



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

DISPOZITIV DE ÎNTRERUPERE INSTANTANEE A AȘCHIERII PRIN STRUNJIRE

Mariana IVINIȘ

A CUTTING INSTANTANEE SWITCHING DEVICE BY TURNING

Study the conditions that must occur in a process of cutting given realization of all aspects and economic conditions will be listed as follows: achieve adequate productivity, meaning that a certain amount of chips per unit time; minimum cost, including the calculation elements involved in the cutting process; provide optimum surface roughness that is processed; machined surface hardening; structural changes that alter the functionality of that surface.

Keywords: turning, device, cutting metals, materials

Cuvinte cheie: strunjire, dispozitiv, așchieria metalelor, materiale

1. Introducere

Prelucrarea prin așchiere prin metode clasice rămâne pe primul loc în cadrul procedeelelor de generare a suprafețelor, în consecință se impune ca o necesitate obiectivă elaborarea unor noi metode și tehnologii de prelucrare prin așchiere, precum și noi materiale și tipuri de scule așchietoare cu proprietăți mult superioare celor existente. Rezolvarea acestor deziderate este posibilă numai pe baza construcției de mașini în domeniul prelucrării mecanice.

La proiectarea procesului tehnologic de execuție a pieselor este necesar a se stabili eficacitatea acestuia, a cărui indicatori sunt

exprimați prin calitatea pieselor prelucrate, siguranță în funcționare a procesului, productivitatea și costul produsului executat.

Calitatea pieselor prelucrate este determinată de precizia formei geometrice și rugozitatea suprafeței. La o anumită rigiditate a piesei, abaterile macrogeometrice de formă depind de mărimea și direcția de acționare a forțelor de așchiere ce iau naștere în procesul de așchiere.

2. Dispozitivul de întrerupere rapidă a așchierii

a. Proiectarea dispozitivului

Condiția ca un dispozitiv de întrerupere rapidă a așchierii să corespundă este obținerea așchiei în faza de desprindere și formare a acesteia fără deformații cauzate de factori exteriori procesului de așchiere. Această condiție impune ca viteza de îndepărtare a cuțitului v_s să fie mai mare sau cel puțin egală cu viteza de așchiere v_a . Dispozitivul proiectat îndeplinește această condiție pentru orice viteză de așchiere.

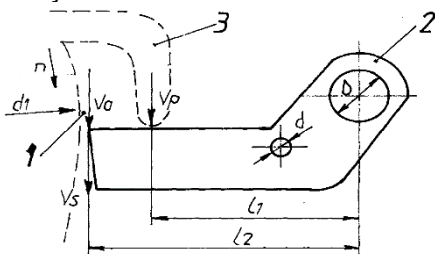


Fig.1 Reprezentarea vitezei

1. scula așchietoare;
2. piesă;
3. ciocan de percutare.

Viteza de așchiere se determină cu relația:

$$v_a = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n}{1000}, \quad (1)$$

unde:

- v_a viteza de așchiere;
- v_s viteza de retragere a sculei;
- v_p viteza percutorului;

Viteza percutorului se obține din următoarea relație:

$$v_p = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot k_1 \cdot n}{1000}, \quad (2)$$

Se observă din relațiile (1) și (2) că $v_p \geq v_a$ datorită faptului că percutorul se învâрте deodată cu piesa dar pe un diametru mai mare.

Deci :

$$v_p = k_1 \cdot v_a, \text{ unde: } k_1 > 1, \quad (3)$$

$$v_s = \frac{l_2}{l_1} \cdot v_p = k_2 \cdot v_p, \text{ unde: } k_2 > 1, \quad (4)$$

Se obține:

$$v_s = k \cdot v_a. \quad (5)$$

Deci viteza de îndepărtare a sculei este de k ori mai mare decât viteza de așchiere

Dispozitivul de întrerupere rapidă a așchierii este proiectat pentru strunjire. Prelucrările prin strunjire ocupă o pondere mare în cadrul prelucrărilor prin așchiere. Dispozitivul se compune din două părți principale: dispozitivul de acționare a sculei; dispozitivul de percutare (figura 2).

