

REZULTATE EXPERIMENTALE ALE INFLUENTEI DIMENSIUNII PARTICULELOR SI A UNGHIULUI DE ATAC ASUPRA PRESIUNII PE SUPRAFATA PALELOR FREZELOR DRAGILOR REFULANTE IN PROCESELE DE LUCRU

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

This study presents the influence of dimension and attack angle of abrasive particles over the pressure applied on 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 experimental plan was established. The study ends with a presentation of the experimental results.

1. INTRODUCERE

Saparea pamanturilor reprezinta un process definit de numerosi factori ce tin de caracteristicile masinii de lucru si de cele ale pamanturilor sapate.

Uzarea echipamentelor de sapare este o problema foarte complexa ce poate duce la incetarea functionarii acestora.

In lucrarea de fata se face referire la sistemele de dragare ce au echipamente de afanare de tip freza. La aceste echipamente fenomenul preponderant de uzare este eroziunea abraziva,uzare ce este influentata de o multime de factori.Unul dintre acesti factori este presiunea medie pe suprafata palelor frezelor.

2. CONSIDERATII TEORETICE

In cazul frezelor sistemelor de dragare abraziunea este produsa in urma impactului particulelor dure in prezenta apei. Particulele solide abrazive, aflate in suspensie in fluidul de lucru, lovesc suprafata solida a palelor frezelor,in zona de contact avand loc procese de alunecare ale particulelor si de deformare a suprafetei. Prezenta miscarii relative a particulelor si actiunea lor repetata asupra suprafetei, fac ca in zona de contact sa apara particule de uzura.

Particula abraziva se deplaseaza,in realitate, fata de suprafata supusa uzarii atat prin alunecare cat si prin rostogolire, ceea ce sporeste dificultatea scrierii unei ecuatii a uzurii. Majoritatea cercetatorilor [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9] considera inasa, pentru simplificare, modelul abraziunii cu alunecare pura, iar in relatiile scrise pentru adancimea de uzura prin abraziune, h , sau pentru intensitatea uzurii liniare a unei suprafete la abraziune, intervine fie forta normala N pe suprafata de lucru, fie presiunea medie pe suprafata supusa uzurii.

3. METODICA DE INCERCARE

In vederea determinarii presiunii ce apare pe suprafata paelor frezelor sistemelor de dragare si pentru studiul eroziunii abrazive a acestora autorul prezentei lucrari a realizat tribometrul TRIBOFREZ 315.

Constructia mecanica realizata este prezentata in [10].

4. REZULTATE EXPERIMENTALE

Presiunea medie pe suprafata epruvetei(placuta metalice cu dimensiunile 25*50 mm) s-a determinat tinand cont de urmatoorii factori:

- unghiul de atac al epruvetei, α , cu valori de 90° , 75° , 60° , 45° , 30° , 15° ;
- adancimea in abraziv, h , considerata ca distanta dintre nivelul superior al abrazivului si marginea de jos a placutei epruvetei: 14, 12, 10, 8, 6, 4 si 2cm. Stratul de abraziv in cuva a avut inaltimea de 15cm. Apa din cuva s-a ridicat la inaltimea de 17cm adica 2cm deasupra abrazivului;
- viteza medie a abrazivului, cu doua valori: $V_{m1} = 0,232\text{m/s}$,
 $V_{m2} = 0,149\text{m/s}$
- dimensiunile abrazivului, d , cu valorile:
 - $d = 0,1 - 1\text{ mm}$, nisip, cu muchii ascutite,
 - $d = 3 - 7\text{ mm}$, pietris, cu forme rotunjite,
 - $d = 7 - 15\text{ mm}$, criblura, cu muchii ascutite;

In continoare este prezentata, graphic, influenta dimensiunii particulelor abrazive si a unghiului de atac asupra presiunii medii:

