

INFLUENTA COMPOZITIEI CHIMICE ASUPRA PRELUCRABILITATII PRIN ASCHIERE A FONTELOR CENUSII

Maria MADA, Stefan MIHAILA, Dana BOCOCI

Grupul Scolar Industrial „Ioan Ciordas” Beius, Universitatea din Oradea,
Facultatea I.M.T.

SUMMARY

Tool life is influenced by graphite size and distribution, chemical composition, ferrite/pearlite ratio, cooling rate from the eutectic through the eutectoid temperatures, and the presence of either endogenous or exogenous inclusions. The experiment consist of measuring volume of metal machined away before the tool reached a specific amount of average wear, of 0.165 mm for 3 grade of cast iron bars machines on a CNC late. The wear rates of the irons converged at turning speeds greater than 200m/min, otherwise no significant difference in the machinability of the irons was found.

1. GENERALITATI

Durabilitatea sculelor poate fi influentata de multi factori la prelucrarea fontelor. Acestia includ: conditiile metalurgice cum ar fi marimea si distributia grafitului, compozitia, raportul ferita/perlita , viteza de racire de la temperatura eutectica la cea eutectoida, prezenta incluziunilor metalice si nemetalice.

O serie de factori care influenteaza prelucrabilitatea fontelor sunt prezentati în figura 1. In figura este reprezentata o scula care avanseaza prin piesa metalica care contine diverse forme si marimi de lamele de grafit macro si micro incluziuni abrazive care pot include oxizi, carburi, nitruri, nisip si alte materiale. Avansul sculei creeaza o zona de compresie sub si peste muchia si fetele sculei. Caracteristica de curgere a materialului este în functie de structura fontei, rezistenta, coeficientul de durificare, caracteristica de formare a aschiilor dar si de pozitia sculei fata de forma si orientarea cristalelor în material.

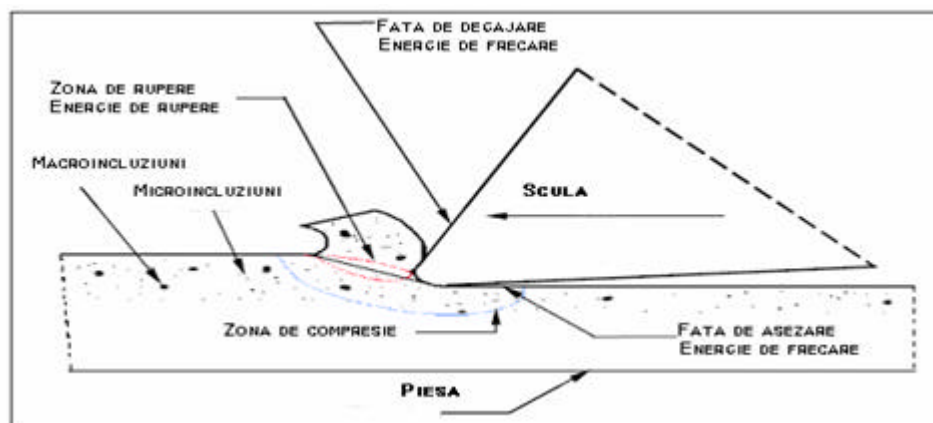


Figura 1. Factori care influenteaza prelucrabilitatea fontelor

Deformarea plastica produsa de avansul sculei prin material produce caldura care se degaja prin aschii, piesa sau prin scula. Metalul îndepartat apasa fata de degajare a sculei si produce caldura datorata frecarii. În aceste conditii, caldura si abraziunea favorizeaza aparitia microfisuri pe fata de degajare a sculei.

O serie de faze pot fi prezente în fonte, volumul si distributia lor au o influenta semnificanta asupra uzurii sculei. Carburile masive formate în timpul solidificarii sunt dure si de obicei micsoreaza prelucrabilitatea prin ciupirea sau ruperea muchiei sculei. O parte

din carbonul dizolvat în austenita în timpul solidificării eutectice trebuie să difuzeze din austenita și să migreze în lamele sau noduli de grafit în timpul răcirii la temperatura eutectoidă. Prezența elementelor însoțitoare inhibă difuzia carbonului, reduce rata de transfer și produce austenita suprasaturată cu carbon. Viteza mare de răcire de la eutectic la eutectoid duce la un timp prea mic pentru difuzia carbonului la grafit. Austenita suprasaturată se descompune în zona eutectoidă producând volume mari de microcarburi abrazive în perlita.

Elementele de aliere și viteza de solidificare sunt de asemenea importante. Acești doi factori au efecte importante atât în structura granulației eutectice cât și distribuția și mărimea grafitului, care influențează distanța de difuzie a carbonului și caracteristicile de aschiere a metalului.

Distribuția grafitului influențează rezistența mecanică care o întâmpină muchia sculei la formarea aschiei. Cantitatea de grafit influențează și frecarea dintre fața de așezare a sculei și fonta. Frecarea afectează cantitatea de căldură transmisă în timpul aschierii muchiei sculei. Cu cât temperatura sculei este mai mare cu atât uzura este mai rapidă.

