

**Colegiul Tehnic „SAMUIL ISOPESCU” SUCEAVA**

**PROIECT PENTRU  
SUSȚINEREA EXAMENULUI DE CERTIFICARE  
A COMPETENȚELOR PROFESIONALE NIVEL II  
DE CALIFICARE**

Îndrumător:  
Profesor. Mucea Constantin

Candidat:  
Atomei Florin Bogdan  
*Clasa:* a XI - a B an de completare  
*Domeniul:* Mecanic  
*Calificarea profesională:* Lucrator mecanic  
Prestari servicii

- 2008 -

Filetare.

Scule si dispozitive folosite  
la filetare

## Argument

Conținutul lucrării, pentru certificarea competențelor profesionale nivelul II de calificare, cu tema „*Filetare. Scule si dispozitive folosite la filetare*” este structurată în cinci capitole.

În capitolul 1 sunt enumerate *Generalitățile*. Este structurata în mai multe subcapitole:

- Clasificarea filetelor

- Elementele principale ale filetelor

In capitolul 2 sunt prezentate *Scule si dispozitive folosite la filetar*. Este structurata in mai multe subcapitole:

- Tarozi

- Filiere

In capitolul 3 sunt prezentate *Tehnologia filetariei*. Este structurata in mai multe subcapitole:

- Filetarea interioara manuala

- Filetarea exterioara manuala

- Filetarea mecanizata si filetarea mecanica

- Racirea si ungerea in timpul filetariei

In capitolul 4 este enumerate *Filete standard*. Este structurată în mai multe subcapitole :

- Filete metric

- Filetul in toli

- Filetul trapezoidal

- Filetul ferastrau

- Filetul patrat

- Filetul rotund

# Cuprins

## Argument

### 1. Generalitatile

- A. Clasificarea filetelor
- B. Elementele principale ale filetelor

### 2. Scule si dispozitive folosite la filetar

- A. Tarozi
- B. Filiere

### 3. Filete standard

- A. Filete metric
- B. Filetul in toli
- C. Filetul trapezoidal
- D. Filetul ferastrau
- E. Filetul patrat
- F. Filetul rotund
- A. Clasificare

### 4. Tehnologia filetarii

- A. Filetarea interioara manuala
- B. Filetarea exterioara manuala
- C. Filetarea mecanizata si filetarea mecanica
- D. Racirea si ungera in timpul filetarii

# 1.Generalitati

## A. Clasificarea filetelor

Dupa scop, filetele se clasifica in: filete de fixare, filete de miscare sau transport, filete de presiune, filete de reglare, filete de masurat.

*Filete de fixare* are de obicei profilul triunghiular, asa cum se foloseste, de exemplu, la suruburi, piulite, tevi, vitinguri etc.

*Filetu de transport* si filetul de presiune au in majoritatea cazurilor profiluri trapezoidal. Fileturile ferastrau si patrat se folosesc de xemplu, la suruburile conducatoare de la strunguri, la arborii principali de la presele cu surub, la franele difeferitor vehicule etc.

*Filetul de reglare* se foloseste la piesele cu ajutorul carora se asigura altor piese deplasari in poziti anumite sau petru a se limita jocul acestora.

*Filetul de masurat* este utilizat la nstrumente de masurat (de exemplu la micrometre).

Dupa forma geometrica a profilului, filete pot fi: *filet triunghiular*, *filet trapezoidal*, *filet ferastrau*, *filet patrat sau triunghiular*; *filet rotund*.

Caracteristicile acestor filete sunt redade in subcapitole urmatoare.

In general, profilul triunghiular se foloseste la filetele de fixare; profilele: trapezoidal, in din ferastrau sau patrat, se folosesc la filetele de transport sau de miscare (de exemplu la suruburile conducatoare de la strunguri), la filetele de presiune (de exemplu, la arborii filetati ai preselor cu surub); profilul rotund este utilizat pentru scopuri principale (de exemplu la cuplele vagoanelor sau la piesele cu pereti, cu sunt duliile becurilor electrice).

Dupa forma corpului care se fileteaza, distingem: *filet cilindric* cand spira se infasoara pe un corp cilindric, *filet conic*, cand spira se infasoara pe un trunchi de con si *filet plan*, cand acesta este taiat sub forma de spirala pe o suprafata plana.

