

INFLUENTA PRESIUNII, A FORMEI SI A DIMENSIUNILOR PARTICULELOR ASUPRA UZURII PALELOR FREZELOR DRAGILOR REFULANTE

HEREA-BUZATU Constantin, sef lucr.dr.ing., Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti

This study presents the influence of mean pressure, speed of abrasive particles, the angle of impact, the depth into the abrasive material, the average dimensions of abrasive material, the shape of abrasive particles over the erosion of the surface of scraper dredge cutter blades during normal working conditions.

In order to simulate the real excavating process a tribo-meter was built, and an experimental plan was established. The study ends with a presentation of the experimental results.

1. INTRODUCERE

Procesul săpării pământurilor este un proces foarte complex, proces influențat de o mulțime de factori ce țin atât de parametrii funcționali ai mașinii de săpat, cât și de caracteristicile pământului respectiv.

Studierea fenomenelor de uzare dintre organul de lucru al mașinii de săpat și pământ constituie un domeniu larg de activitate, cu efecte economice deosebite.

În lucrarea de față se face referire la echipamentele de afânare mecanică de tip freză, ale dragilor refulante (mașini de săpat în hidroamestecuri abrazive), la care fenomenul de eroziune abrazivă este preponderent. Procesul de uzare a acestor echipamente este influențat atât de factori dependenți de materialul și geometria lor, cât și de condițiile de exploatare. Factorii determinați de condițiile de exploatare sunt factori fizici și factori chimici.

2. PLANUL EXPERIMENTAL

În vederea determinării eroziunii palelor frezelor pe cale experimentală am ales ca factori de influență:

- presiunea medie pe suprafața palelor;
- viteza particulelor abrazive;
- unghiul de impact;
- adâncimea în abraziv;
- dimensiunea medie a particulelor;
- forma particulelor.

Pentru determinarea experimentală a eroziunii s-au folosit epruvete cu dimensiunile 25x50x3mm.

Materialul epruvetelor (un oțel OL37) este același în cazul tuturor determinărilor. Acest parametru de influență a uzării, cu toate caracteristicile sale (compoziție, structură de aliere, tratamente termice, duritatea suprafețelor), nu face obiectul prezentei cercetări experimentale. Pentru experimentare s-a folosit dispozitivul TRIBOFREZ 315. (10)

În cadrul cercetării desfășurate un număr de epruvete a fost supus uzării timp de 5 ore și s-a ținut cont de factorii de influență aleși:

- presiunea medie pe suprafața palelor;
- viteza particulelor abrazive;
- unghiul de impact;
- adâncimea în abraziv;
- dimensiunea medie a particulelor
- forma particulelor

3. MATERIALUL ABRAZIV FOLOSIT

- nisip cu dimensiunile particulelor $d = 0,1 \div 1$ mm, cu muchii ascutite ($d_m = 0,5$ mm);
- pietris, cu forme rotunjite, cu $d = 3 \div 7$ mm ($d_m = 5$ mm).
- pietris cu muchii ascutite (criblura), cu dimensiunile particulelor $d = 7 \div 15$ mm, ($d_m = 11$ mm).

4. CONDITII DE EXPERIMENTARE

Din punctul de vedere al vitezei, centrul plăcuței epruvetei ocupă 2 poziții, pe cercuri de rotație cu diametrul de 150 și respectiv și respectiv 240 mm, viteza medie corespunzătoare fiind 0,147 m/s și respectiv 0,229 m/s.

– adâncimea în abraziv (distanța dintre nivelul superior al abrazivului și marginea de jos a plăcuței), h , are două valori: 12 și respectiv 8 cm. Stratul de abraziv în cuva tribometrului este gros de 15 cm, apa din cuvă depășindu-l cu 2 cm;

– poziția unghiulară a epruvetei în timpul experimentărilor, definită de unghiul α , a avut 5 valori:

$$\alpha = 90^\circ, 60^\circ, 45^\circ, 30^\circ \text{ și } 15^\circ$$

Fiecare epruvetă este inscripționată, pentru identificare, cu un semn distinctiv. Măsurarea uzurii s-a făcut pe două căi:

- gravimetric și
- micrometric, (pierdere de grosime).

