

CAPITOLUL 1

GENERALITĂȚI

1.1. OBIECTUL ȘI SCOPUL DESENULUI TEHNIC

Desenul tehnic este disciplina tehnică de cultură generală care se ocupă de realizarea grafică plană a unei concepții sau a unei idei tehnice după anumite norme și reguli stabilite, în scopul reprezentării și determinării unor obiecte, suprafețe etc.

Reprezentările în desenul tehnic se fac într-un limbaj tehnic unitar pe baza unor norme bine precizate prin standarde, norme interne și convenții. La baza teoretică a desenului tehnic se situează geometria descriptivă - gramatica desenului tehnic - precum și regulile și convențiile stabilite de standardele românești (SR) și cele internaționale (ISO).

Desenul tehnic este disciplina indispensabilă oricărui specialist din domeniul tehnic pentru a-i permite interpretarea corectă, unitară și obiectivă a elementelor privind proiectarea, execuția, controlul și exploatarea oricărui produs tehnic.

1.2. STANDARDE, NORME INTERNE, CONVENȚII

Interpretarea unitară pe plan republican a unor norme și prescripții legate de proprietățile unor materiale, semifabricate, tipodimensiuni de piese, conținutul unor documentații etc. este asigurată de standardele de stat. Anual se elaborează de autoritatea națională care este Institutul Român de Standardizare indicatorul anual de standarde care cuprinde reglementările în vigoare.

Clasificarea standardelor de stat din Romania se face pe baza unui sistem alfa numeric cuprinzând sectoare, grupe și subgrupe.

Sectoarele sunt notate cu câte o literă A,B,C,D etc. ținându-se seama în principiu de ramurile de producție. Acestea sunt împărțite în grupe (maximum 10 grupe) notate cu o cifră de la 0 la 9. Grupele se împart în subgrupe (maximum 10 subgrupe) notate cu o a doua cifră de la 0 la 9.

Exemplu: C17

Sectorul C - organe de mașini, scule și dispozitive, mașini și utilaje pentru industria grea;

Grupa 1 - scule și dispozitive;

Subgrupa 7 - scule pentru prelucrarea lemnului.

În ce privește reprezentările grafice, standardele din seria U a clasificării alfanumerice conțin norme, reguli și convenții de alcătuire a desenelor tehnice, precum și posibilitățile de interpretare și aplicare a acestora.

Pe plan internațional normele sunt impuse prin Organizația Internațională de Standardizare (ISO).

Standardele românești elaborate până la 28 august 1992 au sigla STAS și au aplicabilitate obligatorie iar cele elaborate după 28 august 1992 au sigla SR.

În cadrul clasificării alfanumerice standardele identice cu cele internaționale au sigla SR ISO (STAS ISO), SR CEI (STAS CEI) iar cele identice cu standardele europene au sigla SR EN (STAS EN).

1.3. CLASIFICAREA DESENELOR TEHNICE

Clasificarea desenelor tehnice este stabilită de STAS 415-80 și SR ISO 10209/1-96 care definește și terminologia obligatorie pentru categoriile de desene utilizate în diferite domenii după cum urmează :

a) După apartenența la domeniu:

-*desen industrial* - se referă la reprezentarea obiectelor și concepțiilor tehnice privind structura, construcția, funcționarea și realizarea obiectelor din domeniul construcțiilor de mașini, construcțiilor navale, aerospațiale, electrotehnice și energetice, construcțiilor metalice etc.

-*desen de construcții* - se referă la reprezentarea construcțiilor de clădiri, a lucrărilor de artă, a căilor de comunicare, a construcțiilor hidroenergetice etc.

-*desen de arhitectură* - se referă la concepția funcțională și estetică a construcțiilor, la elementele decorative și de finisare etc.

-*desen de instalații* - se referă la reprezentarea ansamblurilor sau elementelor de instalații pe unități industriale etc.

-*desen cartografic (topografic, geodezic etc.)* - se referă la reprezentarea regiunilor geografice sau a suprafețelor de teren cu forme de relief, elemente fizice naturale, construcții, amenajări existente etc.

-*desen de sistematizare (urbanistic)* - se referă la reprezentarea concepțiilor de ansamblu în vederea amenajării teritoriale, a centrelor populate, a unităților industriale și agricole etc.

b) După modul de reprezentare:

- *desen în proiecție ortogonală* - în care elementele și dimensiunile obiectului rezultă din una din sau mai multe reprezentări obținute prin proiecții perpendiculare pe planele de proiecție.

- *desen în perspectivă* - care redă elementele și dimensiunile obiectului într-o singură reprezentare ce redă imaginea spațială a obiectului respectiv, obținută prin proiecția în perspectivă sau axonometrică pe planul de proiecție.

c) După modul de întocmire:

- *schița* - desen întocmit cu mâna liberă respectând proporțiile dimensiunilor obiectului și forma într-o aproximare vizuală. Conține toate elementele care să permită definirea clară a formei și dimensiunilor obiectului.

- *desenul la scară* - desen întocmit cu ajutorul instrumentelor păstrând un raport constant (STAS SR ISO 5455-97) între dimensiunile obiectului și cele reprezentate.

d) După gradul de detaliere a reprezentării:

- *desen de ansamblu* – desenul care precizează toate piesele componente, poziția lor, structura, funcționarea.

- *desen de piesă sau de element* – desenul care reprezintă toate detaliile geometrice ale piesei sau elementului în vederea determinării complete

- *desen de detaliu* – desenul care permite determinarea mai clară a unei părți dintr-un desen în vederea precizării unor date suplimentare.

e) După destinație:

- *desen de studiu* – desenul care servește ca bază pentru desenul definitiv.

- *desenul de execuție* – desenul care servește la executarea obiectului reprezentat conținând toate datele necesare în acest scop.

- *desenul de montaj* – desenul care precizează modul de asamblare sau amplasare a părților componente.
- *desen de amplasare* - desenul care precizează locul de amplasare.
- *desen de reparație (remaniere)* - desenul care stabilește modul de reparare - recondiționare.
- *desen de prospect sau de catalog* - desenul care servește la prezentarea și identificarea obiectului reprezentat.

f) După conținut:

- *desen de operație* - desenul care conține toate datele necesare execuției unei singure operații tehnologice (turnare, forjare, strunjire, frezare etc.)
- *desen de gabarit* - desenul care conține conturul obiectului și cotele maxime.
- *desen de releveu* - desenul care este desenul întocmit după un obiect existent.
- *schema* - desenul care este un desen simplificat în care se utilizează semne convenționale și simboluri specifice.
- *epura* - desenul care este desenul ce conține rezolvarea grafică a unor probleme.
- *graficul (diagrama, nomograma, cartograma)* - desenul care este desenul ce conține variația unor mărimi funcție de alte mărimi.

g) După valoarea ca document:

- *desene originale* - care sunt documente de bază cu semnături legale în original.
- *duplicate* - care sunt identice cu originalul și pot ține locul originalelor după legalizare.
- *copii* - care sunt desene reproduse prin diferite metode de multiplicare după original sau duplicat.

1.4. LINII UTILIZATE IN DESENUL TEHNIC INDUSTRIAL

Reprezentarea obiectelor se realizează printr-un ansamblu de tipuri de linii fiecare linie având o specificație bine definită.

Linii utilizate în desenul tehnic industrial sunt cuprinse în STAS 103-84 (ISO 128-82) și clasificate funcție de grosime și formă.

a) După grosime liniile sunt groase și subțiri. Linia groasă se alege în funcție de dimensiunile și complexitatea desenului pentru o cât mai bună lizibilitate.

Grosimea liniei se notează cu *b* și se alege din următorul șir de valori: 0,18; 0,25; 0,35; 0,50; 0,70; 1,0; 1,4; 2,0.



Linia subțire are grosimea de aproximativ $b/3$.


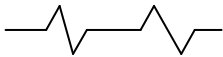





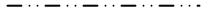
Tipurile de linii sunt prezentate în tabelul 1.1 și au următoarele semnificații:

- *linie continuă groasă - tip A* - cu grosimea *b* utilizată la reprezentarea de contururi, muchii reale vizibile, secțiuni intercalate, vârful filetului, chenarul formatului etc.

- *linie continuă subțire - tip B* - cu grosimea $b/3$ utilizată la reprezentarea de muchii fictive, linii de cotă, linii ajutătoare, linii de indicație, hașuri, rupturi, conturul secțiunilor suprapuse, linia de fund a filetului etc.

Tab.1.1.

Nr. Crt.	Denumirea tipului de linie	Simbol	Reprezentare
1.	Linie continuă groasă		
2.	Linie continuă subțire	B	

3.	Linie continuă subțire ondulată	C	
4.	Linie continuă subțire în zig-zag	D	
5.	Linie întreruptă subțire	E	
6.	Linie întreruptă grosă	F	
7.	Linie punct subțire	G	
8.	Linie punct mixtă	H	
9.	Linie punct grosă	I	
10.	Linie două puncte subțire	J	

-linie continuă subțire ondulată - **tip C** - cu grosimea $b/3$ utilizată pentru reprezentarea rupturilor în materiale de orice fel.

-linia continuă subțire în zig-zag - **tip D** -cu grosimea $b/3$ utilizată la reprezentarea rupturilor executate cu aparate automate.

-linia întreruptă subțire - **tip E** - cu grosimea $b/3$ utilizată la reprezentarea conturilor acoperite și a muchiilor acoperite.

-linia întreruptă grosă - **tip F** - cu grosimea b utilizată tot la reprezentarea conturilor și muchiilor acoperite.

-linia punct subțire - **tip G** - cu grosimea $b/3$ utilizată la reprezentarea liniilor de axă, suprafețelor de rostogolire a roților dințate.

-linia punct mixtă - **tip H** - cu grosimea $b, b/3$ utilizată la indicarea traseelor de secționare.

-linia punct grosă - **tip J** - cu grosimea b utilizată la reprezentarea liniilor și suprafețelor cu prescripții speciale.

-linia două puncte subțire - **tip K** - cu grosimea $b/3$ utilizată la reprezentarea conturului pieselor învecinate, poziții intermediare și extreme de mișcare a pieselor mobile.

1.5. SCRIEREA STANDARDIZATĂ

Înscrisurile pe desenele tehnice trebuie să asigure citirea rapidă, unitară și corectă. Pentru aceasta scrierea se face conform SR ISO 3098-95 (STAS 186-86), înclinat sau drept cu înălțimea h aleasă dintre valorile 2,5; 3,5; 5,0; 7,0; 10; 14; 20 și valorile obținute din acestea prin înmulțire cu 10.

Funcție de grosimea literelor (notată cu u) există două tipuri de scriere:

-scriere de tip B sau normală cu grosimea $u=h/10$.

-scriere de tip A sau îngustă cu grosimea $u=h/14$.

Scrierea înclinată se face la 75° spre dreapta față de linia de bază a rândului după cum este arătat mai jos în figura 1.1.

abcdefghijklmnopqrst

vwxyz

ABCDEFGHIJKLMNO P Q

RSTUVWXYZ

1234567890 I II V XI

Scriere normală

abcdefghijklmnopqrstuvwxy z

ABCDEFGHIJKLMNO PQRSTU

VWXYZ

1234567890 I II V XI

Scriere îngustată

Fig.1.1

Elementele caracteristice sunt:

- Grosimea liniei de trasare 1u;
 - înălțimea literelor mari si a cifrelor 10u (tip B) 14u (tip A);
 - înălțimea literelor mici:b,d,f,g,etc. 7u(tip B) 10u(tip A);
 - Lățimea unei litere (fără M,W) 6u;
 - Distanța dintre două litere alăturate ale unui cuvânt, între două cifre alăturate ale unui număr 2u;
 - Distanța între două cuvinte alăturate sau numere alăturate 6u;
 - Distanța minimă între două rânduri (între liniile de bază) 14u (tip B) 20u (tip A).
- Pentru scrierea normală înclinată și dreaptă reprezentarea este exemplificată în figurile 1.2 și 1.3.

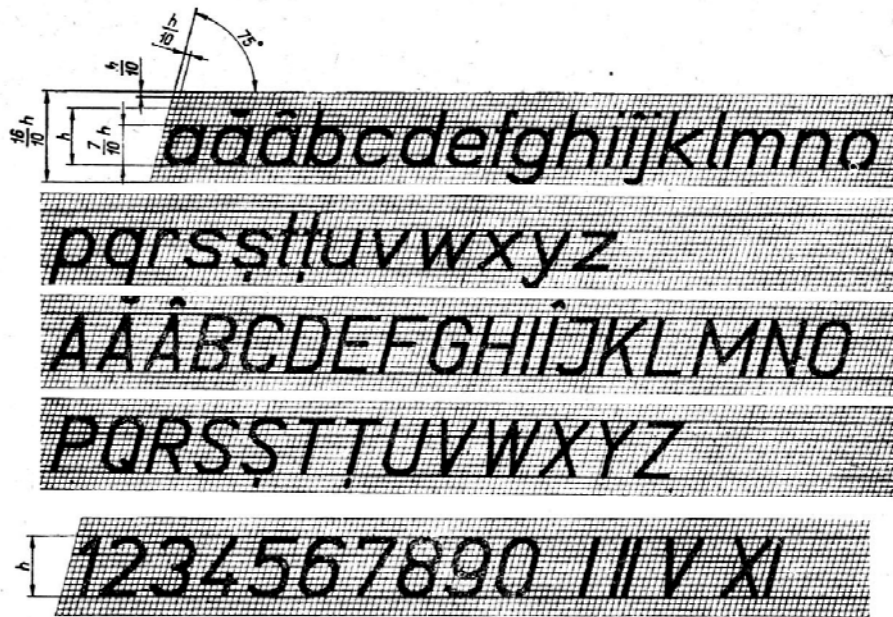


Fig.1.2.

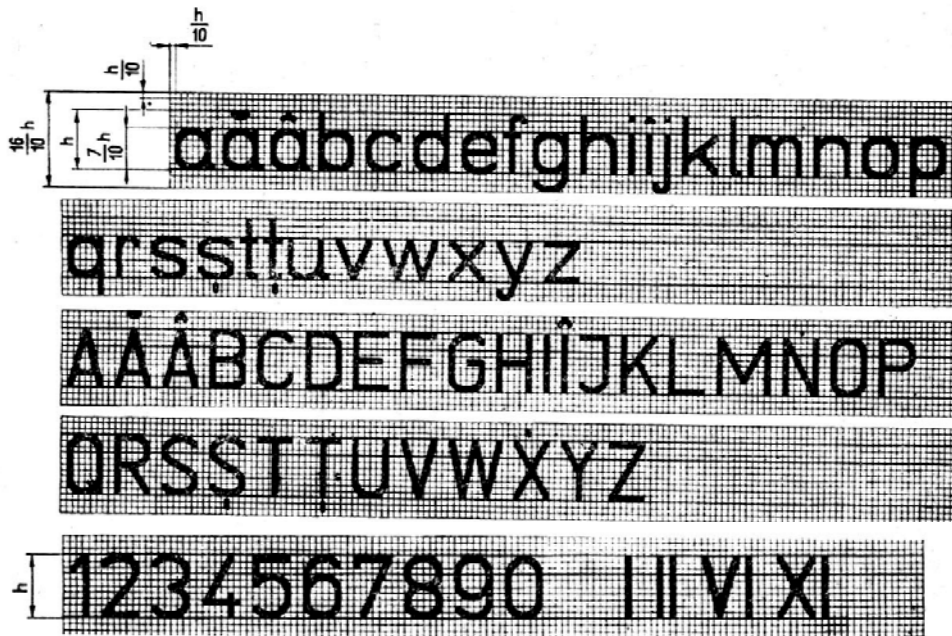


Fig.1.3

1.6. SCĂRI NUMERICE

Scara unui desen reprezintă raportul dintre dimensiunile liniare măsurate pe desen și dimensiunile reale ale obiectului reprezentat. Scările de reprezentare se aleg conform SR EN ISO 5455-97 care înlocuiește STAS 2-82.

