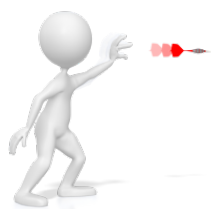


LUCRAREA NR. 9

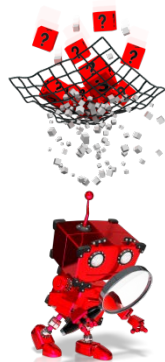
# PROGRAMAREA OPERAȚIILOR DE STRUNJIRE



Lucrarea prezintă modul de programare a celor mai uzuale operații de strunjire: strunjire frontală, strunjire longitudinală, strunjire de conturare, găurire, filetare, canelare și retezare.

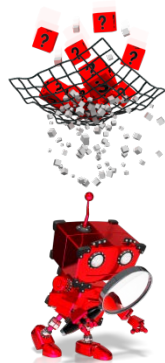


## CE TREBUIE SĂ CUNOAȘTEM ?



### ***Ce este strunjirea?***

Strunjirea este operația de prelucrare prin așchiere a unui material brut (de cele mai multe ori acesta are o formă cilindrică), realizată pe un strung. Specific strungului este faptul că materialul se rotește și nu unealta (ca la freză).



### ***Care sunt cele mai întâlnite operații de strunjire?***

Printre cele mai des utilizate operații de strunjire se pot enumera:

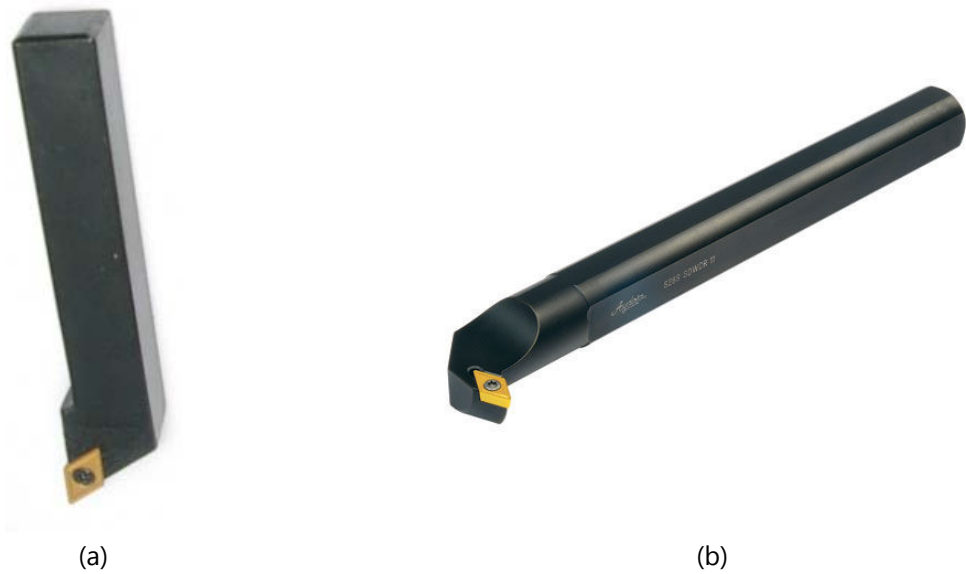
- degroșarea,
- conturarea,
- finisarea,
- canelarea,
- filetarea,
- găurirea,
- șanfrenarea.



### ***Ce scule se folosesc pentru strunjire?***

În general pentru operațiile de strunjire exterioară coada cuțitului de așchiere are formă paralelipipedică, iar pentru operațiile de strunjire interioară, aceasta are formă cilindrică (vezi figura 9.1).

Cuțitele de strunjire pot fi monobloc sau cu inserții lipite (plăcuțe din carburi metalice în general de formă romboidă sau triunghiulară).



**Figura 9.1** Tipuri de cozi ale cuțitelor de strunjire: (a) pentru strunjire exterioară, (b) pentru strunjire interioară

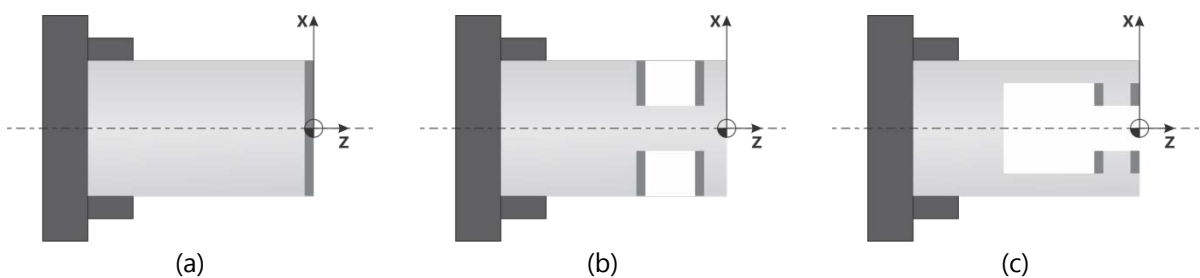


### ***Ce este strunjirea frontală de degroșare?***

Prin operația de strunjire frontală de degroșare se înlătură un strat de material prin deplasarea radială a sculei. Poate fi grosieră sau de finisare.