Elementele măsurate au fost:

- m_i – masa inițială a epruvetei, [g];
 - m_f – masa finală a epruvetei, [g];
 - U_m – uzura, în grame, după cele 5 ore de lucru al epruvetei $U_m = m_i - m_f$;
 - g_i – grosimea inițială medie a plăcuței epruvetei, [mm];
 - g_f – grosimea finală medie a plăcuței epruvetei, [mm];
- Grosimile sunt măsurate în 4 puncte pe axele perpendiculare ale plăcuței.

- U_g – uzura, determinată ca pierdere de grosime, [mm];

$$U_g = g_i - g_f$$

– U_{mg} – uzura, determinată ca pierdere de volum, respectiv de masă, luând în seamă aria nominală a suprafeței supuse uzurii.

4. REPREZENTAREA GRAFICA A REZULTATELOR OBTINUTE

În continuare este prezentată, grafic, relația uzură – presiune – dimensiune particule abrazive ($u - p - dm$) pentru vitezele medii $v_{m1} = 0,229$ m/s și $v_{m2} = 0,147$ m/s la adâncimile în abraziv de 12 și 8 cm (fig. 1 – 4).

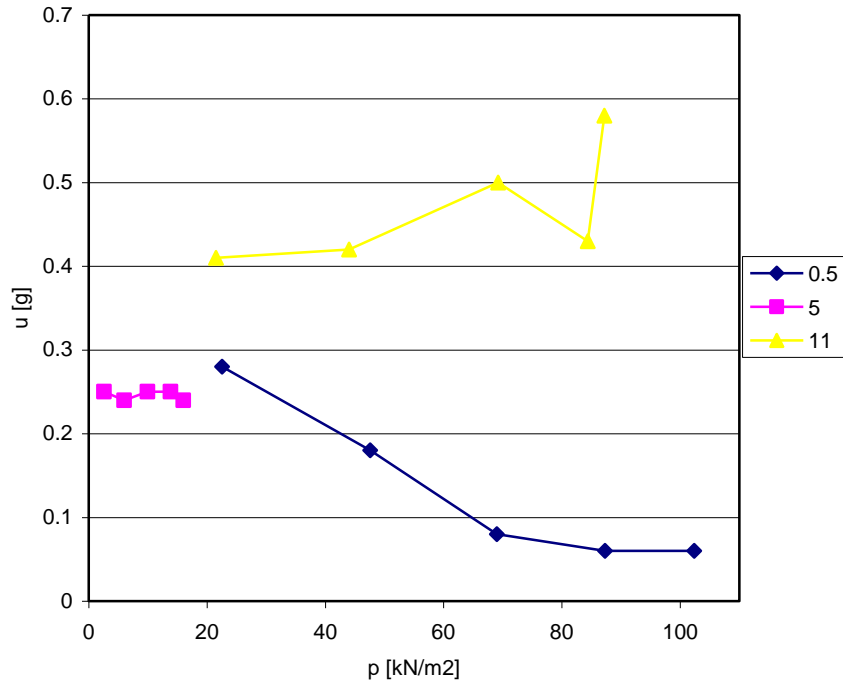


Fig. 1. Influența dimensiunii abrazivului și a presiunii asupra uzurii la adâncimea în abraziv $h = 12$ cm, pentru viteza medie $v_{m1} = 0,229$ m/s.

