

UTILIZAREA MATERIALELOR MINERALO-CERAMICE LA SCULELE PENTRU PRELUCRAREA LEMNULUI ¹

Ing. BORIS BOROVSCHI

I. INTRODUCERE

Unul dintre factorii determinanți în obținerea unei calități superioare a produselor lemnoase o constituie calitatea prelucrării mecanice a lemnului, care la rîndul ei depinde în mare măsură de scula tăietoare folosită.

Îmbunătățirea sculelor tăietoare se poate obține pe mai multe căi: prin stabilirea sau perfecționarea parametrilor geometrici, prin îmbunătățirea sau înlocuirea materialelor din care se fac sculele și prin procedee raționale de întreținere și recondiționare.

Trebuie menționat că aceste îmbunătățiri nu au un caracter static, deoarece apariția noilor materiale și utilaje, precum și progresele în tehnica și tehnologia de producție ridică în permanență noi aspecte tehnice sau economice în domeniul sculelor.

Astfel, plăcile aglomerate sînt produse și folosite pe scară din ce în ce mai largă în industria mobilei și altor produse finite din lemn, iar ritmul producției în întreprinderi depășește cu mult pe cel din trecut.

În consecință, și sculele tăietoare, care formează organul activ de prelucrare mecanică, trebuie să fie mereu îmbunătățite, în primul rînd sub raportul construcției și apoi sub cel al exploatării și întreținerii.

Rezistența la uzură și, legat de aceasta, duritatea materialului constituie caracteristica principală a unei scule de prelucrare. De aceea, apariția noului material mineralo-ceramic, caracterizat în special prin duritatea lui mare, a atras atenția producătorilor de scule, la început pentru prelucrarea metalelor.

Datele din literatură arată că utilizarea materialelor mineralo-ceramice la prelucrarea metalelor, prin așchiere, nu numai că pot înlocui la unele operații, aliajele dure, dar permit ridicarea vitezelor de așchiere de 1,5—4 ori, în funcție de metalul ce se prelucurează.

În industria lemnului, la apariția plăcilor aglomerate — care datorită conținutului lor de lianți cu acțiune abrazivă accentuată, uzează intens tășurile sculelor — s-a introdus cu bune rezultate folosirea carburilor metalice din grupa wolfram-cobalt.

Faptul că aliajele dure pe baza carburilor metalice reprezintă un material relativ deficitar și costisitor a determinat căutarea altor materiale mai accesibile și convenabile.

Sub acest raport, încercările de utilizare a materialelor mineralo-ceramice pentru sculele de prelucrat lemn sînt perfect justificate.

¹ Extrasul a fost elaborat în urma cercetărilor efectuate de I.N.C.E.F. în colaborare cu I.N.C.E.R.C. și I.C.E.C.H.I.M. în anul 1960—1961.

Rezultatele cercetărilor speciale efectuate în acest scop sînt prezentate în cele ce urmează.

II. MATERIALUL MINERALO-CERAMIC ȘI PROPRIETĂȚILE SALE

Dacă anul 1900 marchează introducerea oțelului rapid în tehnica prelucrărilor prin așchiere și anul 1922 a aliajului dur pe baza carburii de wolfram, în anul 1938 a fost elaborat un material cu totul nou și anume materialul mineralo-ceramic. Înșușirea pe scară industrială a acestui material a întîrziat însă aproape cu două decenii, deoarece pe lîngă avantaje evidente, acesta are și cîteva proprietăți fizico-mecanice nesatisfăcătoare, care necesită cercetări și încercări speciale, pentru ameliorare.

Materialul mineralo-ceramic are o duritate superioară, rezistența la uzură excepțională și este perfect anticoroziv, depășind sub acest aspect toate metalele și aliajele dure. Punctul slab al acestui material îl constituie încă rezistența sa mecanică destul de scăzută.

Pe de altă parte, tehnologia de producție este relativ simplă, materia primă abundentă și necostisitoare. Pentru comparație este suficient să se arate că prețul unei tone de materie primă pentru materialul mineralo-ceramic este de peste 100 ori mai redus decît al celui necesar pentru producția aliajelor dure. În orice caz, proprietățile pozitive ale acestui material, precum și posibilitățile reale de îmbunătățire oferă perspective mari, iar producția și utilizările sale se dezvoltă în ritm foarte rapid.