Dupa pozitia filetelui pe piesa, se obtin: *filete exterioare* (de exemplu, filete la suruburi) sau *filete interioare* (de exemplu, filetele la piulite).

Dupa directia de infasurare, filetele pot fi *filete dreapta* si *filete stanga*, dupa cum un observator priind in lungul axei filetelui spre piulita, vede piulita rotindu-se pentru insurubare, in sensul miscari acelor de ceasornic, in timp ce surubul inainteaza dinspre cap spre extremitatea opusa, sau, respectiv, viceversa.

Dupa numarul de spire infarurate paralel pe portiunea filetata a unei piese, se obtin: *filete simple* si *filete mutiple* sau *filete cu mai multe inceputuri*. Filetele multiple sint cu doua, trei sau mai multe inceputuri, dupa cum din baza cilindrului pornesc doua, trei sau mai multe spire identice si echidistante. La filetul cu mai multe inceputuri distingem un *pas real* si un *pas aparent* ale caror definitie sint date in subcapitolul urmator:

Dupa marimea pasului pentru un anumit diametru sau dupa domeniul in care se utilizeaza, filetele se clasifica in:

-*filete normale*, care se folosesc la majoritatea pieselor cu filete de fixare sau micsare;

-*filete fine*, care au pentru acelasi diametru nominal, atat pasul cat si inaltimea mai mici de cat a filetelui normal. Acestea se utilizeaza, de obicei, la piesele de mecanica fina, la piesele cu pereti subtiri, precum si la acele asamblari la care, pentru a mari frecarea este necesara reducerea pasului in raport cu diametru;

-*filete speciale*, care se utilizeaza numai in anumite cazuri, cum sint de exemplu: filetele cu autoblocare (prin inclinarea cu circa  $6^\circ$  a fundului surubului si a coamei piulitei, in pozitie

stransa, se impiedica de surubare de la sine a surubului din piulita), si filetul Edison, semirotund, presat din tabla pentru duli, elemente de siguranta la tablourile electrice etc.

Dupa sistemul de masurare, filetele pot fi: *filete metrice*, la care pasul si diametrul exterior sunt indicate in milimetri si *filetele in toli* (Whitworth), la care se indica fie diametrul exterior in toli, fie numarul spirelor pe un tol.

Dupa marimea toleranțelor, filetele se mai clasifica in: *filete de precizie fina*, *filete de precizie mijlocie* si *filete de precizie grosolana*.

Tolerantele si dimensiunile limita ale acestor filete pentru diferite diametre nominale sunt indicate la subcapitolul cu tolerantele filetelui.

## B. Elementele principale ale filetelui

Forma si dimensiunile filetelor se reprezinta prin sectiunea plana care trece prin axa surubului (sectiune axiale). Pentru exemplificare, in fig. 1 este aratata o sectiune printr-o imbinare cu pilet cu profil simetric (surub si piulita).

Portiunea de suprafata filetata pe care surubul si piulita sunt in contact pe inaltimea radiala  $t_2$ , suporta intreg efortul axial. Celelalte parti care nu sunt in contact trebuie sa fie astfel dimensionate incat sa nu impiedice contactul flancurilor filetelor. Dimensiunile care determina pozitia flancurilor servesc ca baza si sunt egale, atat pentru surub cat si pentru piulita.

*Pasul filetelui*  $p$  este distanta dintre doua flancuri consecutive avand aceeasi inclinare, masurata paralel cu axa surubului. Filetul este cu un singur inceput, daca avansarea axiala a piulitei la o simpla rotatie este egala cu pasul.

