A XVI-a Conferinţă internaţională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti”
SEBEŞ, 2016

CONTRIBUŢII PRIVIND PARTEA ACTIVĂ A LĂRGITOARELOR CU PLĂCUŢE TANGENŢIALE

Gina-Maria MORARU, Liliana Georgeta POPESCU

ASPECTS REGARDING THE ACTIVE PART OF BORING TOOLS WITH TANGENTIAL INSERTS

The paper presents the main elements of the active part of boring tools equipped with replaceable tangential inserts. Placing tangential insets of different types of tools (cutters, boring tools etc.) is designed to reduce certain aspects of their stress, such as the surface roughness. A short presentation of the components of tangential insert place on the front of the boring tool is followed by an analysis of the embodiments of the active part, in terms of shape, inserts position and of cutting elements (faces, edges, vertices, angles). At the end of the papers, it is proposed an original form for tangential inserts used for the boring tool.

Keywords: boring tools, tangential inserts, forms, cutting edge, clearance angle, rake angle, chips
Cuvinte cheie: lărgitoare, plăcuţe tangenţiale, forme, tăiş, unghi de aşezare, unghi de degajare, aşchii

1. Introducere

Aşezarea tangenţială a plăcuţelor la diferite tipuri de scule (freze, scule pentru alezaje etc.) este menită să reducă anumite componente ale solicitării acestora, precum şi rugozitatea suprafeţelor prelucrate. De aceea, această variantă constructivă a părţii active este des luată în calcul de producători. Partea activă a unui lărgitor este acea zonă care participă nemijlocit la procesul de aşchiere, venind în

contact cu piesa de prelucrat şi cu aşchiile care se degajă. Din perspectiva lărgitoarelor cu plăcuţe tangenţiale, se ridică probleme legate de geometria şi forma acestora, dar şi probleme legate de modul de aşezare al acestora (diferit faţă de cel al plăcuţelor radiale). Aşadar, după alegerea unui tip de plăcuţă tangenţială – cu o anumită formă şi geometrie – va trebui să fie stabiliţi parametrii locaşului aferent.

2. Construcția părții active

Plăcuţele tangenţiale pot fi plasate pe partea frontală a lărgitorului sau pe partea laterală a acestuia. În figura 1 este prezentată o plăcuţă triunghiulară fixată tangenţial pe partea frontală a lărgitorului, ale cărei componente mai importante sunt: A_α – faţa de aşezare principală; A^1_α – faţa de aşezare secundară; A_γ – faţa de degajare; T – tăişul principal; T^1 – tăişul secundar; V – vârful plăcuţei; R – raza alezajului prelucrat.

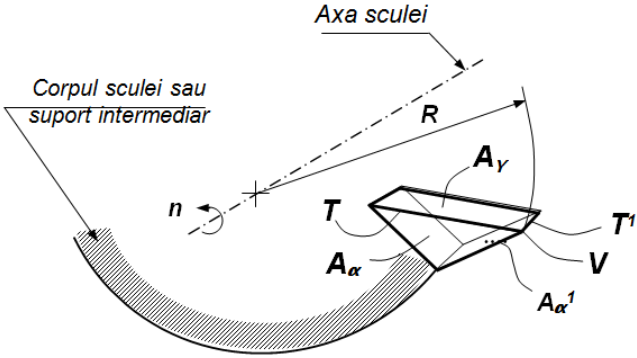


Fig. 1 Elementele componente ale plăcuţei aşchietoare tangenţiale aşezată pe partea frontală a lărgitorului, conform [1], p. 62

Variantele (foarte puţine) de lărgitoare cu plăcuţe tangenţiale existente pe piaţă au toate aceste plăcuţe fixate pe feţele frontale. Este situaţia tratată preponderent în această lucrare. Vor fi propuse însă şi scule pentru lărgit cu plăcuţe montate tangenţial pe părţile laterale.

Plăcuţele tangenţiale fixate pe feţele frontale ale lărgitoarelor pot avea diferite forme (figura 2 şi figura 3), fiind prevăzute cu gaură centrală sau nu, funcţie de sistemul de prindere pe sculă: cu şurub central, cu excentric, cu pârghie, pârghie şi element elastic etc. Se observă că plăcuţele tangenţiale trebuie prevăzute de regulă cu unghi de degajare constructiv (γ_c), spre a evita unghiurile de degajare

funcţionale negative sau locaşele mai complicate. Plăcuţele tangenţiale propuse în figura 2 sunt prevăzute cu un unghi de degajare constructiv γ_c .

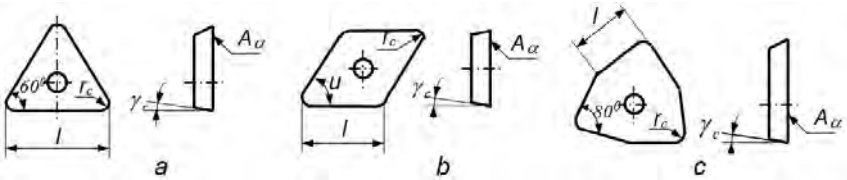


Fig. 2 Plăcuţe tangenţiale propuse pentru lărgitoare:
a – triunghiulară; b – rombică; c – hexagonală

În figura 3 au fost propuse mai multe forme pentru faţa de degajare a plăcuţelor tangenţiale – exemplificate pentru plăcuţa pătrată.