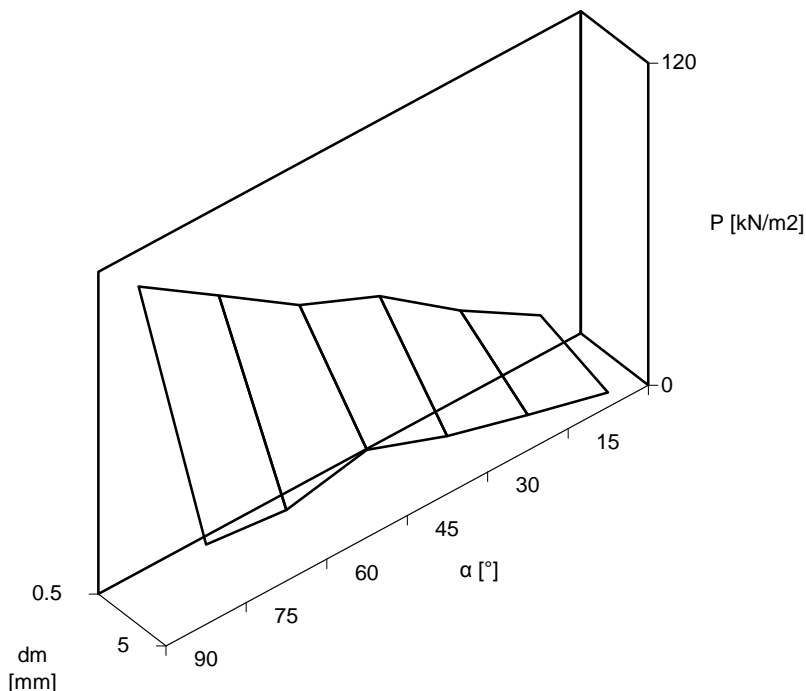


Fig. 1. Influența dimensiunii particulelor abrazive și a unghiului de atac asupra valorii presiunii la adâncimea în abraziv $h = 14\text{ cm}$, la viteza medie $v_{m1} = 0,2328\text{ m/s}$.

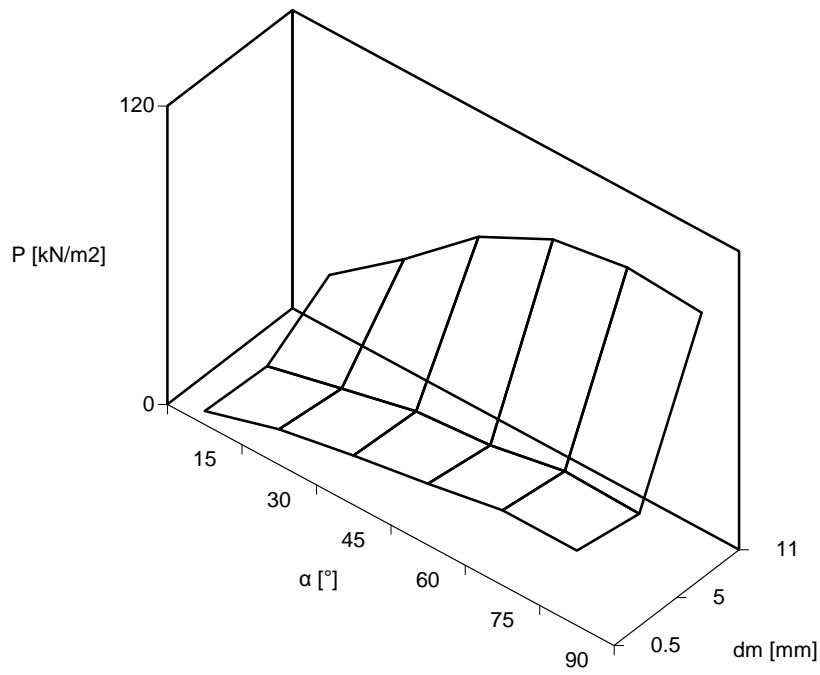


Fig. 2. Influența dimensiunii abrazivului și a unghiului de atac asupra presiunii la adâncimea în abraziv $h = 12$ cm, la viteza medie $v_{m1} = 0,2328$ m/s.