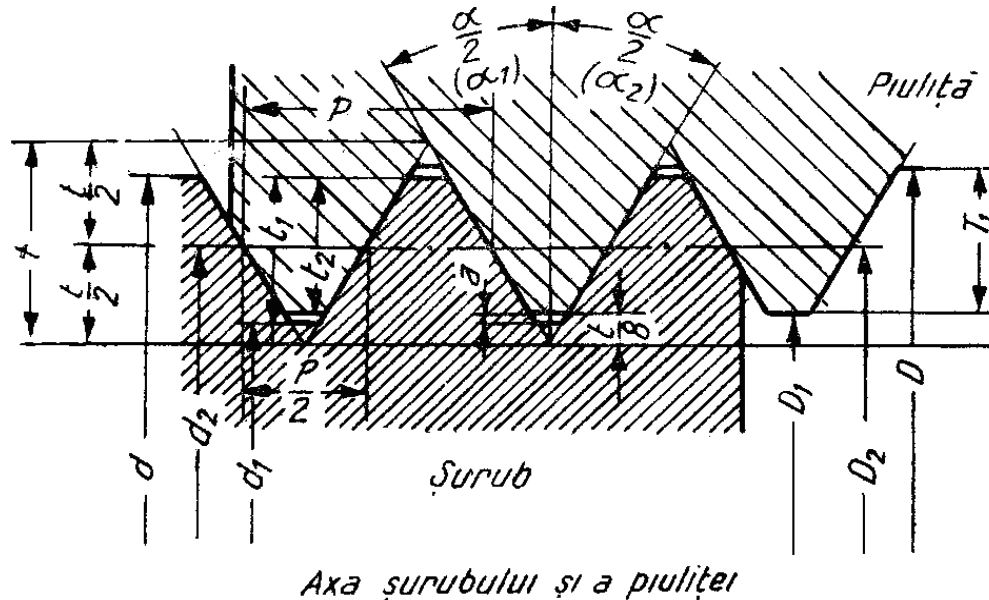


Fig. 1

La surubul cu filet avand mai multe inceputuri, pasul este distanta dintre flancurile de aceeasi inclinare a filetelui cu acelasi inceput, masurat paralel cu axa. In acest caz pasul se numeste *pas real*, spre deosebire de *pasul aparent* al filetelui cu mai multe inceputuri (numit si diviziune) care este distanta intre doua flancuri consecutive, masurata paralel cu axa filetelui.

Pasul filetelor metrice se masoara in milimetri. La alte filete pasul se exprima in toli sau prin numarul de pasi de tol, adica prin numarul de spire ale filetelor pe un tol din lungimea lui.

*Jumatatea unghiului flancurilor filetelor*  $\frac{\alpha}{2}$  este unghiul cuprins intre perpendiculara pe axa si unu dintre cele doua flancuri ale filetelor. La filetele simetrice, ambele unghiuri sunt egale; la cele asimetrice, ele sunt diferite si se noteaza cu  $\alpha_1$  si  $\alpha_2$ .

*Diametrul mediu al flancurilor filetelor surubului*  $d_2$  este distanta intre doua flancuri opuse. Daca aceasta distanta este considerata in mijlocul flancurilor filetelor ascutit, atunci  $d_2$  este diametrul unui cilindru coaxial pe care grosimea filetelor este egala cu golul dintre doua filete consecutive. La filetele asimetrice, ca diametrul  $d_2$  se ia diametrul cilindrului pe care grosimea filetelor este egala cu golul dintre doua filete.

*Diametrul exterior al filetelor surubului*  $d$  este distanta intre punctele extreme ale filetelor, masurata perpendicular pe axa.

*Diametrul inferior al filetelor surubului*  $d_1$  este distanta masurata perpendicular pe axa intre punctele ce mai apropiate lae filetelor de axa surubului.

*Diametrul mediu al flancurilor filetelor piulitei*  $D_2$  este distanta perpendiculara pe axa, intre doua flancuri opuse. Daca diametrul mediu este considerat in mijlocul flancului filetelor ascutit, atunci  $D_2$  este diametrul unui cilindru coaxial pe care grosimea filetelor este egala cu golul intre doua filete consecutive. La filetele asimetrice, diametrul mediu este egal cu cel al cilindrului pe care grosimea filetelor este egala cu golul dintre filete.

*Diametrul exterior al filetelor piulitei*  $D$  este distanta masurata perpendicular pe axa intre punctele extreme ale filetelor piulitei.

*Diametrul interior al filetelor piulitei*  $D_1$  este distanta masurata perpendicular pe axa intre punctele ce mai apropiate ale filetelor de axa piulitei.