Astfel, numai în U.R.S.S., dacă se consideră situația acestui material în 1952 cu 100%, în anul 1955 dezvoltarea sa a ajuns la 1 070% (după A. M. K a r a t i g h i n).

În aceeași perioadă apar și în alte țări o serie de materiale mineralo-ceramice: în Cehoslovacia *K-52* și *KDB-8*, în Polonia *T-1*, în Suedia *Sekoramik* și *RVX*, în S.U.A. *OX-12* și *Stupalox* etc.

În R.P.R. a fost produs în anul 1954 materialul mineralo-ceramic *ENC* pe bază de Al_2O_3 , care rivalizează în privința calității cu cele mai bune materiale străine. În tabelul 1 se arată, comparativ, caracteristicile tehnice principale ale acestui material.

Tabelul 1

Caracteristicile principale comparative ale materialelor ceramice dure

Caracteristica	E.N.C. Mineralo- ceramic R.P.R.	T.M-332 Mineralo- ceramic U.R.S.S.	C-40 Material dur metalo- ceramic R.D.G.
Densitatea g/cm ³	3,4—3,7	3,8—3,9	5,35
Rezistența la încovoiere kgf/mm ²	30—41	30—41	30—50
Duritatea, H _{RA}	89—90,5	90—92,5	92—94
Dilatare termică liniară	$7,6 \cdot 10^{-6}$	$7,9 \cdot 10^{-6}$	$7,5 \cdot 10^{-6}$

În tabelul 2 se arată caracteristicile fizico-chimice specifice ale materialului mineralo-ceramic românesc tip *ENC*, în comparație cu caracteristicile altor materiale dure utilizabile la construcția sculelor așchietoare.

Tabelul 2

Caracteristicile specifice ale materialelor mineralo-ceramice *ENC* în comparație cu ale altor materiale dure metalice și nemetalice (valori medii¹)

Nr. crt.	Caracteristica	Unități	Oțel rapid	Material T.15 K 6 (tip Widia)	Material VK 3 (tip Widia)	Material mineralo-ceramic românesc <i>ENC</i>
0	1	2	3	4	5	6
1	Densitatea	g/cm ³	8,7	11—11,7	14,4—14,8	3,5—3,8
2	Porozitatea	%	—	—	—	0,015—0,10
3	Duritatea în scara Mohs	—	—	între	9 și 10	—
4	Duritatea Rockwell C	H _{RC}	—	76—77	72—73	74—81
5	Duritatea Rockwell A	H _{RA}	85	90—91	87—88	89—92
6	Duritatea la cald	—	—	Se degradează la 750—800°C	—	Se menține pînă la 1 100—1 200°C
7	Rezistența la încovoiere statică	kgf/mm ²	300—400	110	130	35—45
8	Rezistența la șoc mecanic (reziliența)	kgfcm/cm ²	—	0,3	0,6	0,05—0,06
9	Rezistența la compresiune	kg/cm ²	—	300	350	170—200
10	Conductibilitatea termică	Cal/cms°C	0,05	0,065	0,14	0,01—0,02

¹ Valorile pentru materialul *ENC* sînt determinate pe eprubete standardizate, iar valorile pentru alte materiale sînt luate din literatura de specialitate.

În literatura recentă de specialitate, se tratează foarte pe larg utilizarea materialelor mineralo-ceramice la prelucrarea prin așchiere a metalelor și sînt foarte puține date referitoare la prelucrarea altor materiale și mai ales a lemnului și a materialelor lemnoase pe bază de lemn (plăci din așchii aglomerate, plăci fibrolemnoase etc.).

Materialul mineralo-ceramic *ENC*, elaborat în cadrul Institutului de cercetări în construcții și economia construcțiilor (I.N.C.E.R.C.), este preparat exclusiv din materii prime indigene, relativ comune, iar tehnologia este realizată cu instalații obișnuite folosite în industria ceramicii fine, a metalurgiei pulberilor și prelucrării mecanice. Procedul este brevetat în R.P.R.

Ca materii prime sînt necesare: alumina calcinată, I; caolin spălat, I; steatit, I; bentonita roz; bioxid de mangan industrial; oxid de crom industrial și liant organic (uleiul de rapiță).