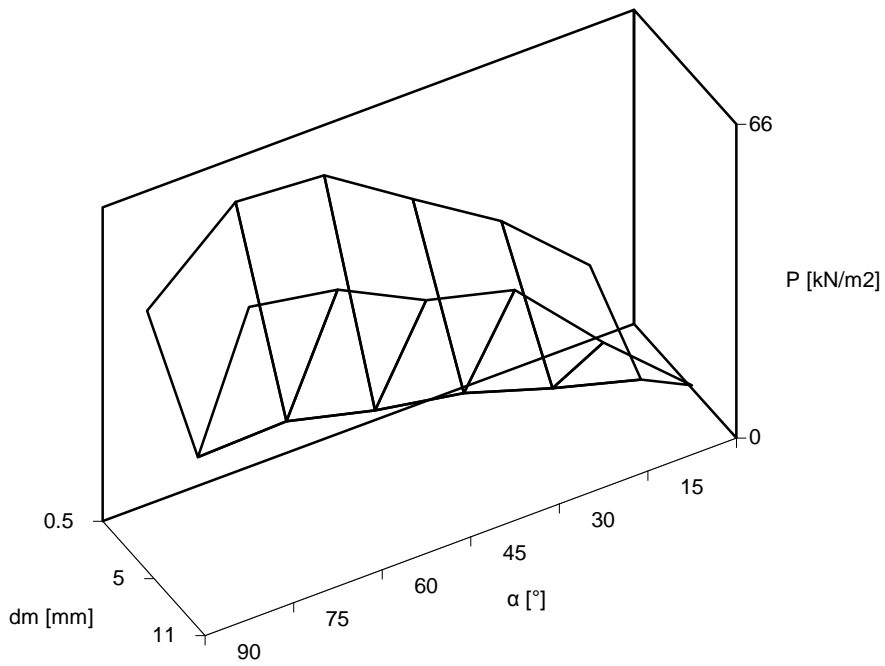


Fig. 3. Influența dimensiunii particulelor abrazive și a unghiului de atac asupra presiunii la adâncimea în abraziv $h = 10$ cm, la viteza medie $v_{m1} = 0,2328$ m/s.

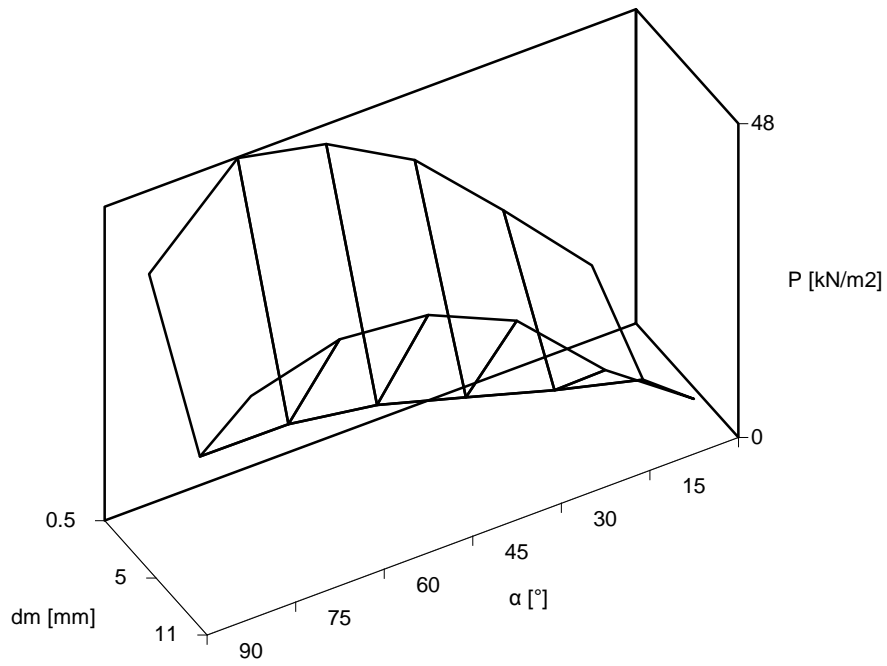


Fig. 4. Influența dimensiunii abrazivului și a unghiului de atac asupra valorii presiunii la adâncimea $h = 8$ cm, pentru viteza medie $v_{m1} = 0,2328$ m/s.