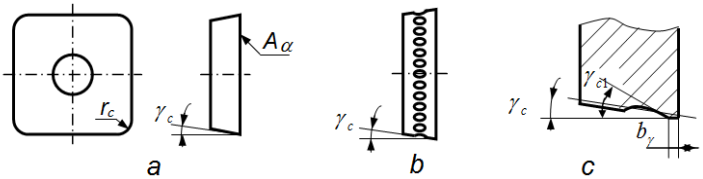


Fig. 3 Variante ale plăcuţei pătrate tangenţiale: a – cu faţă de degajare simplă; b – cu sfărâmător de aşchii tip adâncitură; c – cu faţetă de degajare cu $\gamma \geq 0^0$

Pentru obţinerea de aşchii scurte (fărâmiţarea aşchiilor), modificarea formei feţei de degajare se poate face prin: practicarea unei adâncituri pe faţa de degajare a plăcuţei (figura 3, b şi 4, a); adoptarea unui prag racordat pe faţa de degajare (figura 4, b); adoptarea unui prag racordat pe suportul în care se fixează plăcuţa (figura 4, c), care poate fi corpul sculei sau un element detaşabil. Variantele cu prag sunt permise doar când acesta nu interferează cu suprafaţa de prelucrat.

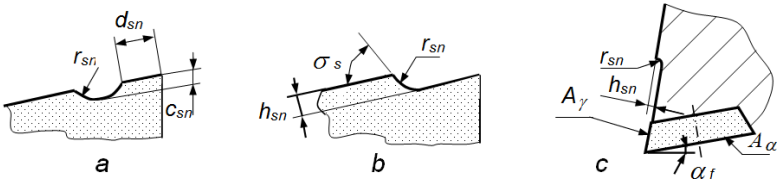


Fig. 4 Sfărâmătoare de aşchii [3]: a – tip adâncitură; b, c – tip prag racordat

Teoretic, faţa de aşezare a plăcuţelor tangenţiale poate fi plană, cu unghi de aşezare constructiv nul (figura 2 şi figura 3), sau cu forme

mai complicate (figura 5). Variantele din figura 5 permit creşterea unghiului de aşezare lateral efectiv α_{fe} cu valoarea unghiului de aşezare constructiv α_c , dar necesită de obicei o verificare cu element finit a rezistenţei plăcuţei, care se subţiază în zona tăişului. Unghiul de aşezare lateral constructiv α_f (dintre A_α şi planul tăişului, măsurat în planul de lucru) este obţinut printr-o anumită poziţionare a plăcuţei pe corpul sculei faţă de direcţia mişcării principale de aşchiere. Unghiul de aşezare constructiv al plăcuţei α_c trebuie luat în calcul atunci când este ales unghiul α_f , respectiv unghiul de aşezare lateral efectiv α_{fe} [2].

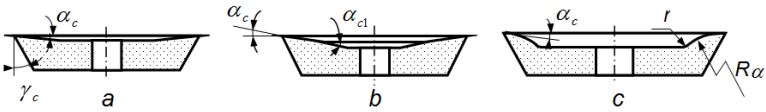


Fig. 5 Forme posibile ale feţei de aşezare la plăcuţele tangenţiale:
a – plană, cu unghi de aşezare constructiv;
b – dublu plană; c – curbilinie

Plăcuţele tangenţiale pot fi poziţionate pe lărgitor în mai multe moduri (fig. 6), rezultând de cele mai multe ori o sculă combinată. Variantele din figura 6 sunt posibile atât la fixarea plăcuţelor tangenţiale direct pe corpul sculei, cât şi la montarea lor pe suporţi, sănii sau alte corpuri intermediare.

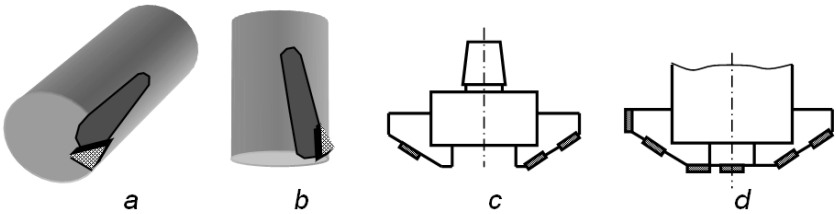
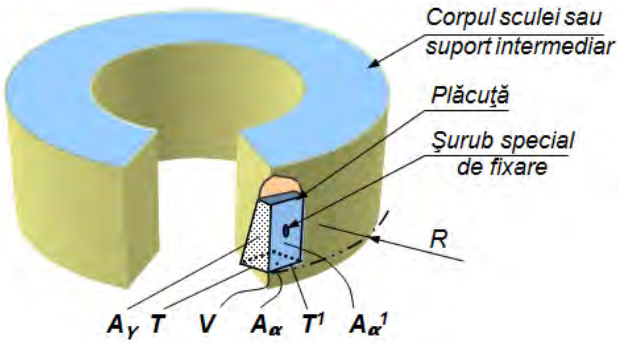
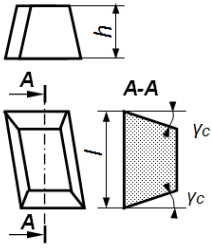