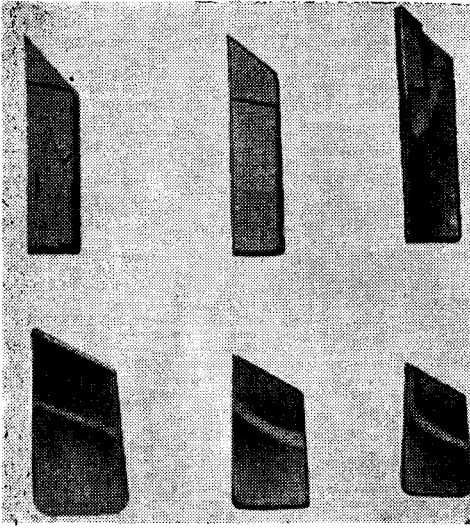


Fig. 1 — Plăcuțe mineralo-ceramice dure pentru prelucrarea lemnului

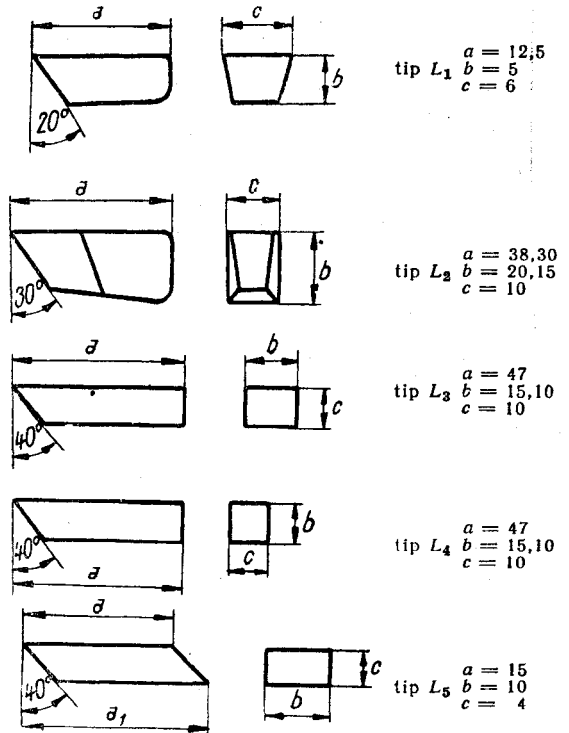


Fig. 2 — Formele, dimensiunile și notarea plăcuțelor mineralo-ceramice dure pentru prelucrarea lemnului

III. CONFEȚIONAREA PLĂCUȚELOR MINERALO-CERAMICE DURE

Prelucrarea materialelor lemnoase făcându-se după schema de lucru a frezelor, cu sarcini dinamice aplicate pe dinții tăietori, s-au efectuat o serie de cercetări cu privire la forma și dimensiunile plăcuțelor necesare.

În cadrul I.N.C.E.R.C. s-a organizat o producție experimentală pilot a plăcuțelor mineralo-ceramice arătate în figura 1.

Formele și dimensiunile plăcuțelor au fost proiectate la I.N.C.E.F. elaborându-se cinci tipo-dimensiuni, notate după cum se vede în figura 2, prin L_1 , L_2 , L_3 , L_4 și L_5 .

Tipurile L_1 — L_4 au fost destinate pentru prinderea mecanică a plăcuțelor pe corpul sculei așchietoare, iar tipul L_5 a fost destinat pentru prinderea lor prin încliere.

IV. CONFEȚIONAREA SCULELOR PENTRU PLĂCUȚE MINERALO-CERAMICE

Pentru probele preliminare de prelucrare a plăcilor aglomerate cu plăcuțe din material mineralo-ceramic, s-a construit freza compusă arătate în figurile 3 și 4, principiul de fixare a plăcuțelor fiind cel mecanic.

Corpul frezei este prevăzut cu patru locașuri pentru plăcuțe. Atît corpul port-plăcuțe cît și flanșele de fixare laterală a plăcuțelor au fost confecționate din oțel *OLC-45*, netratat. După confecționare, freza și flanșele au fost echilibrate static.

Cu ajutorul acestei freze prototip (tip *INCEF-1*, fig. 3) și a plăcuțelor de forma conică (tip L_2), indicate în figura 2, s-au efectuat primele prelucrări de probă.

În timpul acestor tăieri s-au cules date și observații care au servit la proiectarea unei freze îmbunătățite, tip *INCEF-2* (fig. 5).

