

Principii și metode de cotare a pieselor mecanice reprezentate

Cotarea este operația de înscriere pe desen a dimensiunilor necesare pentru fabricația și controlul obiectului respectiv.

ELEMENTELE COTĂRII

Elementele cotării sunt linia de cotă, liniile ajutătoare, linia de indicație și cota.

- **Linia de cotă** este linia deasupra căreia se înscrie cota respectivă și este prevăzută la una sau la ambele extremități, cu săgeți sau combinații de săgeți și puncte.
- **Liniile ajutătoare** indică punctele sau planele între care se prescrie cota. Acestea pot servi și la construirea punctelor necesare pentru determinarea formei geometrice a obiectului reprezentat.
- **Linia de indicație** servește pentru a indica pe desen elementul la care se referă o prescripție, o notare convențională sau o cotă, care din lipsă de spațiu nu poate fi înscrisă deasupra liniei de cotă.
- **Cota** reprezintă valoarea numerică a dimensiunii elementului cotat, înscrisă direct pe desen sau printr-un simbol literal, în cazul desenelor care cuprind tabele de dimensiuni. Cota poate fi precedată de simboluri, cuvinte sau prescurtări, necesare pentru precizarea elementului cotat.

Imaginea 1 se prezintă elementele cotării.

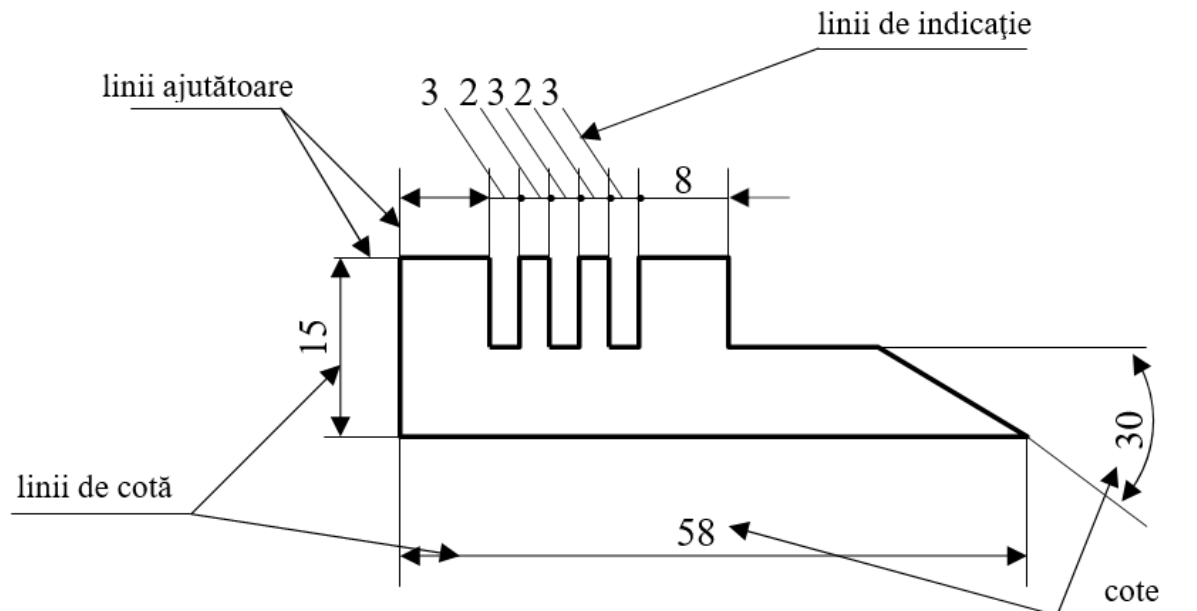


Fig. 1. Elementele cotării

Extremitățile **liniei de cotă** pot fi săgeată, bară oblică sau punct în cazul în care se indică originea. Săgeata este reprezentată prin două linii scurte, formând brațele unui unghi oarecare cuprins între 15° și 90° . Săgeata poate fi deschisă sau închisă, în acest ultim caz, înnegrită sau nu (Fig. 2).

Dimensiunea săgeților trebuie să fie proporțională cu dimensiunea desenului. Pe același desen se folosește un singur tip de săgeată, ce se poate înlocui cu punct sau bară. Săgețile se execută la

extremitățile linie de cotă. Când nu există spațiu suficient, săgețile pot fi dispuse în exteriorul linie de cotă.

Pentru cotarea unei raze, linia de cotă are o singură săgeată ce se sprijină pe linia de contur. Vârful săgeții se poate sprijini fie pe interiorul, fie pe exteriorul conturului elementului.

Linia de cotă cu o singură săgeată se mai întâlnește și la cotarea pieselor simetrice reprezentate jumătate vedere și jumătate secțiune (Fig. 3). Săgeata poate fi înlocuită cu o bară oblică trasată cu linie subțire și înclinată la 45^0 (Fig.2). Punctul de origine este reprezentat printr-un cerc cu $\varnothing = 3$ mm neînegrit.

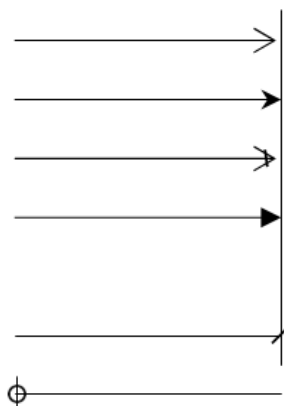


Fig. 2.

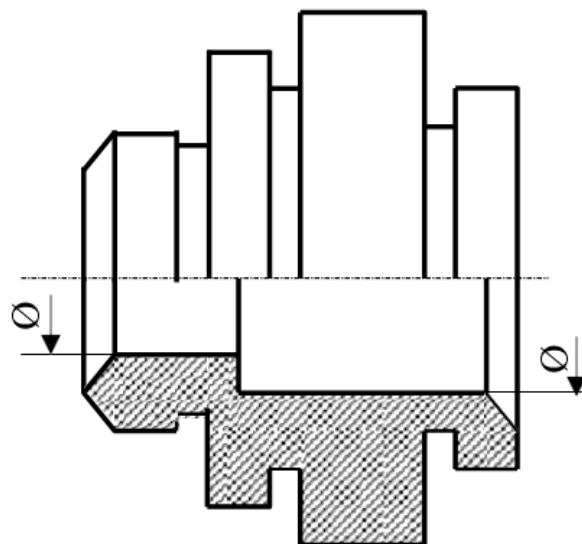


Fig. 3.