Inaltimea teoretica a filetelor surubului  $t$ , cu varful ascutit este:

$$t = \frac{1}{2} \cdot p \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$$

*Inaltimea reala a filetelor surubului*  $t_1$ , respectiv a filetelor piulitei  $T_1$ , este distanta masurata perpendicular pe axa intre doua puncte extreme ale filetelor surubului, respectiv ale piulitei:

$$t_1 = \frac{1}{2} (d - d_1), \text{ respectiv } T_1 = \frac{1}{2} (D - D_1)$$

Inaltimea utila de contact a filetelor  $t_2$  este distanta luata perpendicular la axa, a lungii de contact a flancurilor

$$t_2 = \frac{1}{2} (d - D_1)$$

Profilul teoretic al filetelor surubului sau al piulitei este profilul fata de care se masoara abaterile.

$$p = p \cdot \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4}$$

## 2. Scule si dispozitive folosite la filetar

Principalele scule utilizate la filetare sunt tarozii si filierele. Tarozii si filierele pot fi actionate cu ajutorul unor dispozitive de prindere a acestora.

## A. Tarozi

Tarozi sunt scule aschietoare utilizate la filetarea interioara. Conditiiile constructive ale tarozilor sunt prevazute in standarde de stas.

Partea aschietoare (activa) a tarodului, numita si con de atac, este de forma tronconica, pentru a usura introducerea acestuia in gaura de filetat.

Partea de calibrat serveste la ghidarea tarodului in timpul filetarii si calibrarea gaurii filetate, iar capul patrat la fixarea tarodului in timpul filetarii manuale in dispozitivul portscula.

Canalele au rolul de a evacua aschiile metalice precum si de a forma muchii aschietoare.

In functie de modul de actionare, tarozii pot fi: de mana si de masina .

Tarozi de mana utilizati la filetarea manuala sunt fabricati si folositi in seturi de cate doua bucati, pentru executarea filetului metric fin si a filetului pentru tevi sau in seturi de cate trei bucati, pentru executarea filetului metric normal si a filetului in inch (tarod de degrosare, mediu si de finisare).



In timpul filetarii tarozii de mana sunt antrenati prin intermediul unei manivele cu gaura patrata sau manivela reglabila.

Tarozi de masina se deosebesc de tarozii de mana prin lungimea conului de atac. Astfel la filetarea gaurilor strapunse conul de atac este mai lung, iar la filetarea gaurilor infundate conul de atac are aproximativ doi pasi. Fixarea tarozilor pe arborele principal al masinii se realizeaza prin intermediul mandrinelor sau direct in universal in cazul strungurilor.

## B. Filiere

Filiere sunt scule aschietoare formate dintr-un inel intreg sau spintecat prevazut cu un filet interior cu elemente taietoare.

In functie de forma lor, Filierele pot fi: rotunde, patrute si hexagonale, precum si cuburi de filetat montate in dispozitive de actionare numite clupe.

Filierele dintr-o bucata sunt rigide, executa un filet curat, insa se uzeaza repede. Filetele spintecate permit modificarea diametrului cu 0,1-0,25 mm, ele putand fi utilizate la mai multe treceri, permitand astfel micșorarea efortului de aschiere.

Filierele rotunde, pentru a putea fi actionate manual, se fixeaza in portfiliere.





### 3. Filete standardizate

Existenataunei mari variati de filete facea ca interschimbabilitatea pieselor filetate sa fie dificila chiar in interiorul aceleasi tari.

Aceasta situatie a putut fi remediata prin satndardizarea filetelor. Prin limitarea numarului tipurilor de filete, a dimensiunilor, a numarului de pasi si prin stabilirea rationala a tolerantelor, se micsoreaza stocul sculelor de taiat filete si stocul calibrelor pentru controlul filetelor. Astfel se face posibila fabricatia in masa si in serii mari, ceea ce implicit reduc costul de fabricatie.

In R.S.R. sunt standardizate majoritatea tipurilor de filete. In cele din urma sunt sunt indicate filetele standardizate care se executa pentru filete dreapta cu un inceput si pentru filete speciale.

Degajarile filetelui exterior si filetul interior sunt in STAS 3508-58 pentru filete metrice normal si fin, filet in toli normal si filet in toli pentru tevi si racorduri.

Pentru aceasi categorii de filete este indicata in STAS 4017-53 iesirea filetelui.

