

PRESSURE AND THERMAL STRESS IN DISK BRAKE WITH PAD SHAPE AS PART OF CIRCLE RING

Romiti theory on disk brakes is developed to determine both expressions of pressure distribution on the contact pad-disk and effectiveness ratio for the rigidly approaching pad condition in the case of pad shape as part of circle ring. Observing an uniform friction heat generation in the radial direction, temperature expression on the disk surface is determined applying both Biot variational and superposition principles. Some values of mean pressure and $p_m \cdot v$ product are given, observing that they are available in the literature with difficulty. Moreover a formula to calculate thermal stress in disk brake with rigidly approaching pad is suggested; it gives compressive stress during the first instants of braking on the mean radius of disk surface. Comparison with finite element thermoelastic analysis is executed, using as input data the temperature values obtained by Biot variational principle. Angular deceleration influence is studied and thermoelastic instability phenomena due to sliding contact between pad and disk are put in evidence. Finally a simple formula is given to calculate both maximum compressive and maximum tensile stress in the disk.

Key words: disk brake, thermal stress, Romiti theory, finite element method, Biot variational principle.

PRITISAK I TERMIČKI NAPONI U DISK KOČNICI ČIJE SU OBLOGE UZETE KAO ISEČCI KRUŽNOG PRSTENA

Romiti teorija, primenjena na disk kočnice, omogućava dobijanje izraza za raspodelu pritiska u kontaktu frikciona pločica - disk i koeficijenta efektivnosti u uslovima nedeformabilne obloge oblika kružnog prstena. Posmatrajući uravnomerno oslobađanje toplote usled trenja u radijalnom pravcu, izraz za temperaturu na površini diska je određen korišćenjem Biot-ovog varijacionog principa i principa superpozicije. Neke vrednosti srednjeg pritiska i proizvoda $p_m \cdot v$ su date uzimajući u obzir obzir da se retko sreću u praksi. Šta više, izraz za izračunavanje termičkog napona u disk kočnicama sa nedeformabilnim frikcionim pločicama je nov i predlaže se od strane autora. Izraz daje pritisni napon u toku prvih trenutaka kočenja na srednjem radijusu površine diska. Izvršeno je poređenje rezultata dobijenih na ovaj način sa rezultatima dobijenim metodom konačnih elemenata u termo-elastičnoj analizi. Kao ulazni podaci su korišćene vrednosti temperature određene Biot-ovim varijacionim principom. Proučavan je uticaj ugaonog usporenja pri čemu je uzet u obzir i uticaj klizajućeg kontakta između pločice i diska i to sa aspekta termo-elastične nestabilnosti. Na kraju, data je jednostavna formula za izračunavanje maksimalnih napona prista i zatezanja.

Ključne reči: disk kočnica, termički naponi, Romiti teorija, metod konačnih elemenata, Biotov varijacioni princip.