Pe desene scările se înscriu în căsuța din indicator atunci când toate proiecțiile obiectului reprezentat sunt la aceeași scară (1 : 1 ; 5 : 1 ; 1 : 2 etc) iar atunci când există proiecții la scări diferite sau detalii se trce scara proiecțiilor principala și în paranteză

celelalte scări utilizate cu caractere mai mici $\left(\begin{matrix} 1:1 \\ () \\ (5:1) \end{matrix} \right)$.

Scările sunt:

- de mărime naturala 1:1;
- de mărire 2:1; 5:1; 10:1 sau multipli de 10;
- de micșorare 1:2; 1:5; 1:10 sau multipli de 10.

Se mai utilizează 1:2,5 pentru cazuri speciale de folosire mai completă a spațiului de reprezentare, 1:15 la reprezentarea construcțiilor metalice, navale și 1:250; 1:2500; 1:25000 pentru planuri de hărți.

1.7. FORMATE

Formatul reprezintă suportul material pe care se realizează desenul.

Desenele tehnice din toate domeniile tehnice se reprezintă pe planșe de desen preimprimite sau nu pe formate specifice care sunt standardizate prin SR ISO 5457-94 avându-se în vedere satisfacerea cerințelor atât tradiționale de multiplicare și folosire cât și mijloacele actuale de micrografiere și modelare automată. Spațiul delimitat prin conturul pentru decuparea copiei este dat de dimensiunile a x b.

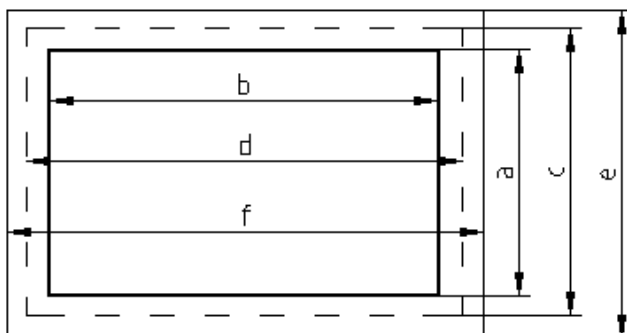


Fig. 1.4.

Referitor la formate, standardul precizează regulile și elementele grafice referitoare la:

- poziția și dimensiunile indicatorului;
- margini și chenar;
- repere de centrare;
- repere de orientare;
- gradația metrică de referință;
- sistem de coordonate;
- unghi de decupare.

Prevederile de mai sus se aplică desenelor originale precum și reproducerilor.

Pentru executarea desenelor se alege un format având cele mai mici dimensiuni care să permită o claritate și precizie corespunzătoare.

Formatele se aleg din seriile preferențiale prezentate în tabele următoare.

Formate seria A

Format	Dimensiuni a x b [mm]
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

Formate alungite speciale

Format	Dimensiuni a x b [mm]
A3 x 3	420 x 891
A3 x 4	420 x 1189
A4 x 3	297 x 630
A4 x 4	297 x 841
A4 x 5	297 x 1051

Pentru formatele mai alungite se folosește unul din formatele obținute prin modificarea dimensiunii mici a unui format din seria A și cu lungimea egală cu un multiplu al dimensiunii mici a formatului de bază ales.

Formate alungite excepționale

Format	Dimensiuni a x b [mm]
A0 x 2	1189 x 1682
A0 x 3	1189 x 2523
A1 x 3	841 x 1783
A1 x 4	841 x 2378
A2 x 3	594 x 1261
A2 x 4	594 x 1682
A2 x 5	594 x 2102
A3 x 5	420 x 1486
A3 x 6	420 x 1783
A3 x 7	420 x 2080
A4 x 6	297 x 1261
A4 x 7	297 x 1471
A4 x 8	297 x 1682
A4 x 9	297 x 1892

Formatul prezintă următoarele elemente grafice:

1. **Indicator** - este prezentat în subcapitolul următor.

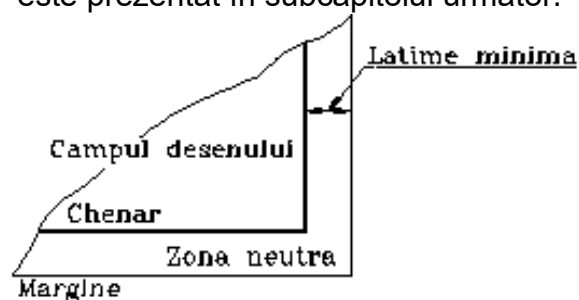


Fig.1.5

2. **Margini și chenar** care cuprind:

- **zona neutră** - cuprinsă între marginile formatului finit și chenarul care delimitează câmpul desenului și trebuie prevăzută pentru toate formatele. Se recomandă ca această zonă să aibă o lățime minimă de 20 mm pentru formatele A0 și A1 și o lățime minimă de 10 mm pentru formatele A2, A3 și A4 pentru a permite menținerea suportului în timpul reproducerii.

- **fâșia de îndosariere** prevăzută pentru executarea perforațiilor care trebuie să aibă lățimea minimă de 20 mm (incluzând și zona neutră) și să fie situată pe latura planșei din stânga indicatorului, în sensul de citire a acestuia.

- **chenarul** - delimitează câmpul desenului și trebuie executat cu linie continuă, cu grosimea de minimum 0,5 mm.

3. **Reperele de centrare** - pentru ușurința poziționării desenului la multiplicare sau micrografiere se figurează patru repere de centrare pe toate formatele din prima sau a doua opțiune.

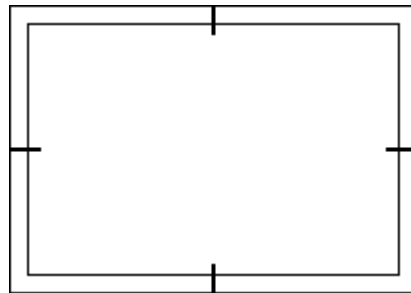


Fig.1.6

Se execută la extremitățile celor două axe de simetrie ale planșei finite și trebuie reprezentate prin linii continue, cu grosimea minimă de 0,5 mm, care încep de la marginile formatului finit și depășesc cu aproximativ 5 mm chenarul care delimitează câmpul desenului și prezintă o toleranță de 0,5 mm.

4. **Reperele de orientare** - care pot fi executate în vederea precizării poziției planșei de desen.

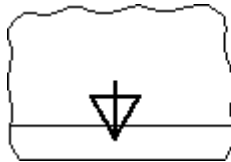


Fig.1.7.

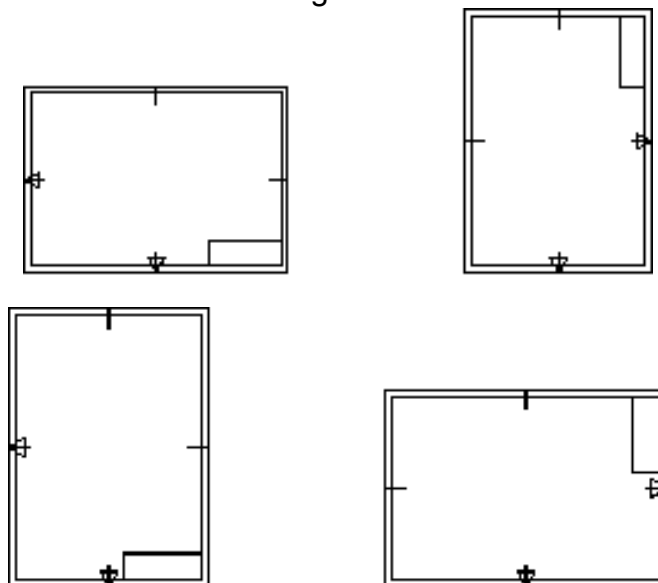


Fig.1.8

Constau în săgeți amplasate pe chenar, unul pe dimensiunea mică, celălalt pe dimensiunea mare și coincid cu reperele de centrare astfel încât unul din reperele de orientare să fie dirijat către desenator.

5. **Gradația metrică de referință** - se prevede pe toate desenele, este numerotată având lungimea minimă de 100 mm și divizată în centimetri.



Fig.1.9

Este dispusă de preferință simetric față de un reper de centrare, amplasată în zona neutră, lipită de chenar, are lățimea maximă de 5 mm și se execută cu linie continuă cu grosimea minimă de 0,5 mm.

6. **Sistemul de coordonate** - este recomandat pentru toate formatele în vederea ușurinței localizării pe desen a detaliilor, a completărilor, a modificărilor, etc.

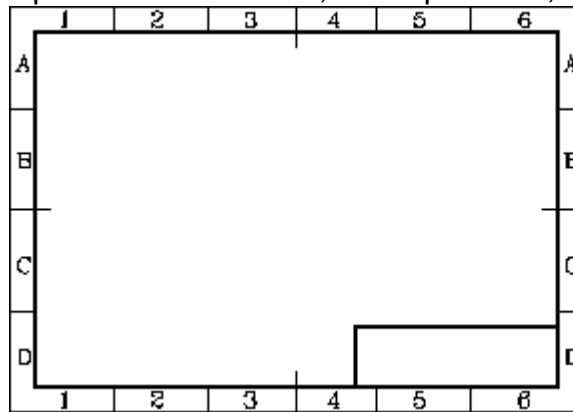


Fig.1.10

Numărul diviziunilor sistemului trebuie să fie divizibil cu doi, se alege în funcție de complexitatea desenului și se recomandă ca lungimea unei diviziuni să fie cuprinsă între 25 și 75 mm. Liniile utilizate pentru identificarea coordonatelor trebuie să aibă grosimea minimă de 0,5 mm. Diviziunile sistemului se notează cu litere majuscule pe una din axe și cu cifre arabe pe cealaltă axă considerându-se ca origine colțul opus indicatorului. Notarea se repetă pe latura opusă iar literele și cifrele se scriu cu caractere drepte, conform ISO 3098/1 și plasate în zona neutră, lângă chenar, la o distanță minimă de 5 mm de la marginile planșei finite. Dacă numărul diviziunilor notate cu litere este mai mare decât numărul literelor alfabetului se continuă notarea cu două litere majuscule (AA, BB, etc.) în diviziunile suplimentare.

7. **Unghiul de decupare** - se prevede în scopul facilitării operației de decupare și se amplasează în cele patru colțuri ale formatului finit. Acestea pot fi reprezentate prin triunghiuri dreptunghiulare isoscele cu laturile unghiului drept cu dimensiunea de aproximativ 10 mm.

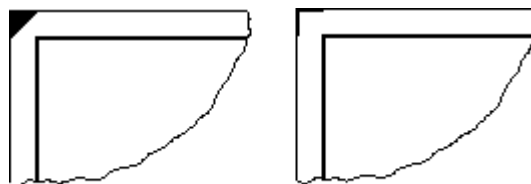


Fig.1.11

Unghiurile pot fi reprezentate simplificat prin linii scurte cu grosimea de 2 mm executate în fiecare colț.

1.8 INDICATOARE

Indicatorul este o entitate grafică formată din unul sau mai multe dreptunghiuri alăturate în care sunt prezentate informații specifice în scopul de a ușura schimbul de documentație și de a asigura coerența acesteia.

Pentru toate domeniile tehnice (meccanic, electric, construcții) datele referitoare la indicator sunt prevăzute în standardul SR ISO 7200-94.

Formatele desenelor trebuie prevăzute cu indicatoare care se poziționează în câmpul desenului astfel încât zona de identificare a indicatorului să fie situată în colțul inferior dreapta al câmpului desenului atât pentru planșe tip X (fig.1.12), cât și pentru planșe tip Y (fig.1.13).

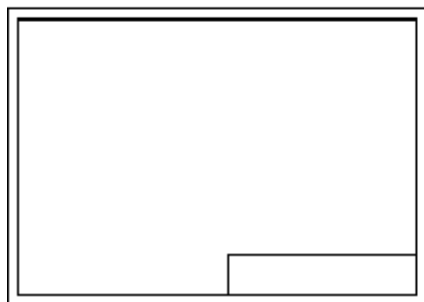


Fig.1.12

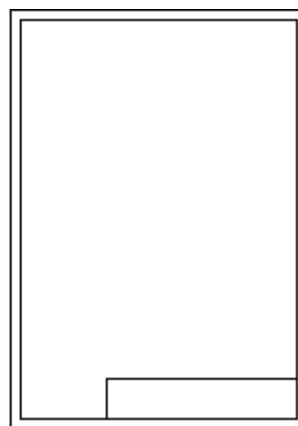


Fig.1.13

Sensul de citire al indicatorului trebuie să fie, în general, cel al desenului. Pentru economisirea planșelor de desen preimprimare se admite utilizarea planșelor tip X în lățime (fig.1.14) și a celor tip Y în lungime (fig.1.15). În aceste cazuri, zona de identificare a indicatorului trebuie situată în colțul superior dreapta al câmpului desenului și dispusă astfel ca datele să poată fi citite din dreapta desenului.

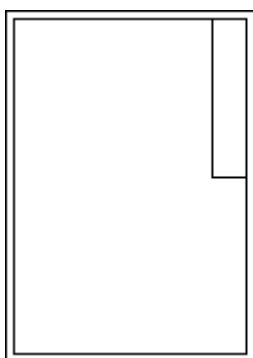


Fig.1.14

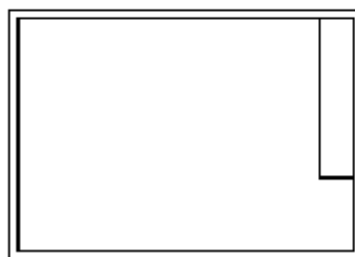


Fig.1.15

Indicatorul trebuie alcătuit, de preferință, din unul sau mai multe dreptunghiuri alăturate. Acestea pot fi subdivizate în rubrici în care sunt prezentate informațiile specifice. Pentru a se realiza o dispunere uniformă, informațiile necesare trebuie grupate în mai multe zone :

- zona de *identificare* (este cea mai importantă);
- una sau mai multe zone de *informații suplimentare*.