În funcție de modul de poziționare a sculei putem avea:

- strunjire frontală exterioară (vezi figura 9.2a și 9.2b),
- strunjire frontală interioară (vezi figura 9.2c).



**Figura 9.2** Strunjire frontală de degroșare: a) și b)-exterioară, c)-interioară



*Teoretic, datorită faptului că piesa este simetrică, și că se rotește, este nevoie ca deplasarea să se realizeze numai pe o distanță egală cu raza.*

*În practică însă, datorită faptului că vârful (nasul) sculei nu este perfect ascuțit (are o anumită rază de curbură), este necesar să se coboare pe axa X, sub nivelul 0, cu o distanță egală cu cel puțin de 2 ori raza curburii vârfului sculei.*

# EXEMPLUL 1

Se consideră că este necesară realizarea unor operații de strunjire frontală exterioară, de degroșare grosieră, respectiv de finisare, a unui material brut de formă cilindrică, cu lungimea de 100 mm și diametrul de 50 mm.

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui la 1500 rot/min;
- Se va folosi un avans de 100 mm/min pentru strunjirea grosieră și de 50 mm/min pentru strunjirea de finisare;
- Distanța de siguranță va fi de 1 mm;
- Adâncimea de așchiere va fi de 4 mm (3,8 mm pentru strunjirea grosieră și 0,2 mm pentru strunjirea de finisare);
- Se consideră că în cazul strunjirii grosiere se poate înlătura un strat cu grosimea de maxim 2 mm la o trecere, iar în cazul celei de finisare un strat cu grosimea de maxim 0,2 mm la o trecere;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei;
- Se va folosi un cuțit de strunjire cu unghiul la vârf de  $80^{\circ}$ , pentru strunjirea grosieră, respectiv unul cu unghiul la vârf de  $55^{\circ}$  pentru strunjirea de finisare.



Să se conceapă, editeze și simuleze secvența de cod pentru operațiile de strunjire frontală, grosieră și de finisare.



Codul programului care realizează operațiile de strunjire frontală, grosieră și de finisare, utilizând coordonate absolute este prezentat mai jos:

```

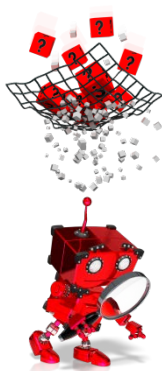
N1 G54
N2 G90
N3 G94 F100
N4 G97 S1500
(STRUNJIRE GROSIERA)
N5 G00 X52 Z1 T1 D1 M03
N6 G01 X52 Z-2
N7 G01 X-2
N8 G01 Z-1
N9 G01 X52
N10 G01 Z-3.8
N11 G01 X-2
N12 G01 Z-2.8
N13 G0 X52 Z10
(STRUNJIRE DE FINISARE)
N14 F50 T2 D2
N15 G42 G01 X52 Z-4.0

```

**N16 G01 X-2**  
**N17 Z-3**  
**N18 G00 X60 Z20**  
**N19 G40 M05**  
**N20 M30**



Pentru majoritatea controlerelor (inclusiv controlerele SINUMERIK 805/810T pentru care sunt scrise programele din această lucrare), programarea deplasărilor transversale (pe axa X) se face în diametru atunci când se lucrează în coordonate absolute.

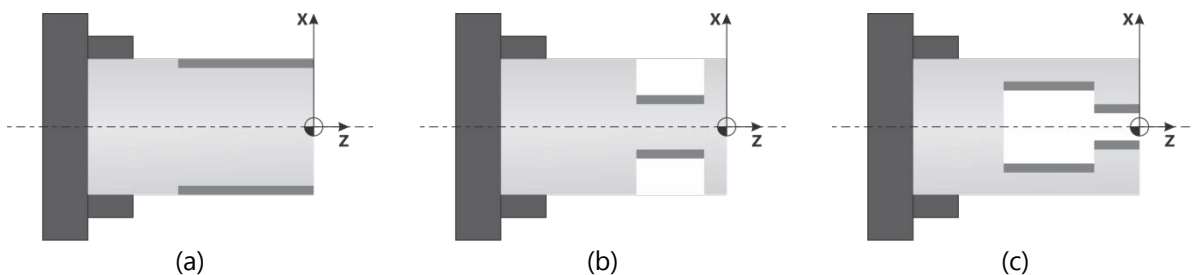


### **Ce este strunjirea longitudinală (laterală) de degroșare?**

Prin operația de strunjire longitudinală de degroșare se înlătură un strat de material prin deplasarea cuțitului de așchiere, de-a lungul piesei (de-a lungul axei Z). Poate fi grosieră sau de finisare.

În funcție de modul de poziționare a cuțitului, putem avea:

- strunjire longitudinală exterioară (vezi figura 9.3a și 9.3b),
- strunjire longitudinală interioară (vezi figura 9.3c).



**Figura 9.3** Strunjire longitudinală de degroșare: a) și b)-exterioară, c)-interioară

## **EXEMPLUL 2**

Se consideră că este necesară realizarea unor operații de strunjire laterală (longitudinală) de degroșare grosieră, respectiv de finisare, pe exteriorul unui material brut, de formă cilindrică, cu lungimea de 100 mm și diametrul de 50 mm.

