

# Vežba 4

## Proračun radijalnih ležišta



### Proveravanje nosivosti lezista pri nepotpunom podmazivanju

lezista kod kojih nisu ostvareni uslovi fluidnog trenja, tj. u kojima se javlja i dodir rukavca i caure

#### Provera površinskog pritiska

$$p = \frac{F}{b \cdot d} \leq p_d$$



Polazni podaci:

opterećenje lezista	$F = 4000 \cdot N$
dužina leziske caure	$b = 60 \cdot mm$
prečnik rukavca	$d = 50 \cdot mm$
brzina klizanja	$v = 3 \cdot \frac{m}{s}$
materijal lezista	beli metal

#### Resenje:

$$p = \frac{F}{b \cdot d} \quad p = 1.333 \frac{N}{mm^2}$$

dozvoljeni površinski pritisak  $p_d = 2 \cdot \frac{N}{mm^2}$  Tab. 1.3 str.37 ME 2



obzirom da je  $p \leq p_d$  leziste zadovoljava

#### Provera karakteristike lezista

$$p \cdot v \leq (p \cdot v)_d$$



$$p \cdot v = 4 \frac{N \cdot m}{mm^2 \cdot s}$$

dozvoljena vrednost karakteristike lezista  $(p \cdot v)_d = 6 \cdot \frac{N \cdot m}{mm^2 \cdot s}$  Tab. 1.3 str.37 ME 2



obzirom da je  $p \cdot v \leq (p \cdot v)_d$  leziste zadovoljava



## Provera hidrodinamickog plivanja

pritisak u ulju mora biti veci ili barem jednak srednjem pritisku

Srednji specifcni pritisak u ulju

$$p_m = \frac{d \cdot n \cdot \eta}{3.66 \cdot 10^9 \cdot \psi \cdot h_0}$$



Polazni podaci:

precnik rukavca	$d = 50 \text{ mm}$
broj obrtaja rukavca	$n = 400 \cdot \text{min}^{-1}$
naleganje	H7/e8
kinematska viskoznost ulja	$\nu = 25 \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{s}}$

### Resenje:

relativni zazor u lezistu	$\psi = 0.00205$	Tab. 1.2 str.35 ME 2
srednji zazor u lezistu	$Z = \psi \cdot d$	$Z = 0.103 \text{ mm}$
ugaona brzina rukavca	$\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$	$\omega = 41.888 \text{ s}^{-1}$
dinamicka viskoznost ulja	$\eta = 0.0009 \cdot \nu$	



$$\eta = 0.023 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

Somervildov broj	$S_0 = \frac{p \cdot \psi^2}{\eta \cdot \omega}$	$S_0 = 5.9$
------------------	--	-------------

relativna debljina filma	$\delta = 0.15$	Sl. 1.22 str.38 ME 2	za $\frac{b}{d} = 1.2$ i $S_0 = 5.9$
--------------------------	-----------------	----------------------	--------------------------------------

debljina filma ulja	$h_0 = \frac{\delta \cdot Z}{2}$	$h_0 = 0.008 \text{ mm}$
---------------------	----------------------------------	--------------------------

pa je srednji specifcni pritisak

$$p_m = \frac{d \cdot n \cdot \eta \cdot 60}{3.66 \cdot 10^3 \cdot \psi \cdot h_0} \quad p_m = 7.802 \times 10^{-3} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

pritisak u ulju je	$p = 1.333 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
--------------------	--



obzirom da je  $p \geq p_m$  docice do hidrodinamickog podmazivanja



### Kolicina ulja potrebna za podmazivanje

$$Q = 3 \cdot 10^{-1} \cdot d^2 \cdot b \cdot n \cdot \psi$$



$$Q = 0.037 \frac{L}{\text{min}}$$



### Temperatura u lezistu

$$t = t_0 + \frac{Q_R}{\alpha \cdot A}$$



razvijena kolicina toplote

$$Q_R = F \cdot \mu \cdot v$$

koeficijent trenja

$$\mu = 0.003$$

obzirom da je tecno trenje

str.38 ME 2

$$Q_R = F \cdot \mu \cdot v$$

$$Q_R = 2.16 \times 10^3 \frac{J}{\text{min}}$$

temperatura okoline lezista

$$t_0 = 293 \cdot K$$

koeficijent prelaza toplote

$$\alpha = 1.25 \cdot 10^3 \cdot \frac{J}{\text{min} \cdot m^2 \cdot K}$$

str.38 ME 2

za normalno strujanje vazduha

rashladna površina lezista i vratila

$$A = 30 \cdot d \cdot b + 10 \cdot d^2$$

str.38 ME 2

$$A = 0.115 m^2$$

pa je temperatura u lezistu,

$$t = t_0 + \frac{Q_R}{\alpha \cdot A} \quad t = 308 K$$

maksimalna temperatura u lezistu za normalne uslove rada

$$t_{\text{max}} = 50 \text{ do } 60^{\circ}C$$



obzirom da je  $t \leq t_{\text{max}}$  neće doći do pregrevanja lezista