Zona de identificare a indicatorului trebuie să aibă lungimea maximă de 170 mm, în sensul de citire a acestuia (fig.1.16) și să conțină următoarele informații de bază:

- (a) numărul de înregistrare;
- (b) denumirea desenului;
- (c) numele proprietarului legal al desenului.

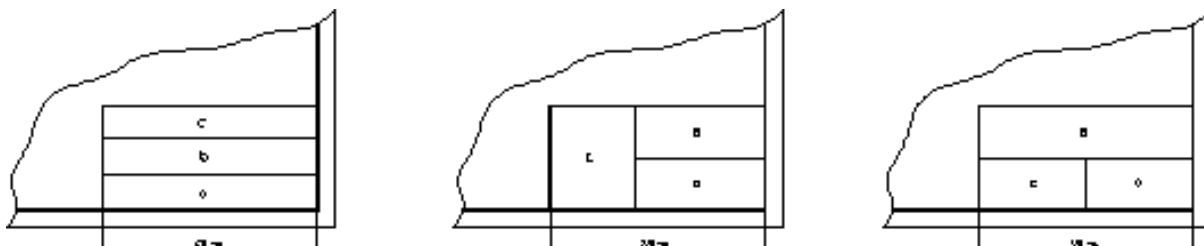


Fig.1.16

Aceste dreptunghiuri pot fi completate cu date care să ofere indicații convenabile. *Informațiile suplimentare* se înscriu în zone speciale și sunt următoarele:

- informații indicative;
- informații tehnice;
- informații de ordin administrativ.

Informațiile indicative sunt necesare pentru evitarea erorilor de interpretare a metodei de reprezentare folosite în cazul desenului respectiv. Aceste informații sunt:

- simbolul care indică metoda de proiectare;
- scara principală a desenului;
- unitatea de măsură pentru exprimarea dimensiunilor liniare, dacă este o altă unitate decât milimetrul.

Informațiile tehnice care se referă la metodele și convențiile speciale pentru desenele de execuție pot fi prezentate după cum urmează:

- metoda de indicare a stării suprafeței;
- metoda de indicare a toleranțelor geometrice;
- valorile toleranțelor generale care se aplică dacă nu sunt indicate toleranțe individuale;
- orice alt standard din acest domeniu.

Informațiile de ordin administrativ sunt dependente de metodele folosite pentru utilizarea desenului. Ele pot fi prezentate după cum urmează:

- formatul planșei de desen;
- data primei ediții a desenului;
- indicele aferent unei revizuri;
- alte informații de ordin administrativ.

Desenele cu mai multe planșe identificate prin același număr al desenului trebuie numerotate, cu numere succesive pe fiecare planșă. În plus, numărul total de planșe trebuie indicat pe prima planșă, de exemplu:

"Planșa nr. n/p"

unde

n - numărul planșei;
p - numărul total de planșe.

Pentru toate planșele, cu excepția primei, se poate folosi un indicator prescurtat conținând numai zona de identificare.

În fig.1.17 și 1.18 sunt prezentate variante a reglementărilor standardului SR ISO 7200-94 cu menționările corespunzătoare privind dimensiunile și completarea câmpurilor respective cu date.

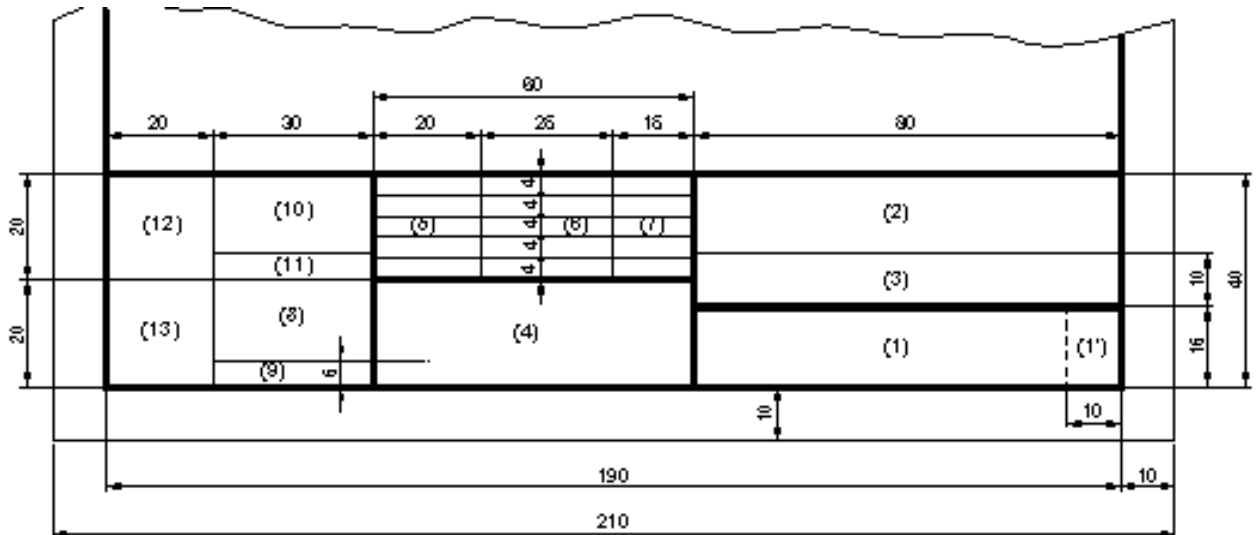


Fig.1.17

(1) Numărul desenului

M TCM 08 02

M - Facultatea de Mecanică;

TCM - specializarea;

08 - numărul din condică atribuit studentului;

02 - numărul planșei.

(2) Denumirea piesei desenate

GHIDAJ, BOLȚ, ȘURUB, etc.

(3) Denumirea ansamblului din care face parte

ROBINET CU VENTIL RV29 (29 reprezintă numărul de inventar al ansamblului).

(4) Numele proprietarului legal al desenului

UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA

(5), (6), (7) Numele și semnătura persoanelor care respectiv au: Proiectat, Desenat, Verificat, Contr.STAS și Aprobant.

(8) Simbolul sistemului de proiecție A sau E

(9) Data: anul/luna/zia

(10) Materialul din care se execută piesa

OL42 STAS 500/2-80

(11) Masa netă în kilograme

(12) Scara de reprezentare (dacă este cazul)

(13) Formatul A4, A3, A2, etc.

(14) Unitatea dimensională în cazul în care diferă de milimetru.

(15), (16), (17) Condiții tehnice de execuție și tratamente termice.

Indicatorul din fig.1.18 este cel adoptat de către MICM. Această variată încearcă să stabilească un indicator unic pentru toți agenții economici din cadrul unităților subordonate MICM. Cu toate acestea, fiecare agent economic are libertatea de a-și realiza propriul indicator pe baza principiilor generale convenite pe plan internațional.

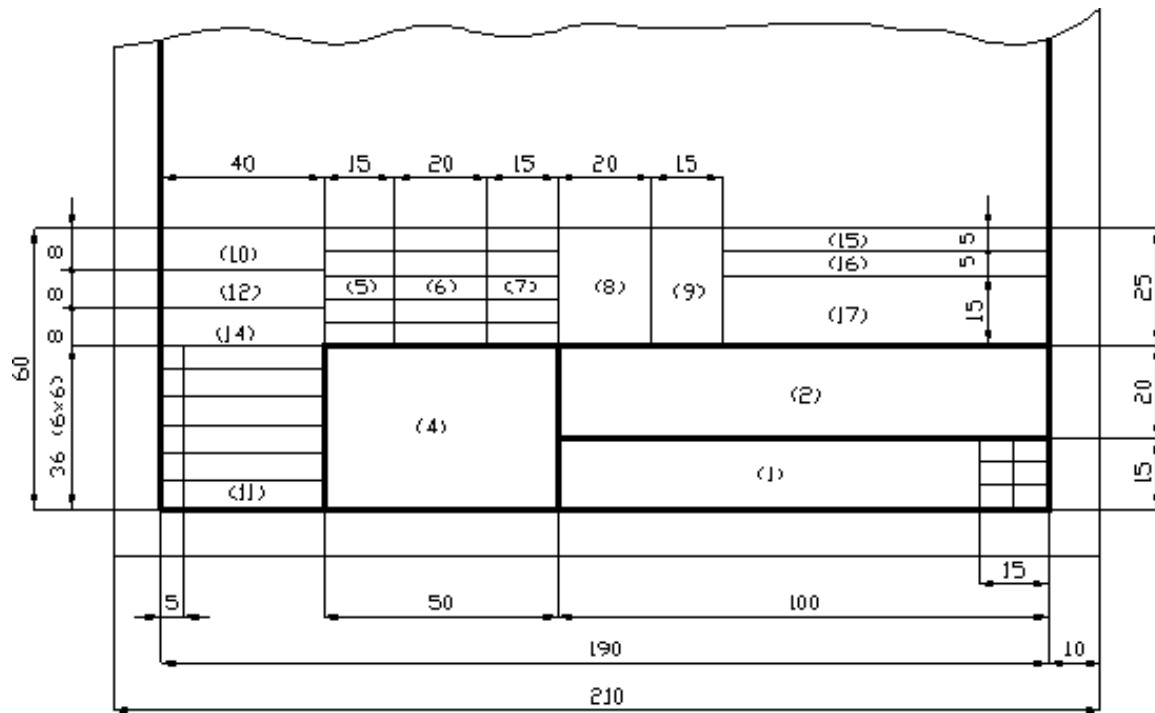


Fig.1.18

Un exemplu de completare a indicatorului în varianta propusă de către cadrele didactice de la Facultatea de Mecanică din Craiova este prezentat în fig.1.19.

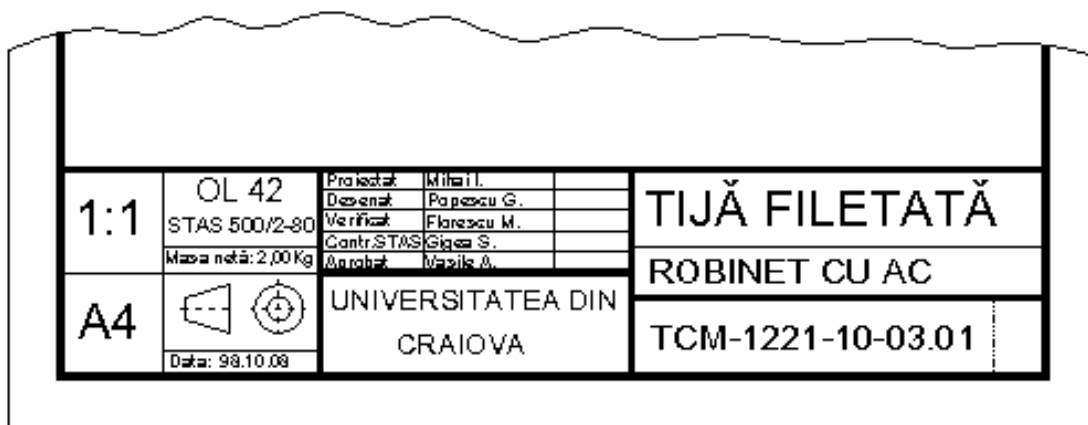


Fig.1.19

1.8. SISTEME DE PROIECȚIE

Construcția reprezentărilor grafice se bazează pe metoda proiecțiilor.

Proiecția unui corp geometric pe un plan de proiecție înseamnă proiectarea pe acel plan a unui număr suficient de puncte caracteristice ale corpului geometric.

Planul pe care se face proiecția se numește plan de proiecție.

Liniile care unesc punctele din spațiu cu proiecțiile lor se numesc proiectante.

Pentru a proiecta un punct oarecare pe un plan de proiecție trebuie să îl încadrăm într-un sistem de referință numit sistem de proiecție.

Sistemele de proiecție utilizate în tehnică sunt:

- proiecția centrală, polară sau conică;

- proiecția paralelă sau cilindrică;
 - proiecția axonometrică.
- Proiecția paralelă poate fi:
- paralelă oblică;
 - paralelă dreaptă sau ortogonală.

1.8.1. Sistemul central de proiecție

Fie în spațiul tridimensional un plan oarecare [P] numit plan de proiecție și un punct S numit centru de proiecție, exterior planului [P]. Ansamblul plan de proiecție [P] și centru de proiecție S formează un sistem de proiecție.

Se consideră în acest sistem un punct oarecare A, nesituat în planul [P]. Dreapta \overline{SA} , denumită proiectantă intersectează planul [P] în punctul a, denumit proiecția punctului A din spațiu (fig. 1.20.). Punctului A din spațiul tridimensional îi corespunde în spațiul bidimensional (planul [P]) un punct a (proiecția lui A) la intersecția proiectantei \overline{SA} cu planul de proiecție [P].

În același mod se obține proiectanta oricărui punct.

$$\overline{SB} \cap [P] = b \quad ; \quad \overline{SC} \cap [P] = c$$

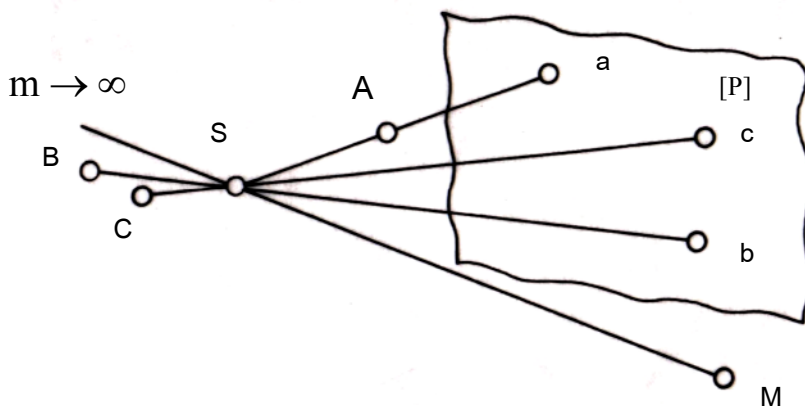


Fig. 1.20.

Știind cum se proiectează un punct, se poate proiecta orice figură geometrică din spațiu, căreia îi va corespunde o proiecție formată din proiecțiile mulțimii punctelor necesare pentru determinarea formei ei (fig.1.21.)