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui, la 1500 rot/min;
- Se va folosi un avans de 100 mm/min pentru strunjirea grosieră și de 50 mm/min pentru strunjirea de finisare;
- Distanța de siguranță va fi de 1 mm;
- Diametrul piesei trebuie redus la 42 mm;
- Se consideră că în cazul strunjirii grosiere se înlătură un strat

cu grosimea de 1,5 mm la o trecere și că sunt necesare două treceri, iar în cazul celei de finisare un strat cu grosimea de 1 mm la o trecere;

- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei;
- Strunjirea longitudinală se va realiza pe o distanță de 60 mm (față de capătul liber al piesei);
- Se va folosi un cuțit de strunjire universal (utilizabil atât pentru strunjire grosieră cât și pentru strunjire de finisare), cu unghiul la vârf de  $55^{\circ}$ .

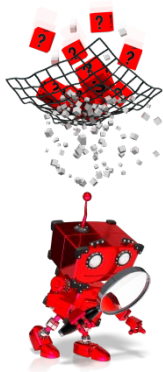


Să se conceapă, editeze și simuleze secvența de cod pentru operațiile de strunjire laterală (longitudinală) grosieră și de finisare.



Codul programului care realizează operațiile de strunjire laterală grosieră și de finisare, utilizând coordonate absolute este prezentat mai jos:

```
N1 G54  
N2 G90  
N3 G94 F100  
N4 G97 S1500  
(STRUNJIRE GROSIERA)  
N5 G00 X50 Z1 T3 D3 M03  
N6 G01 X47  
N7 G01 X47 Z-60  
N8 G01 X49  
N9 G01 Z1  
N10 G01 X44  
N11 G01 Z-60  
N12 G01 X55  
N13 G00 X100 Z50  
(STRUNJIRE DE FINISARE)  
N14 F50  
N15 G00 X44 Z1  
N16 G01 X42  
N17 G01 Z-60  
N18 G01 X55  
N19 G00 X100 Z50  
N20 M05  
N21 M30
```



## Ce este strunjirea de conturare?

Strunjirea de conturare presupune deplasarea pe un contur.

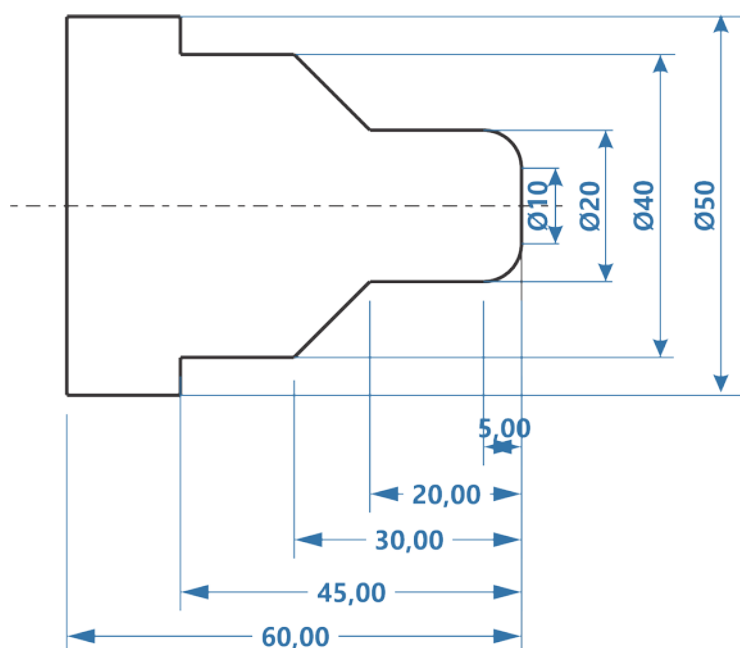
În general, pentru a reduce timpul de prelucrare, se preferă ca piesa ce urmează a fi strunjită să aibă o formă apropiată de forma finală.

În cazul în care piesa brută diferă mult de forma finală, strunjirea de conturare trebuie precedată de operații de strunjire frontală și/sau longitudinală.

Ca în cazul operațiilor prezentate anterior, operația de conturare poate fi exterioară sau interioară, necesitând desigur folosirea unor cuțite pentru strunjire exterioară respectiv interioară.

## EXEMPLUL 3

Se consideră că este necesară realizarea unei piese după desenul din figura 9.4. Se va porni de la un material brut, de formă cilindrică, cu lungimea de 100 mm și diametrul de 55 mm.



**Figura 9.4** Desenul de execuție al unei piese strunjite

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui, la 1500 rot/min;
- Se va folosi un avans de 800 mm/min pentru strunjirea grosieră și de 500 mm/min pentru conturare;
- Distanța de siguranță va fi de 1 mm;
- Se consideră că în cazul strunjirii grosiere se poate înlătura un strat cu grosimea de maxim 2 mm la o trecere, iar în cazul celei de conturare un strat cu grosimea de maxim 1 mm la o

trecere;

- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei;
- Se va folosi un cuțit de strunjire universal (utilizabil atât pentru strunjire grosieră cât și pentru strunjire de finisare), cu unghiul la vârf de  $55^{\circ}$ .