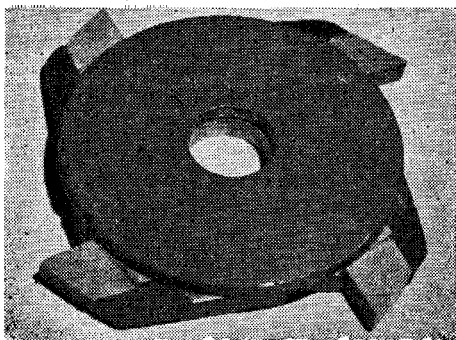


Fig. 3 — Freza I.N.C.E.F.-1 asamblată pentru montare

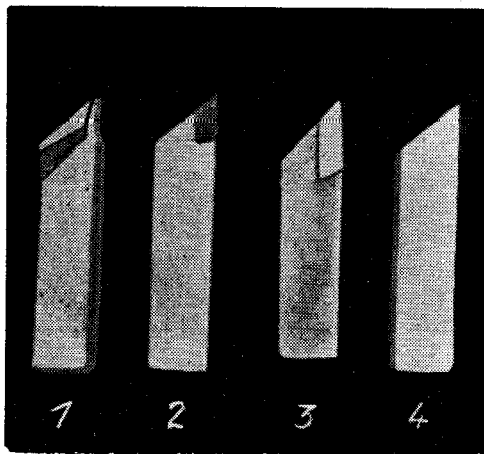


Fig. 4 — Cuțitele de frezat PAL (de la stînga la dreapta):

1 — din oțel rapid; 2 — armat prin lipire cu plăcuțe dure VK-8 (tip Widia); 3 — armat prin lipire cu plăcuța dură mineralo-ceramică; 4 — din material mineralo-ceramic (integral)

La acest tip de freză, s-a îmbunătățit forma corpului port-plăcuțe, s-au micșorat dimensiunile plăcuțelor și s-a mărit unghiul de atac pînă la 15°.

Pentru fixarea prin lipire a plăcuțelor mineralo-ceramice pe corpul sculelor, s-au confecționat cuțitele de frezat arătate în figurile 3 și 4.

V. ÎNCERCĂRILE COMPARATIVE DE PRELUCRARE A PLĂCILOR DIN AȘCHII DE LEMN AGLOMERATE CU SCULE DE OȚEL RAPID ȘI DE MATERIAL MINERALO-CERAMIC

Lucrările de încercare a sculelor s-au efectuat în condițiile următoare.

a) *Materialul prelucrat*: plăci din așchii de lemn de salcie, aglomerate cu liant urelit, 10—12% la fețe și 6—8% în miez. Așchiile aglomerate au rezultat prin tăiere plană și au fost de 0,4 mm grosime pentru fețe și de 0,6 mm pentru miez. Densitatea aparentă a fost de 600 kg/m³ iar umiditatea, de circa 7%. Plăcile au avut grosimea de 12 și 20 mm (produs C.I.L. Brăila).

b) *Utilaj experimental*: mașină de frezat cu ax vertical, acționat de motor de 2,4 kW, turație 6 000 rot/min, avans manual și masă reglabilă.

c) *Regimul de prelucrare*: viteza de tăiere 40—50 m/s, viteza de avans 6—18 m/min și adîncimea de prelucrare 2—9 mm.

Materialul mineralo-ceramic elaborat nu a fost niciodată încercat la turații ridicate. De aceea, prima experimentare care s-a impus a avut ca scop încercarea rezistenței plăcuțelor și a comportării acestora la frezare. Concomitent s-au cules observații referitoare la construcția frezei port-plăcuțe.

Freza *INCEF-1*, care a servit la aceste experimentări, a avut următoarele caracteristici tehnice: diametrul 140 mm, grosimea 10 mm, numărul de dinți 4, înălțimea dinților 16,5 mm, unghiul de atac 6°, unghiul vârfului 72° și unghiul spatelui 12°.

Dinții din material ceramic au fost egalizați și ascuțiți la mașina de ascuțit specială, echipată cu piatră de diamant avînd liantul sintetic, granulația 300, concentrația 60. Ascuțirea s-a făcut sub răcire cu lichid de udare, abundent.

Modul de fixare a plăcuțelor pe corpul frezei *INCEF-2* se vede în figura 5.

Modul de montare a frezei pe axul mașinii de frezat este cel arătat în figura 6.

Pentru preîntîmpinarea crăpării plăcuțelor, între plăcuță și corpul flanșelor de strîngere se așază o foiță de staniol, aluminiu sau alamă de aproximativ 0,1 mm grosime.