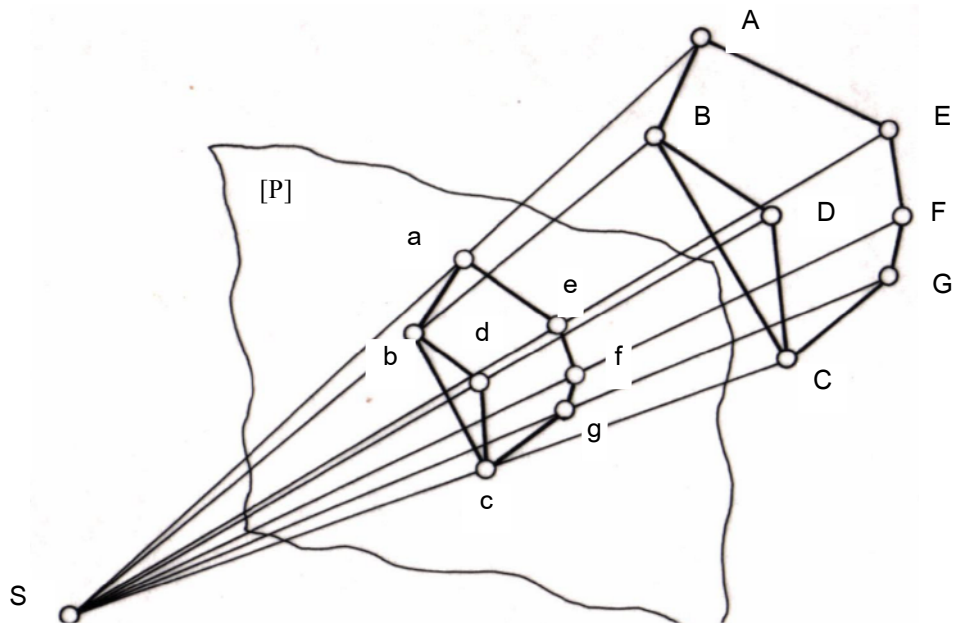


Fig. 1.21.

În sistemul central de proiecție se realizează o corespondență univocă între mulțimea punctelor din spațiul tridimensional și mulțimea corespunzătoare din spațiul bidimensional.

Dacă se cunosc punctele din spațiu, acestora le corespund puncte unice din planul de proiecție deoarece prin centrul de proiecție S și punctul corespunzător se poate duce o dreaptă și numai una, iar la intersecția cu $[P]$ se obține un singur punct. În schimb pentru o proiecție a punctului pe planul de proiecție, acestea îi corespund o infinitate de puncte în spațiu, situate pe proiectanta respectivă. Deci, numai proiecția pe un plan nu determină punctul în spațiu.

În sistemul central de proiecție o figură plană se proiectează deformat pe planul de proiecție, în raport de poziția reciprocă a centrului de proiecție, a planului de proiecție și a figurii de proiectat (fig.1.22).

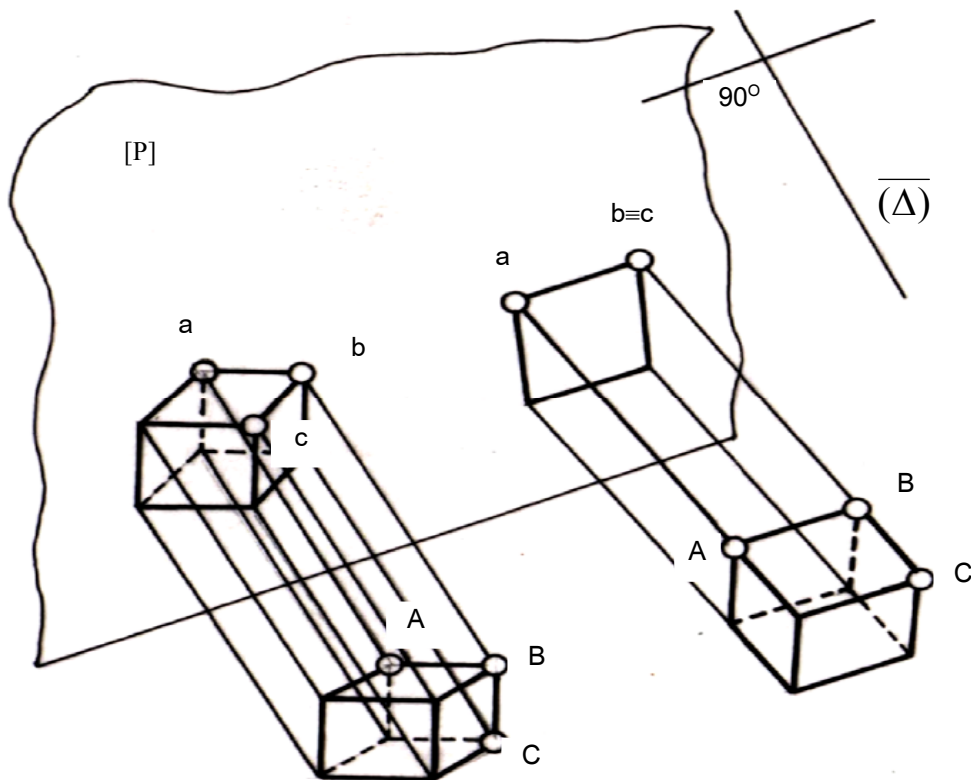


Fig. 1.22.

Deoarece toate proiectantele sunt concurente în punctul S , denumit centru de proiecție, sistemul de proiecție se numește central și după cum proiectantele sunt asemenea generatoarelor unui con, acesta se mai numește și sistem conic.

1.8.2. Sistemul paralel de proiecție

Dacă centrul de proiecție S este considerat la infinit, atunci proiectantele devin paralele. În acest caz trebuie specificată direcția $(\overline{\Delta})$ de proiectare.

Planul de proiecție $[P]$ și direcția $(\overline{\Delta})$ dată alcătuiesc sistemul paralel de proiecție. Dacă $(\overline{\Delta})$ este perpendiculară pe $[P]$, proiecția se numește paralelă ortogonală.

Fie un plan de proiecție $[P]$, și o direcție $(\overline{\Delta})$ dată ($\alpha = 90^\circ$) și punctele A, B și C din spațiu. Proiecțiile a, b și c se găsesc la intersecțiile proiectanților paraleli cu direcția $(\overline{\Delta})$ duse prin punctele A, B și C cu planul de proiecție $[P]$ (fig. 1.23.).

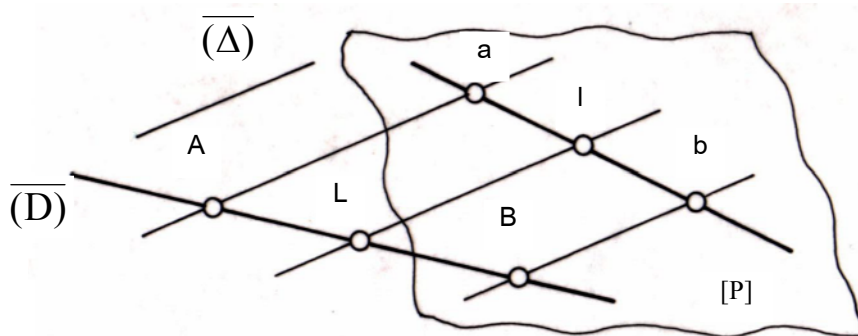


Fig. 1.23.

$$\overline{Aa} \parallel (\overline{\Delta}) ; \overline{Aa} \cap [P] = a$$

Întocmai ca la sistemul central de proiecție și în sistemul paralel de proiecție cu un singur plan se realizează numai o corespondență univocă:

- fiecărui punct din spațiu îi corespunde pe planul de proiecție o proiecție unică;
- fiecărui punct din planul de proiecție îi corespunde mulțimea de puncte din spațiu situate pe aceeași proiectantă.

Deoarece proiectantele duse prin punctele din spațiu sunt paralele și în același timp paralele cu direcția $(\overline{\Delta})$ sistemul de proiecție se numește paralel și după cum proiectantele sunt asemenea generatoarelor cilindrului, sistemului de proiecție i se mai spune cilindric.

Dacă în sistemul paralel de proiecție direcția $(\overline{\Delta})$ de proiectare formează cu planul de proiecție $[P]$ un unghi $\alpha = 90^\circ$, proiecția este oblică și atunci proiecția se numește paralelă oblică.

În sistemul paralel de proiecție sunt câțiva invarianti:

- raportul segmentelor unei linii drepte este egal cu raportul proiecțiilor lor;
- proiecțiile a două drepte paralele sunt paralele între ele;
- două drepte concurente se proiectează tot după două drepte concurente.

1.8.3. Sistemul de proiecție dublu ortogonal și triplu ortogonal

Proiectând pe un singur plan de proiecție se realizează numai o corespondență univocă.

Pentru realizarea unei corespondențe biunivoce, care să conducă la determinarea punctelor din spațiul tridimensional în cazul în care se cunosc proiecțiile acestor puncte se introduce un al doilea plan de proiecție perpendicular pe primul. Cele două plane perpendiculare notate [H] și [V] formează diedrul de proiecție. Planul [H] se numește plan orizontal de proiecție iar planul [V] plan vertical de proiecție.

Cele două plane se intersectează după dreapta xx' care se numește axă de proiecție.

În unele situații rezultă necesitatea unei a treia proiecții, pentru care se introduce un al treilea plan de proiecție perpendicular pe planul orizontal [H] și pe cel vertical [V] numit plan lateral sau plan de profil, notat de regulă [L] sau [W].

Punctul de intersecție al celor trei plane constituie originea O, iar liniile de intersecție, axele de proiecție \overline{Ox} , \overline{Oy} , \overline{Oz} .

1.8.3.1. Reprezentarea punctului în epură

Utilizând cele două plane de proiecție perpendiculare, planul orizontal [H] și planul vertical de proiecție [V], care se intersectează după dreapta (\overline{Ox}), denumită axă de proiecție sau linie de pământ (fig.1. 25.a), un punct A din spațiu se va proiecta în a (proiecția orizontală a punctului) pe [H] și în a' (proiecția verticală a punctului) pe [V].

Distanța de la punctul A la [H] se numește cotă și se notează cu z, iar distanța de la punctul A la [V] se numește depărtare și se notează cu y. Rotind [H] în sensul acelor de ceasornic până la suprapunerea peste [V] se obține epura (fig.1.25.b) care în proiecțiile a și a' se găsesc pe aceeași linie de ordine, perpendiculară pe \overline{Ox} .

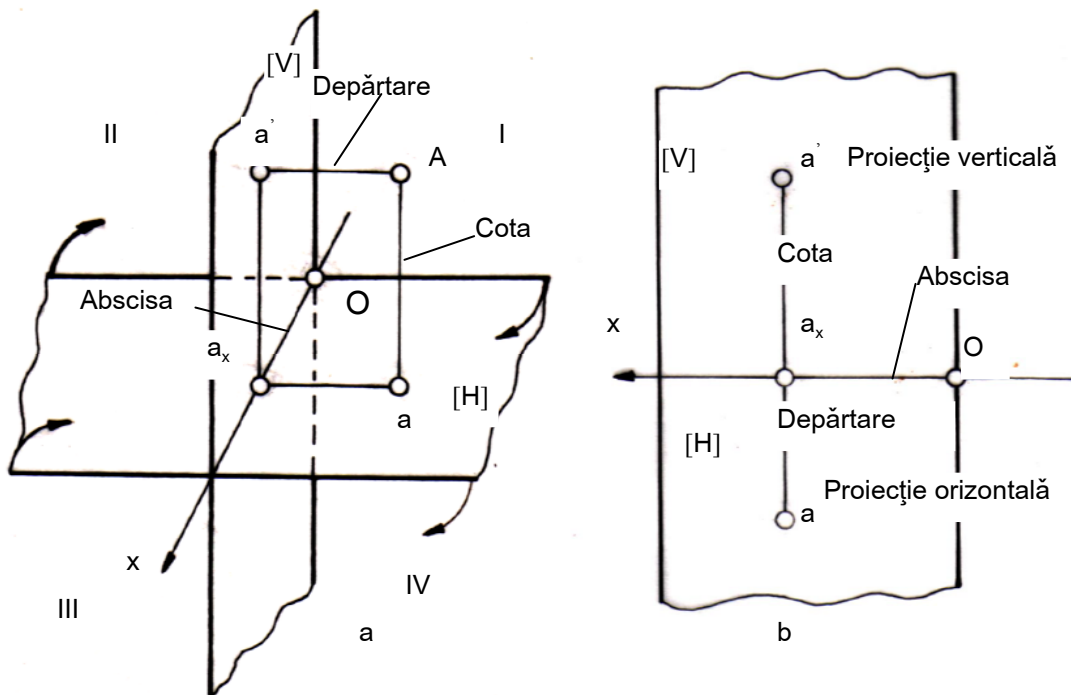


Fig. 1.25.

Epura este reprezentarea plană convențională a reprezentărilor spațiale, proiectate ortogonal pe planele de proiecție, utilizând numai axele de proiecție. Astfel în

proiecție dublu ortogonală, un punct A din spațiu este definit în epură de cele două proiecții a și a' (fig. 2.1.b) iar două proiecții a și a' aflate pe aceeași linie de ordine definesc un punct din spațiu, $A(a, a')$.

Perpendiculara pe axa de proiecție ce trece prin a_x și unește cele două proiecții a și a' se numește linie de ordine.

1.8.3.2. Punctul în diedre

Diedrul este spațiul format între două plane care se intersectează. În cazul proiecției ortogonale, planele $[H]$ și $[V]$ împart spațiul în patru diedre (fig. 1.26.) notate cu I, II, III, IV iar axa de proiecție Ox împarte planele de proiecție în semiplane $[H_{anterior}]$, $[H_{posterior}]$, $[V_{superior}]$, $[V_{inferior}]$.

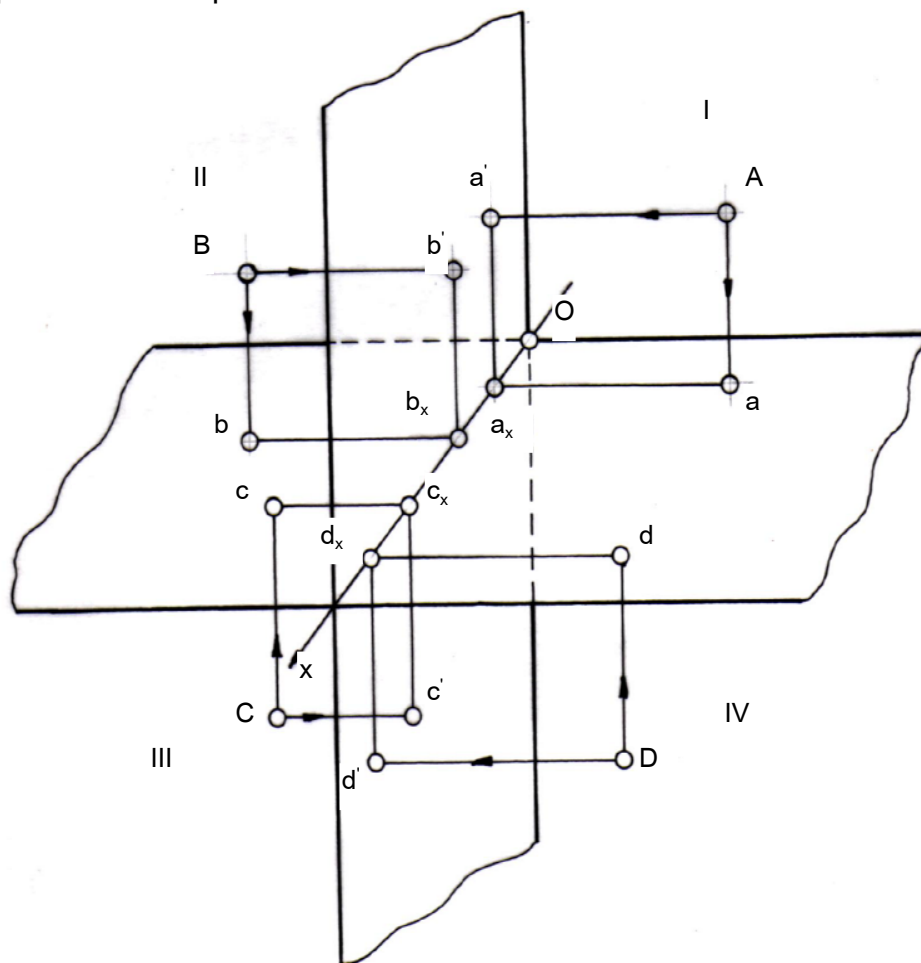


Fig. 1.26.