Să se conceapă, editeze și simuleze secvența de cod pentru realizarea piesei din figura 9.4.



Codul programului care realizează operațiile necesare prelucrării piesei din figura 9.4 este prezentat mai jos:

N1 G54	N25 G01 X43	N51 G01 X25 Z1
N2 G90	N26 G01 Z-44	N52 G01 X22
N3 G94 F800	N27 G01 X45	N53 G01 Z-19
N4 G97 S1500	N28 G01 Z1	N54 G01 X24
<b>(DEGROSARE FRONTALA)</b>	N29 G01 X41	N55 G01 Z1
N5 G00 X57 Z0 T3 D3 M03	N30 G01 Z-44	<b>(CONTURARE)</b>
N6 G01 X-2	N31 G01 X43	N56 G00 X10 Z1 F500
N7 G01 Z1	N32 G01 Z1	N57 G03 X22 Z-6 I0 K-6
N8 G01 X57	N33 G01 X39	N58 G01 X24
N9 G01 Z-2	N34 G01 Z-29	N59 G01 Z1
N10 G01 X-4	N35 G01 X41	N60 G01 X0
N11 G01 Z0	N36 G01 Z1	N61 G01 Z0
N12 G01 X55	N37 G01 X35	N62 G01 X10
<b>(DEGROSARE LATERALA)</b>	N38 G01 Z-27	N63 G03 X20 Z-5 I0 K-5
N13 G55	N39 G01 X37	N64 G01 Z-20
N14 G01 Z-60	N40 G01 Z1	N65 G42 G01 X40 Z-30
N15 G01 X57	N41 G01 X31	N66 G40
N16 G01 Z1	N42 G01 Z-25	N67 G01 Z-45
N17 G01 X51	N43 G01 X33	N68 G01 X50
N18 G01 Z-60	N44 G01 Z1	N69 G01 Z-60
N19 G01 X53	N45 G01 X27	N70 G01 X70
N20 G01 Z1	N46 G01 Z-23	N71 G00 X100 Z20
N21 G01 X47	N47 G01 X29	N72 M05
N22 G01 Z-44	N48 G01 Z1	N73 M30
N23 G01 X49	N49 G01 X23	
N24 G01 Z1	N50 G01 Z-21	

Ce specificație nu este respectată în totalitate?

Ce modificări ale programului de mai sus ar fi necesare pentru respectarea tuturor specificațiilor?





## Ce este găurirea?

Găurirea este operația de realizare a unor cavități cilindrice axiale (în lungul piesei) sau radiale (transversale, perpendiculare pe axa longitudinală a piesei).

Cele mai întâlnite operații sunt cele de găurire respectiv de lărgire a unei găuri.

Realizarea unei găuri se poate face:

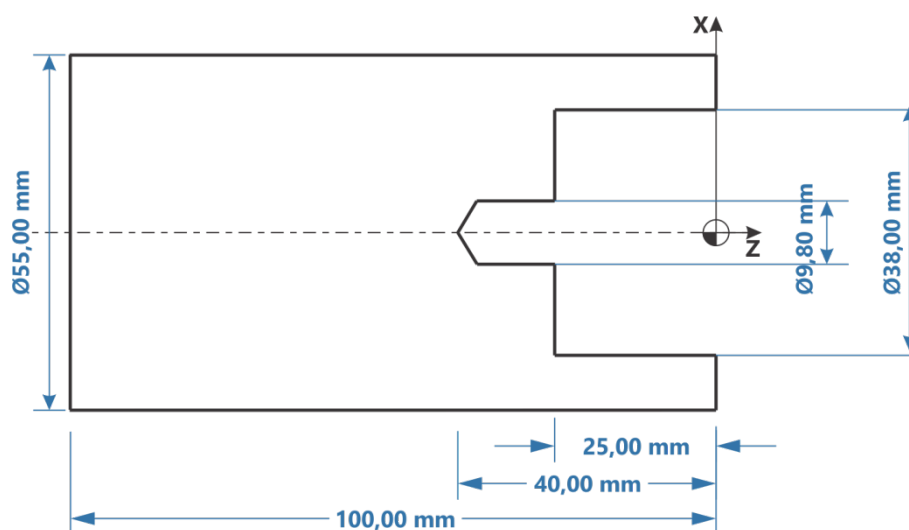
- prin deplasare continuă;
- prin deplasare în trepte cu revenire la punct fix (extragerea șpanului);
- prin deplasare în trepte cu revenire la punct variabil (fărămițarea șpanului).

Sculele folosite pentru prelucrarea găurilor sunt de forma celor utilizate și pe freze.

Deosebirea majoră la prelucrarea găurilor, între un strung și o freză, este dată de faptul că în cazul strungului scula nu se rotește, dar se rotește piesa, pe când în cazul frezei piesa rămâne fixă și scula se rotește.

## EXEMPLIU 4

Se consideră că este necesară realizarea unei găuri axiale, cu profilul prezentat în figura 9.5. Se va porni de la un material brut, de formă cilindrică, cu lungimea de 100 mm și diametrul de 55 mm.