Liniile ajutătoare se trasează cu linie continuă subțire, perpendiculare pe elementul cotat. Dacă este necesar, acestea pot fi trasate oblic, dar tot paralele (Fig.4). Liniile ajutătoare depășesc cu 2-3 mm liniile de cotă. Pentru ca linii ajutătoare pot fi folosite atât liniile de contur, cât și liniile de axă (Fig. 5).

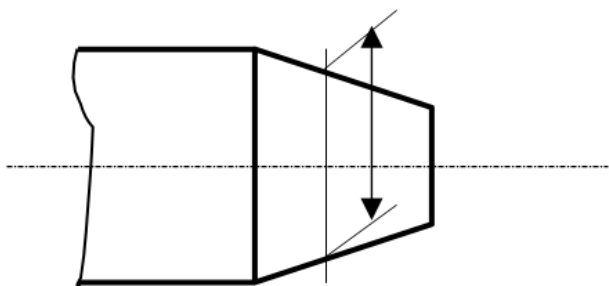


Fig. 4.

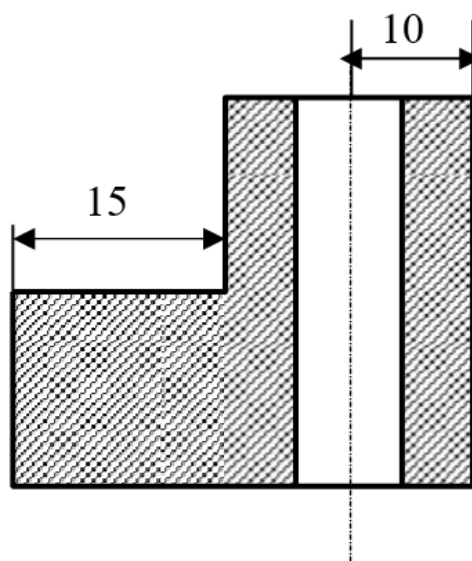


Fig. 5.

Liniile ajutătoare se pot trasa radial, în cazul cotării dimensiunilor unghiulare. Liniile de construcție

concurente, precum și linia ajutătoare ce trece prin intersecția lor trebuie prelungite dincolo de punctul lor de intersecție. Ca regulă generală, liniile ajutătoare și liniile de cotă nu trebuie să se intersecteze între ele sau cu alte linii ale desenului (Fig.6).

Așadar, cotele se dau în ordine crescătoare de la piesă spre exterior, cu o distanță convenabilă de minim 5 mm, astfel încât desenul să fie ușor de citit. De asemenea, pe piesele reprezentate în secțiune, cotele referitoare la exteriorul piesei se scot pe o parte a proiecției, iar cele referitoare la interiorul piesei pe cealaltă parte a piesei.

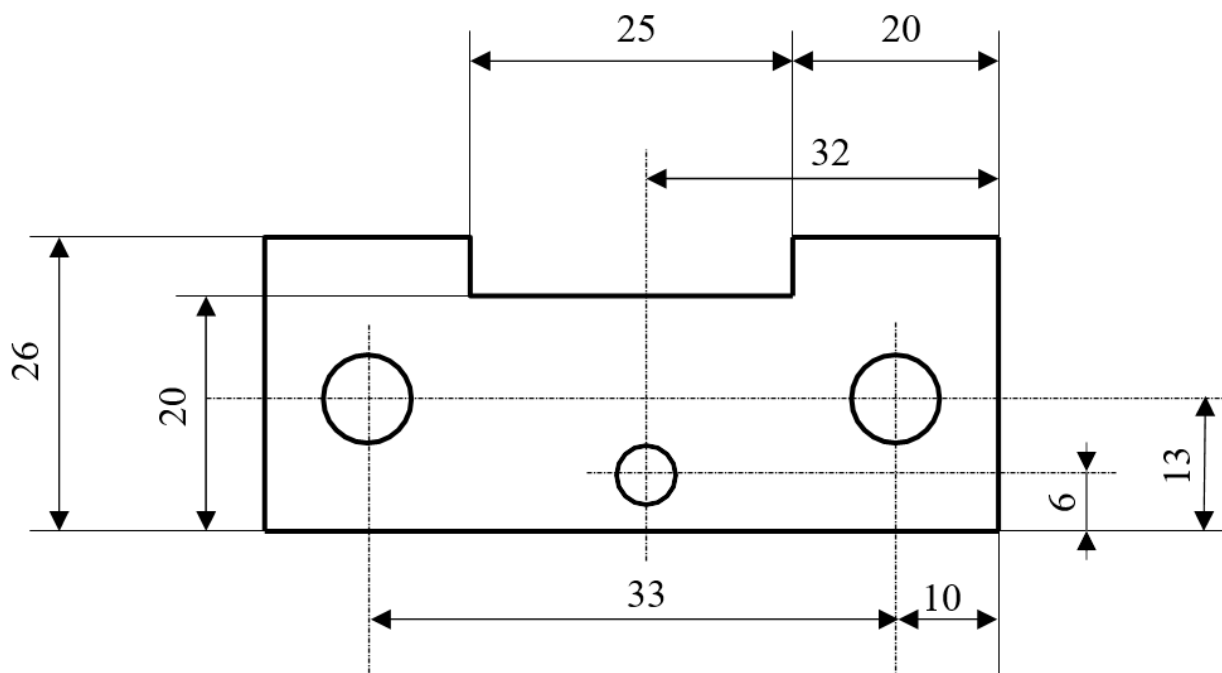


Fig. 6.

Linia de indicație este linia continuă subțire, terminată cu săgeată pe elementul la care se referă. Se utilizează pentru a indica pe desen o prescripție, o notare convențională sau o cotă, care din lipsă de spațiu, nu poate fi înscrisă deasupra liniei de cotă (Fig. 1).

CLASIFICAREA COTELOR

➤ După rolul lor în funcționarea piesei (Fig.7):

1. **Cote funcționale.** Cote esențiale pentru funcționarea piesei;
2. **Cote nefuncționale.** Cote care nu sunt esențiale pentru funcționarea piesei, dar sunt necesare pentru execuția acesteia;
3. **Cote auxiliare.** Cote care se referă la dimensiuni cotate informativ, nu au rol hotărâtor în funcționarea piesei sau în execuția ei și decurg din alte valori date pe desen (cotele auxiliare se dau în paranteze).