1.8.3.3. Punctul în triedre

Unghiul format de trei plane concurente se numește unghi triedru.

Spațiile delimitate de cele trei plane de proiecție $[H]$, $[V]$ și $[L]$ se numesc triedre. Punctul A din spațiu va avea și a treia proiecție a'' (proiecția laterală).

Distanța de la punctul A la $[L]$ se numește abscisă și se notează cu x .

Epura (fig. 1.27) se obține prin rotirea planului [H] în sensul acelor de ceasornic și rotirea planului lateral [L] în sens invers acelor de ceasornic, până se suprapun peste planul vertical [V]. Proiecția a'' descrie în această rotație un arc de cerc de rază egală cu depărtarea.

Spațiul este împărțit de [H], [V] și [L] în 8 triedre .

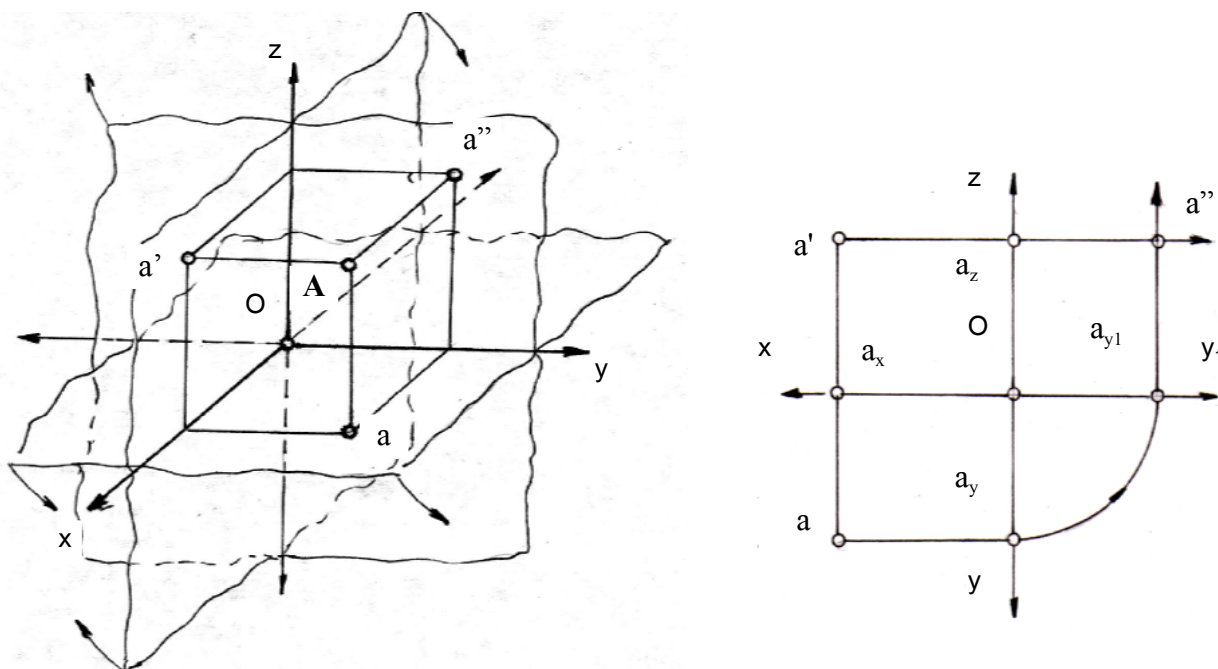


Fig.1. 27.

1.8.4 Sistemul de proiecție axonometric

Pentru înțelegerea mai ușoară a reprezentărilor unor obiecte, mai ales în cazul cataloagelor și prospectelor de prezentare, se utilizează reprezentarea în proiecție axonometrică. Aceasta permite ca obiectul să apară într-o singură proiecție cu toate cele trei dimensiuni iar regulile de reprezentare sunt stabilite prin STAS 613-79.

Reprezentarea axonometrică a unui obiect este proiecția paralelă (ortogonală sau oblică) a acestuia pe planul axonometric.

Planul axonometric este un plan înclinat față de dreptele (liniile) de intersecție a celor trei plane de proiecție ortogonală (în care este situat obiectul) sau paralel cu unul sau două dintre acestea (figura 1.28).

Proiecțiile pe planul axonometric a dreptelor de intersecție a celor trei plane de proiecție ortogonală se numesc axe axonometrice iar intersecția lor originea axelor axonometrice.

Raportul dintre mărimea proiecției pe planul axonometric a unui segment de pe una din dreptele de intersecție a celor trei plane de proiecție ortogonală (sau de pe o dreaptă paralelă cu acestea) și mărimea segmentului care se proiectează reprezintă coeficientul de deformare corespunzător axei respective.

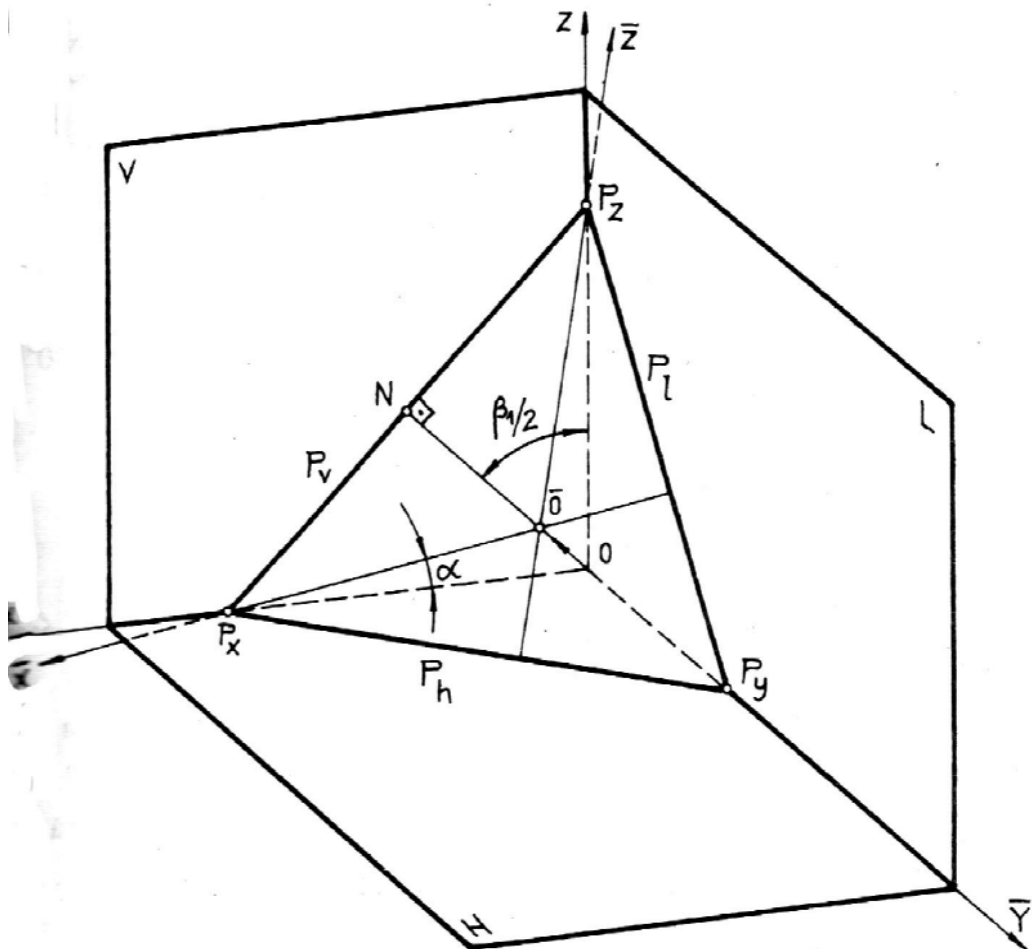


Fig.1.28

Reprezentările axonometrice se clasifică :

a) –după direcția de proiecție :

- reprezentări în proiecție ortogonală ;
- reprezentări în proiecție oblică paralelă .

b) –după poziția planului axonometric :

- reprezentări izometrice la care coeficientul de deformare este același pe cele trei axe ;
- reprezentări dimetrice la care coeficientul de deformare este același pentru două din cele trei axe ;
- reprezentări trimetrice la care coeficientul de deformare este diferit pentru fiecare din cele trei axe.

Poziția axelor axonometrice și valorilecoeficienților de deformare sunt :

- pentru reprezentarea izometrică în proiecție ortogonală figura 1.29 ;

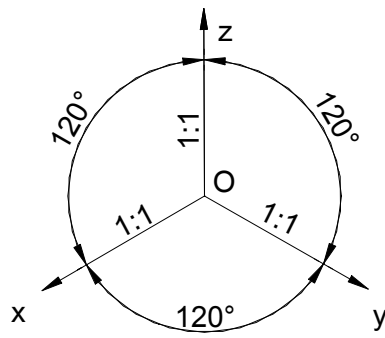


Fig.1.29

- pentru reprezentarea dimetrică în proiecție ortogonală figura 1.30 ;

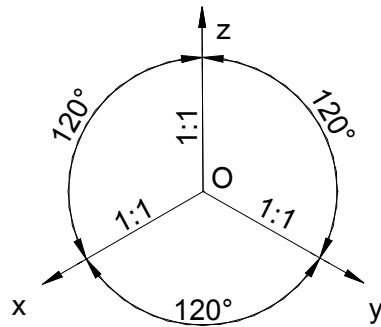


Fig.2.30.

- pentru reprezentarea dimetrică frontală în proiecție oblică paralelă figura 1.31.

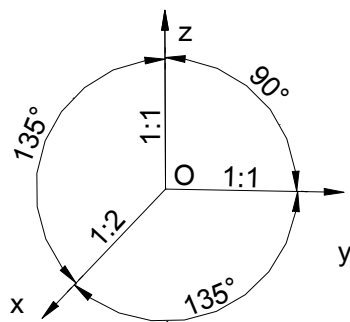


Fig.1.31.

CAPITOLUL 2

REGULI GENERALE DE REPREZENTARE ÎN DESENUL TEHNIC

2.1 SISTEME DE REPREZENTARE

Reprezentarea unui obiect pe un plan de proiecție se face prin metoda proiecțiilor.

A proiecta un obiect oarecare pe un plan înseamnă a duce prin punctele lui caracteristice linii, iar la intersecția acestora cu planul se vor determina proiecțiile acestor puncte care unite în ordinea lor firească vor determina imaginea obiectului pe acel plan.

Planul pe care se face proiecția se numește plan de proiecție.

Linii care unesc punctele din spațiu cu proiecțiile lor se numesc proiectante.

Sistemele de proiecție utilizate în tehnică sunt:

- proiecția centrală, polară sau conică (cu centru de proiecție definit) ;
- proiecție paralelă sau cilindrică (cu centrul de proiecție situat la infinit) ;
- proiecție axonometrică.

Proiecția paralelă poate fi:

- paralelă oblică;
- paralelă dreaptă sau ortogonală.

La baza desenului tehnic stă dubla proiecție ortogonală (sistemul MONGE) axată pe faptul că orice punct din spațiu este definit prin proiecțiile lui cilindrice și ortogonale pe două plane de proiecție dintre care unul vertical (planul principal de proiecție) și unul orizontal.

Reprezentarea tuturor proiecțiilor obținute într-un singur plan rezultat prin rabatarea celorlalte plane de proiecție (H-orizontal, L- lateral) în planul V-vertical constituie epura.

Pentru reprezentarea proiecțiilor unui punct în epură se definesc coordonatele punctului:

- abscisa (x);
- depărtarea (y);
- cota (z).

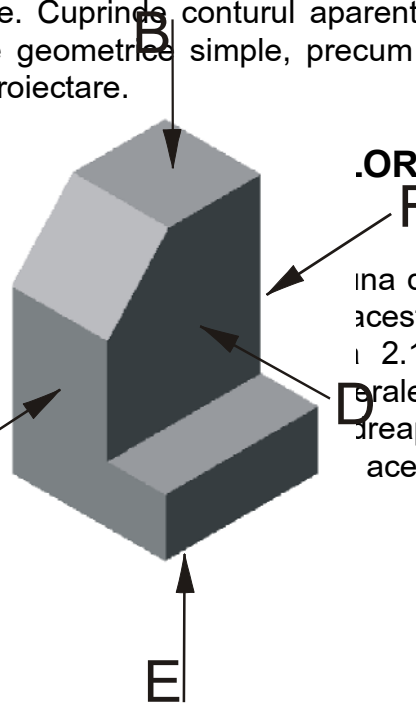
2.2. REPREZENTAREA VEDERILOR

Vederea, conform STAS 105-87, este reprezentarea în proiecție ortogonală pe un plan a unei piese nesectionate. Cuprinde conturul aparent al piesei reprezentate, format din conturul fiecărei forme geometrice simple, precum și muchiile și liniile de intersecție vizibile din direcția de proiectare.

2.2.1. CLA

1) După direcția de proiecție:

a) **vedere obișnuită** - este conform STAS 614-76 sau ISO 1 metoda europeană E sau metoda europeană vederea din stânga. Pentru metoda americană privită piesa. Nu se notează (figu



ina din direcțiile de proiecție acestuia (cubul de proiecție - 2.1., 2.2.). Obiectul este reprezentat, pentru dreapta, cea din dreapta în aceeași parte de unde este

Fig.2.1.