#### A. Filetul metric

Filetul metric este generat de un triunghi ehilateral cu unghiul la varf de  $60^{\circ}$ . Atat pasul cat si diametrul sunt exprimate in unitati metrice.

In general filetul metric se foloseste la filete de fixare , filete de reglare si filete de masurare. El tinde sa inlocuiasca intr-o mare masura filetul in toli.

Filetele metrice pentru suruburi sipiulite, in ce priveste profilul si dimensiunile, sunt indicate in Fig. 4.

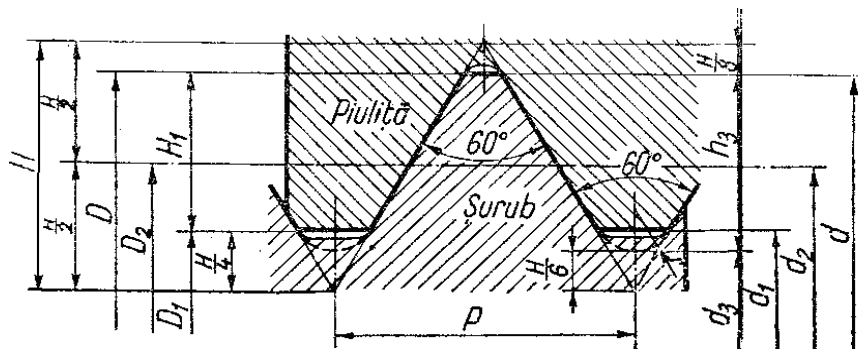


Fig. 4 Filete metrice pentru suruburi si piulite

## B. Filetul in toli

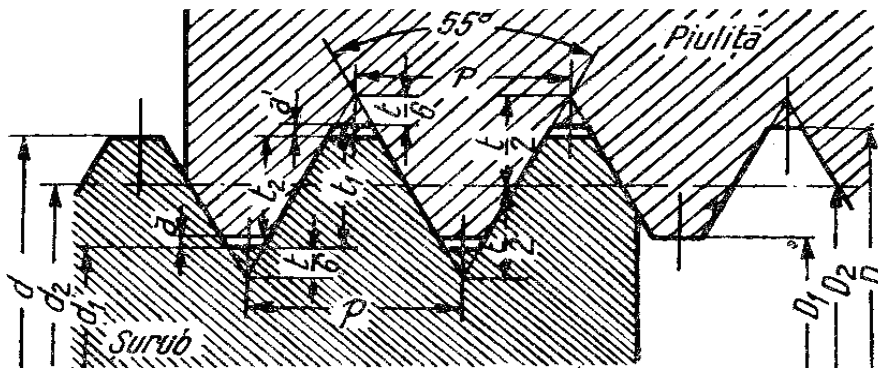
Profilul filetului este un triunghi isoscel cu unghiul la varf de  $55^{\circ}$ . Filetul in toli este un filet de tranzitie; el se mai foloseste la confectionarea piese lor de schimb pentru constructiile si la constructiile noi de tip existent, la care nu este posibila aplicarea filetului metric.

Observatii:

Fundul surubului si piulitei, in spatiile (a) si (a'), limitat de flancurile filetului si de fundul teoretic respectiv (vezi figurile de mai jos) poate avea orice forma. Pentru suruburile supuse la eforturi dinamice mari se recomanda forma rotunjita pentru care  $r=0,13733 p$

Diametrele dintre paranteze se vor evita pe cat posibil

Tolul este considerat in valoarea:  $1''=25,4 \text{ mm}$



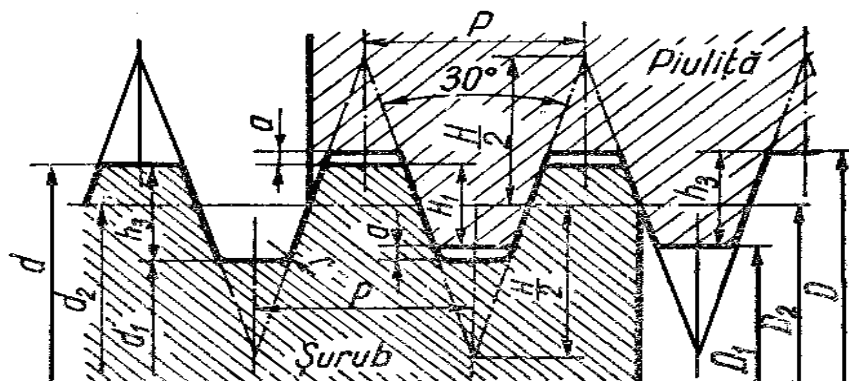
## C. Filetul trapezoidal

Profilul generator al filetului trapezoidal este un trapez rezultat prin retezarea varfurilor unui triunghi isoscel cu unghiul la varf de  $30^{\circ}$ .

