

Universitatea „Politehnica” din București – Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică

Contribuții privind studiul tribologic al contactului șină-roată cu aplicații în domeniul feroviar

Abstractul tezei de Doctorat

Studiul contactului șină-roată necesită și o investigare aprofundată a acestuia din punct de vedere tribologic, cu simularea rostogolirilor și alunecărilor și cuantificarea efectelor care apar prin măsurarea uzurilor. Cunoașterea îndeaproape a mecanismelor apariției atât a diferitelor forme de uzuri, cât și a tipologiilor de defecte caracteristice, conduce la stăpânirea și predictibilitatea unei bune funcționări a acestui sistem.

Factorul hotărâtor, atât în demararea studiilor doctorale, cât și în stabilirea obiectivelor prezentei teze, a fost încercarea de a explica o serie de factori și conjuncturi care au condus la apariția unor uzuri și degradări deosebit de severe observate la șinele și la roțile ramelor de metrou, la un timp foarte scurt după introducerea în exploatare a noilor rame la metroul din București.

Prezenta teză de doctorat și-a propus ca obiective principale: determinarea geometriei suprafeței de contact pentru șinele de cale ferată și roțile vehiculelor feroviare și reprezentarea analitică a profilelor șinelor și a roților; determinarea aderenței și efectul contaminării asupra aderenței la contactul roată-șină; determinarea capacității portante de încărcare a șinei și determinarea durabilității la oboseală superficială a șinei; explicarea calitativă a modificării mărimii și direcției fisurilor în planul de rostogolire cu alunecarea, precum și soluții privind creșterea durabilității șinelor pe zona curbelor căilor ferate.

Această teză prezintă realizarea acestor obiective și descrie soluțiile propuse. Prin determinarea și previzionarea maselor pierdute prin uzură și implicit, stabilirea evoluției uzurilor la principalele componente ale sistemului tribologic roată-șină se poate stabili o nouă abordare în proiectarea și realizarea profilelor roții și a căii de rulare, care să prezinte o uzură minimă, un nou mod de a stabili periodicitatea momentelor în care trebuie efectuate reparații de corecție și/sau de înlocuire a acestora, dar și posibilitatea de preîntâmpinare și explicare a anumitor defecte care apar în exploatare la calea de rulare și/sau la roțile vehiculelor feroviare.

Autor:

Ing. Nicolae SANDU

Coordonator:

Prof.Dr.Ing. Andrei TUDOR

Contributions regarding the tribological study of the rail-wheel contact with applications in the railway field

The Abstract of the Doctoral Dissertation

The study of the rail-wheel contact also requires a thorough investigation of this contact from a tribological point of view, simulating rolling and slipping and quantifying the resulting effects by measuring the wears. Knowing the mechanisms of the appearance of different forms of wear closely, but also of the appearance of the specific types of defects, leads to the mastery and predictability of a good functioning of this system.

The deciding element, both in starting the doctoral studies and setting the objectives of this dissertation, was the attempt to explain the series of factors and circumstances which triggered the appearance of some extremely severe wears and defacements, visible at the rails and the wheels of the underground train frames, soon after putting the new underground train frames into running at the underground from Bucharest.

This dissertation envisages the following objectives: establishing the geometry of the contact surface for railways and the wheels of the railway vehicles and the analytic representation of the profiles of the rails and wheels; establishing the adherence and the effect of contamination upon the adherence at the contact between wheel and rail; establishing the bearing capacity of the rail under load and establishing the endurance of the rail at superficial fatigue; the qualitative explanation regarding the change in size and direction of the cracks in the rolling plane with slipping, and also providing solutions on how to achieve a higher resistance of the rails in the curved areas of the railways.

This dissertation presents the way in which these objectives have been achieved and describes the solutions. By establishing and anticipating the mass lost through wear and, implicitly, by establishing the evolution of the wears at the main parts of the tribological wheel-rail system, one can establish a new approach in projecting and creating the profiles of the wheel and of the rolling way, an approach that could involve a minimum level of wear, a new way of establishing the timetable for correction fixing and/or for replacements, but also the possibility of preventing and explaining some defects which appear in the running at the rolling way and/or at the wheels of the railway vehicles.

Author:

Engineer Nicolae Sandu

Teacher-Coordinator:

D. Engineer Andrei Tudor