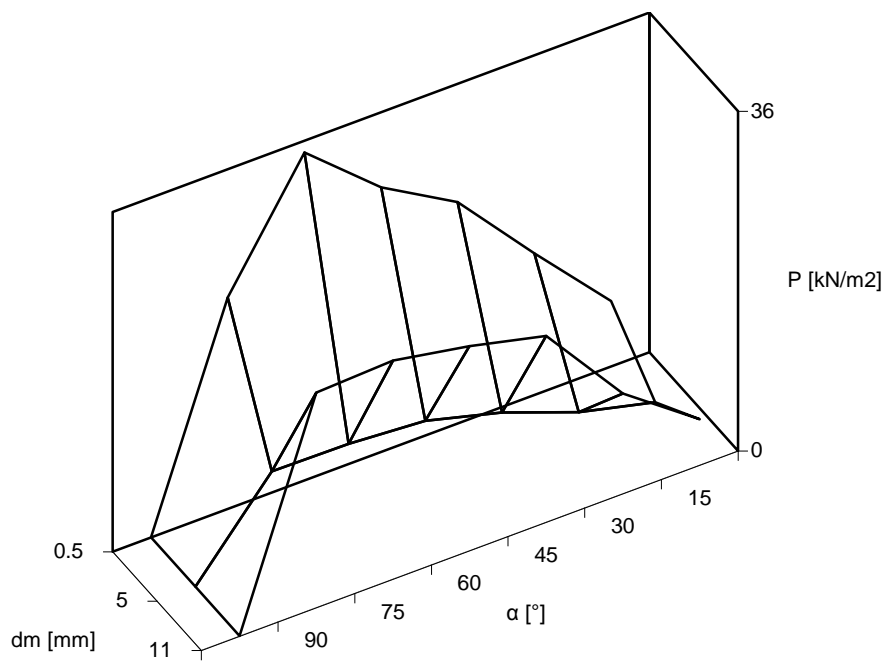


Fig. 5. Influența dimensiunii particulelor abrazive și a unghiului de atac asupra valorii presiunii la adâncimea $h = 6$ cm, pentru viteza medie $v_{m1} = 0,2328$ m/s.

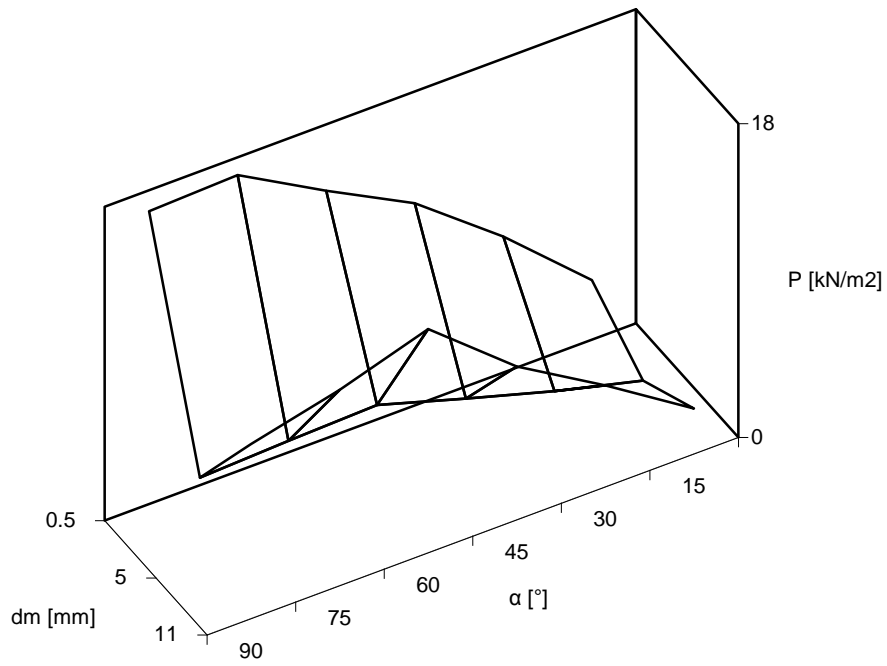


Fig. 6. Influența dimensiunii abrazivului și a unghiului de atac asupra presiunii la adâncimea $h = 4$ cm, pentru viteza medie $v_{m1} = 0,2328$ m/s.