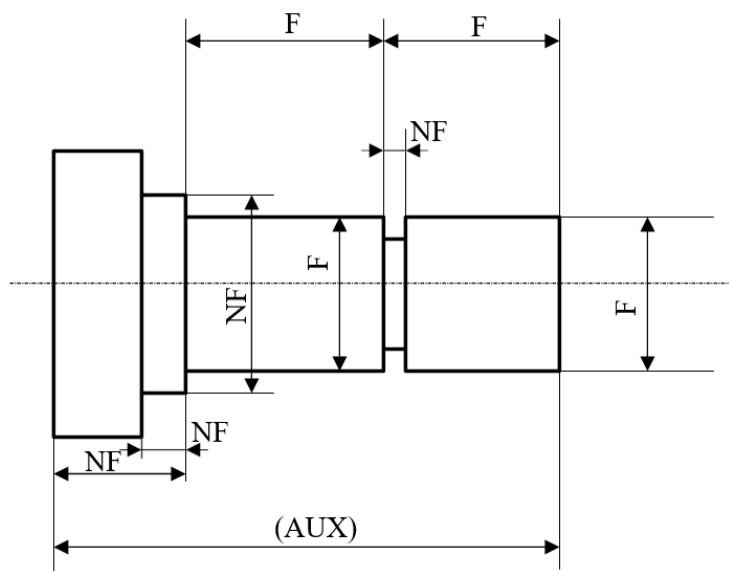


Fig.7

➤ După criteriul geometric constructiv:

1. **Cote de poziție.** Cote funcționale care se referă la o dimensiune necesară pentru determinarea poziției reciproce a formelor geometrice care compun forma principală a piesei (cota 60 și cota 30 din fig. 8);
2. **Cote de formă.** Pot fi funcționale sau nefuncționale și se referă la o dimensiune ce stabilește forma geometrică a piesei (cota R10);
3. **Cote de gabarit.** Se referă la o dimensiune maximă a piesei. Acestea pot fi funcționale sau auxiliare, în funcție de configurația piesei reprezentate și rolul funcțional al acesteia.

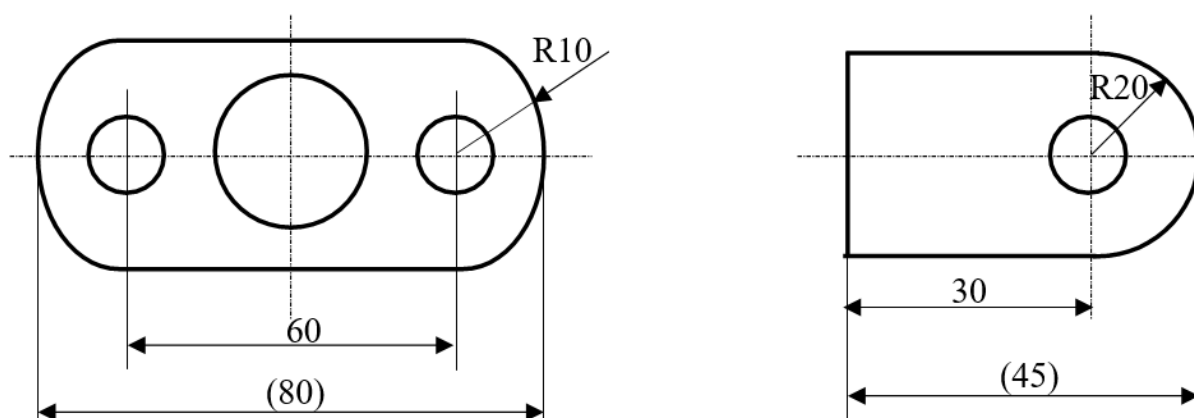


Fig. 8.

➤ După criteriul tehnologic:

1. **Cote de trasare.** Se referă la o dimensiune ce trebuie determinată geometric prin trasare, în vederea realizării piesei;
2. **Cote de prelucrare.** Înscrie de regulă pe desenele de operații și se referă la o dimensionare limitată fie de o suprafață de referință și o muchie tăietoare a sculei, fie de două muchii tăietoare ale sculei;

3. **Cote de control.** Se referă la o dimensionare limitată de o suprafață de referință și un reper al instrumentului de verificare.

ÎNSCRIEREA COTELOR

Valorile cotelor se înscriu pe desen cu caractere suficient de mari pentru a asigura o bună lizibilitate atât a desenului original, cât și a reproducerilor. Valorile cotelor trebuie plasate în așa fel încât să nu fie intersectate de alte linii de pe desen. Valorile cotelor sunt dispuse paralel cu linia de cotă, deasupra acesteia, astfel încât să poată fi citite de jos sau din dreapta desenului (Fig. 9. a).

Pentru cotarea unghiurilor și arcelor se aplică aceeași regulă, considerându-se direcția liniei de cotă, coarda corespunzătoare. Se admite scrierea dimensiunilor unghiulare paralel cu baza desenului, dacă aceasta contribuie la claritatea desenului (Fig. 9.b).

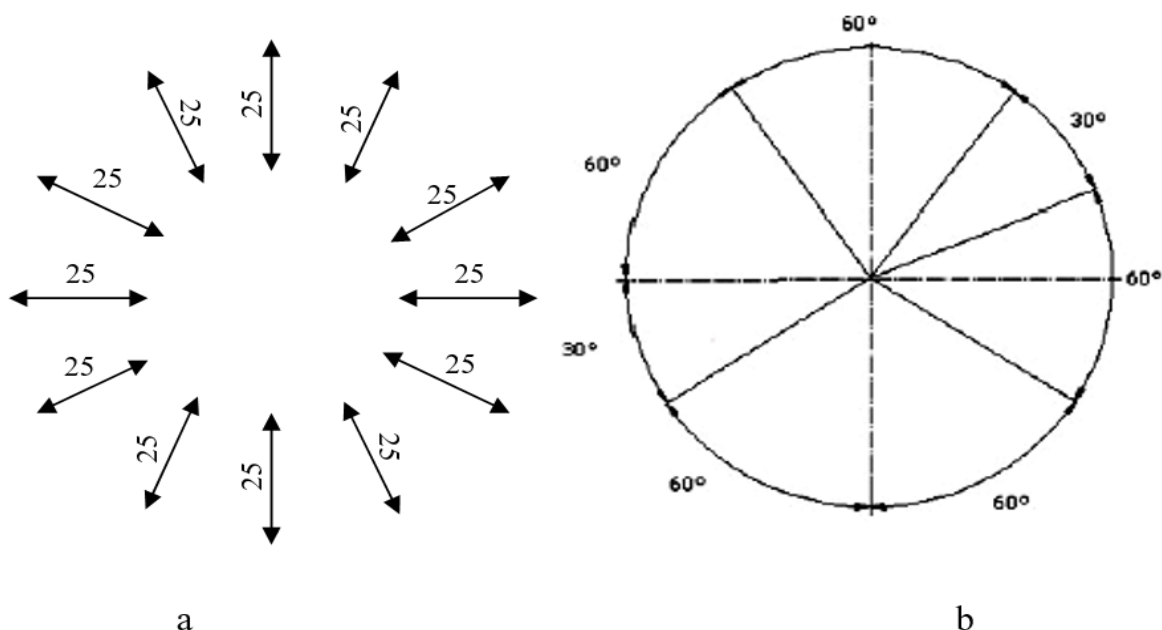


Fig. 9

Cotele pot fi însoțite de următoarele simboluri:

$\varnothing$ - scris înaintea cotei, în toate cazurile, când se dă cota unui diametru, cu excepția cotării filetelor. Simbolul $\varnothing$ se scrie așa fel ca cercul să aibă diametrul egal cu circa 5/7 din dimensiunea nominală a cotelor, iar dreapta, având aceeași înclinare ca și cifrele cotelor, să treacă prin centrul cercului și să depășească cercul cu ambele capete până la înălțimea scrierii (Fig. 10).

R - scris înaintea cotei, în toate cazurile, când se dă cota unei raze de curbură.

$\cap$ - trasat deasupra cotei, în toate cazurile, când se dă cota lungimii unui arc de cerc.

$\square$ - scris înaintea cotei laturii unui pătrat, astfel ca latura pătratului să fie egală cu circa 5/7 din dimensiunea nominală a cotelor (Fig. 11);

$\triangleright$ sau $\triangleleft$ - scris înaintea cotei unei conicități în locul modului de notare a conicităților. Vârful triunghiului va fi îndreptat spre baza mica a conicității (Fig. 4.12);

$<$ sau $>$ - scris înaintea cotei unei înclinări, în locul modului de notare a înclinațiilor. Vârful semnului va fi îndreptat spre baza mica a înclinării;

$=$ - trasat deasupra a două linii de cotă în continuare, indică egalitatea informativă (fără toleranța) a cotelor respective. În acest caz, nu se scriu valorile numerice (Fig. 4.13).

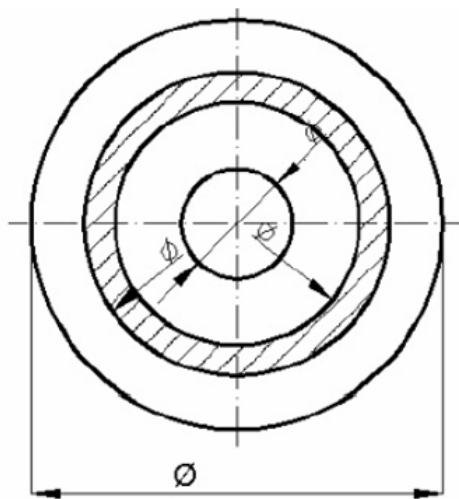


Fig. 10

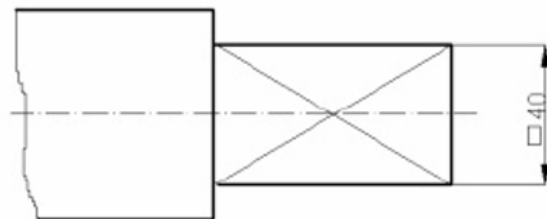


Fig. 11

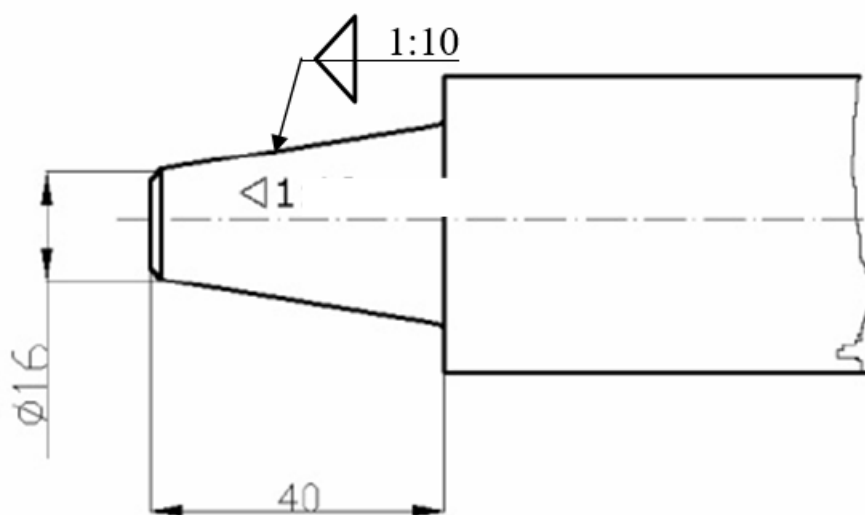


Fig. 12

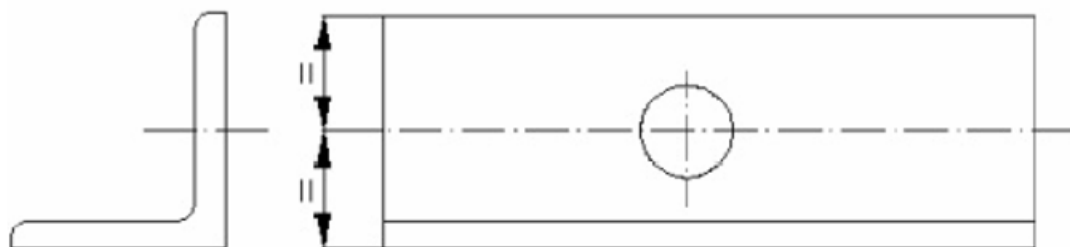


Fig. 13

La cotarea suprafețelor sferice, înaintea cotei care indică raza sau diametrul sferei, se trece simbolul S - Sfera (Fig. 14).

