

3. CALCULE TEHNOLOGICE

3.4. Calculul regimurilor de aşchiere

3.4.1. Calculul regimului de aşchiere pentru strunjirea de finisare a suprafeţii cilindrice exterioare la cota $\Phi 183,3^{+0,185}$

Stabilirea sculei aşchietoare:

Scula aşchietoare: Cuţit 32 x 32 STAS 6377- 80/P20, [13], cu geometria:

$$\alpha = 6^0, \gamma = 8^0, \chi_r = 60^0, \chi_r' = 30^0, \lambda_T = 0^0.$$

Stabilirea maşinii unelte.

Prelucrarea de face pe strungul DL 465/4000 B, [14] cu caracteristicile conform tab. 1.

Tabel 1. Caracteristicile principale ale strungului **DL 465/4000B**

Caracteristica	Valoare
Lungimea dintre vârfuri	4000 mm
Diametrul maxim de prelucrare	950 mm
Lăţimea batiului	550 mm
Turaţia la arborele principal	6-800 rot/min
Alezajul din arborele principal	$\phi 105$ mm
Avansul longitudinal	(0,1 – 24) mm/rot
Avansul transversal	(0,05 – 12) mm/rot
Cursa maximă a avansului transversal	500 mm
Conul din păpuşa mobilă	Con Morse 5
Puterea	11 kW
Dimensiuni de gabarit, mm	6010 x 1550 x 1670
Greutate	6600 kg

a. Stabilirea adâncimii de aşchiere, [mm]

Adâncimea de aşchiere se stabileşte în funcţie de adaosul de prelucrare minim care este $2A_{p\min} = 3,3$ mm,

Adâncimea de aşchiere corespunzătoare este:

$$a_p = 1,65 \text{ mm}$$

b. Stabilirea avansului, [mm/rot]

- Stabilirea avansului în funcţie de valoarea impusă a rugozităţii suprafeţii, se face cu ajutorul rel. 10.28, pag. 356, [8], respectiv:

$$f_1 = C_{SR} \cdot R_a^{e_5} \cdot r_e^{e_6}, \text{ mm/rot}$$

unde:

C_{SR} coeficient ce depinde de unghiul de atac principal, cu valori conform tab. 10.24;
 $C_{SR} = 0.0909$

R_a rugozitatea suprafeţii prelucrate, $R_a = 3,2 \mu\text{m}$;

r_e raza la vârful sculei: $r_e = 1,5$ mm;

e_5 şi e_6 exponentul rugozităţii şi al razei la vârful sculei cu valori conform tab. 10.24.
 $e_5 = 0,509$, $e_6 = 0,463$.

Se obţine: $f_1 = 0,0909 \cdot 3,2^{0,509} \cdot 1,5^{0,463} = 0,198$ mm/rot

- Stabilirea avansului în funcţie de rezistenţa corpului cuţitului

Se foloseşte rel. 10.8 pag. 348, [8]:

$$f_2 \leq \sqrt[0,75]{\frac{hb(\frac{h}{L})R_m}{6C_4a_p^x HB^{n_2}}} \text{ mm/rot}$$

unde:

h și b sunt dimensiunile corpului cuțitului; $h = 32 \text{ mm}$, $b = 32 \text{ mm}$;

L – lungimea în consolă a cuțitului, $L = 100 \text{ mm}$

$HB = 229 \text{ daN/mm}^2$ duritatea materialului prelucrat;

R_m rezistența la rupere a materialului prelucrat:

$R_m = 650 \text{ MPa} = 65 \text{ daN/mm}^2$, rezistența la rupere pentru OLC 45.

C_4 coeficient ce depinde de tipul cuțitului, materialul prelucrat și materialul părții așchietoare: $C_4 = 35,7$, tab. 10.15, pag. 347, [8] pentru cuțite cu plăcuțe din carburi metalice;

a_p reprezintă adâncimea de așchiere, $a_p = 1,65 \text{ mm}$.

$$f_2 \leq \sqrt[0,75]{\frac{900 \left(\frac{32}{100}\right) 650}{6 \cdot 35,7 \cdot 1,65^{0,33} 229^{0,35}}} = 32,105 \text{ mm/rot.}$$

Stabilirea avansului ținând cont de rezistența plăcuței din carburi metalice.

Se folosește rel. 10.12, pag. 348, [8] respectiv:

$$f_3 = \frac{8,3 \cdot c^{1,8}}{a_p^{0,3} \cdot R_m} = \frac{8,3 \cdot 5^{1,8}}{1,65^{0,3} \cdot 650} = 0,199 \text{ mm/rot}$$

$c = 5 \text{ mm}$ - grosimea plăcuței din carburi metalice.

