft $F = 7500 \text{ N}$ (vid mitten av lagerdistansen, bild 1). Axeln överför ett vridmoment $T = 650 \pm 325 \text{ Nm}$. Lagerdistansen är $L = 600 \text{ mm}$, ansatsen är vid mitten på lagerdistansen. Bestäm säkerheten mot utmattning med hjälp av Smiths diagram vid ansatsen ($d = 60 \text{ mm}$, $D = 70 \text{ mm}$, $R = 5 \text{ mm}$), när medelspanningen och amplituden växer i samma proportion. Ansatslängden är $l = 140 \text{ mm}$. Materialet är stål S355. Kalkänsligheten är $q = 0,9$. Ytjämnheten är $Ra = 0,8 \text{ }\mu\text{m}$.



Kuva 1.

Tehtävä 6 (max 5 p)

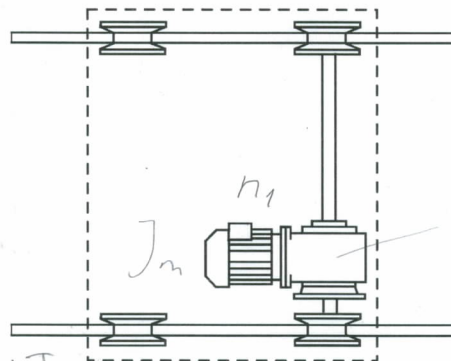
Siirtokoneiston oma massa on 300 kg ja kuorman massa 5000 kg . Laippapyörän halkaisija $d = 250 \text{ mm}$ ja ajonopeus $v = 0,8 \text{ m/s}$ (kuva 2). Vierintävastuksesta ja laippakitkasta aiheutuva kulkuvastus arvioidaan olevan yhteensä 840 N . Teholähteenä on moottori, jonka pyörimisnopeus $n_1 = 940 \text{ r/min}$. Moottorin hitausmomentti on $J_m = 0,01 \text{ kgm}^2$. Hammasvaihteen hyötysuhteeksi arvioidaan $0,95$. Kuinka pitkä aika kuluu kiihdytettäessä nolasta ajonopeuteen, kun koneiston kiihtyvyyden tulee olla $0,2 \text{ m/s}^2$. Laske tarvittava moottorin momentti (oletetaan vakioksi) sekä vaihteen ensiöakselin momentti kiihdytyksessä. Voimansiirto oletetaan jäykäksi.

Transportörens egna massa är 300 kg och massan av lasten är 5000 kg . Hjulets diameter är $d = 250 \text{ mm}$ och transportörens hastighet $v = 0,8 \text{ m/s}$. Motståndskraften är 840 N . Drivmotorns rotationshastighet är $n_1 = 940 \text{ r/min}$. Tröghetsmomentet för motorn är $J_m = 0,01 \text{ kgm}^2$. Verkningsgraden är $\eta = 0,95$ (växel). Beräkna accelerationstiden vid starten, när accelerationen skall vara $0,2 \text{ m/s}^2$. Beräkna motorns erforderliga vridmoment (antas vara konstant) och driftaxelns (växelns ingående axel) moment i accelerationen. (Transmisjonen antas vara oelastisk.)

$$T_a = T_m - T_L$$

$$\Rightarrow T_m = T_a + T_L$$

$$T_a = \sum J \alpha = \sum T = T_{kuorma} + T_{kone}$$



Kuva 2. Siirtokoneisto.

$$K_f = 1 + q(K_+ - 1)$$

$$P = M \omega$$

$$M = \frac{\omega}{P} = \frac{\omega}{Fv}$$

$$\sum J = \frac{mv^2}{\omega^2}$$