

C.Z.U.539.538

INSTALAȚIA EXPERIMENTALĂ PENTRU CERCETAREA PROCESULUI DE UZURĂ A SUPRAFETELOR PLANE

Alexandru Balanici, Pavel Topală

(Universitatea de Stat „Alec Russo”, Republica Moldova)

În lucrare se descrie construcția și principiul de funcționare a instalației pentru cercetarea procesului de uzură a suprafețelor plane, indicându-se, de asemenea, particularitățile constructive și caracteristicile tehnice ale acesteia.

Cercetarea procesului de uzură a organelor de mașini, în particular a ghidajelor mașinilor-unelte, precum și aprecierea coeficientului de uzură a materialelor se pot realiza doar având la dispoziție o instalație experimentală. Pentru a obține un tablou integral al procesului de uzură a cuplurilor cinematice este important ca utilajul experimental să reproducă întocmai spectrul de sarcini și condițiile reale de exploatare ale acestora. Trebuie să menționăm că procesul de uzură are un caracter probabil și este influențat de un șir de factori, majoritatea dintre ei schimbându-se într-un diapazon relativ mare.

În prezent, nu există mașini universale de cercetare a procesului de uzură. Analiza unor instalații existente [1, 2] arată că acestea imită condițiile de frecare ce corespund condițiilor de lucru al ghidajelor mașinilor-unelte; ele sînt diverse după construcție și destinație, au anumite priorități particulare, însă, deseori, sînt executate doar într-un singur exemplar pentru realizarea unor sarcini concrete. În majoritatea cazurilor, nu sînt indicați, de regulă, parametrii tehnici, schemele cinematice, principiul de funcționare. În literatura de specialitate este descris doar aspectul general al acestora. În scopul efectuării unor cercetări privind modelarea procesului de uzură a suprafețelor plane, al aprecierii coeficientului de uzură pentru diferite materiale, la catedra *Tehnică și tehnologii* a fost proiectată și construită o instalație experimentală. Aceasta reprezintă o mașină de încercare la uzură prin frecare (vezi fig. 1), cu o mișcare rectilinie du-te-vino. Ea constă din următoarele componente: (1) masa de lucru, (2) căruciorul, (3) subansamblul de forță, sub formă de tub cilindric vertical, (4) mecanismul bielă-manivelă, (5) motorul electric, (6) reductorul cu melc, (7) panoul de comandă, (8) probele de încercare.

Elementul de bază al instalației îl constituie masa de lucru (690 x 300 x 16 mm), confecționată din ghetinax și fixată pe patru piciorușe. Pe masă, în partea stîngă, se fixează o placă din oțel, pe suprafața căreia un cărucior efectuează o mișcare de du-te-vino. Pe cărucior se prinde rigid proba experimentală inferioară, confecționată sub formă de paralelipiped de dimensiunile 175 x 70 x 10 mm.

Deasupra căruciorului, perpendicular pe masă, este instalat subansamblul de forță, care constă dintr-un tub cilindric, fixat pe masă prin intermediul unui suport

sub formă de T. În interiorul tubului se găsește un arc, fixat în partea superioară de însăși construcția tubului, iar în partea inferioară de o bucă liberă de sprijin.

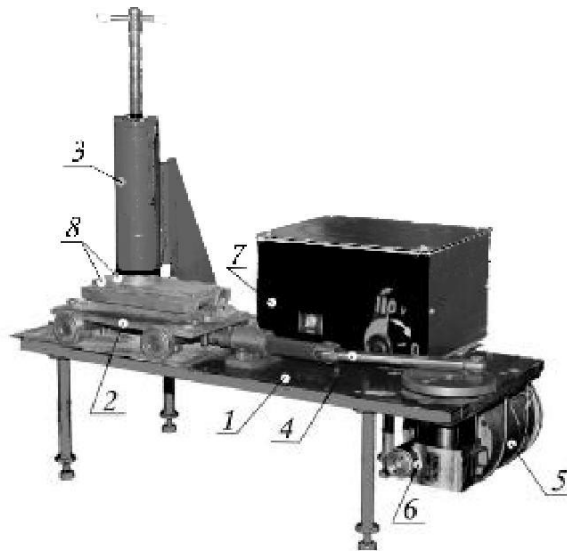


Fig. 1. Instalația pentru cercetarea procesului de uzură a suprafețelor plane.

La rotirea șurubului de strângere, de capul inferior al căruia se prinde o șaibă de reazem, instalat în partea superioară a tubului cilindric, se comprimă arcul, iar acesta transmite efortul de comprimare, prin intermediul bucei de sprijin, probei experimentale superioare. Ultima este confecționată sub formă de cilindru în două trepte: treapta superioară având diametru 40 mm și înălțimea 5 mm se fixează în buca de sprijin, iar treapta inferioară cu diametrul de 70 mm și înălțimea 10 mm alunecă pe proba cercetată.

Pe tubul cilindric este tăiat un canal, de-a lungul căruia este fixată o riglă milimetrică. Acul indicator, care e prins pe șaiba de reazem și care se poate deplasa de-a lungul canalului, indică alungirea arcului.

Cunoscând mărimea deformației, se poate determina, cu ajutorul graficului obținut în rezultatul etalonării, valoarea efortului ce acționează asupra probelor experimentale. Etalonarea se efectuează prin metoda cântăririi. Graficul obținut în urma etalonării este lipit pe panoul de comandă.

Efortul transmis probelor supuse solicitării la uzură prin frecare poate varia în limitele $0 \dots 500\text{ N}$.