Dintre toate avansurile calculate se alege minimul și se adoptă un avans apropiat de pe mașină.

Astfel avansul minim este: $f_{\min} = f_1 = 0.198 \text{ mm/rot}$, iar din gama de avansuri a strungului DL 465/4000B se adoptă: **$f_{\max} = 0,200 \text{ mm/rot}$**

c. Stabilirea viteza de așchiere

$$v = \frac{C_v}{T^m a^x f^{y_v} \left(\frac{HB}{200}\right)^n} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_9 \text{ (m/min)}$$

unde:

$k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot k_8 \cdot k_9$, sunt coeficienți ce depind de secțiunea corpului cuțitului, unghiul de atac principal, unghiul de atac secundar, raza la vârful sculei, materialul părții așchietoare, materialul prelucrat, modul de obținere al semifabricatelor, starea stratului superficial și forma feței de degajare.

Coeficientul C_v și exponenții x_v , y_v au valorile: $C_v = 257$; $x_v = 0.18$, $y_v = 0.20$, conform tab. 10.30, pag. 360, [8].

Durabilitatea sculei $T = 90 \text{ min}$ iar exponentul durabilității, conform tab. 10.3, pag 335, pentru prelucrarea cu cuțit din carburi metalice a oțelului, pentru o secțiune a corpului cuțitului 32x20 și $m = 0,125$, exponentul durabilității, tab. 10.29, pag. 359.

Adâncimea de așchiere $a = 1,65 \text{ mm}$ iar avansul $f = 0,200 \text{ mm/rot}$

Duritatea materialului prelucrat $HB = 229$, iar exponentul n al durității are valoarea $n = 1.75$ la prelucrarea oțelurilor cu $HB > 130$.

$$k_1 = \left(\frac{32 \times 32}{20 \times 30}\right)^\xi = 1,043, \text{ unde } \xi = 0.08 \text{ pentru prelucrarea oțelului.}$$

$$k_2 = \left(\frac{45}{\chi_r}\right)^\rho = \left(\frac{45}{60}\right)^{0,3} = 0.917, \text{ unde } \rho \text{ are valoarea } 0,3 \text{ la prelucrarea cu plăcuțe din}$$

carburi metalice.

$$k_3 = \left(\frac{a}{\chi_r}\right)^{0,09} = \left(\frac{15}{30}\right)^{0,09} = 0.939, \text{ unde } a = 15 \text{ la prelucrarea cu scule armate cu plăcuțe}$$

din carburi metalice.

$$k_4 = \left(\frac{r_\varepsilon}{2}\right)^\mu = \left(\frac{1,5}{2}\right)^{0,2} = 0,944;$$

unde $r_\varepsilon = 1,5$ mm raza la vârful sculei; μ este un coeficient ce depinde de tipul prelucrării, respectiv pentru finisarea oțelului, $\mu = 0,2$.

$k_5 = 0,85$, coeficient ce depinde de influența materialului părții așchietoare, conform tab. 10.31, pag. 362

$k_6 = 1,0$; coeficient ce depinde de materialul prelucrat, conform tab. 10.32, pag. 363, (prelucrare OLC 45, C < 0,6%)

$k_7 = 1,0$; coeficient ce ține cont de modul de obținere al semifabricatului (oțel laminat la cald); conform pag. 364.

$k_8 = 0,8$; coeficient ce ține cont de starea stratului superficial al semifabricatului (oțel cu țunder); conform pag. 364.

$k_9 = 1$; coeficient ce ține seama de forma suprafeței de degajare (suprafață plană), conform pag. 364.

Se obține viteza de așchiere:

$$v = \frac{257}{90^{0,125} \cdot 1,65^{0,18} \cdot 0,200^{0,20} \cdot \left(\frac{229}{200}\right)^{1,75}} \cdot 1,043 \cdot 0,917 \cdot 0,939 \cdot 0,944 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1 =$$

$$= 83,982 \text{ m/min}$$

Stabilirea turației:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 83,982}{\pi \cdot 183,3} = 145,839 \text{ rot/min}$$

Din gama de turații a strungului DL 465/4000B se adoptă:

$$n = 150 \text{ rot/min.}$$

Viteza recalculată va avea valoarea:

$$v = \frac{\pi \cdot 183,3 \cdot 150}{1000} = 86,378 \text{ m/min}$$