**Figura 9.5** Desenul de execuție pentru găurirea axială

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui, la 500 rot/min;

- Fiecare operație (găurire preliminară, găurire efectivă și respectiv lărgire, se va realiza printr-o singură deplasare;
- Se va intra în adâncime 5 mm pentru găurirea preliminară, folosind un burghiu pentru găurire axială preliminară cu diametrul de 6 mm;
- Gaura înfundată va avea adâncimea de 40 mm și va fi prelucrată folosind un burghiu pentru găurire axială, cu diametrul de 9,8 mm;
- Gaura anterior prelucrată va fi lărgită până la un diametru de 38 mm, și o adâncime de 25 mm, folosind un burghiu pentru lărgire, cu diametrul de 38 mm;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei.



Să se conceapă, editeze și simuleze secvența de cod pentru realizarea piesei din figura 9.5.



Codul programului care realizează operațiile de găurire este prezentat mai jos:

**(GAURIRE AXIALA)**

**(GAURIRE PRELIMINARA)**

**N1 G54 T5 D5 F10**

**N2 G90 S500 M3**

**N3 G00 X0 Z2**

**N4 G01 Z-5**

**N5 G01 Z100**

**(REALIZARE GAURA INFUNDATA)**

**N6 T6 D6**

**N7 G01 Z-40**

**N8 G01 Z2**

**(LARGIRE GAURA)**

**N9 T7 D7**

**N10 G01 Z-25**

**N11 G01 Z2**

**N12 G00 Z100 X100**

**N13 M30**



**LĂRGIREA UNEI GĂURI**

*În cazul în care nu s-ar dispune de un burghiu cu diametrul corespunzător găurii lărgite, lărgirea se poate realiza cu ajutorul unui cuțit de strunjire laterală (longitudinală), internă, prin deplasări succesive pe interiorul piesei, până la obținerea diametrului dorit pentru gaură.*



## Ce este filetarea?

Filetarea este operația cu ajutorul căreia se realizează un filet. Filetul este o nervură elicoidală dispusă pe o suprafața cilindrică sau conică. De exemplu, la șuruburi această suprafață este exterioară, iar la piulițe ea este interioară.

Există mai multe tipuri de filete:

- cu pas constant,
- cu pas variabil,
- cilindrice,
- conice,
- interne,
- externe,
- cu un început (filet simplu),
- cu mai multe începuturi (filet multiplu),
- pe dreapta (cele mai multe),
- pe stânga (folosite în general pentru a nu permite piuliței să se destrângă de pe șurub),
- etc.



## Ce coduri se folosesc pentru programarea operației de filetare?

În funcție de tipul de filet, se poate folosi unul dintre următoarele coduri:

- **G33** - pentru filet cu pas constant;
- **G34** - pentru filet cu pas variabil liniar crescător;
- **G35** - pentru filet cu pas variabil liniar descrescător.

Sintaxa acestor coduri este:

**G33 X... Z... I/K...**

unde:

- X - punctul de final al filetului pe axa transversală;
- Z - punctul de final al filetului pe axa longitudinală;
- I - pasul filetului pe direcția X;
- K - pasul filetului pe direcția Z.

**G34(35) Z... K...F...**

unde:

- Z - punctul de final al filetului pe axa longitudinală;
- K - pasul inițial al filetului;

- F - valoarea de modificare a pasului filetelui.

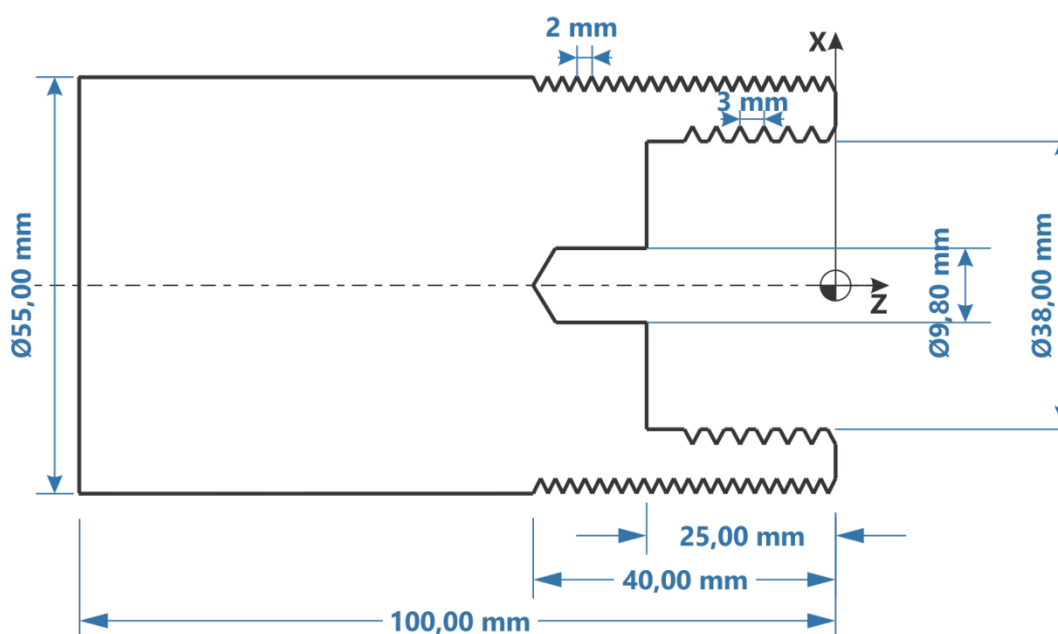
$$F = \frac{(\text{pasul inițial})^2 - (\text{pasul final})^2}{2 * (\text{lungimea filetelui})}$$

Pentru realizarea filetelui pe dreapta, piesa pe care se prelucrează filetul se va roti în sens orar (se va folosi codul **M03**).