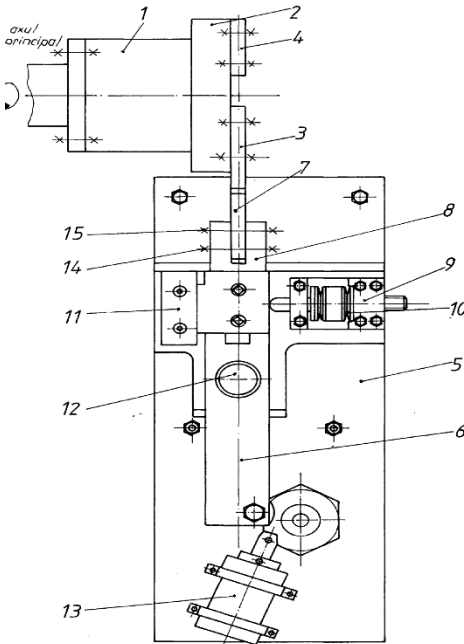


Fig. 2

Schema de principiu a dispozitivului de întrerupere rapidă a așchierii

- 1- Flanșă
- 2- Platou
- 3- Ciocan de percutare
- 4- Contragreutate
- 5- Corp-dispozitiv
- 6- Suport port – sculă
- 7- Cușit special
- 9- Suport de armare
- 10- Arcuri disc
- 11- Opritor
- 12- Tijă pivotare
- 13- Electromagnet plonjon cu cap conic
- 14- Știft cilindric
- 15- Știft forfecare

Dispozitivul de acționare a sculei se montează pe sania transversală a strungului. Scula așchietoare este montată în furca port – cuțit care la rândul ei este fixată în suportul port – sculă, care pivotează în jurul tijei de pivotare. Declanșarea suportului port – sculă se face cu ajutorul electromagnetului plonjor cu cap conic.

Dispozitivul de percutare se montează pe flanșa strungului în locul universalului și antrenează în mișcarea de rotație proba de material pe care se efectuează experiența.

Corpul de probă este așezat pe un suport de așezare și strâns cu ajutorul unei bride de fixare, lângă acest suport de așezare se montează ciocanul de percutare. Pentru a avea o suficientă rigiditate a sistemului suportul de așezare și ciocanul de percutare se montează în același locaș de strângere. Pe suportul disc se mai află montată și contragreutate pentru echilibrarea dispozitivului de percutare. Suportul disc este montat pe o flanșă care se montează pe flanșa strungului. Această este necesară pentru ca cuțitul să ajungă în dreptul corpului de probă. Funcționarea strungului este în felul următor: Suportul port – sculă este armat cu ajutorul unei piulițe M16 și a unei chei fixe potrivită pentru această piuliță, se pornește strungul și se așteaptă până atinge turația de funcționare iar în momentul activării electromagnetului acesta echilibrează suportul port – sculă care este împins de tija de acționare, datorită destinderii arcurilor disc. Cuțitul intră în așchiere și așchiază până în momentul în care ciocanul de percutare îl lovește și în urma acestei lovituri se foarfece știftul de forfecare iar cuțitul iese din așchiere cu o viteză.

Dispozitivul de acționare a sculei se montează pe sania transversală a strungului. Scula așchietoare este montată în furca port – cuțit care la rândul ei este fixată în suportul port – sculă, care pivotează în jurul tijei de pivotare. Declanșarea suportului port – sculă se face cu ajutorul electromagnetului plonjor cu cap conic.

Dispozitivul de percutare se montează pe flanșa strungului în locul universalului și antrenează în mișcarea de rotație proba de material pe care se efectuează experiența.

Corpul de probă este așezat pe un suport de așezare și strâns cu ajutorul unei bride de fixare, lângă acest suport de așezare se montează ciocanul de percutare. Pentru a avea o suficientă rigiditate a sistemului suportul de așezare și ciocanul de percutare se montează în același locaș de strângere. Pe suportul disc se mai află montată și contragreutate pentru echilibrarea dispozitivului de percutare. Suportul disc este montat pe o flanșă care se montează pe flanșa strungului.