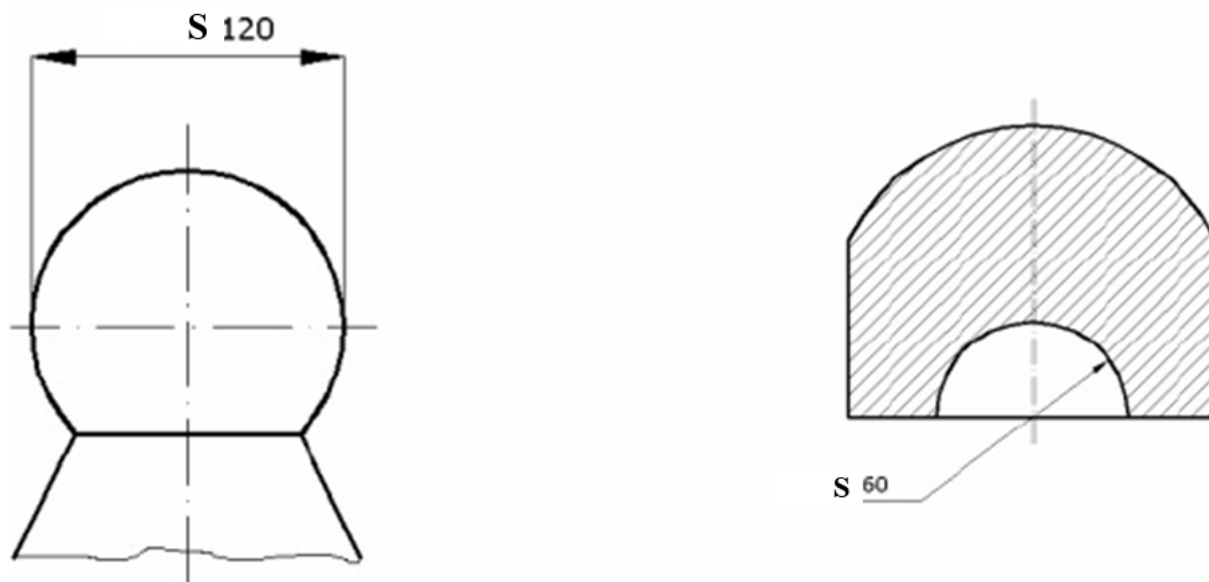


Fig. 14

Tabelul 5. Simboluri pentru cotare

Simboluri utilizate în desenul tehnic		
Simbol	Exemplu	Observații
$\varnothing$	$\varnothing 60$	Diametrul unei suprafețe cilindrice interioare sau exterioare
$\square$	$\square 40$	Latura unui pătrat
R	R 10	Raza unei suprafețe cilindrice interioare sau exterioare
S $\varnothing$	S $\varnothing 50$	Diametrul unei suprafețe sferice
SR	SR 12	Raza unei suprafețe sferice
$\frown$	$\widehat{30}$	Lungimea unei suprafețe în arc de cerc
$\triangleleft$ sau $\triangleright$	$\triangleleft 1:100$	Înclinarea unei suprafețe plane
$\triangleright$ sau $\triangleleft$	$\triangleright 1:5$	Conicitatea unei suprafețe conice interioare sau exterioare
$\equiv$		Egalitatea a două cote
M	M 10	Filet metric (mm)
W	W 1/2"	Filet Whitworth în țoli
G	G 4"	Filet în țoli pentru țevi
Tr	Tr 52	Filet trapezoidal
S	S 40	Filet fierăstrău
Rd	Rd 40	Filet rotund
E	E 40	Filet Edison
KM	KM 40	Filet metric conic
Br	Br 2"	Filet conic în țoli (Briggs)

METODE DE COTARE

Din dispunerea cotelor pe un desen trebuie să reiasă clar scopul desenului, dispunerea rezultând

din combinarea diferitelor moduri de cotare.

Cotarea față de un element comun constă în cotarea tuturor elementelor geometrice ale piesei dispuse pe aceeași direcție, pornind de la aceeași bază de cotare. Se poate face în paralel (Fig. 15) sau cu cote suprapuse pornind de la un punct de origine (Fig. 16), deasupra liniei de cotă (Fig. 16. a) sau alături de aceasta (Fig. 16. b). Se mai numește cotare tehnologică deoarece ține cont și de considerente tehnologice de prelucrare (Fig. 17).

