

APRECIEREA UZĂRII CUPLEI DE FRECARĂ DISC - CILINDRU LA TEMPERATURĂ CONSTANTĂ

T. VasIU, Șt. Maksay

Universitatea „Politehnica” Timișoara, Facultatea de Inginerie din Hunedoara

INTRODUCERE

Ideea tematicii acestei lucrări a fost sugerată de specialiștii implicați în activitățile de mentenanță de la S.C. “Siderurgica” S.A. Hunedoara. În cadrul acestui agent economic s-au constatat, de-a lungul timpului, pierderi însemnate de material la ghidajele laminoarelor de sârmă. Aceste uzuri sunt datorate contactului dintre respectivele ghidaje și laminate.

Din acest motiv în cadrul prezentei lucrări s-a considerat oportună studierea principalului aspect al procesului de frecare – uzare la utilajul de laminare și anume determinarea vitezei de uzare a elementelor de conducere, pe o instalație experimentală care modelează contactul dintre laminat și ghidaje.

1. INSTALAȚIE PENTRU INVESTIGAREA UZĂRII ÎN CONDIȚII DE FRECARĂ USCATĂ LA VITEZE RELATIV RIDICATE, LA TEMPERATURĂ CONSTANTĂ

Analizând fenomenele tribologice care au loc la suprafețele de separație metal cald - metal rece, specifice unui important număr de cuple de frecare ale utilajului metalurgic și evaluând unele modalități de studiere a lor, s-a ajuns la necesitatea conceperii, execuției și utilizării unei instalații experimentale (figura 1) pentru crearea unei imagini

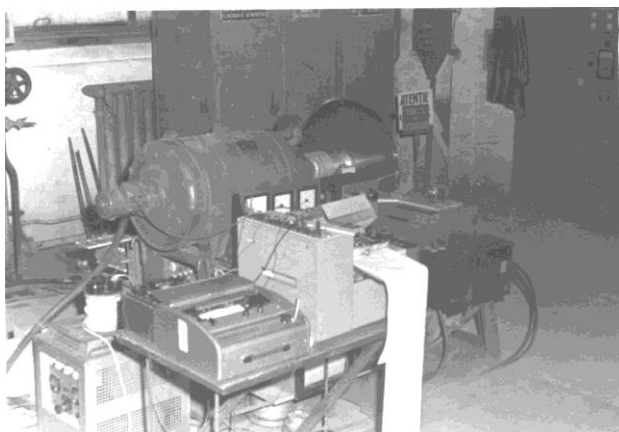


Figura 1. Instalația pentru studiul frecării uscate

de ansamblu asupra acestor cuple de frecare specifice.

Instalația este compusă din patru părți :

A. Partea mecanică, formată dintr-un disc acționat de către un motor de curent continuu cu posibilitatea reglării turației între 0 și 2000 rot./min. Discul este unul din elementele cuplei de frecare, al doilea fiind o epruvetă cilindrică.

B. Partea de acționare electrică a discului. Pentru efectuarea cercetărilor propuse, fiind necesară o reglare a turației într-o gamă relativ largă, s-a stabilit ca acționarea să fie realizată cu ajutorul unui grup Ward – Leonard. Menținerea turației la valoarea impusă este asigurată de către o amplidină.

C. Partea a treia, de măsurare a forței de frecare este constituită din elemente tipizate și conține un modulator magnetic, un amplificator de curent alternativ cu un etaj de redresare sincronă, un oscilator, o bază de amplificare și elementele de legătură corespunzătoare.

D. Partea a patra, de măsurare a temperaturii. Temperatura se măsoară în două puncte : la periferia discului și în epruvetă.

2. CONSIDERAȚII ASUPRA ALEGERII PARAMETRILOR FUNCȚIONALI AI INSTALAȚIEI

La alegerea parametrilor de funcționare ai instalației, s-a pornit de la considerentul că cele mai frecvente cuple de frecare metal cald/metal rece sunt formate din diferitele tipodimensiuni de laminate, pe de o parte, și ghidajele și armăturile, pe de altă parte. Întrucât la S.C. “Siderurgica” S.A. se laminează numai oțeluri sub formă de laminate semifabricate și laminate finite pline, unul din elementele cuplei a fost considerat oțelul. Celălalt element este constituit din ghidaje, armături și cilindri care sunt fabricate din oțel și fontă.

Abordarea studiului experimental al cuplei de frecare laminat (din oțel) – ghidaj (din fontă) a fost impusă de faptul că cele mai multe probleme le ridică laminoarele finisoare, deoarece aici se finalizează procesul metalurgic al produselor din oțel.