În practică, la turnarea fontei, se pot introduce oxizi abrazivi, resturi și aschii de la sculele aschietoare, risipul din forma de turnare care se încorporează în metal sau adera la suprafața reducând aschiabilitatea datorită abraziunii.

2. EXPERIMENTE PRACTICE

Evaluarea prelucrabilității pe strung a fontelor cenușii în funcție de compoziția chimică.

Au fost turnate 3 tipuri de fonte în bare cilindrice de 67mm pentru fonta cu suprafața ocupată de separările de grafit lamelar de G1 respectiv 77 m pentru G2 și G3. Compoziția chimică a acestor fonte este cuprinsă în tabelul 1.

Tabelul 1. Compozițiile chimice ale fontelor G1, G2 și G3.

Fonta	G1	G2	G3
CE	3.87	3.77	3.80
C	3.26	3.18	3.19
Si	2.330	2.290	2.310
P	0.056	0.026	0.055
S	0.048	0.052	0.043
Mn	0.690	0.360	0.700
Ni	0.054	0.050	0.054
Cu	0.060	0.040	0.050
Sn	0.045	0.011	0.045
Cr	0.042	0.038	0.043
Ti	0.007	0.008	0.008
V	0.007	0.004	0.008
Mo	0.008	0.007	0.008

S-au utilizat pentru prelucrarea fontei cutite de strunjire cu pastile din carburi metalice (20 mm^2) cu grosime de 4,8 mm conice 18 grade. Fiecare pastilă a fost utilizată până la o uzură medie de 0,35 mm în lungul muchiei sau până așchiat 1000 cm^3 de material. Pastilele care s-au ciobit sau nu s-au uzat prin procesul normal de aschiere nu au fost considerate la măsuratori.

În figura 2 este reprezentată curba de uzură obținută în urma măsurării volumului aschiat și a uzurii tăisului pastilei pentru cele 4 fete. Toate experimentele s-au făcut păstrând viteza de aschiere constantă de 200 m/min. La viteze mai mari de aschiere nu au putut fi determinate diferențe de prelucrabilitate datorită uzurii pastilei prin supraîncălzire. Adâncimea de aschiere de 0,75 mm și avansul de 0,07 mm/rot.

Conform curbei de uzură se constată o uzură medie de 0,165 mm la fiecare 100 cm^3 material aschiat. În continuare se va utiliza ca parametru de măsură pentru diversele experimente „Volumul aschiat la o uzură medie de 0,165 mm a pastilei”.

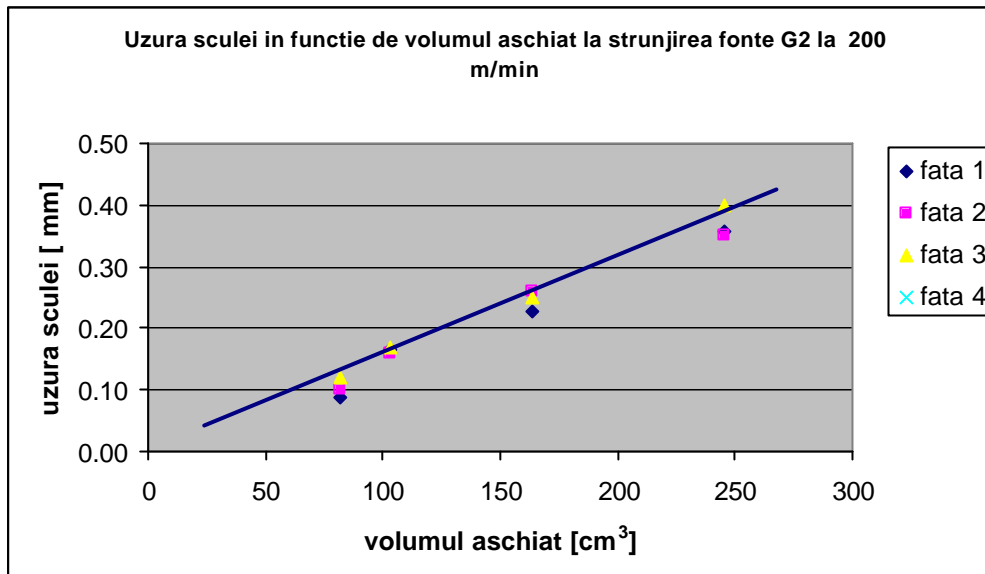


Figura 2. Curba de uzura obtinuta în urma măsurării volumului aschiat și a uzurii taifului pastilei pentru cele 4 fete.

La cele 3 fonte studiate carbonul poate fi o parte liber (sub forma de grafit) sau combinat (sub forma de cementita sau carburi metalice).

În urma încercărilor nu s-a putut stabili o corelație relevantă între volumul aschiat și concentrația carbonului echivalent. Distribuția carbonului în diversele forme în cele 3 fonte studiate este prezentată în tabelul 2.