Această este necesară pentru ca cuțitul să ajungă în dreptul corpului de probă.

Funcționarea strungului este în felul următor:

Suportul port – sculă este armat cu ajutorul unei piulițe M16 și a unei chei fixe potrivită pentru această piuliță, se pornește strungul și se așteaptă până atinge turația de funcționare iar în momentul activării electromagnetului acesta echilibrează suportul port – sculă care este împins de tija de acționare, datorită destinderii arcurilor disc. Cuțitul intră în așchiere și așchiază până în momentul în care ciocanul de percutare îl lovește și în urma acestei lovituri se foarfece știftul de forfecare iar cuțitul iese din așchiere cu o viteză ($v_s = k \cdot v_a$, relația 5).

3. Calculul de dimensionare ale principalelor piese componente ale dispozitivului

a. Calculul de dimensionare a arcului de acționare

Pentru acționarea suportului port – sculă avem nevoie de forță dezvoltată de un arc. În principiu acest arc trebuie să îndeplinească următoarele condiții: volumul ocupat să fie cât mai mic și să asigure forța de acționare necesară. Din aceste motive am ales pentru acționare arcuri disc în coloană, formate din mai multe discuri așezate alternativ în sensuri opuse, la aceste arcuri săgeata proporțională cu numărul de discuri din coloană.

Date de bază:

- sarcina prescrisă $F=200$ daN;
- săgeata prescrisă $f_{tot} = 13$ mm;
- diametrul dornului de ghidare $d_d = 18$ mm;
- diametrul minim interior al discului, ținând seama de jocul dintre dornul de ghidare și disc,

conform STAS are următoarele caracteristici:

- diametrul exterior $D_e = 35,5$ mm;
- diametrul interior $D_i = 18,3$ mm;
- grosimea discului $s = 1,25$ mm;
- săgeata discului $h = 1$ mm;
- lungimea arcului disc în stare liberă $l_0 = 2,25$ mm;
- sarcina pe un disc $P_1 = P_{tot} = 200$ daN;
- raportul diametrelor $\delta = \frac{D_e}{D_i} = \frac{35,5}{18,3} = 1,93$;
- În funcție de δ , se alege coeficientul $\alpha = 0,64$;

- sarcina teoretică de aplatizare

$$P_h = 92300 \cdot \frac{s^3 \cdot h}{\alpha \cdot D_e} = 92300 \cdot \frac{1,25^3 \cdot 1}{0,64 \cdot 35,5^2} = 223,5 \text{ daN} \quad (6)$$

- raportul $P_1/P_h = 0,83$
- numărul necesar de arcuri

$$i = \frac{f_{\text{tot}}}{f_1} = \frac{13}{0,83} = 15,66 \quad (7)$$

adoptăm $i = 16$ discuri

Pentru a asigura o poziție fixă, stabilă a suportului port – sculă și după destindere, pachetul de arcuri disc ser va monta cu o pretensionare: $R_a = 3 \text{ mm}$.

b. Dimensionarea știftului de forfecare

Pentru a stabili diametrul și materialul știftului de forfecare trebuie să avem în vedere rolul funcțional al știftului și anume: știftul trebuie să nu se foarfece atât timp cât cuțitul intră în așchiere și așchiază proba dar trebuie să se foarfece cât mai ușor la lovitura primită de ciocanul de percutare. Deci știftul trebuie să reziste la o forță de forfecare care este cu puțin mai mare ca forța de așchiere (figura 3).

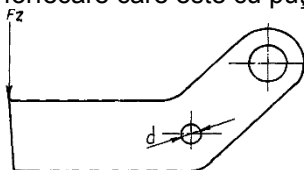


Fig. 3 Știftul de forfecare

Având adâncimea de așchiere fixată $t = 2 \text{ mm}$, în funcție de rezistența materialului probei putem afla forța de așchiere. Pentru oțel cu $\sigma_r = 110 \text{ daN/mm}^2 = 1100 \text{ N/mm}^2$

, $F_z = 44,37 \text{ daN}$

Rezistența la forfecare a știftului $\delta = 3 \text{ daN/mm}^2$, știftul fiind din Fc150.