La aceste încercări preliminare s-au tăiat uluce (nuturi) de 2—4 mm adîncime în plăci din așchii de lemn aglomerate, cu avansuri între 6 și 9 m/min. Lungimea totală a ulucelor a fost de 210 m.

Plăcuțele mineralo-ceramice au rezistat la regimul de lucru prin intrare-ieșire pe materialul experimental și la turația de 6 000 rot/min, ceea ce a arătat că formula frezei a fost bine aleasă.

Examinarea atentă a dinților frezei *INCEF-1* arată că unghiul de atac de 6° este insuficient și tăierea, în condițiile descrise, a decurs dificil. Nu s-a constatat nici o uzură a muchiiilor tăietoare, după prelucrarea cantității de material indicată.

După construcția frezei *INCEF-2*, la care unghiul de atac a fost mărit de la 6 la 15°, încercările s-au reluat în condiții similare, pentru studiul

comportării dinților cu valorile unghiulare modificate și pentru a aprecia modul cum decurge uzura noului material.

Pentru a asigura condițiile de protecție a muncii la aceste încercări, executate cu material relativ fragil, s-au luat următoarele măsuri:

— s-au examinat plăcile de prelucrat, în scopul eliminării eventualelor incluziuni străine;

— s-a elaborat și s-a construit dispozitivul de protecție simplu, pentru mașina de frezat experimentală.

Freza *INCEF-2* a fost încercată și la turația de 9 000 rot/min, obținându-se suprafețe de prelucrare foarte fine.

În timpul și după prelucrările pe cant a 1 100 m plăci din așchii algomerate, s-au făcut aprecieri vizuale atât asupra stării muchiilor tăietoare, cât și asupra calității tăierii. La doi din cei patru dinți ai frezei s-au semnalat câteva

știrbituri locale, neînsemnate. În rest, muchia s-a menținut dreaptă, fără uzură vizibilă. Unghiul de atac de 15° poate fi considerat bine ales. Unghiul vârfului în limitele $60-63^\circ$, de asemenea, nu periclitează integritatea muchiei. Știrbiturile — luând în considerare caracterul și numărul lor — sînt atribuite microincluziunilor străine din placă (praf, nisip), precum și neomogenității materialului mineralo-ceramic (nu au fost semnalate la toate plăcuțele).

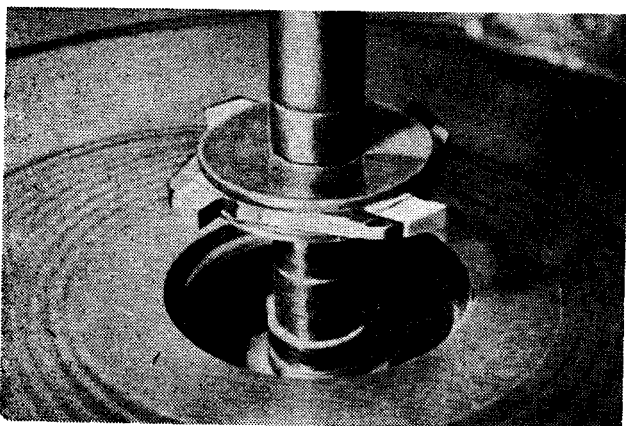


Fig. 6 — Montarea trezei experimentale *INCEF-1* pe arborele mașinii de frezat

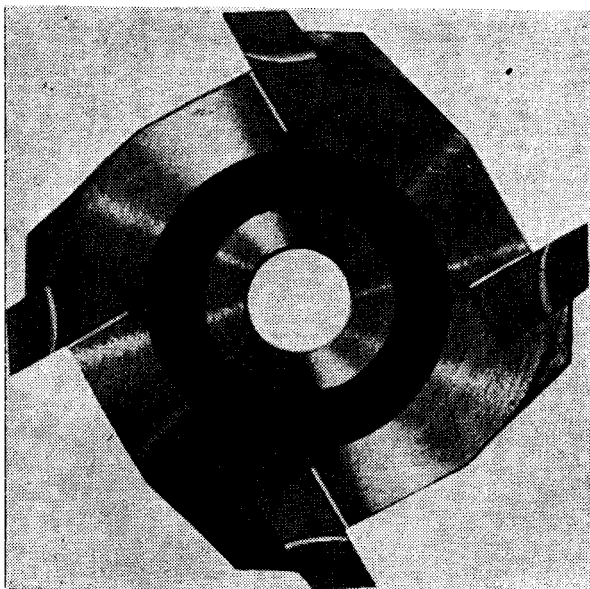


Fig. 5 — Corpul port-plăcuțe al trezei *INCEF-2*

Suprafețele prelucrate în condițiile de mai sus, după 1 100 m de tăiere, s-au prezentat fără ruperi și smulgeri de particule lemnoase, încît calitatea lor s-a apreciat ca bună pentru operațiile ulterioare de montare și de asamblare a pieselor.