Tabelul 2. Distribuția carbonului

Fonta	G1	G2	G3
Carbon Echivalent (%)	3.87	3.77	3.8
Carbon total (%)	3.26	3.18	3.19
Carbon liber	2.62	2.89	2.51
Carbon combinat (%)	0.64	0.29	0.68

În urma prelucrării statistice a datelor obținute din măsurări se observă corelațiile între volumul de material aschiat și concentrația de carbon liber și carbon combinat (figura 3 și figura 4).

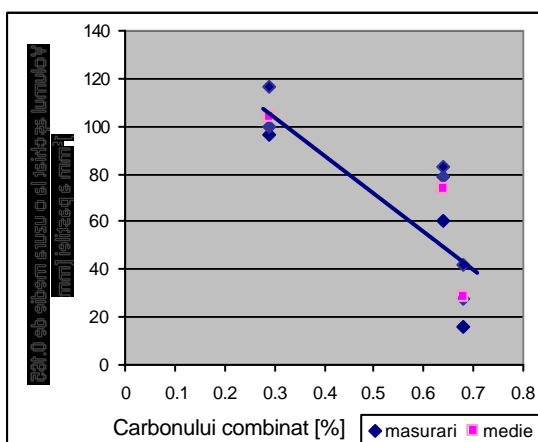


Fig. 3 Variatia uzurii sculelor la strunjirea fontei cu carbonul combinat

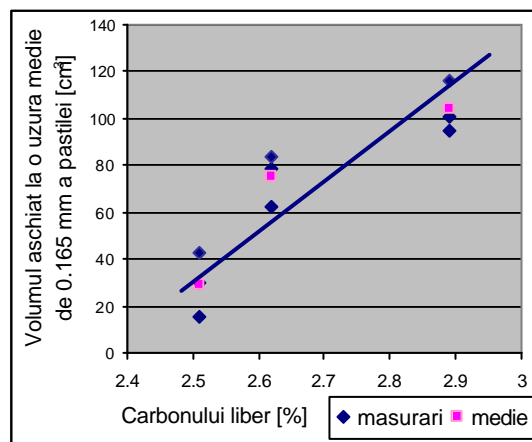


Fig. 4 Variatia uzurii sculelor la strunjirea fontelor cu carbonul liber

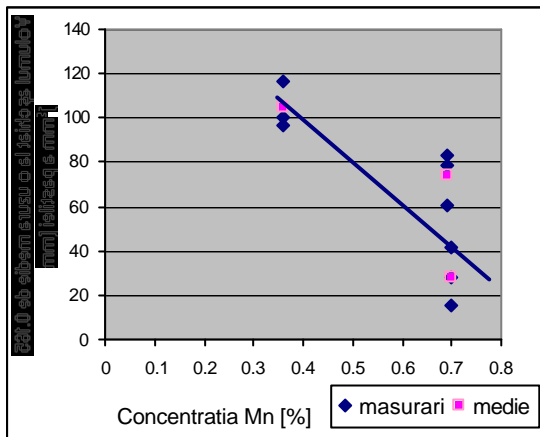


Figura 5 Variatia uzurii sculelor la strunjirea fontei în functie de variatia concentratiei de Mn.

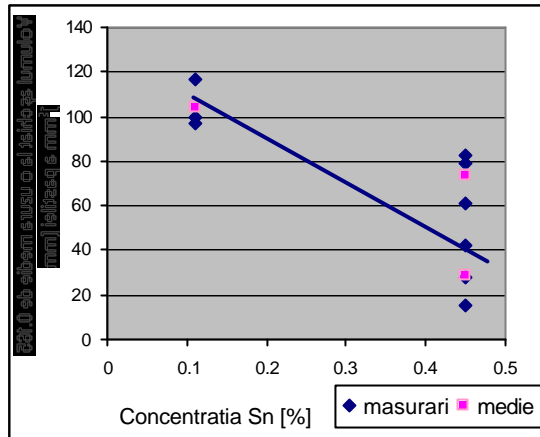


Fig. 6 Variatia uzurii sculelor la strunjirea fontei în functie de variatia concentratiei de Sn.

Provocarea uzurii sculelor aschiitoare mai poate fi studiată și în funcție de concentrația de mangan și staniu.

Având în vedere că fontele studiate au concentrații diferite ale Mn și Sn s-au putut stabili corelații ale concentrațiilor acestor elemente și prelucrabilitatea prin aschiere (figura 5, figura 6).

CONCLUZII

Acest studiu a dus la următoarele concluzii :

- La viteze de aschiere sub 200 m/min apar diferențe semnificative de prelucrabilitate între diversele tipuri de fonte.
- Cu cât concentrația carbonului liber este mai mare și a carbonului combinat este mai mică cu atât prelucrabilitatea prin aschiere este mai bună.
- Cu cât concentrația Mn și a Sn este mai mică cu atât prelucrabilitatea prin aschiere este mai bună.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. SR EN 1561: 1999 – **Fonte cu grafit lamelar**
- [2]. Abrudan G.I., Bejan E. – **Aschiera și scule aschiitoare**, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976
- [3]. Gâdea S., Petrescu M. – **Metalurgie fizică și studiul metalelor**, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983
- [4]. Mihailă I. – **Tehnologia materialelor**, Editura Imprimeriei de Vest, Oradea, 1995