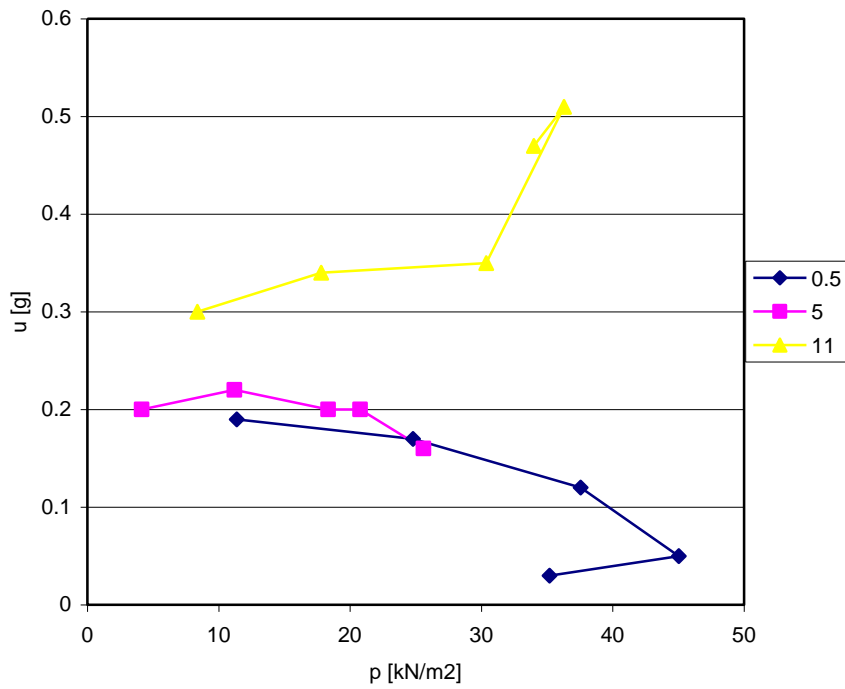


Fig. 2. Influența presiunii și a dimensiunii particulelor abrazive asupra uzurii la adâncimea în abraziv $h = 8$ cm, pentru viteza medie $v_{m1} = 0,229$ m/s.

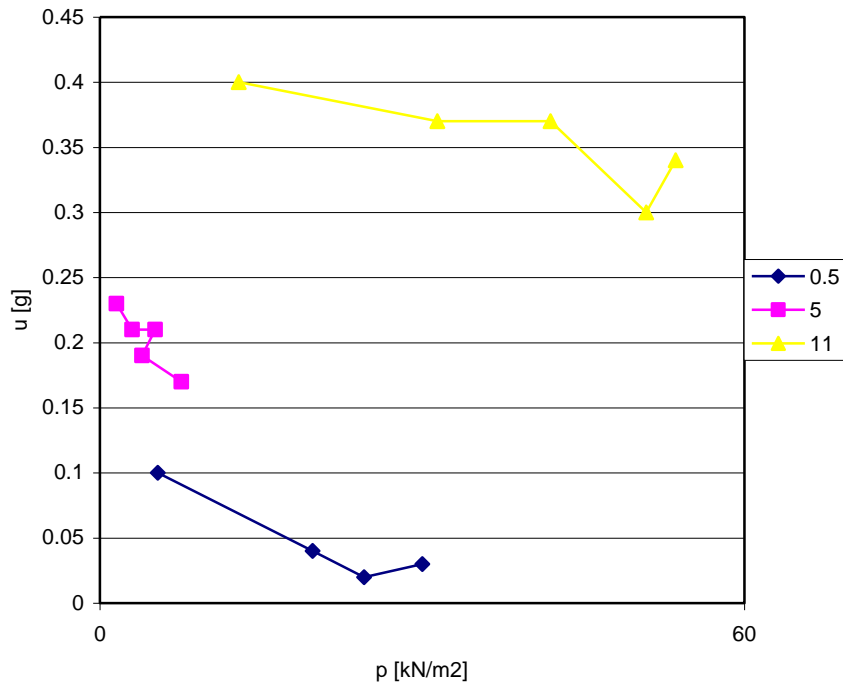


Fig. 3. Influența presiunii și a dimensiunilor particulelor abrazive asupra uzurii la adâncimea $h = 12$ cm, pentru viteza medie $v_{m2} = 0,147$ m/s.