Mecanismul bielă–manivelă asigură mișcarea relativă a probelor experimentale. Acesta este destinat pentru a transforma mișcarea de rotație a roții–manivelă în mișcare rectilinie alternativă a căruciorului. Pe roata-manivelă s'înt găurite patru orificii. La mutarea bolțului manivelei în una din cele patru poziții, se poate regla lungimea cursei de lucru al căruciorului, care poate avea valori de 50 , 60 , 80 și 100 mm .

Căruciorul este pus în mișcare de un motor electric cu curent continuu, prin intermediul unui reductor cu melc. Motorul cu curent continuu are o putere de 230 W . Frecvența maximă de rotație a rotorului este de 2400 rot/min . Tensiunea de

alimentare a motorului electric este de 110 V. Momentul de rotație de la motor se transmite la reductor cu ajutorul cuplajului cu craboți, alcătuit din două semicuple cu camă. Pe arborele vertical al reductorului este instalată roata-manivelă. Reductorul micșorează frecvența de rotație a roții-manivelă de 40 ori. Reductoarele cu angrenaj melcat se utilizează în caz de transmisie a mișcării între arbori, axele cărora se intersectează. Deosebim trei scheme de bază ale reductoarelor cu melc: cu așezare inferioară, superioară și laterală a melcului. În instalația elaborată se folosește un reductor cu așezare laterală a melcului și cu ieșire verticală a arborelui roții melcate. În acest caz, în pofida faptului că condițiile de ungere a cuplajului sînt mai puțin favorabile, probabilitatea ca produsele uzării să nimerească în cuplaj este mai mică. Pentru a obține o construcție compactă, motorul electric și reductorul sînt instalate sub masă. Mecanismul de transmisie (motorul electric, reductorul și mecanismul bielă-manivelă) permite reglarea lentă a vitezei relative de alunecare a probelor experimentale de la 0,003 m/s pînă la 1,25 m/s.

Blocul (panoul) de comandă al instalației este așezat pe masă, în partea dreaptă. El constă dintr-un redresor, transformator de 220 / 110 V, reglator de tensiune și întrerupător. Schema electrică (fig. 2) este alcătuită dintr-un autotransformator standard de tipul JIATP (2), de putere 500 W, cu ajutorul căruia se poate de reglat lin tensiunea în limitele 0 ... 250 V. Tensiunea necesară de lucru se ia de pe bobina secundară și se aplică la puntea de redresare (3), montată din diode cu capacitatea de redresare de pînă la 10 A. Conectarea și deconectarea mașinii se efectuează cu ajutorul întrerupătorului (1). Curentul electric redresat se transmite motorului electric cu colector (4). Acest tip de motor permite variația caracteristicilor cinematice de mișcare a suprafețelor de frecare în procesul de lucru al instalației. Este cunoscut faptul că frecvența de rotație a motorului electric cu colector se poate de reglat lin într-un diapazon larg. Reglarea lină și ușoară a frecvenței de rotație este principalul motiv de alegere a acestui tip de motor.

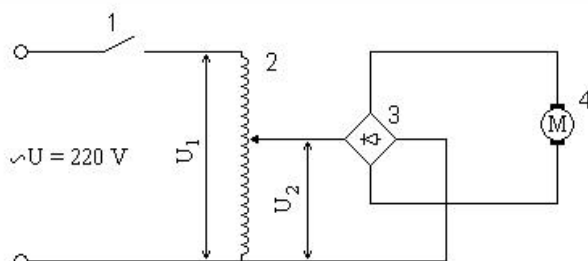


Fig. 2 Schema electrică principală a instalației.

Reglarea condițiilor de frecare dintre probele experimentale se poate efectua și prin aducerea lubrifianților în zona de contact prin cădere liberă.

Parametrii tehnici ai instalației:

Dimensiunile de gabarit 690 x 380 x 660 mm;
 Lungimea cursei duble a căruciorului 50; 60; 80; 100 mm;

<i>Viteza relativă a căruciorului</i>	0,003 ... 1,25 m/s;
<i>Efortul de solicitare a probelor experimentale</i>	0 ... 500 N;
<i>Puterea motorului electric</i>	230 W;
<i>Frecvența maximă de rotație a motorului</i>	2400 rot/min;
<i>Frecvența maximă de rotație a roții-manivelă</i>	60 rot/min;
<i>Tensiunea de alimentare a instalației</i>	220 V.

În comparație cu mașinile experimentale cunoscute, instalația dată are un subansamblu de forță mult mai simplu, iar din punct de vedere constructiv, este mai compactă și mai simplă în exploatare.

Bibliografie

1. Проников, А.С., Садыков, В.В., *Установка для исследования износа направляющих металлорежущих станков на образцах*, Буряцкий ЦНТИ, 1989.
2. Счастливленко, Ф. Е., Броневец, М.А., *Машина трения М-1 для испытания образцов направляющих на износостойкость* // Некоторые вопросы технологической надежности и ускоренных испытаний металлорежущих станков, Минск, ЦНТИП, 1988.

THE EXPERIMENTAL INSTALLATION FOR RESEARCH ON THE WEAR PROCESS OF PLANE SURFACES

Alexandru Balanici, Pavel Topală
(State University „Alec Russo”, Republic of Moldova)

The article describes the construction and the principle of working of the installation for research on the wear process of plane surfaces. Constructive particularities and technical parameters of the installation are given.

Prezentat la redacție la 10 ianuarie 2006