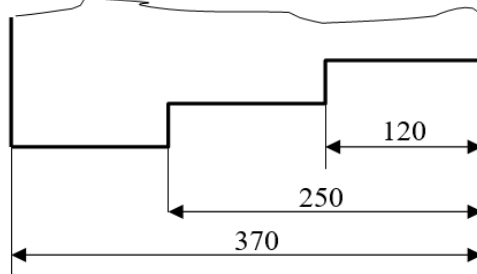


Fig. 15

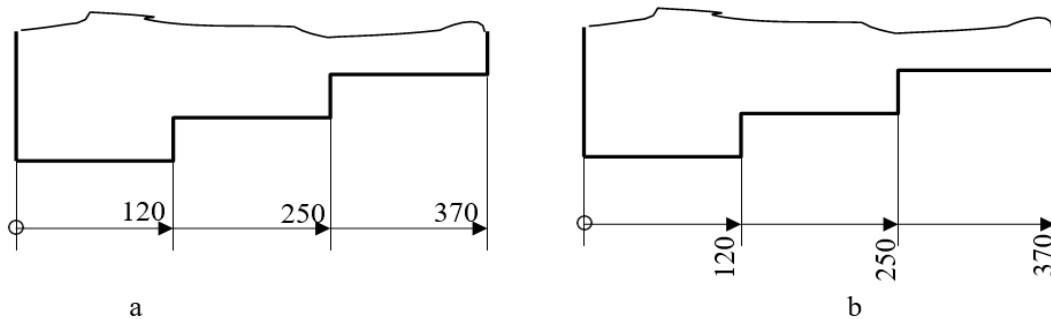


Fig. 16

Активна
Читалище

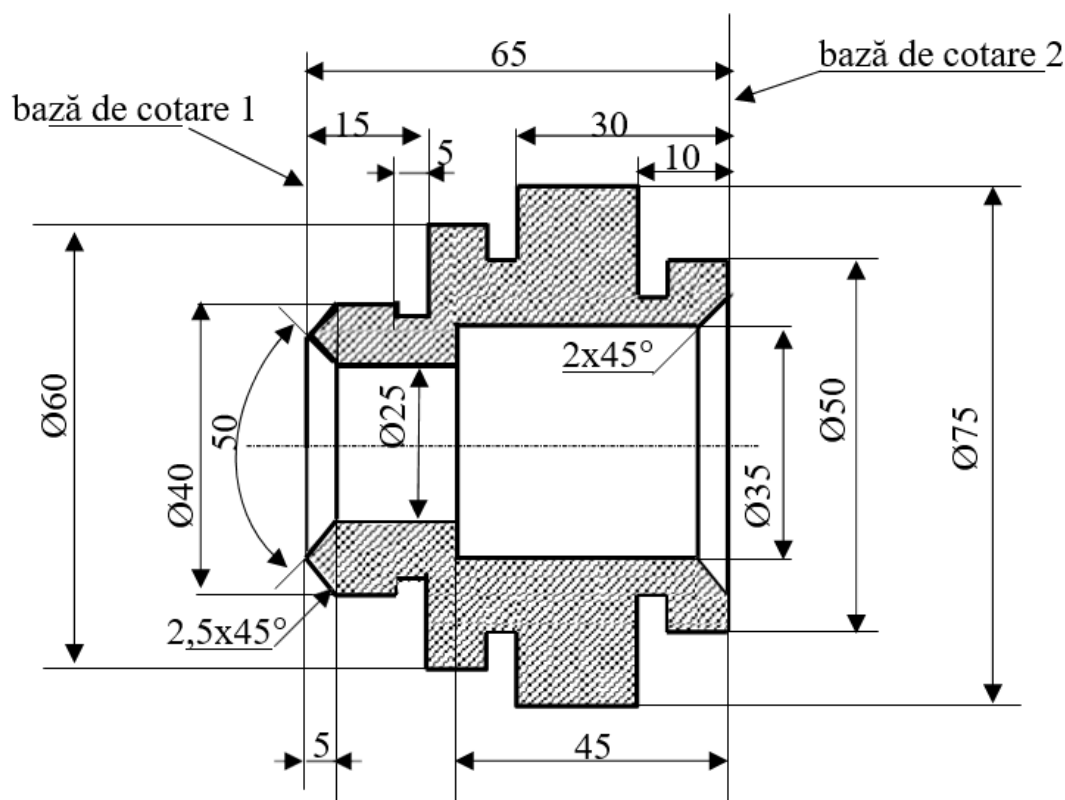


Fig. 17

Cotarea în serie (în lanț), constă în așezarea cotelor pe o singură linie, indiferent de bazele de cotare luate ca referință (Fig. 18).

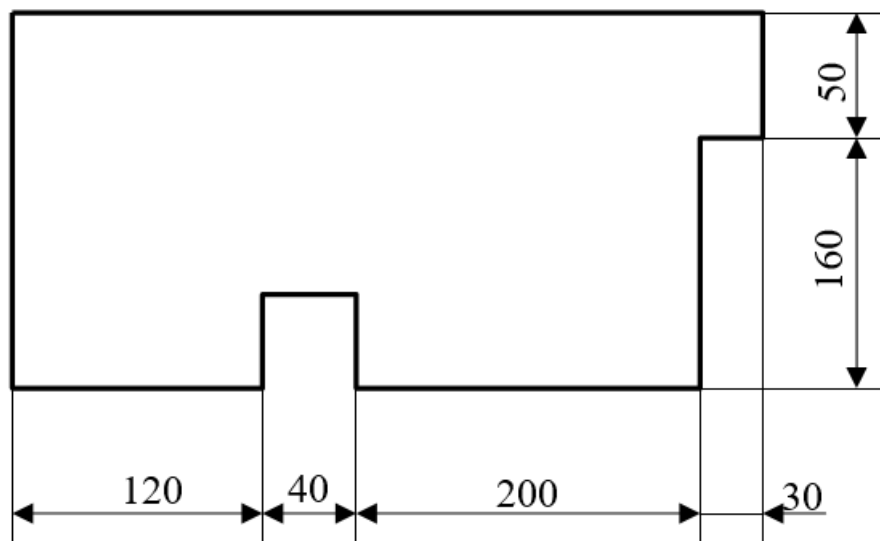


Fig. 18

Cotarea în coordonate constă în înscrierea cotelor pe desen sau într-un tabel alăturat desenului, față de un sistem de referință (Fig. 19).

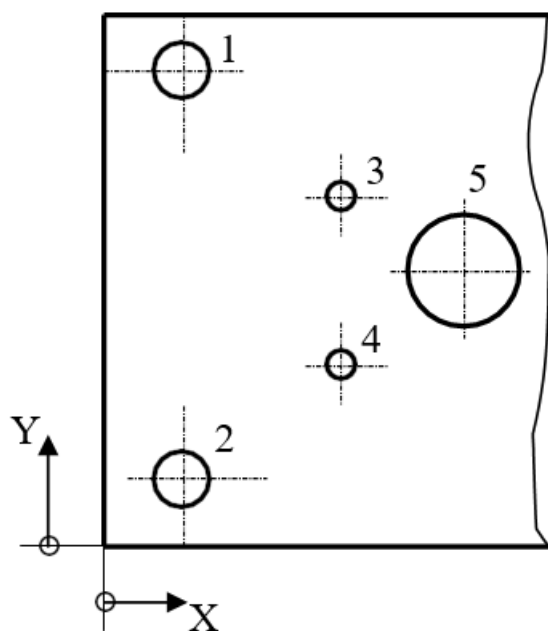


Fig. 19

Cotarea teșiturilor și adânciturilor

La teșituri se cotează lățimea și unghiul la care sunt executate (Fig. 20), dacă unghiul este de 45° se

pot cota simplificat (Fig. 21), teșiturile interioare în (Fig. 22)

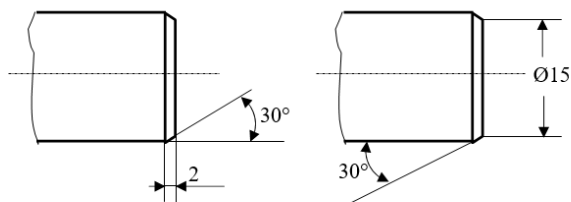


Fig. 20

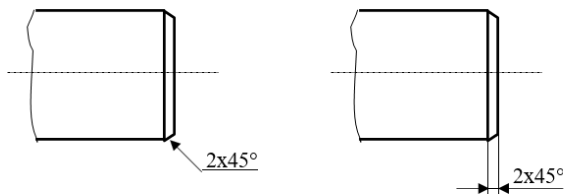


Fig. 21

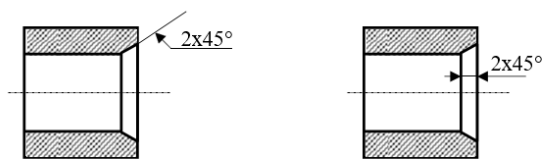


Fig. 22

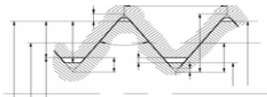
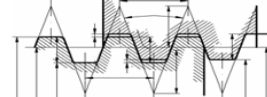
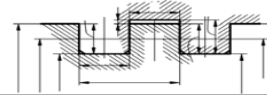
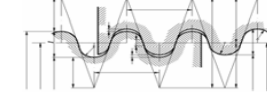
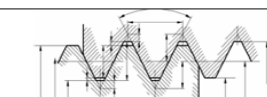
REPREZENTAREA ȘI COTAREA FILETELOR

Filetul este o spirală elicoidală formată pe suprafața unui cilindru sau a unui con de către un canal elicoidal de secțiune constantă, executat pe o suprafață exterioară în cazul filetului exterior sau pe o suprafață interioară în cazul filetului interior.