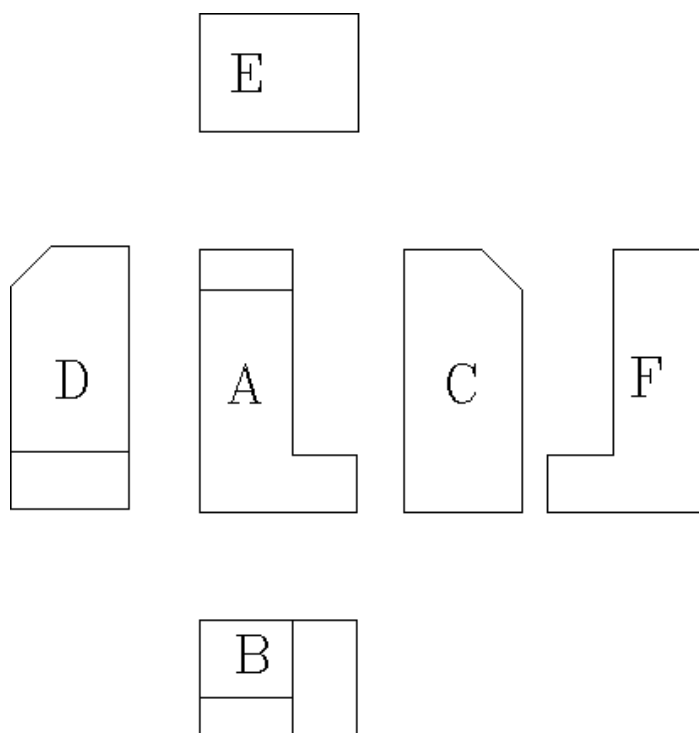
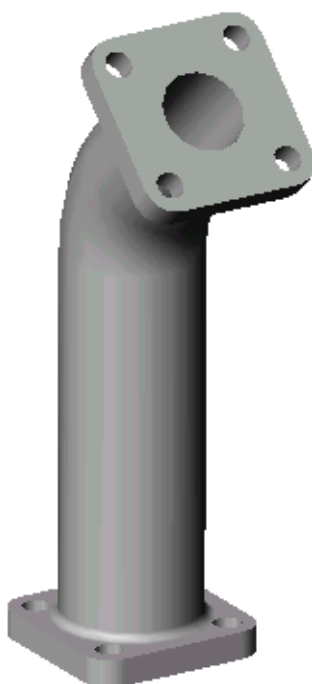


Fig.2.2.

b) **vedere particulară (înclinată)** – este vederea obținută după altă direcție de proiecție decât conform STAS 614-76 sau după direcțiile de proiecție conform STAS 614-76 , dar dispusă în altă poziție. Acest tip de vedere se notează (figura 2.3.b, c, d).



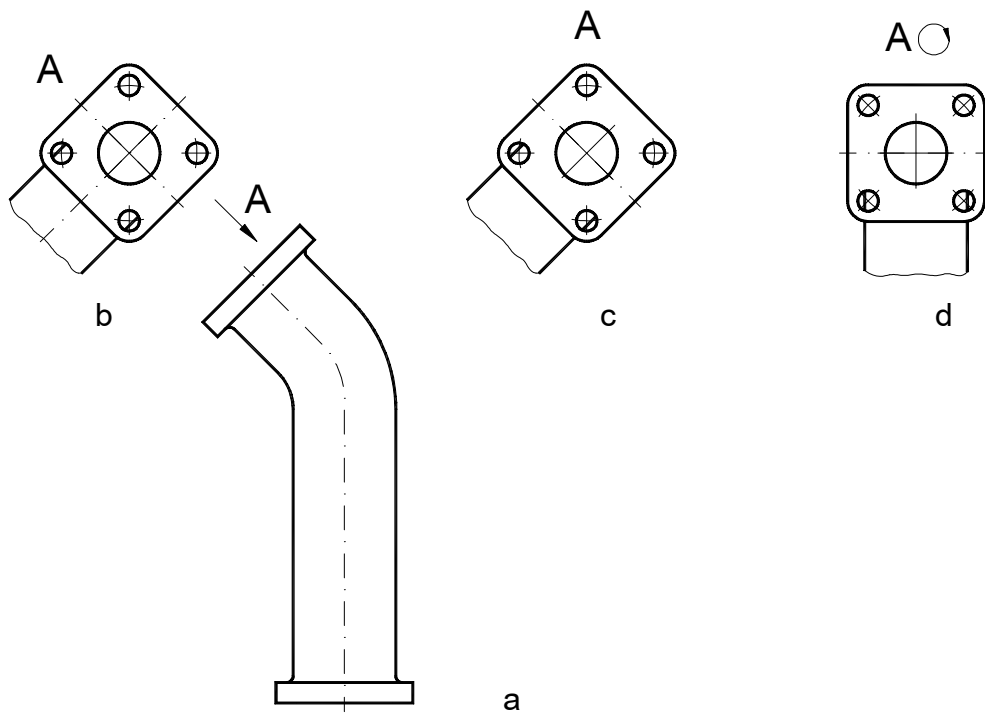


Fig.2.3.

2) După proporția în care se face reprezentarea obiectului:

a) **vedere completă** - în proiecția respectivă obiectul este reprezentat în întregime în vedere (figura 2.3.a).

b) **vedere parțială** - în proiecția respectivă numai o parte a obiectului este reprezentată, limitată prin linie de ruptură.

c) **vedere locală** - în vederea respectivă numai un element simetric al obiectului este reprezentat în vedere, fără linii de ruptură (figura 2.4., 2.5., 2.6.).

La reprezentarea vederilor locale nu trebuie să existe riscul de ambiguitate.

Vederile locale se reprezintă totdeauna utilizând metoda de proiecție A, conform STAS 614-76, indiferent de metoda de proiecție utilizată pe desen.

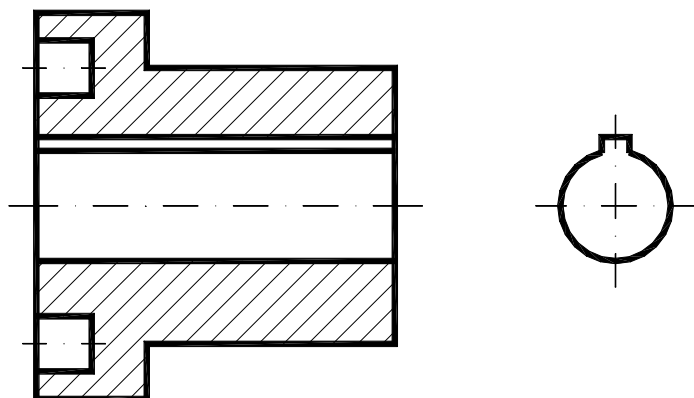


Fig.2.4

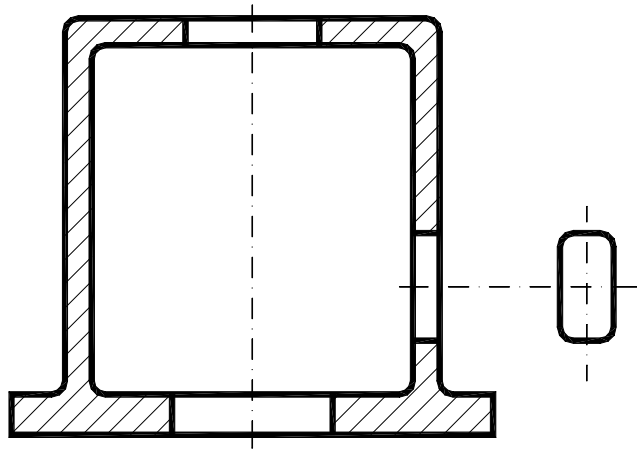


Fig.2.5

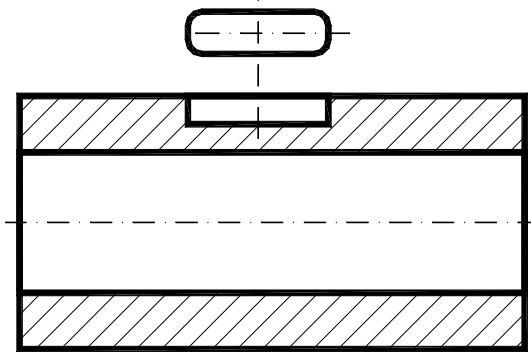


Fig.2.6

La reprezentarea vederilor trebuie să se țină seama de următoarele reguli:

- Vederea principală este situată totdeauna pe planul vertical de proiecție și conține cele mai multe detalii ale obiectului ;
- Liniile de contur vizibile și muchiile de intersecție vizibile se reprezintă cu linie continuă groasă.
- Muchiile fictive, dacă sunt necesare pentru claritatea desenului și dacă nu se confundă cu linii de contur, se reprezintă cu linie continuă subțire care nu trebuie să atingă liniile de contur, muchiile reale de intersecție sau alte muchii fictive (figura 2.7.).

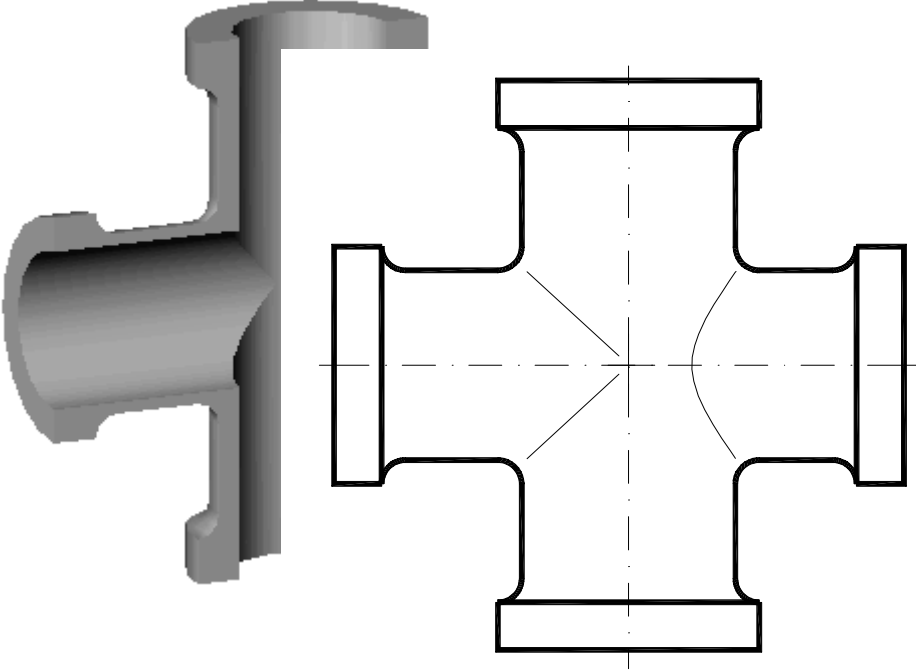
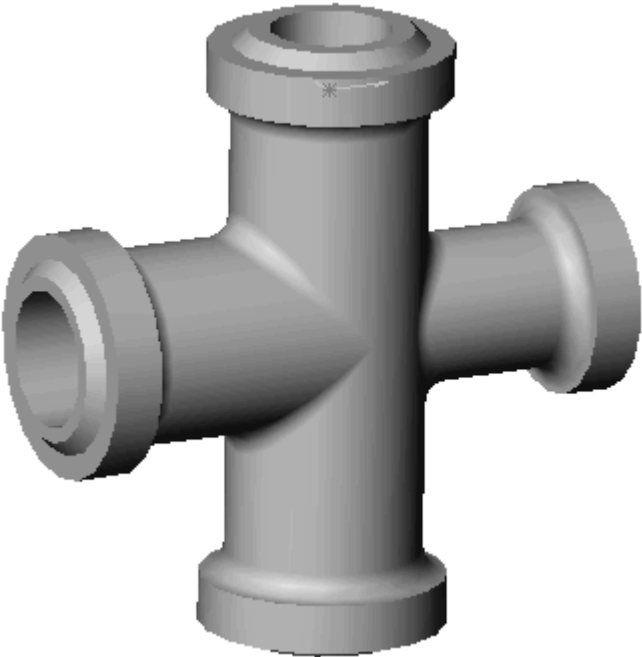


Fig.2.7.

Muchia fictivă este intersecția dintre două suprafețe neperpendiculare racordate printr-o rotunjire (figura 2.8.).

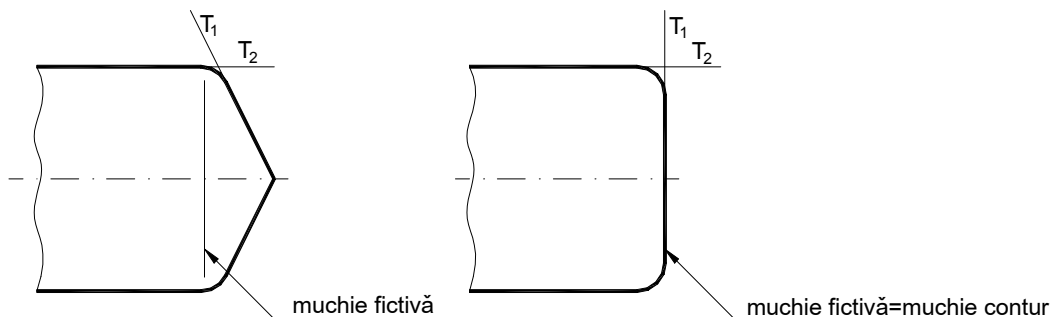


Fig.2.8.

De regulă muchiile fictive corespunzătoare unor racordări foarte fine nu se reprezintă (figura 2.9.).

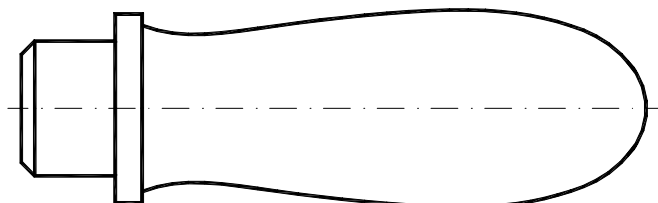


Fig.2.9.

Dacă o linie de contur sau altă muchie fictivă trece printr-o muchie fictivă, această trecere se reprezintă printr-o întrerupere de 1...2 mm (figura 2.7.).

Dacă prin proiecția unei suprafețe înclinate rezultă două muchii fictive concentrice sau paralele foarte apropiate, se reprezintă numai una dintre cele două muchii, și anume cea corespunzătoare grosimii mai mici a piesei (figura 2.10., 2.11.).