Acest filet inlocuieste cu succes filetul patrat si filetul triunghiular, care reprezinta o serie de dezavantaje in constructia si functionarea pieselor filetate.

Filetul trapezoidal prezinta avantajul de a putea fi frezat si nu numai strunjit, ceea ce nu se poate realiza la filetul patrat.

Baza filetului fiind mare, asigura filetului o rezistenta mai mare de cat la filetul patrat si deci poate rezista in conditi mai bune la eforturi axiale mari in ambele sensuri.

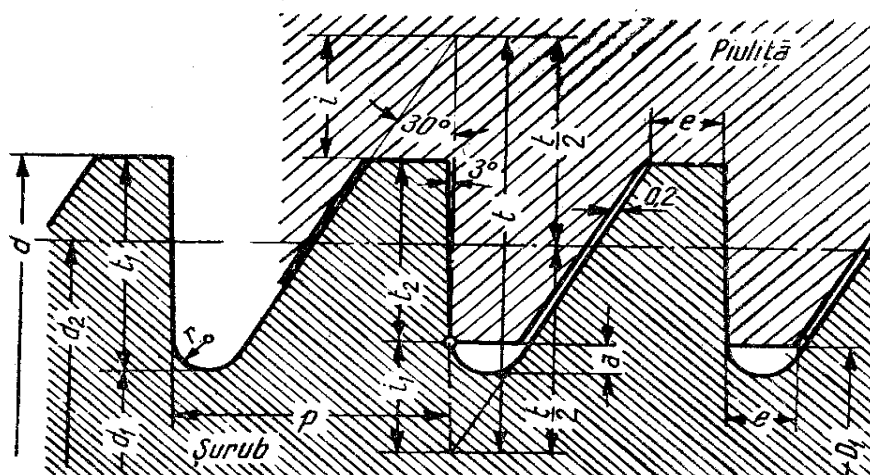


## A. Filetul ferastrau

Filetul fierastrau este caracterizat prin inclinarea unuia din flancurile filetului cu  $60^\circ$  fata de axa sa si cu  $3^\circ$  fata de perpendiculara pe axa a celuilalt flanc (de presiune).

Acest filet este folosit de obicei la arborii filetati conducatori solicitati la sarcini axiale mari dintr-un singur sens, cum sunt, de exemplu, arborii la presele cu surub.

Datorita inclinarii cu  $3^\circ$  a unui flanc fata de perpendiculara la axa filetului, este posibila prelucrarea acestuia nu numai prin strujire ci si prin frezare. Pentru evitarea dificultatilor de prelucrare, se lasa un joc axial de 0,2 mm.