Fiind unul dintre mijloacele cele mai utilizate pentru asamblarea demontabilă a două sau mai multe piese, filetul are o mare aplicabilitate la executarea organelor de asamblare (șuruburi, piulițe, prezoane) și a altor piese din construcția de mașini.

În funcție de profil avem mai multe tipuri de filet (Tab. 1.)

Tab 1

Denumire	Aspect	Simbol
Metric		M
Trapezoidal		Tr
Pătrat		Pt
Rotund		Rd
Whitworth		W

Elemente geometrice

- *profilul filetului* determinat de forma secțiunii transversale a spirei;
- *înălțimea filetului t* măsurată în plan axial, reprezintă distanța dintre vârful și fundul filetului;
- *pasul filetului p* reprezintă distanța între două flancuri consecutive situate într-un plan axial, de aceeași parte a filetului;
- *vârful filetului* se referă la diametrul exterior (d) al filetului exterior și la diametrul interior (D) al filetului interior;
- *fundul filetului* se referă la diametrul interior (d_1) al filetului exterior și la diametrul exterior (D_1) al filetului interior;
- *lungimea funcțională* a filetului se referă, de regulă, la lungimea filetului cu spire complete (Fig. 23).

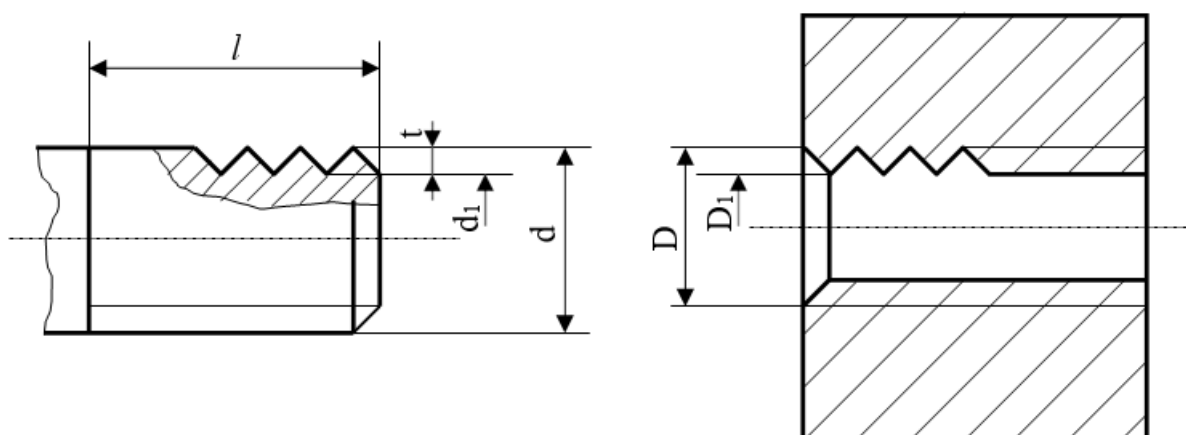
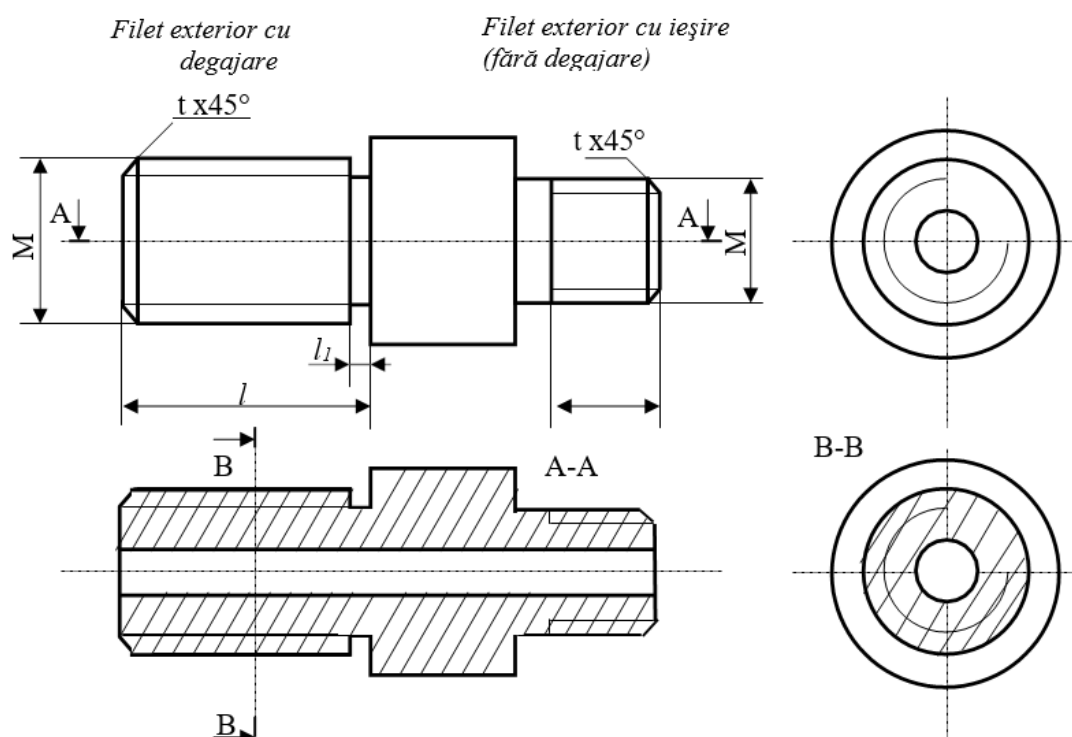
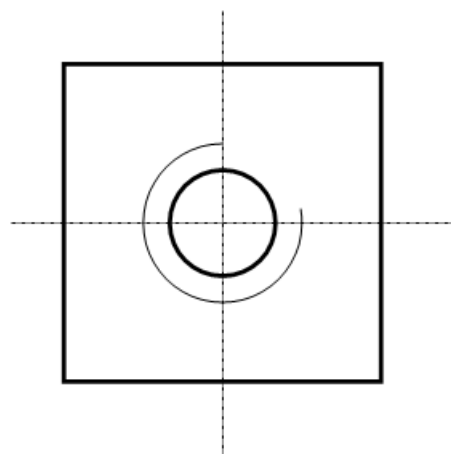
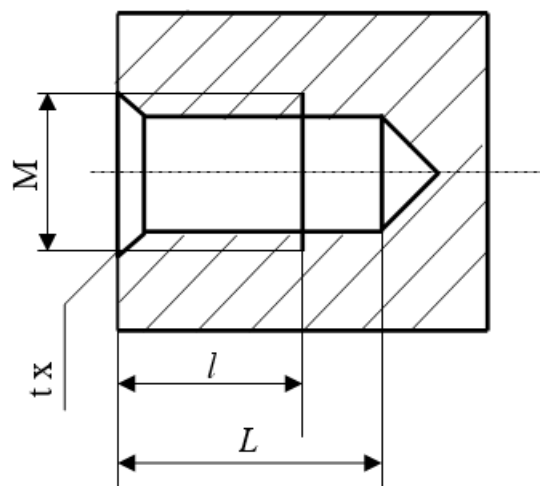