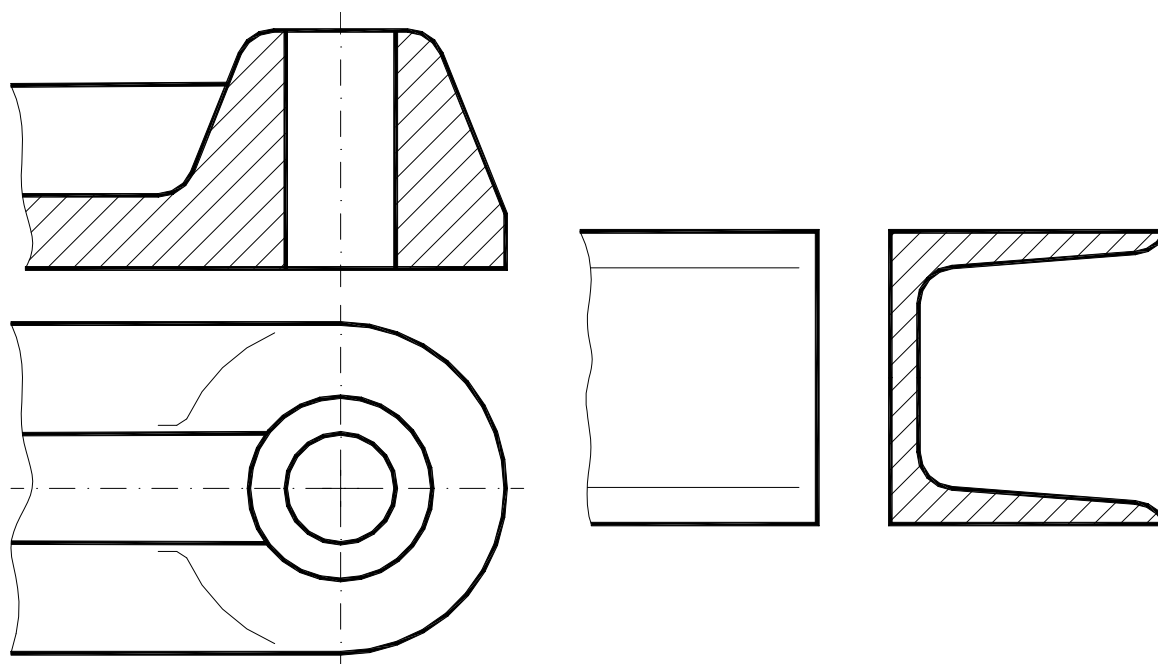


Fig.2.10.

Înclinarea sau conicitatea foarte mică a unor suprafețe poate fi marită convențional, pentru a fi posibilă reprezentarea ei (figura 2.11.).

Fig.2.11.

Liniile de contur și muchiile de intersecție acoperite vederii se reprezintă cu linie întreruptă subțire sau groasă, însă numai dacă sunt necesare pentru înțelegerea formei obiectului reprezentat (figura 2.12.).

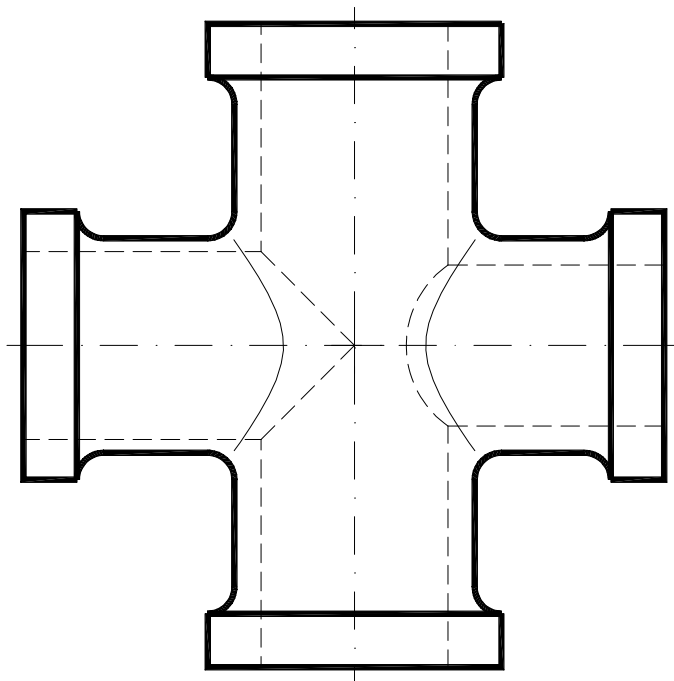


Fig.2.12.

Forma plană a unei suprafețe (fețele laterale ale paralelipipedelor și trunchiurilor de piramidă, porțiunile de cilindri teșite plan și având forma de patrulater) poate fi indicată, fără proiecții suplimentare, prin reprezentarea cu linie continuă subțire a diagonalelor acestei suprafețe (figura 2.13.,2.14.).

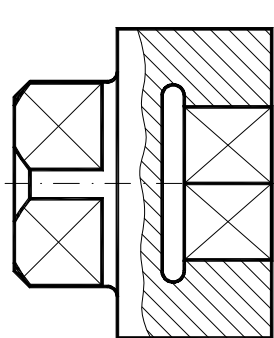


Fig.2.13.

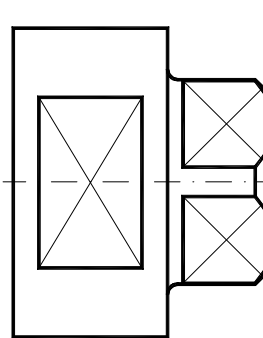
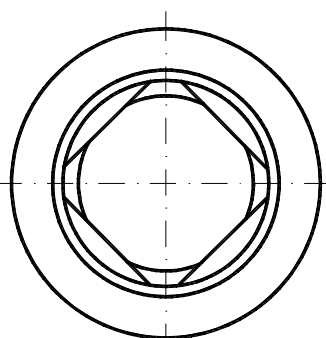


Fig.2.14.

Suprafețele cu striații se reprezintă simplificat, cu linie continuă subțire numai pe o mică porțiune a suprafeței respective, reprezentată în vedere. Se indică prin pas și unghiul profilului (figura 2.15.. 2.16.).

Striat drept 0.6 STAS 4704-74

Striat încrucișat 0.6x90° STAS 4704-74

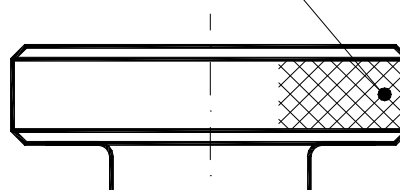
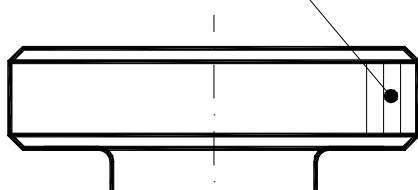


Fig.2.15.

Fig.2.16.

Obiectele transparente se reprezintă în vedere și în secțiune ca și cum ar fi opace.

2.3 REPREZENTAREA SECȚIUNILOR

Secțiunea - reprezentarea în proiecție ortogonală pe un plan a obiectului după intersectarea acestuia cu o suprafață fictivă de secționare și îndepărtarea imaginată a părții obiectului aflată între ochiul observatorului și suprafața respectivă.

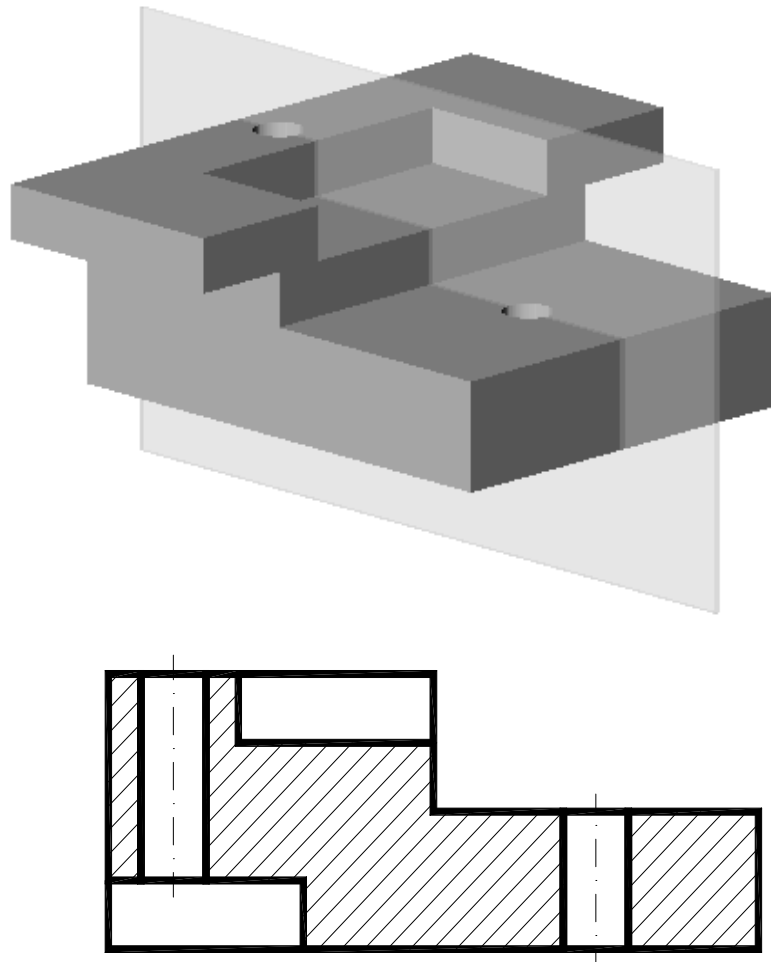


Fig.2.17.

În scopul reprezentării obiectului într-un număr minim de proiecții, rezultă necesitatea de a alege suprafețele de secționare cele mai potrivite, pentru ca intersectarea să se facă pe locurile care redau clar cele mai multe detalii ale formei interioare a acestuia.

2.3.1. CLASIFICAREA SECȚIUNILOR

1) După modul de reprezentare:

a) **secțiune propriu-zisă**, dacă se reprezintă numai figura rezultată prin intersectarea obiectului cu suprafața de secționare (figura 2.18.b.).

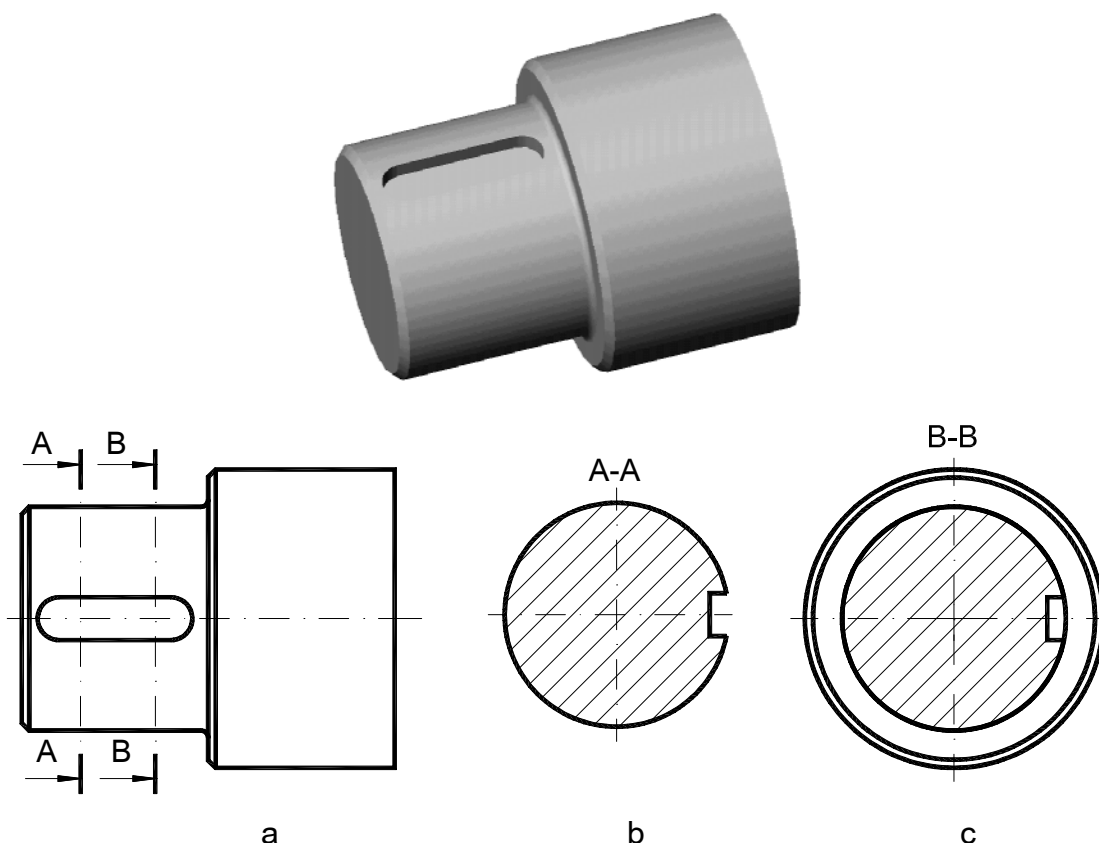


Fig.2.18.

b) **secțiune cu vedere**, dacă se reprezintă atât secțiunea propriu-zisă cât și, în vedere, partea obiectului aflată în spatele suprafeței de secționare (figura 2.18.c).

2) După poziția suprafeței de secționare față de planul orizontal de proiecție:

a) **secțiune orizontală** - suprafața de secționare este paralelă cu planul orizontal de proiecție (figura 2.19.b).

b) **secțiune verticală** - suprafața de secționare este perpendiculară pe planul orizontal de proiecție (figura 2.19.a).

c) **secțiune particulară (încălinată)** - suprafața de secționare are o poziție oarecare față de planul orizontal de proiecție (figura 2.19.c).

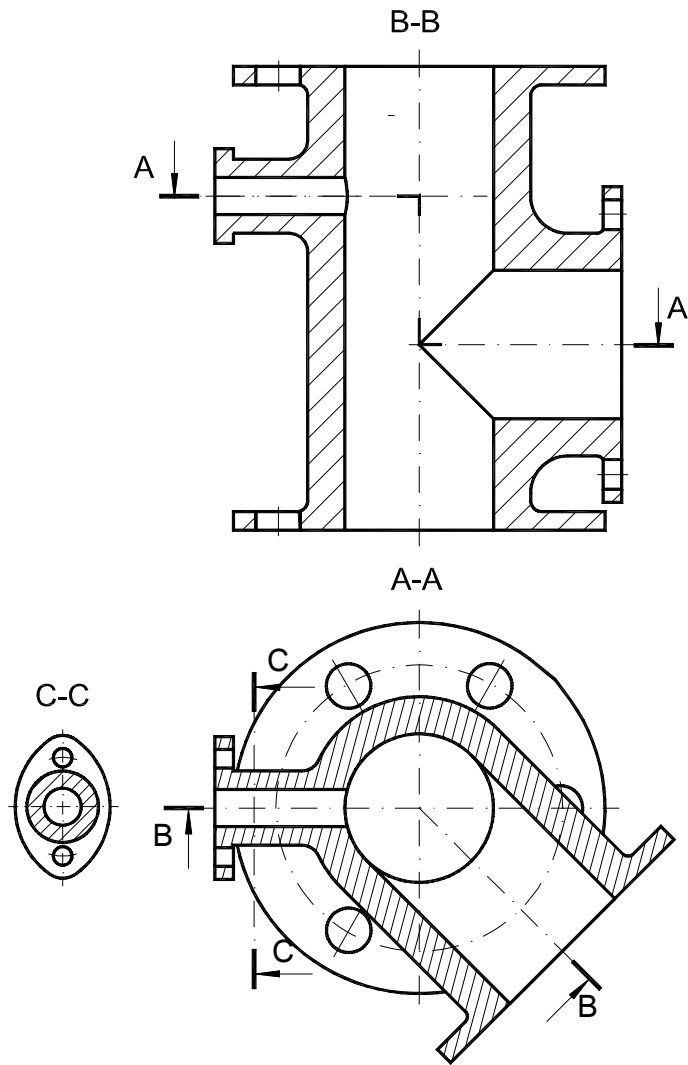
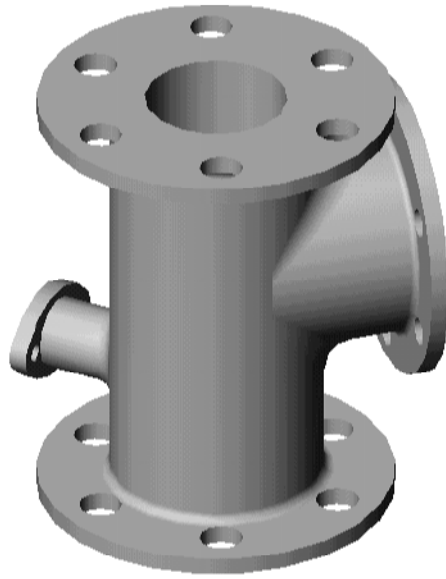


Fig.2.19.