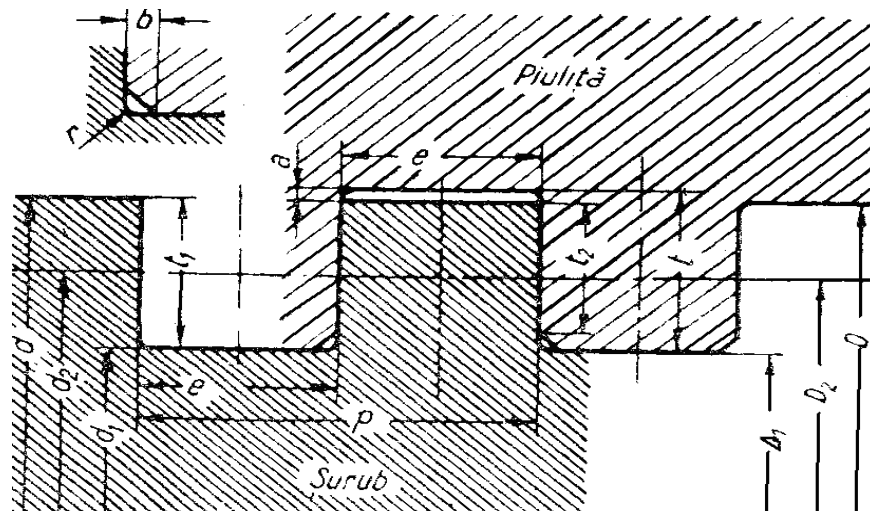
## B. Filetul patrat

Filetul patrat este generat de un patrat cu laturile perpendiculare pe axa filetului. El se foloseste la arbori de miscare care transmit efortul axial.

Filetul patrat neavand flancuri inclinate, jocul radial nu poate fi eliminat atunci cand filetul piulitei piulita di al surubului sant in contact cu diametrele exterioare. Pentru eliminarea jocului axial provenit din uzura flancurilor este inlocuirea piulitei.

Acest filet mai are dezavantajul ca nu se poate executa prin frezare, ci numai prin strunjire.

Datorita acestor deficiente, in foarte multe cazuri, filetul patratului este inlocuit prin filet trapezoidal sau in alte cazuri prin filet ferastrau.



### C. Filet rotund

Profilul acestui filet se obține din arce de cerc racordate prindrepte înclinate care reprezintă flancurile filetului. Acemănător filetului trapezoidal, flancurile filetului rotund se intersectează printr-un unghi de  $30^\circ$ .

Acest filet se folosește în general la axele filetate pentru ventile, acuplarile la gurile de incendiu, precum și la filetele pieselor expuse la deteriorări din cauza loviturilor cum sunt, de exemplu: cuplele vagoanelor de cale ferată.

## 4. tehnologia filetării

În funcție de piesa care se prelucurează, filetarea poate fi: interioară (la alezaj) și exterioară (la arbori).

În timpul filetării se execută o mișcare combinată formată dintr-o mișcare de rotație și una de translație.

### A. Filetarea interioară manuală

Înainte de operația de filetare este indicat să se tesească muciștea găurii și să se verifice diametrul acesteia.

În practică s-a stabilit că gaura pentru filet trebuie să aibă un diametru mai mic decât diametrul exterior al filetului de valoarea acestuia, până la 1,5 mm.

Dacă diametrul găurii este prea mic se produce griparea filetului sau chiar ruperea tarodului, iar dacă este prea mare, filetul rezultat are spirele incomplete.

Filetarea interioară manuală presupune strângerea piesei de filet în menghina și fixarea tarozilor în manivela, în ordinea următoare (cazul utilizării seturilor de trei tarozi); întâi tarodul de degrosare apoi cel mediu și la sfârșit cel de finisare.

În timpul lucrului, tarodul trebuie să fie coaxial cu alezajul de filetat.

Cu ajutorul manivelei se rotește tarodul în sensul de aschieris și se apasă ușor numai la primele spire: după 1-2 rotații, se execută  $\frac{1}{2}$  rotații în sens invers, pentru sfaramarea aschiilor

metalice. Filetul se va executa cu toata seria de tarozi pentru a se evita ruperea acestora si obtinerea unei calitati necoraspuanzatoare a flancurilor filetului.



Scule pentru filetarea interioara

## B. Filetarea exterioara manuala

Filetarea exterioara a piaselor se executa cu filiere.

Inainte de filetare, tija se strunjest pe intreaga lungime care trebuie filetata, iar capul se teseste. Suprafata tijelor trebuie sa fie cat mai neteda , iar diametrul lor sa fie cu 0,3.....0,4 mm mai mic de cat diametrul exterior al filetului.



Scule pentru filetarea exterioara

Dupa diametrul tijei este mai mare decat cel necesar, filiera nu se va insuruba pe tija; daca diametrul este mai mic, filetul va fi incomplet. Pentru filetarea cu filiera rotunda, se strange bine tija in menghine, cu capul care trebuie filetat in sus si se unge abundent cu ulei. Apoi se monteaza filiera in portfiliera, se aseaza pe capul tijei si se incepe rotirea lor in sensul acelor ceasornic pentru filetul de dreapta, si in sens invers a acelor de ceasornic pentru filetul de stanga. Filetarea se executa complet dintr-o singura trecere.