Fig. 23

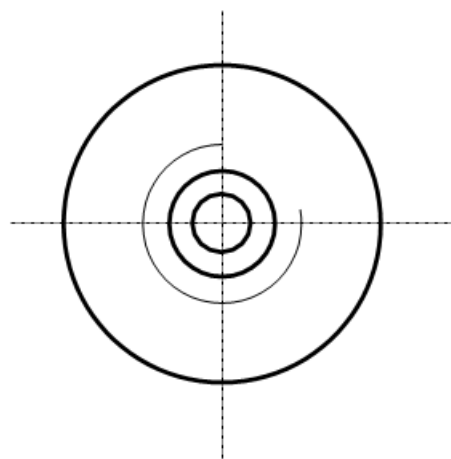
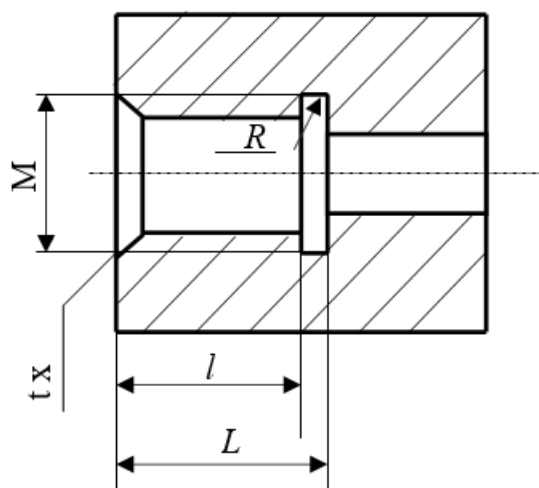
Exemple de reprezentare și cotare a filetelor



*Filet interior cu ieșire
(fără degajare)*



Filet interior cu degajare



În cazul pieselor filetate cu formă hexagonală, se recomandă reprezentarea lor în vedere principală prin trei fețe ale prisme hexagonale, iar în secțiune longitudinală, planul de secțiune va trece prin vârfurile hexagonului.

Așadar, este necesar reprezentarea hexagonului în cel puțin două vederi. Cotele necesare sunt prezentate în imaginea alăturată. (Fig. 22)

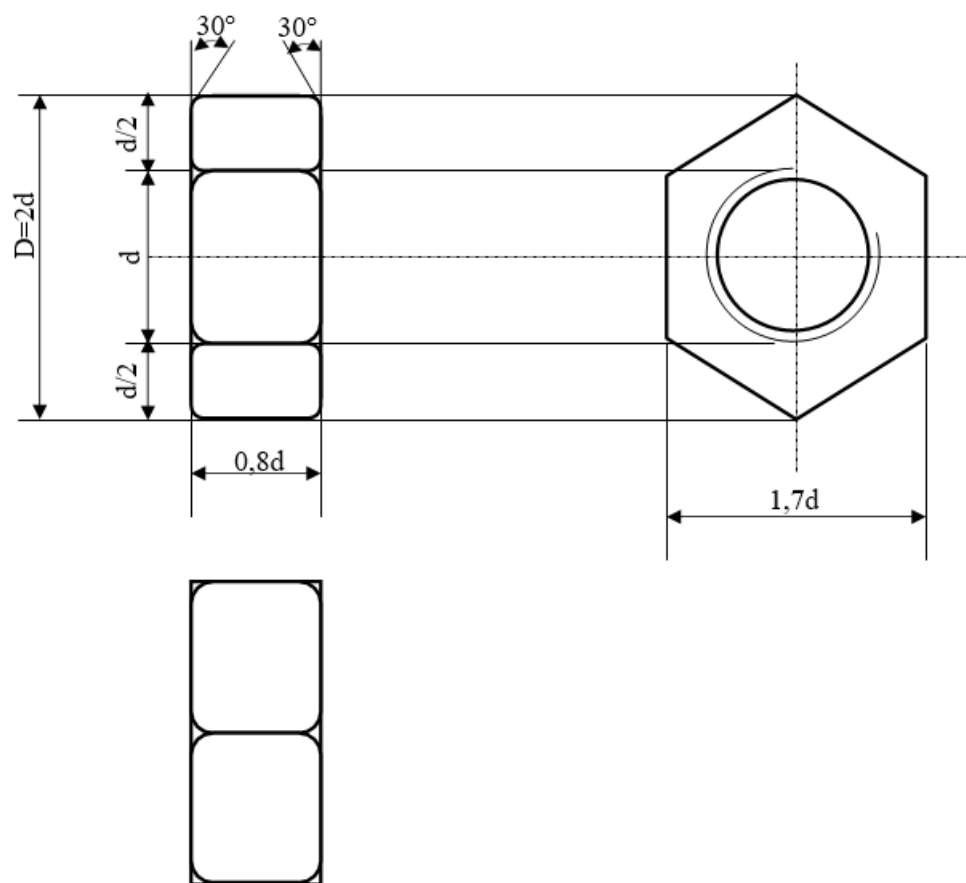


Fig. 22