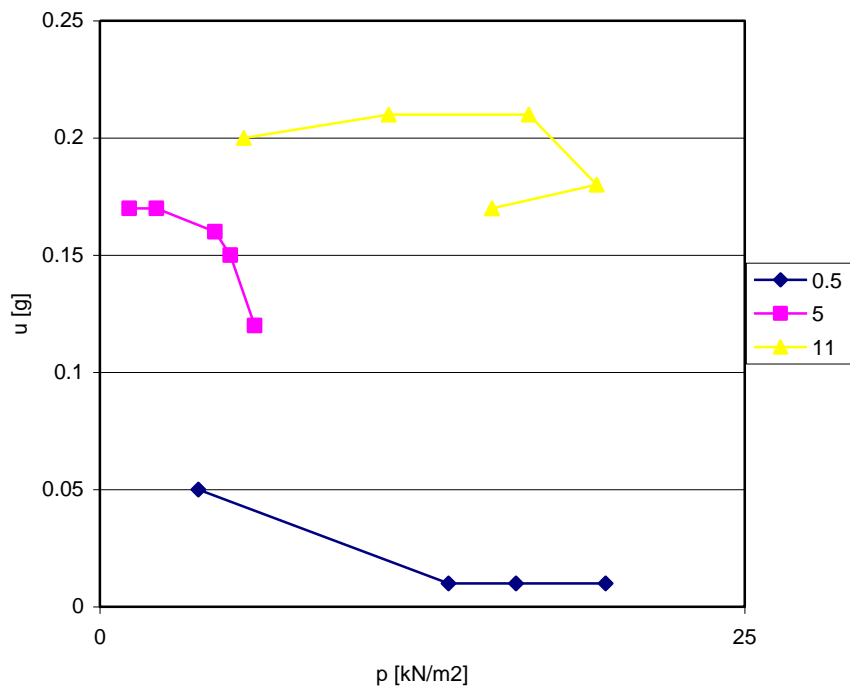


Fig. 4. Influența presiunii particulelor abrazive asupra uzurii la adâncimea $h = 8$ cm, pentru viteza medie $v_{m2} = 0,147$ m/s.

5. CONCLUZII

1. – Pentru cele trei materiale abrazive, uzura determinată este mai mare la viteză mai mare.

2. – Uzura determinată este mai mare la adâncime mai mare.

3. – Uzura este mai mare la presiune mai mare pentru toate cele trei materiale.

4. – Pentru cele trei materiale abrazive, uzura cea mai mare (pentru aceeași durată de funcționare : 5 ore) se obține în cazul criblurii, apoi al pietrisului și apoi al nisipului.

Așadar, în funcție de productivitatea dorită pentru draga absorbant – refulantă, în funcție de categoria terenului de săpat, în funcție de caracteristicile funcționale ale frezei, pentru a avea o uzură redusă a cuțitelor frezei, trebuie ca factorii luați în discuție în această lucrare: presiunea pe suprafața epruvetei, viteza particulelor abrazive, adâncimea în abraziv, unghiul de atac, dimensiunea și forma particulei să fie aleși cu multă grijă, din graficele de uzură prezentate de către autorul lucrării.

6. CONCLUZII

- [1] PAVELESCU, D. – *Tribologie*, Ed. Didactica și Pedagogică, București, **1977**;
- [2] HRUSCIOV, M. – *Zakonomernosti abrazivnovo iznasivania, Iznosostoicosti*, Izd. „Nauka”, Moskva, **1975**;
- [3] RABINOWICZ, F. – *Friction and Wear of Materials*, New York, J. Willey, **1965**.
- [4] MAROCHKIN, V.N. – *The Limiting Plastic state in Indenting and Compressing a Truncated Cone. Friction and Wear in Machinery*, 13, ASME, p. 79-131, **1961**.
- [5] ARCHARD, J.F. – *Wear, Proc.*, NASA, **1967**, Ed. NASA, Washington, **1968**.
- [6] KRAGHELSKI, W.I. – *Calcul de l'usure*, Conf. G.A.M.I., Paris, **sept. 1970**. Mec., Mat., Electric., Usure, p.39-45
- [7] NECULAIASA, V. – *Contribuții privind influența presiunii pe suprafața de Frezare și a vitezei de mișcare asupra uzurii în medii abrazive*, Tribotehnica, vol.II, Galați, **18-20 mai 1978**.
- [8] HEREA-BUZATU, C. – *Considerații asupra determinării experimentale a influenței adâncimii în abraziv asupra presiunii presiunii pe suprafața palelor frezelor dragi; or refulante în procesele de lucru*, , UTCB, SINUC, București, **2006**.
- [9] HEREA-BUZATU, C. - *Unele rezultate experimentale privind influența unghiului de atac asupra presiunii pe suprafața palelor frezelor dragilor refulante în procesul săpării pamanturilor*, UTCB, SINUC, București, **2006**.
- [10] HEREA-BUZATU, C. – *Dispozitiv și metoda de determinare experimentală a presiunii și a uzurii prin eroziune abrazivă la palele frezelor dragilor refulante*, UTCB, SINUC, București, **2006**.
- [11] HEREA-BUZATU, C. – *Determinarea experimentală a influenței vitezei abrazivului la diverse unghiuri de atac asupra presiunii pe suprafața palelor frezelor dragilor refulante în procesele de săpare*
- [12] HEREA-BUZATU, C. – *Rezultate experimentale ale influenței dimensiunii particulelor și a unghiului de atac asupra presiunii pe suprafața palelor frezelor dragilor refulante în procesele de lucru*