Pentru realizarea filetelui pe stânga, piesa pe care se prelucrează filetul se va roti în sens trigonometric (se va folosi codul **M04**).

## EXEMPLUL 5

Se consideră că este necesară realizarea unui filet cilindric exterior, cu pas constant, respectiv un filet cilindric interior cu pas constant, după desenul din figura 9.6. Se va porni de la un material brut, de formă cilindrică, cu lungimea de 100 mm și diametrul de 55 mm.



**Figura 9.6** Desenul de execuție al filetelor cilindrice cu pas constant

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui, la 500 rot/min;
- Filetul exterior are pasul 2;
- Filetul interior are pasul 3;
- Adâncimea filetelui este de 2 mm (valabilă atât pentru filetul exterior cât și pentru cel interior);
- Filetul exterior este pe dreapta;
- Filetul interior este pe stânga;
- Lungimea filetelui exterior este de 40 mm;
- Lungimea filetelui interior este de 20 mm;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei.

- Se va folosi un cuțit de filetare cu  $P=2$ ;
- Se consideră că sunt necesare două treceri pentru a obține adâncimea de 2 mm.



Să se conceapă, editeze și simuleze secvența de cod pentru realizarea filetelor prezentate în figura 9.6.



Așadar va fi necesar să se programeze folosind codul **G33**. Viteza de rotație a piesei se va stabili înainte de apelul codului **G33**, iar avansul se va calcula în mod automat pentru a menține pasul filetelui specificat.

În cazul în care există și un avans specificat înainte de apelul codului **G33**, acesta va fi ignorat de apelul codului **G33**, dar va fi luat în considerare în cazul unor mișcări ulterioare, programate cu ajutorul codurilor **G00**, **G01**, **G02** sau **G03**.

Codul programului care realizează operațiile necesare prelucrării piesei din figura 9.6 este prezentat mai jos:

#### (FILET EXTERIOR)

N1 G54 T4 D4 F100  
 N2 G90 S500 M3  
 N3 G00 X60 Z2  
 N4 G01 X53  
 N5 G33 Z-40 K2  
 N6 G01 X60  
 N7 G01 Z2  
 N8 G01 X51  
 N9 G33 Z-40 K2  
 N10 G01 X60  
 N11 G00 X100 Z100  
 N12 M05

#### (GAURIRE)

N13 G54 T5 D5 F10  
 N14 G90 S500 M3  
 N15 G00 X0 Z2  
 N16 G01 Z-5  
 N17 G01 Z100  
 N18 T6 D6  
 N19 G01 Z-40  
 N20 G01 Z2  
 N21 T7 D7  
 N22 G01 Z-25  
 N23 G01 Z2  
 N24 G00 Z100 X100  
 N25 M05

#### (FILET INTERIOR)

N26 T8 D8 M4  
 N27 G00 Z2 X40  
 N28 G33 Z-20 K3  
 N29 G01 X36  
 N30 G01 Z2  
 N31 G01 X42  
 N32 G33 Z-20 K3  
 N33 G01 X38  
 N34 G01 Z2  
 N35 G00 X100 Z100  
 N36 M05  
 N37 M30



*Realizarea filetelui interior, presupune existența cavității cilindrice axiale!  
 Așa cum se poate observa din codul prezentat mai sus, a fost adăugată și secvența pentru realizarea cavității.*