La instalația experimentală, discul a fost confecționat din Fc20 și epruveta din OL37.

Ca prim element inițial s-a luat forța normală F de apăsare epruvetă-disc cu valoarea de 1daN. La forțe de apăsare de peste 1daN, duratele de contact dintre semicuple au fost de numai 3 – 5 secunde, deoarece au apărut trepidații ridicate care au influențat rezultatele măsurărilor. Din acest motiv experimentările s-au limitat superior la forțe de apăsare de 1daN. Celelalte elemente inițiale ale încercărilor au fost turația, respectiv viteza periferică v [m/s] a discului și temperatura epruvetei t [°C], menținută constantă la valoarea de 30°C. În funcție de cei doi parametri variabili (viteza periferică și forța de apăsare) a fost determinată uzura discului și apoi viteza de uzare gravimetrică v_{ug} [mg/h] a sa.

3. REZULTATE EXPERIMENTALE ȘI INTERPRETAREA LOR

Valorile înregistrate au permis determinarea dependenței teoretice $v_{ug} = v_{ug}(v, F)$. Modelarea matematică, cu un coeficient de corelație de 0,89, este o suprafață de ordinul doi, a cărei reprezentare este arătată în figura 2.

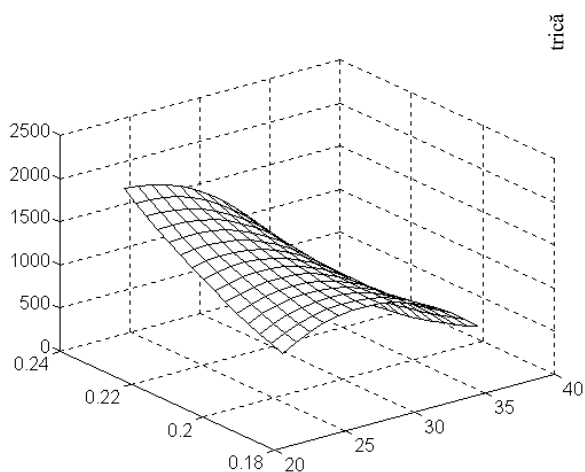


Figura 2. Modelarea dependenței $v_{ug} = v_{ug}(v, F)$

Secționând suprafața experimentală cu diverse plane de nivel constant se obține imaginea din figura 3.

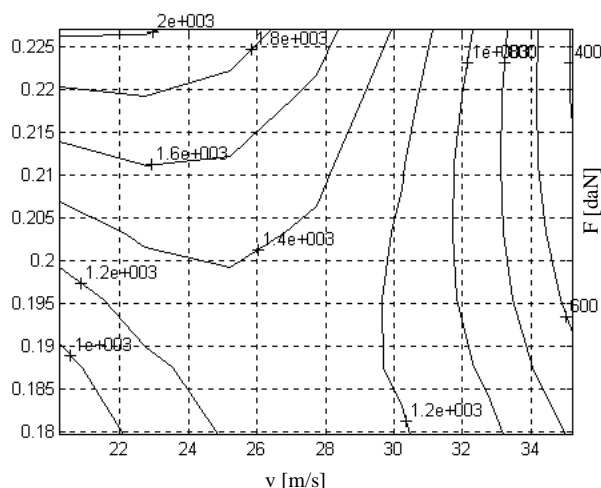


Figura 3. Linii de nivel constant corespunzătoare figurii 2

Din figura 3 se constată că influența hotărâtoare asupra mărimii vitezei de uzare studiate o are forța de contact, numai la viteze relative scăzute (sub 30m/s). Peste anumite valori ale vitezei v , forțele de contact dintre semicuple nu au influență semnificativă asupra vitezei de uzare gravimetrică.

De asemenea, coordonatele punctului staționar $v = 21,28$ m/s, $F = 0,2116$ daN și $v_{ug} = 1347$ mg/h, sunt în interiorul suprafeței de regresie, ceea ce arată că procesul de frecare-uzare studiat are caracteristici de stabilitate.

Bibliografie

1. Goddard, D., Wilman, H., A. A Theory of Friction and Wear during the Abrasion of Metals, în : *Wear*, 5, 1962, pag. 114...135.
2. Pavelescu, D. *Tribotehnica*. Editura Tehnică, București, 1983.
3. Vasîu, Gh., *Contribuții la investigarea și reducerea uzării mecanice la utilajul metalurgic*, Teză de doctorat, Petroșani, 1975.
4. Vasîu, T. *Tribologie*, Litografia Universității "Politehnica" Timișoara, 1998.