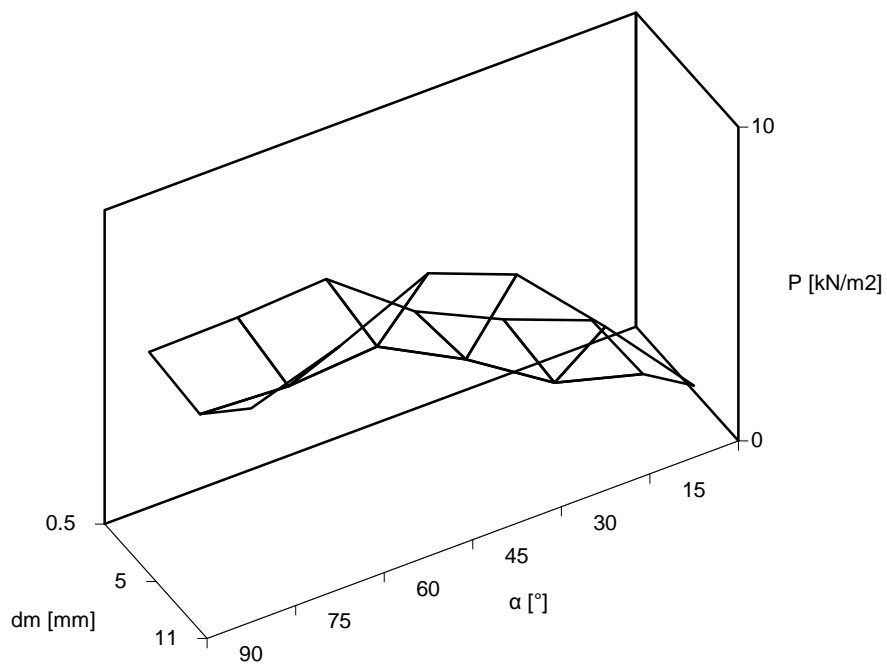


Fig. 7. Influența dimensiunii particulelor abrazive și a unghiului de atac asupra valorii presiunii la adâncimea $h = 2$ cm, pentru viteza medie $v_{m1} = 0,2328$ m/s.

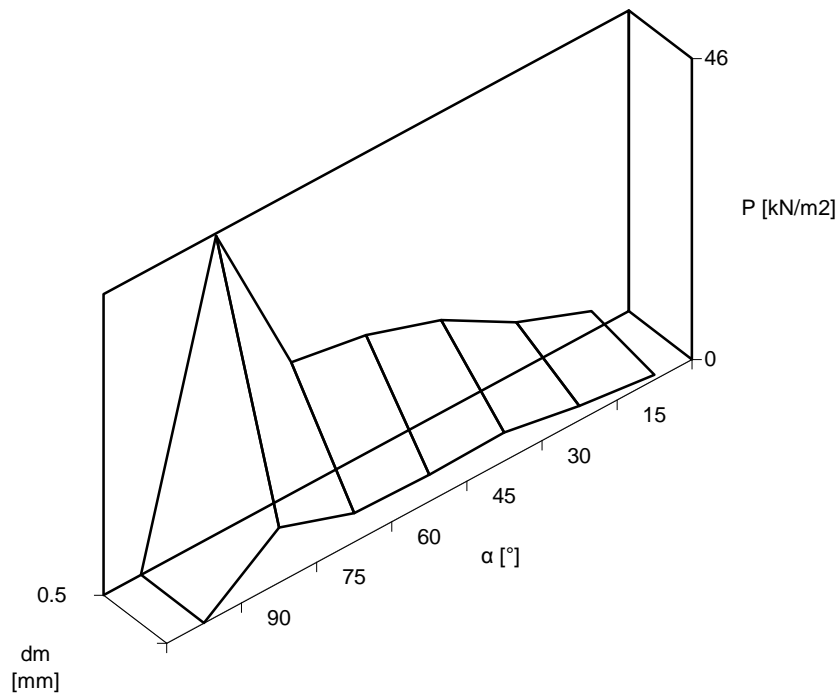


Fig. 8. Influența dimensiunii particulelor abrazive și a unghiului de atac asupra valorii presiunii la adâncimea $h = 14$ cm, pentru viteza medie $v_{m2} = 0,1495$ m/s.