## Ce este canelarea?

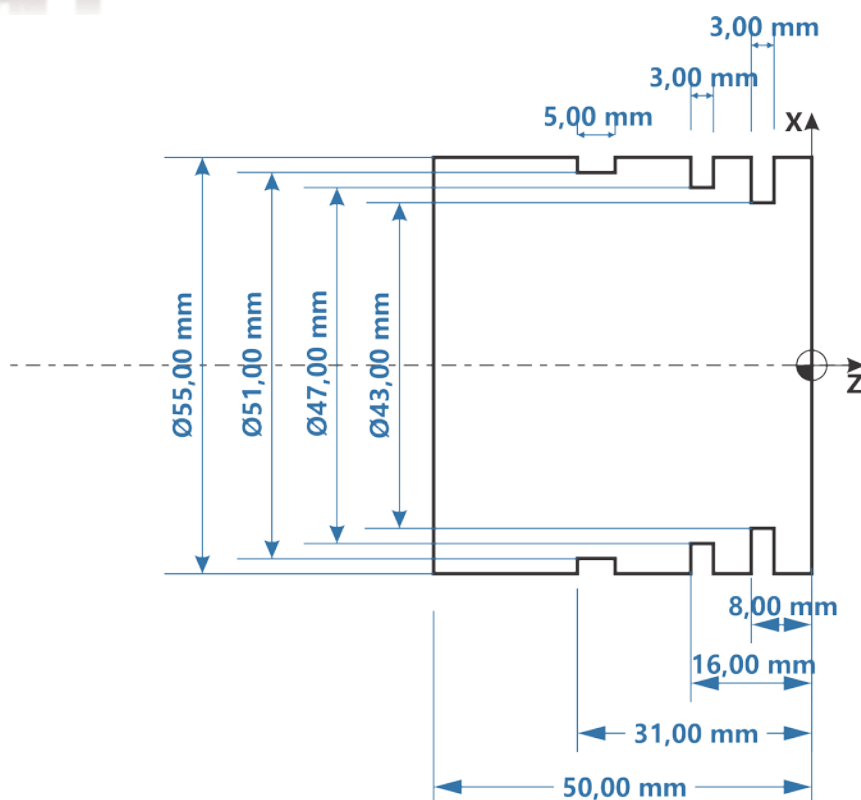
Este operația de realizare a unor adâncituri (caneluri) sau șanțuri pe conturul sau pe suprafața frontală (suprafața capătului liber) a unei piese cilindrice.

Un caz particular de canelare este retezarea, care presupune separarea completă a unui corp în două corpuri.

Operația de retezare este în general ultima operație care se realizează, având scopul de a separa piesa prelucrată de restul materialului brut.

## EXEMPLUL 6

Se consideră că este necesară realizarea unor caneluri pe conturul unei piese cilindrice cu lungimea de 100 mm și diametrul de 55 mm și apoi retezarea piesei prelucrate (vezi figura 9.7).



**Figura 9.7** Operații de canelare și retezare

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui la 500 rot/min;
- Se va alege un avans de 10 mm/min;
- Lungimea piesei finite va fi de 50 mm;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul

liber al piesei;

- Se va folosi un cuțit de canelare cu lățimea de 3 mm, atât pentru realizarea canelurilor, cât și pentru retezare.



Să se conceapă, editeze și simuleze secvența de cod pentru realizarea piesei din figura 9.7.



Codul programului care realizează operațiile de canelare și retezare este prezentat mai jos:

#### **(CANELARE)**

**N1 G54 T9 D9 F5  
 N2 G90 S500 M3  
 N3 G00 X60 Z2  
 N4 G01 Z-8  
 N5 G01 X43  
 N6 G01 X60  
 N7 G01 Z-16  
 N8 G01 X47  
 N9 G01 X60  
 N10 G01 Z-31  
 N11 G01 X51  
 N12 G01 X60  
 N13 G01 Z-29  
 N14 G01 X51  
 N15 G01 X60**

#### **(RETEZARE)**

**N16 G01 Z-53  
 N17 G01 X-2  
 N18 G01 X60  
 N19 G00 X100 Z100  
 N20 M30**



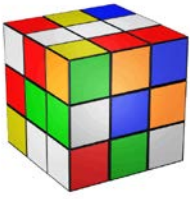
### ***Ce este șanfrenarea?***

Este operația de realizare a unei teșituri pe muchia piesei. Teșitura poate fi pe muchia exterioară, sau în cazul unei găuri pe muchia interioară.

În general operația de teșire este necesară pentru:

- înlăturarea muchiilor tăioase,
- pentru asigurarea îmbinării mai ușoare a două piese (de exemplu un șurub (cu teșitură pe exterior) și o piuliță (cu teșitură pe interior).

Pentru realizarea teșiturilor exterioare se folosesc de obicei cuțite de strung pentru strunjire exterioară, iar pentru teșituri interioare, fie scule specializate, fie cuțite pentru strunjire interioară.



## APLICAȚIE

### Programarea operațiilor uzuale de strunjire



Se consideră desenul din figura 9.8.

Se pornește de la un bloc cilindric din aluminiu cu lungimea de 100 mm și diametrul de 70 mm. Punctul zero program (zero piesă) se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei.