La ultimele experimentări s-a urmărit comparativ uzura muchiilor tăietoare construite identic din material ceramic și din oțel rapid. În



Fig. 7 — Uzura muchiei cuțitului de oțel rapid după frezarea a 510 ml de P.A.L. ($\times 24$)

Condițiile de tăiere au fost identice.

Cuțitul de oțel rapid a produs tăiere bună pe lungime de 400 m. După aceasta, tăierea s-a înrăutățit din ce în ce mai mult, încât la 510 m cuțitul a devenit neutilizabil.

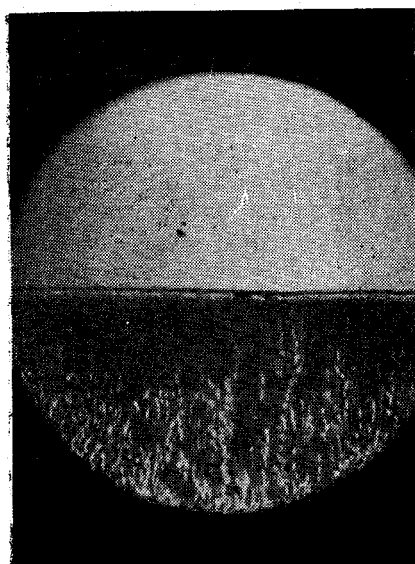


Fig. 8 — Muchia cuțitului mineralo-ceramic înainte de frezare ($\times 24$)

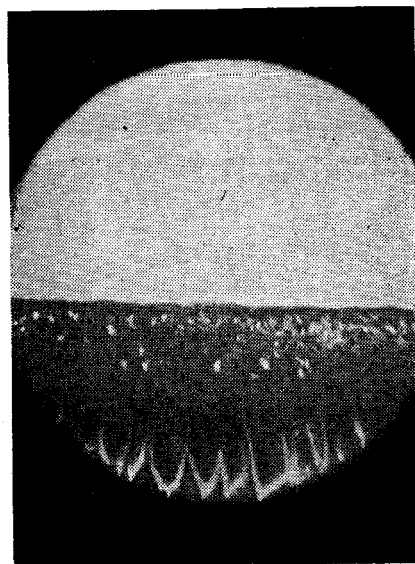


Fig. 9 — Muchia cuțitului mineralo-ceramic după frezare a 680 ml de P.A.L. ($\times 24$)

continuare s-au încercat, în condiții similare, cuțitele prevăzute cu plăcuțe mineraloceramice lipite cu epoxy și s-au făcut observații asupra comportării muchiilor tăietoare formate cu unghiul de ascuțire sub 60° .

S-au folosit cuțite drepte, montate între flanșe simple, prin strângere cu piuliță pe axul mașinii de frezat. Cuțitele folosite au fost cele arătate în figurile 3 și 4, modul lor de montare fiind cel obișnuit.

Cuțitele s-au montat în așa fel încât în toate cazurile comparate să se realizeze un unghi de atac, constant, de $15-16^\circ$.

Cuțitele experimentale au avut următoarele caracteristici:

— cuțit drept din oțel rapid (R-18), $10 \times 10 \times 47$ mm, $B = 56^\circ$, duritatea $H_{RC} 55$;

— cuțit drept din oțel armat cu materialul mineralo-ceramic, $10 \times 10 \times 47$ mm, $B = 58^\circ$, duritatea $H_{RC} 22$.

Examinat la microscop ($\times 24$), cuțitul a prezentat o uzură accentuată a muchiei cu știrbituri caracteristice, care se pot vedea în figura 7.

Cuțitul armat cu material mineralo-ceramic a produs tăiere bună pe lungimea de 680 m. Muchia tăietoare din material mineralo-ceramic a acestui cuțit este arătată în figurile 8 și 9, mărire $\times 24$, respectiv înainte de tăiere și după tăiere.