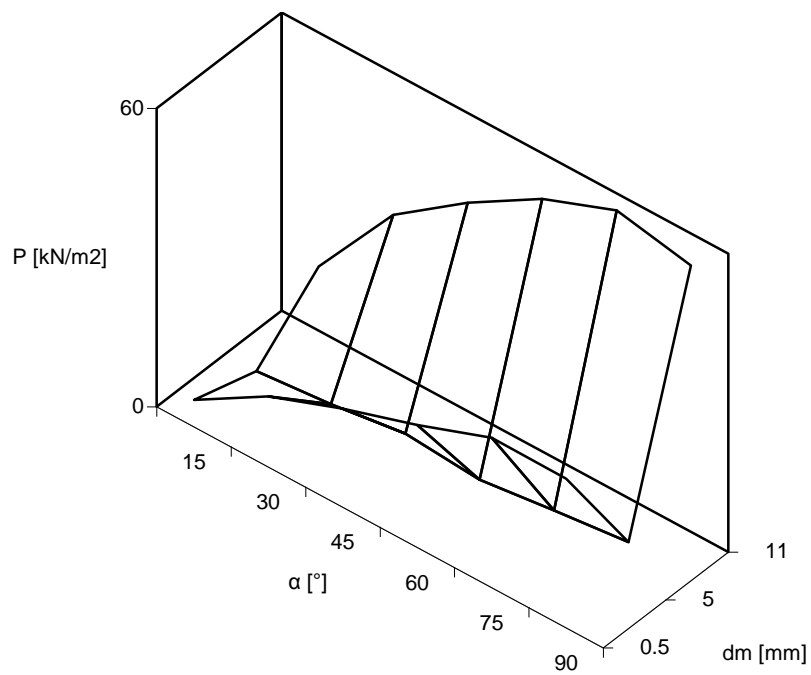


Fig. 9. Influența dimensiunii particulelor abrazive și a unghiului de atac asupra presiunii la adâncimea $h = 12$ cm, la viteza medie $v_{m2} = 0,1495$ m/s.

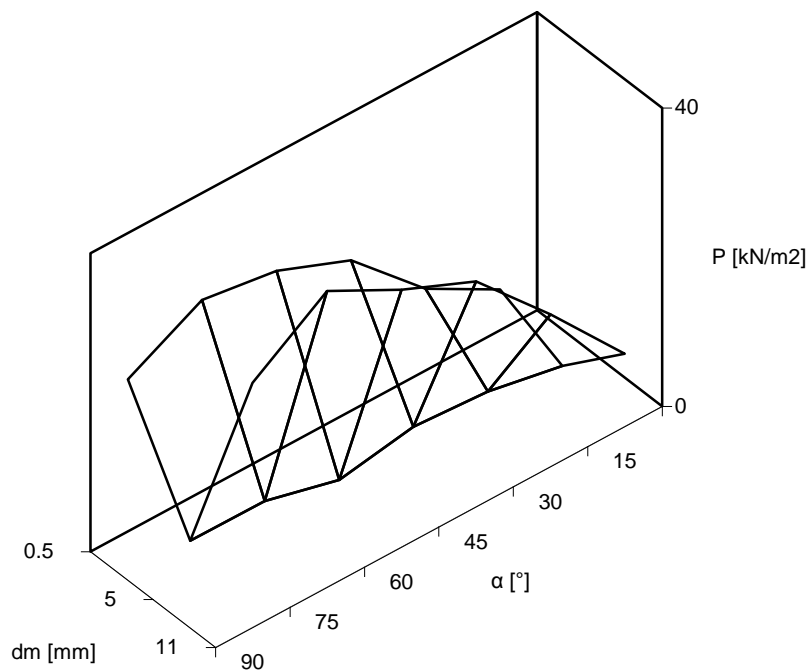


Fig. 10. Influența dimensiunii abrazivului și a unghiului de atac asupra presiunii la adâncimea $h = 10$ cm, pentru viteza medie $v_{m2} = 0,1495$ m/s.