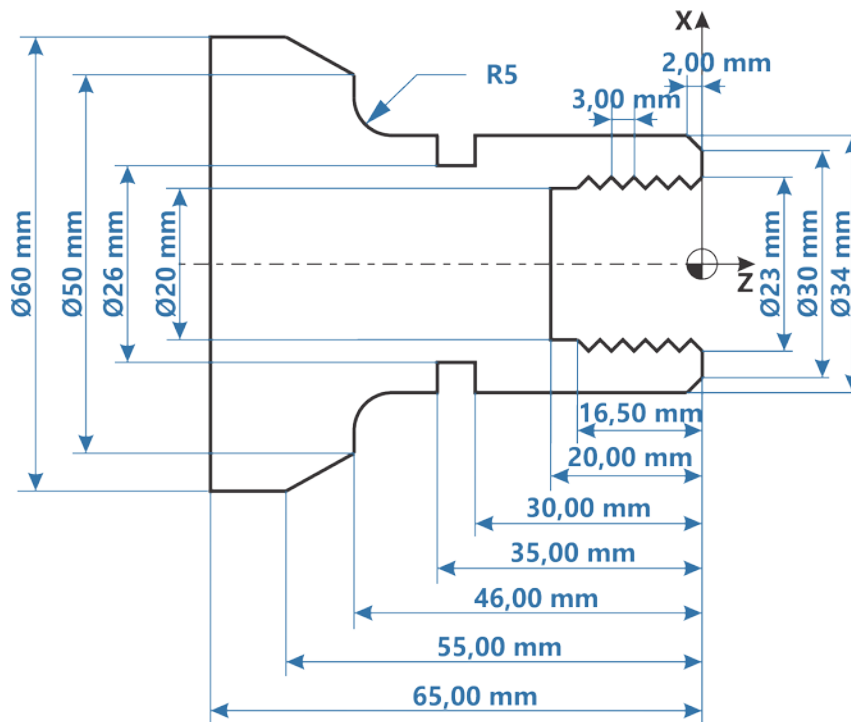


Figura 9.8 Vedere în secțiune longitudinală a piesei de prelucrat



**Cerința 1:** Să se scrie o secvență de program care să asigure strunjirea longitudinală, lăsând cel mult 2 mm pentru finisare.

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui la 600 rot/min;
- Se va folosi un avans de 400 mm/min;
- Distanța de siguranță va fi de 1 mm;
- Se consideră că în cazul strunjirii grosiere se înlătură un strat cu grosimea de cel mult 3 mm la o trecere;



- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la suprafața piesei;
- Se va folosi un cuțit de strunjire universal (utilizabil atât pentru strunjire grosieră cât și pentru strunjire de finisare), cu unghiul la vârf de  $55^{\circ}$ .

**Cerința 2:** Să se scrie o secvență de program care să asigure strunjirea de finisare pe conturul exterior.

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui la 1000 rot/min;
- Se va folosi un avans de 300 mm/min;
- Distanța de siguranță va fi de 1 mm;
- Se consideră că în cazul strunjirii de finisare se poate înlătura la o singură trecere tot stratul lăsat în plus după operația de strunjire grosieră;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei;
- Se va folosi un cuțit de strunjire universal (utilizabil atât pentru strunjire grosieră cât și pentru strunjire de finisare), cu unghiul la vârf de  $55^{\circ}$ ;
- Nu este necesară finisarea canalului, aceasta se va realiza ulterior.

**Cerința 3:** Să se programeze operația de canelare, necesară realizării canalului.

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui, la 1000 rot/min;
- Se va folosi un avans de 500 mm/min;
- Distanța de siguranță va fi de 1 mm;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei;
- Se va folosi un cuțit de canelare cu lățimea de 2 mm.

**Cerința 4:** Să se scrie un program pentru strunjirea interiorului piesei. Se vor folosi operațiile: găurire preliminară, găurire înfundată, respectiv lărgire gaură.

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui, la 1200 rot/min;
- Se va folosi un avans de 200 mm/min;
- Distanța de siguranță va fi de 1 mm;
- Se consideră că fiecare operație se poate realiza în mod continuu;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei;

- Se vor folosi burghie corespunzătoare operațiilor necesare.

**Cerința 5:** Să se scrie un program pentru realizarea filetului interior.

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui, la 300 rot/min;
- Filetul interior are pasul 3;
- Adâncimea filetului este 1,5 mm;
- Filetul este pe dreapta;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei;
- Se va folosi un cuțit de filetare cu  $P=1$ ;
- Se consideră că sunt necesare două treceri pentru a obține adâncimea de 1,5 mm.

**Cerința 6:** Să se programeze operația de retezare, necesară separării piesei prelucrate de restul materialului.

Se fac următoarele precizări:

- Se va lucra în coordonate absolute;
- Se setează viteza constantă a arborelui la 800 rot/min;
- Se va folosi un avans de 100 mm/min;
- Distanța de siguranță va fi de 1 mm;
- Punctul de zero piesă se alege pe axa longitudinală, la capătul liber al piesei;
- Se va folosi un cuțit de canelare cu lățimea de 1 mm.



Nr.	Enunț	Răspuns	
		A	F
1.	Operația de șanfrenare asigură realizarea unor canale concentrice.		
2.	Strunjirea frontală reduce lungimea unei piese.		
3.	Strunjirea longitudinală reduce lungimea unei piese.		
4.	Conturarea presupune deplasări atât pe axa X cât și pe axa Y.		
5.	Retezarea este o operație de canelare.		
6.	În cazul strungului axa Y nu este programabilă.		
7.	Reducerea diametrului unei piese se face prin intermediul operației de strunjire longitudinală.		
8.	Pentru realizarea unui filet cu pas constant, avansul și viteza pot fi reglate independent.		
9.	Pasul unui filet reprezintă înălțimea dintelui.		
10.	Codul G55 este folosit pentru înregistrarea coordonatelor unui sistem de referință.		



Problema	Puncte	Total
Exemplul 1	0,7	0,7
Exemplul 2	0,7	0,7
Exemplul 3	1,5	1,5
Exemplul 4	0,7	0,7
Exemplul 5	0,7	0,7
Exemplul 6	0,7	0,7
Aplicația	1,75+0,75+0,75+0,75+0,75+0,25	5
Test	1	1