Pentru filetarea cu filiera prismatica, dupa fixarea si ungerea tijei, se monteaza filiera in clupa, se introduce pe capatul tijei si se apasa in asa fel incat dintii sa intre in metal pe o adancime de 0,2-0,5 mm. Se roteste slupa spre dreapta cu una sau mai multe rotatii, apoi cu o jumătate derotatie spre stanga, si operatia se repeta pana cand filiera ajunge la capatul parti ce se fileteaza. Dupa aceea se rasuceste filiera pana la pozitia initiala se-a lungul fletului, se strange surubul de apasare si se repeta operatia pana la obtinerea filetului complet; la fiecare trecere se unge tija cu ulei.

*Filetarea manuala* a tevilor se executa cu o clupa speciala cu patru falci, care pot fi schimbate de diametrul tevii. Falcile se pot apropia sau departa in acelasi timp. Pentru filetare, se fixeaza teava si se unge capatul care trebuie filetat cu ulei de fiert. Dupa aceea se aseaza clupa pe capatul tevii, pe o lungime de circa doua-trei spire si se apropie falcile intre ele pana la o distanta stabila, astfel incat taierea completa a filetului sa se faca in mai multe treceri. Apoi se rotește clupa in jurul tevii pana se ficseaza lungimea necesara. Pentru executarea unei noi treceri, clupa clupa nu ce desurubeaza de pe teava, ci se indeparteaza radial falcile si se scoate clupa liber de teava.

## C. Filetarea mecanizata si filetarea mecanica

a. **Filetarea mecanizata.** Se executa cu masini de filetat manuale, cu masini de filetat portabile actionate electric, cu masini de filetat fixe, pe strunguri paralele, pe strunguri levorver, pe strunguri automate si pe masini radiale de gaurit sau pe masini de alezat orizontale.

b. **Masina de filetat manuala.** (Fig.1) Functioneaza cu rotirea manuala a manivelei 1, dupa fixarea masinii in umar prin suportul 2. Tarodul 3 este montat in capul axului al masinii.

Masina de gaurit manuala se foloseste pentru prelucrarea filetelor pana la 6mm diametrul. Fata de filetarea manuala, prin folosirea acestei masini, productivitatea creste pana la de trei ori.

Masunile portabile actionate electric au aceiasi constructie ca si masunile de gaurit, deosebindu-se numai prin turatii si prin faptul ca turatia masinii, in cursa de desurubare, este de trei ori mai decat in cursa de insurubare.

c. **Masunile de filetat fixe.** Sunt in general masini verticale cu o coloana care se compune, in mare, dintr-un motor electric, o cutie de viteze, o cutie de avansuri, un abore principal si o papusa mobila. Papusa mobila se poate deplasa pe ghidajul suportului, permitand filetarea pieselor d lungimi diferite.

d. **Structuri paralele si strunguri revolvere.** Pot fi, de asemenea, filetarea pieselor. Pentru filetarea pe strunguri paralele piesa se prinde in universal, iar tarodul in papusa mobila sau in suportul cutitului. La strungurile revolver filetarea se executa in general cu piepteni de filetat si cutite disc.

e. **Masini radiale de gaurit sau masunile de alezat orizontale.** Se folosesc la alezarea la executarea **filetelor de diamant** mari. La aceste masini filetarea se face unor tarozi de constructie speciala. Masunile de filetat trebuie sa aiba avans si oprire automata, sa asigure un avans egal cu pasi standardizati ai filetului, sa fie prevazute cu dispozitive de inversat a miscarii, sa asigure o viteza de aschiere mica (10-15 m/min). Se realizeaza astfel filete de buna calitate, productivitate in acest caz, fiind superioara filetarii manuale.

## C. Racirea si ungerea in timpul filetarii

Sunt necesare pentru a se obtine un filet neted si curat. Astfel, la pieselor de otel se utilizeaza emulsie, ulet de in, ulei mineral, seu topit, la piese de aluminiu, petrol; la piesele de cupru, terebetina. Piese de fonta si bronz, avand aschiile casante, se pot fileta fara racire.