Calculul diametrului minim

pentru $\sigma_r = 110 \text{ daN/mm}^2 = 1100 \text{ N/mm}^2$

$$\delta_{fa} = \frac{F_z}{\frac{\pi d^2}{4}}, \quad (8)$$

rezultă:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F_z}{\pi \cdot \delta_{fa}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 44,37}{\pi \cdot 3}} = 4,33 \text{ mm}$$

Acoperitor prevedem un știft care are diametrul: $d = 6 \text{ mm}$.

Pentru oțeluri cu $\sigma_r < 750 \text{ N/mm}^2$, diametrul știftului se va creșta până la jumătate.

Valorile forțelor de așchiere pentru fonte fiind apropiate de cele pentru oțeluri același știft se poate folosi la așchieria fontelor cu următoarele precizări:

- la fonte cu duritatea peste 200HB, știft necreat;
- la fonte cu duritatea sub 200HB, știft creat până la jumătate.

În funcție de materialul cercetat, pe principiul metodei prezentate, se poate determina diametrul optim al știftului de forfecare.

c. Verificarea tije de acționare

În timpul armării tija de acționare este solicitată la întindere în vederea realizării comprimării arcurilor. Forța axială maximă este $F = 2000 \text{ N}$ (figura 4).

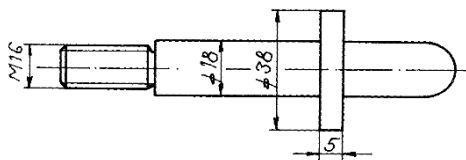


Fig. 4
Tija de acționare

Tija se armează cu ajutorul unui șurub M16. Zona de rezistență minimă este zona

filetată a tije.

$$F = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot \sigma_{at}, \quad (9)$$

unde:

- d_1 - diametrul filetelui, $d_1 = 14 \text{ mm}$;
- $\sigma_{at} = 600 \text{ N/mm}^2$;

Din relația (9) obținem:

$$\sigma = \frac{F}{\frac{\pi \cdot d_1^2}{4}} = \frac{4 \cdot 2000}{\pi \cdot 14^2} = 12,9 \text{ N/mm}^2, \quad \sigma < \sigma_{at}$$

Concluzii

■ Dispozitivul de întrerupere rapidă a aşchierii este utilizat la prelucrările prin strunjire.

■ Modul de efectuare a unei încercări și posibilitățile de ajustare ale dispozitivului pentru alte condiții de lucru decât aceia pentru care este reglat se vor respectate următoarele operații pregătitoare: se fixează proba de material în suportul de așezare cu ajutorul unei bride de fixare; având poziția suportului port – sculă în poziție de lucru se montează știftul de forfecare; se apropie cuțitul de proba de material prin intermediul saniei transversale a strungului și se reglează astfel adâncimea de așchiere; se armează tija de acționare cu ajutorul unei piulițe până se poate introduce plonjorul electromagnetului între suportul port – sculă și tija de sprijin; se îndepărtează piulița folosită pentru armare; se verifică dacă elementul de declanșare este în poziție corectă; se pornește strungul și se așteaptă până atinge turația nominală; se apasă butonul de declanșare.

■ Pentru efectuarea unei alte încercări se reiau operațiile prezentate în aceeași ordine.

BIBLIOGRAFIE

[1] Iliescu, C., *Tehnologia ștanțării și matrițării la rece*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977.

[2] Drăghici, I., *Îndrumător de proiectare în construcția de mașini*, vol. I, Editura Tehnică, București, 1981.

[3] Chișiu, A. ș.a. *Organe de mașini*. București, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.

[4] Boianțiu, D., *Mecanică și rezistența materialelor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.

Prof. Mariana IVINIȘ
Colegiul Tehnic "Ion D. Lăzărescu" CUGIR
membru AGIR
e-mail: ivinism@yahoo.com