

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI
FACULTATEA DE INGINERIE MECANICĂ ȘI MECATRONICĂ
DEPARTAMENTUL DE ORGANE DE MAȘINI ȘI TRIBOLOGIE

ABSTRACT TEZĂ DE DOCTORAT

Contribuții privind studiul proceselor tribologice din sistemul de frânare cu disc, cu aplicare la autoturisme

Autor: Ing. Nicolae Alexandru STOICA

Conducător științific: Prof.dr.ing. Andrei TUDOR

Teza are rolul de a prezenta studiile teoretice și determinările experimentale care au avut ca scop caracterizarea din punct de vedere tribologic a sistemelor de frânare cu disc ale autoturismelor. În cadrul tezei au fost prezentate sistemele de frânare cu disc ale automobilelor și materialele cuplei de frecare disc-plăcuțe de frână, au fost stabilite cauzele scoaterii din uz a acestor sisteme de frânare și au fost identificate instabilitățile ce apar în timpul funcționării. A fost analizată din punct de vedere teoretic comportarea viscoelastică a materialului de fricțiune al plăcuței de frână prin elaborarea unui model reologic pentru acest material și prin studiul teoretic al efectului de amortizare a vibrațiilor al acestuia. De asemenea, analiza teoretică a cuprins studiul instabilităților funcționale generate în sistemul de frânare de către fenomenul de stick-slip și modelarea teoretică a procesului de uzare a celor două materiale ale cuplei de fricțiune a frânei cu disc. Studiul experimental a avut în vedere analiza comportării histeretice a unui material compozit viscoelastic pentru plăcuțele de frână, a cărei compoziție a fost în prealabil determinată, prin efectuarea unor teste de compresiune și de fluaj la compresiune. S-a studiat experimental și fenomenul de stick-slip ce apare la contactul dintre disc și plăcuța de frână din punct de vedere statistic, al influenței pe care o au viteza de alunecare, presiunea de contact și rigiditatea asupra stabilității mișcării, al evoluției coeficientului de frecare la viteze foarte mici și al efectului modificării vitezei în timpul funcționării asupra coeficientului de frecare. De asemenea, prin determinări experimentale s-a evidențiat apariția zgomotului în fenomenul de stick-slip pentru cuplul de materiale ale discului și plăcuței de frână prin înregistrarea nivelului emisiei acustice atunci când apare acest fenomen.

POLITEHNICA UNIVERSITY OF BUCHAREST
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING AND MECHATRONICS
DEPARTMENT OF MACHINE ELEMENTS AND TRIBOLOGY

THESIS ABSTRACT

Contributions to the study of the tribological processes in the disc braking system, applied to automobiles

The thesis has the role of presenting the theoretical studies and the experimental determinations that aimed to characterize the automotive disc brake systems from a tribological standpoint. In the thesis the automotive disc brake systems and their friction couple materials have been presented, the failure causes for these systems have been determined and their functional instabilities have been identified. The viscoelastic behavior of the brake pad friction material has been theoretically analyzed by elaborating a rheological model and by studying the its vibration damping effect. Also, the theoretical analysis covered the study of the functional instabilities generated by the stick-slip phenomenon in the brake system and the theoretical modeling of the wear process of the two materials of the friction couple. The experimental study took in consideration the analysis of the hysteretic behavior of a viscoelastic composite material for the brake lining, whose composition was previously determined, through compression tests and creep tests. The stick-slip phenomenon at the contact between the disc and the brake pad was studied experimentally from a statistical standpoint and from the standpoint of the influence the sliding speed, the contact pressure and the system rigidity have on the movement stability and of the evolution of the friction coefficient at low sliding speeds. Also, the noise occurrence for the stick-slip phenomenon in the case of the disc and brake pad material couple was highlighted through experimental determinations.