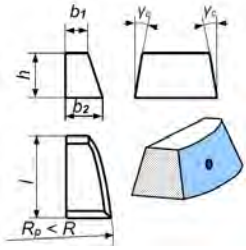
Fig. 6 Poziţiile plăcuţelor tangenţiale pe sculele de lărgit (schematic)
a – frontal; b – lateral; c – conic; d – combinat

Geometria părţii aşchietoare pentru plăcuţele plasate tangenţial pe partea frontală a sculelor de lărgit sunt prezentate în figura 1. În mod asemănător, în figura 7 sunt prezentate aceleaşi elemente pentru plăcuţele plasate tangenţial pe partea laterală a sculei, propunându-se totodată două noi forme de plăcuţe aşchietoare. S-au folosit următoarele notaţii: A_γ – faţă de degajare; T – tăiş principal; T^1 – tăiş secundar; A_α – faţă de aşezare principală; A_α^1 – faţă de aşezare secundară; R_p – raza plăcuţei.



a – elemente componente





b – plăcuţă cu două muchii aşchietoare

c – plăcuţă cu faţă de aşezare secundară curbă

Fig. 7 Plăcuţă aşchietoare tangenţială cu secţiune trapezoidală, plasată pe partea laterală a lărgitorului

Plăcuţele tangenţiale au deseori forme diferite de cele tradiţionale (ISO), pentru obţinerea valorilor dorite ale unghiurilor aşchietoare şi pentru simplificarea pe cât posibil a formei locaşurilor.

La finalul analizei se propune un model general de plăcuţă frontală (fig. 8) cu *n* muchii aşchietoare, care poate fi particularizat de proiectanţi funcţie de materialul prelucrat, de cotele semifabricatului şi de posibilităţile de montaj pe lărgitor.

3. Concluzii

■ Construcţia lărgitoarelor cu plăcuţe tangenţiale prezintă o serie de diferenţe faţă de sculele similare cu plăcuțe radiale, care trebuie luate în considerare de proiectanţi şi tehnologi, în special la

forma părţii active şi a locaşului plăcuţei în corpul sculei sau în suportul intermediar.

■ În lucrarea de față, s-au prezentat sintetic criteriile luate în considerare la modelarea părții active a lărgitoarelor cu plăcuţe tangenţiale.

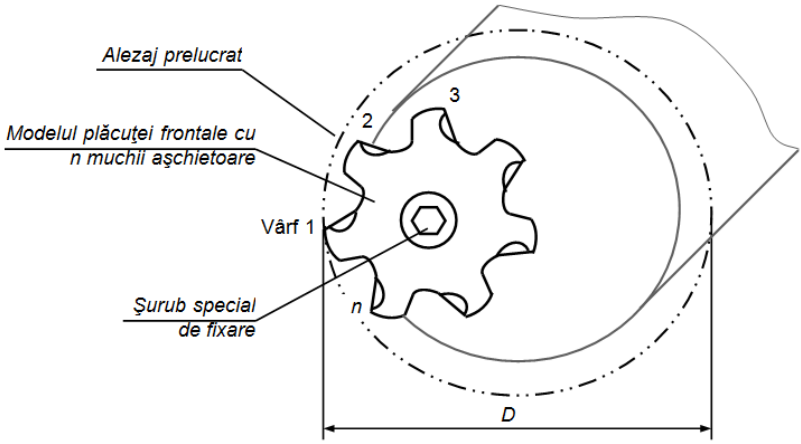


Fig. 8 Modelul plăcuţei tangenţiale frontale cu *n* muchii aşchietoare (vedere frontală), conform [1], p. 65

BIBLIOGRAFIE

[1] Moraru, G.M., *Contribuţii privind proiectarea unor scule de lărgit cu plăcuţe schimbabile aşezate tangenţial.* Teză de doctorat în Inginerie Industrială, susţinută public în mai 2007, la Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu.
[2] Astkhov, V., *Geometry of Single-point Turning Tools and Drills. Fundamentals and Practical Applications*. Springer Series in Advanced Manufacturing, 2010.
[3] * * * Sandvik Coromant. *Cataloage de firmă*, 2007-2015.

Şef lucrări Dr. Ing. Gina-Maria MORARU
Departamentul Inginerie Industrială și Management al Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, membru AGIR
e-mail: ginamro@yahoo.com

Şef lucrări Dr. Ing. Liliana Georgeta POPESCU
Departamentul Inginerie Industrială și Management al Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, Director al Casei de Cultură a Studenților Sibiu
e-mail: liliana.popescu@ulbsibiu.ro