Tăierile efectuate în condițiile descrise au arătat că materialul ceramic este apt pentru prelucrări mecanice ale plăcilor din așchii aglomerate, iar rezistența la uzură a muchiilor tăietoare este superioară celei a oțelului rapid.

Pentru încercarea plăcuțelor lipite cu epoxy prin procedeul la cald, s-au confecționat două cuțite drepte, prevăzute cu plăcuțe speciale, subțiri.

Probele de tăiere s-au făcut în condițiile identice cu cele anterioare.

S-au frezat uluce cu adâncimi de la 2 mm pînă la 7 mm pe canturile și pe fețele plăcilor de așchii aglomerate.

Calitatea tăieturii a fost foarte bună la unghiurile de ascuțire de $45-53^\circ$ și unghiul de atac $\gamma = 15^\circ$. În scopul încercării cleiului, s-au făcut tăieri cu muchiile tocite, prelucrîndu-se 42 m de placă din așchii aglomerate, fără ca stratul de lipire sau plăcuța să sufere vreo schimbare.

S-a constatat necesitatea unor degajări în direcția tangențială, spre spatele dintelui.

În vederea încercării plăcuțelor mineralo-ceramice ascuțite cu unghiul vîrfului $\beta = 60^\circ$, s-au efectuat ascuțiri și prelucrări cu cuțite drepte, confecționate integral din material ceramic ($10 \times 10 \times 47$ mm și $10 \times 15 \times 47$ mm).

S-au făcut experimentări cu unghiul vîrfului β de $55,50$ și 45° , iar unghiul de atac γ de 15 și 20° , prelucrîndu-se, pe cant, 170 m de plăci aglomerate.

În timpul tăierii experimentale nu s-a produs nici un fenomen de știrbire sau degradare a muchiei tăietoare care să fie atribuit micșorării unghiului vîrfului. La cantitatea de plăci prelucrată, nu s-a putut observa o diferență de uzură a muchiilor.

În schimb, la ascuțirea plăcuțelor s-au înregistrat rupturi ale muchiilor formate sub unghiuri de 50 și 45° , mai ales la plăcuțele subțiri.

Din aceste observații se ajunge la concluzia că, în cazul materialului ceramic de calitate loturilor experimentale, nu se recomandă reducerea unghiului de ascuțire sub $55-60^\circ$ la plăcuțele subțiri (sub 10 mm) și sub $50-55^\circ$ la plăcuțe mai groase (peste 10 mm). Aceste rezultate nu pot fi considerate decît preliminar și sînt necesare cercetări în continuare, pentru verificarea lor în loturi mai mari de plăci din așchii aglomerate și pentru extinderea determinărilor și în alte regimuri de prelucrare.

VI. CONCLUZII

Cercetările și experimentările efectuate au dus la anumite constatări, pe baza cărora s-au dedus următoarele concluzii.

1) Materialul mineralo-ceramic produs în țara noastră este apt pentru a fi folosit la anumite prelucrări mecanice ale plăcilor din așchii aglomerate produse la C.I.L. Brăila.

2) Folosirea materialului mineralo-ceramic se poate recomanda deocamdată, la sculele care permit prinderea mecanică a plăcuțelor.

3) Principiul de construcție al frezei *INCEF-2* poate fi acceptat ca principiu de bază la proiectarea sculelor tăietoare armate cu material mineralo-ceramic pentru prelucrarea plăcilor din aşchii aglomerate.

4) În raport cu regimul de lucru, valorile unghiulare ale dinților tăietori din material mineralo-ceramic trebuie să se cuprindă între limitele: 10—15° pentru unghiul de atac și 55—65° pentru unghiul vârfului.

5) Încercările preliminare ale cuțitelor placate cu material mineralo-ceramic fixat prin lipire cu epoxy au dat rezultate promițătoare și trebuie continuate.

6) Materialul mineralo-ceramic folosit este destul de fragil, nu suportă lovituri și se pretează la ascuțire cu pietre cu diamant.

7) Materiile prime necesare fabricării plăcuțelor mineralo-ceramice se găsesc în țară și sînt relativ comune. Costul lor se ridică la numai 10% din costul plăcuțelor gata confecționate.

8) Prețul de cost al plăcuțelor mineralo-ceramice experimentate se cuprinde între 3 și 6 lei/buc, ceea ce deschide perspectiva de a avea scule tăietoare mult mai ieftine decît orice alt material cu duritatea necesară prelucrării plăcilor din aşchii de lemn aglomerate.