5. CONCLUZII

- alura graficelor de variație a presiunii medii în funcție de dimensiunile particulelor abrazive, este asemanătoare;

- la adâncimea $h = 14$ cm, presiunea determinată este mai mare în cazul nisipului decât în cazul pietrișului, la ambele viteze medii $v_{1m} = 0,2328$ m/s, $v_{2m} = 0,1495$ m/s;

- la adâncimea $h = 12$ cm și viteza $v_{1m} > v_{2m}$ la unghiul de atac de 90° presiunea determinată este:

- cea mai mare la nisip;
- urmează ca valoare presiunea la criblură;
- la pietriș este valoarea cea mai mică.

- la adâncimea $h = 12$ cm și viteza $v_{2m} < v_{1m}$, unghiul $\alpha=90^\circ$ valorile presiunii determinate au următoarea ordine descrescătoare:

- criblură;
- nisip;
- pietriș.

- la adâncimea $h = 10$ cm atât la viteza v_{1m} cât și la viteza v_{2m} , $\alpha=90^\circ$, valorile determinate ale presiunii au următoarea ordine descrescătoare:

- criblură;
- nisip;
- pietriș.

- la adâncimea $h = 8$ cm ordinea este, atât la viteza v_{1m} cât și la viteza v_{2m} următoarea, $\alpha=90^\circ$:

- nisip ;
- criblură;
- pietriș.

- la adâncimea $h = 6$ cm ordinea este, pentru $\alpha=90^\circ$ atât pentru v_{1m} cât și pentru v_{2m} :

- criblură;

- nisip;
- pietriș.
- la adâncimea $h = 4$ cm ordinea este, pentru $\alpha=90^\circ$ atât pentru v_{1m} cât și pentru v_{2m} :
 - nisip;
 - criblura;
 - pietriș.
- la adâncimea $h = 2$ cm ordinea este, pentru $\alpha=90^\circ$ atât pentru v_{1m} cât și pentru v_{2m} :
 - criblură;
 - nisip;
 - pietriș.

În ceea ce privește relația presiune – dimensiune medie abraziv – unghi de atac, pentru cele două viteze $v_{1m} = 0,2328$ m/s și $v_{2m} = 0,1495$ m/s la adâncimile $h = 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2$ cm se pot spune următoarele:

- la adâncimea $h = 12$ cm, valorile presiunii în cazul nisipului ($dm = 0,5$ mm) și în cazul criblurii ($dm = 11$ mm) sunt apropiate, spre deosebire de pietriș ($dm = 5$ mm) la care valorile sunt $3,5 \div 4$ ori mai mici.

Este posibil ca acest lucru să se întâmple din cauza tendinței de sedimentare în amestecul apă – abraziv la această adâncime, și a formei particulelor (muchii ascuțite în cazul nisipului și al criblurii și formă rotunjită în cazul pietrișului).

- la adâncimea $h = 2$ cm, valorile presiunii pentru cele trei materiale sunt mult mai apropiate din cauza numărului mult mai mic de particule din amestecul apă – abraziv.

BIBLIOGRAFIE

- [1] PAVELESCU, D. – *Tribologie*, Ed. Didactica și Pedagogică, Bucuresti, **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 Frecare și a vitezei de mișcare asupra uzurii în medii abrazive*, Tribotehnica, vol.II, Galați, **18-20 mai 1978**.
- [8] HEREA-BUZATU, C. – *Consideratii asupra determinarii experimentale a influentei adancimii in abraziv asupra presiunii presiunii pe suprafata palelor frezelor dragi; or refulante in procesele de lucru*, , UTCB, SINUC, București, **2006**.
- [9] HEREA-BUZATU, C. - *Unele rezultate experimentale privind influenta unghiului de atac asupra presiunii pe suprafata palelor frezelor dragilor refulante in procesul saparii 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 drăgilor refulante*, UTCB, SINUC, București, **2006**.