BIBLIOGRAFIE

1. Cetverikov, S.S., Gribovski, P.D. și Miskind, S.I. — Derevoresjicii instrument iz koreniki. In Derevoobrabat, promișlennost, nr. 3, martie 1955
2. Kaigorodski, I.I. Pavlușkin, N.M. — Iskustvenni sverhprocinii mikroliti Rev. Steklo i keramika nr. 1/1953
3. Brookes K., Warring R.H. — Ceramic Cutting tools. Rev. Mach. Chop Magazin nr. 7/1953
4. Labușca El. — Cercetări experimentale asupra proprietăților specifice ale materialelor dure mineralo-ceramice romînești pentru prelucrarea metalelor prin aşchiere.
5. Zamiatin, P.A. — Mineralokeramiceskie splavî i ih primenenie. Mașghiz, Moscova, 1955
6. * * * — Harith-Schneidkeramik. V.E.B. Prospect R.D.G.
7. Kudreavțev ing. Melamed, V.I., Milnikov, A.S. — Proizvodstvo i primenenie mineralo-keramiceskih izdelii v mașinostroenii. Mașghiz, Moscova, 1962
8. Agte, Kolerman R., Heimele E. — Mineralokeramiceskie Rejuscie materialii Mașghiz, Moscova, 1962
9. Markelov, P.A. — Rezanie metalov. Oboronghiz, Moscova, 1960
10. Borovschi B. — Elaborarea de scule pentru prelucrarea lemnului, a produselor stratificate, aglomerate și fibrolemnoase. I.N.C.E.F., 1960 (manuscris)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАЛЛО-КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ У РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Б. БОРОВСКИЙ

Резюме

Отличительные физико-механические характеристики металло-керамического материала, относительно недавно появившегося, привели к мысли использовать его для производства режущих инструментов для обработки сначала в случае металлов и затем в других материалах.

Выработка в РНР твердого металло-керамического материала создала возможности испытать его и в области механической обработки новых древесных материалов (древесно-стружечных плит, древесно-волокнистых плит и т.д.).

В работе указаны формы и размеры твердых металло-керамических плиток, использованных для режущих инструментов для древесины, а также фрезы и ножи специально изготовленные в виду выполнения опытных обработок.

В продолжении описываются использованные методы и произведенные испытания, затем полученные результаты, которые показывают, что новый твердый металло-керамический материал соответствует назначению.

VERWENDUNG VON METALLKERAMISCHEN MATERIALIEN FÜR HOLZBEARBEITUNGSWERKZEUGE

B. BOROVSCHI

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die bedeutenden physikalisch-mechanischen Kennzeichen des von kurzem erschienenen harten metallkeramischen Materials haben zu dessen Anwendung für die Herstellung von zerspanenden Werkzeugen, zuerst für Metalle und alsdann auch für andere Materialien, geführt.

Die Entwicklung des harten metallkeramischen Materials in der R.V.R. hat auch auf dem Gebiete der mechanischen Bearbeitung der neuen Holzwerkstoffe (Faser-und Holzspanplatten) neue Versuchsmöglichkeiten geschaffen.

In dieser Arbeit werden Formen und Dimensionen der harten metallkeramischen Plättchen, welche zur Holzverarbeitung verwendet werden, wie auch die speziell für Versuchsarbeiten erzeugten Fräsen und Messer angeführt.

Weiters werden die angewandten Methoden und die durchgeführten Versuche beschrieben, wie auch die erzielten Ergebnisse, welche das entsprechende Verhalten des neuen harten metallkeramischen Materials beweisen.

ON THE METALLIC-CERAMIC MATERIAL UTILIZATION FOR WOODWORKING TOOLS

B. BOROVSKI

S u m m a r y

The remarkable physical-mechanical characteristic of the hard metallic-ceramic material, which has appeared recently, have suggested the idea of using it for cutters at the beginning for metals and afterwards for other materials tools.

The development of the hard metallic-ceramic material in the Rumanian People's Republic has created the possibilities of its testing for softwood mechanical processing (particle-boards, fibre-boards, etc.).

In this work the form and size of the hard metallic-ceramic plates used for the woodworking tools are shown, as well as the cutters especially developed for testing.

Later the methods and tests are described as well as the obtained results showing that the new hard metallic-ceramic material behaved is required.