Secțiunile orizontale, verticale sau particulare pot fi:

- **longitudinale**, dacă suprafața de secționare conține sau este paralelă cu axa principală a obiectului.

- **transversale**, dacă suprafața de secționare este perpendiculară pe axa principală a obiectului.

În secțiune longitudinală, niturile, piulițele, știfturile, șuruburile, arborii, osiile, penele, biebele, mânerele, tijele, spițele roților, etc. se reprezintă nesectionate și ca

urmare nu se hașurează. Configurația lor interioară poate fi reprezentată printr-o secțiune parțială.

Aripile, nervurile și tablele se reprezintă secționat numai în cazul secțiunilor transversale prin ele.

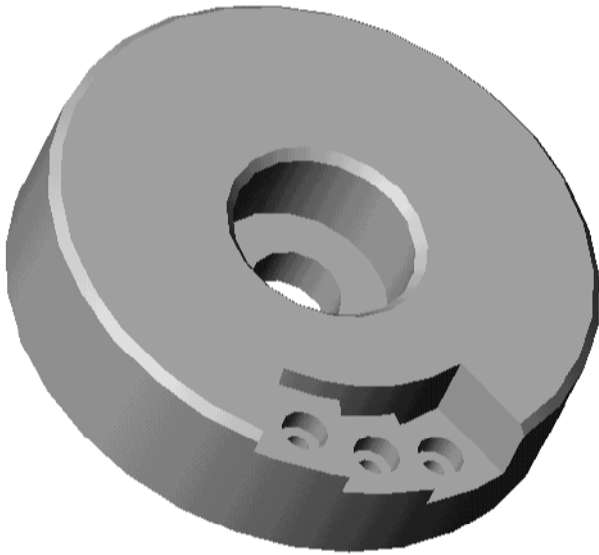
3) După forma suprafeței de secționare:

a) **secțiune plană** - dacă suprafața de secționare este un plan (figura 2.19.a, 2.19.b, 2.19.c).

b) **secțiune frântă** - dacă suprafața de secționare este formată din două sau mai multe plane consecutiv concurente sub un unghi diferit de 90° (figura 2.17.a).

c) **secțiune în trepte** - dacă suprafața de secționare este formată din două sau mai multe plane paralele (figura 2.17.b).

d) **secțiune cilindrică** - dacă suprafața de secționare este cilindrică, iar secțiunea este desfășurată pe unul din planele de proiecție (figura 2.20.).



A-AQ

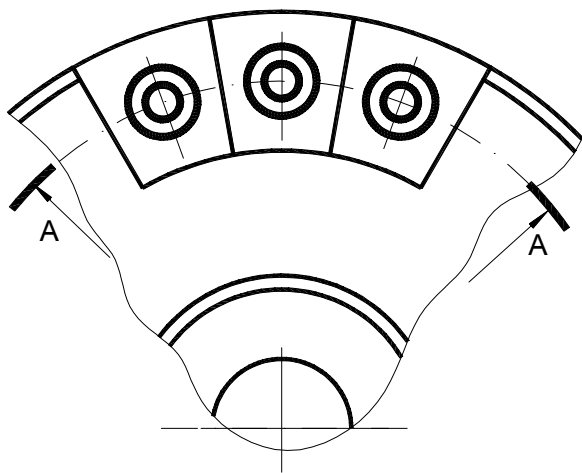
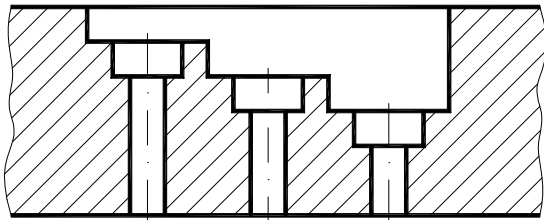


Fig. 2.20.

Notarea secțiunii este urmată de semnul conventional \bigcirc care are înălțimea egală cu înălțimea nominală de înscriere a literelor.

Pozitia semnului este aceeași indiferent de sensul de desfășurare.

Secțiunile frânte se proiectează pe un plan de proiecție orizontal, vertical sau lateral după cum suprafața de secționare cuprinde plane orizontale, verticale sau laterale.

Porțiunea rezultată prin secționarea obiectului cu partea înclinată a suprafeței de secționare se reprezintă rabătată pe un plan paralel cu planul de proiecție, cu excepția cazurilor în care partea înclinată este cuprinsă între două plane paralele (orizontale, verticale, laterale), când porțiunea respectivă se reprezintă fără a se rabate (figura 2.21.).

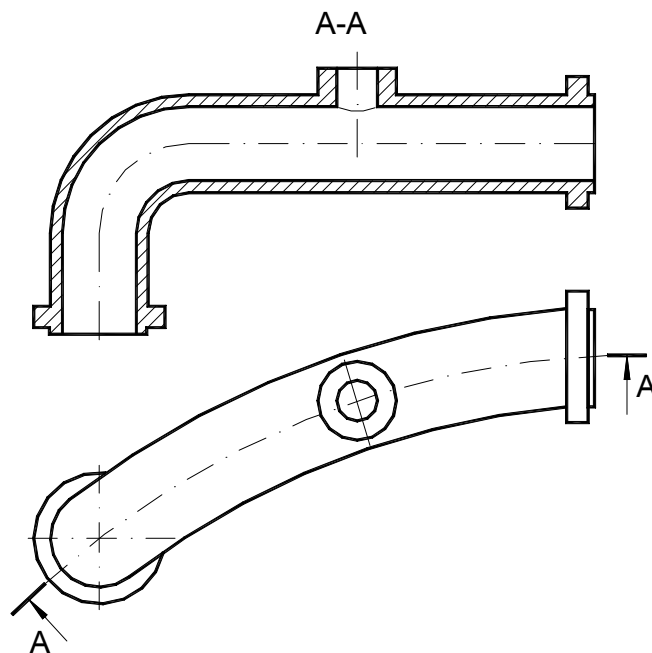


Fig. 2.21.

În cazul secțiunilor în trepte, elementele secționate se reprezintă într-un singur plan, fără ca prin aceasta suprafața de secționare să fie desfășurată (figura 2.19.b).

4) După proporția în care se face secționarea obiectului:

a) **secțiune completă** - dacă în proiecția respectivă obiectul este reprezentat în întregime în secțiune.

b) **secțiune parțială** - dacă în proiecția respectivă numai o parte a obiectului este reprezentată în secțiune, separată de restul obiectului printr-o linie de ruptură.

c) **jumătate vedere-jumătate secțiune**, dacă în proiecția respectivă un obiect simetric este reprezentat jumătate în vedere și jumătate în secțiune, separate între ele prin axa de simetrie de-a lungul căreia a fost secționat obiectul.

În cazul reprezentării jumătate vedere-jumătate secțiune, în proiecția pe planul orizontal vederea se reprezintă deasupra axei obiectului, iar în proiecția pe planul vertical sau lateral, în stânga axei.

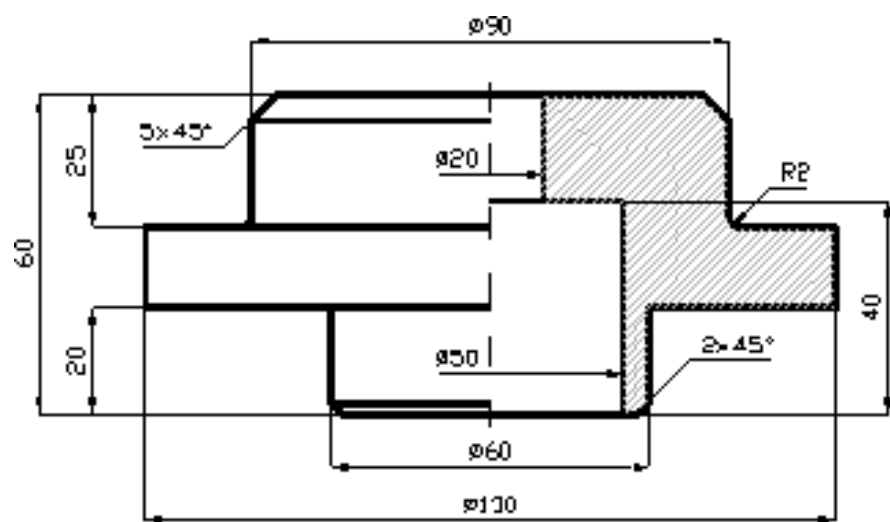


Fig. 2.22.

5) *Secțiunile propriu-zise*, după poziția lor pe desen față de proiecția obiectului a cărei secțiune o reprezintă, pot fi:

a) **secțiune obisnuită** - dacă secțiunea se reprezintă în afara conturului proiecției și este dispusă conform STAS 614-76.

b) **secțiune suprapusă** - dacă secțiunea se reprezintă peste vederea propriu-zisă. Se reprezintă cu linie continuă subțire (figura 2.23., 2.24.,

2.25.)

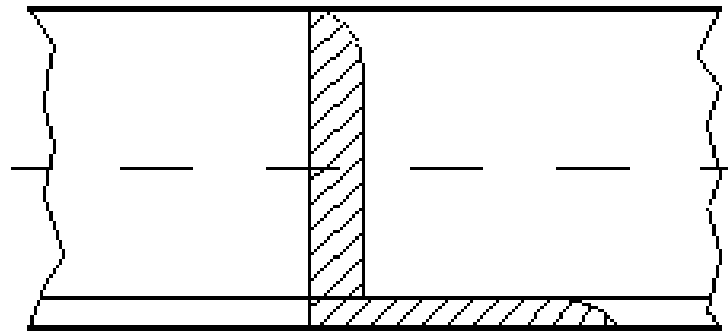


Fig.2.23.

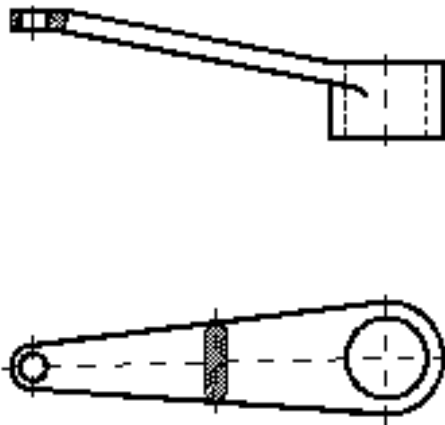


Fig.2.24.

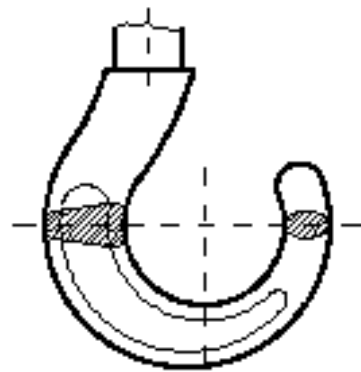


Fig.2.25.

c) **secțiune deplasată** - dacă secțiunea se reprezintă deplasată de-a lungul traseului de secționare, în afara conturului obiectului (figura 2.26., 2.27.) sau se reprezintă în altă poziție (figura 2.19.c).

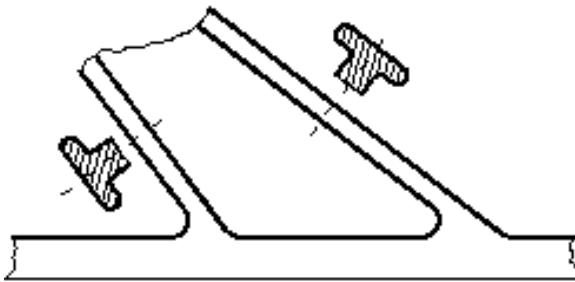


Fig.2.26.

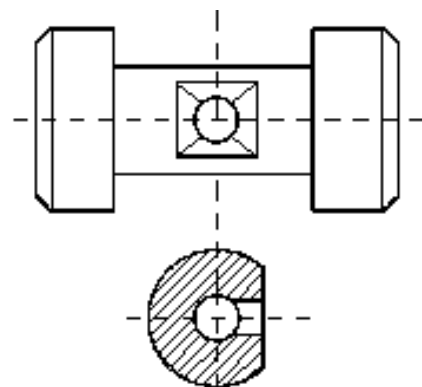


Fig.2.27.

d) **secțiune intercalată** - dacă secțiunea se reprezintă în intervalul de ruptură dintre cele două părți ale aceleiași vederi a obiectului (figura 2.28.).

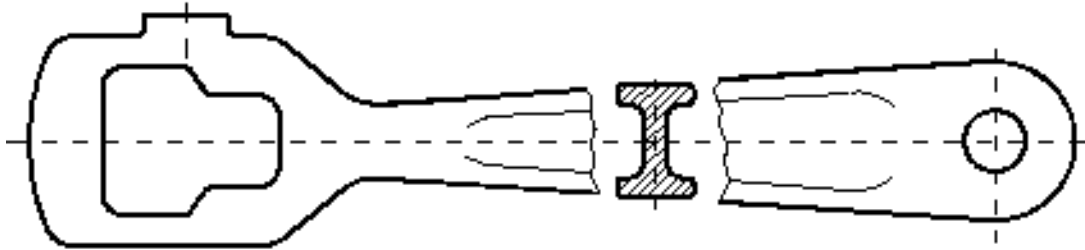


Fig.2.28.

Secțiunile suprapuse, deplasate sau intercalate se reprezintă funcție de poziția traseului de secționare, în proiecție din stânga și de sus.

Nu se admite reprezentarea rotită a unor astfel de secțiuni.

2.3.2 REPREZENTAREA RUPTURILOR

Ruptura este îndepărtarea unei părți dintr-un obiect printr-o suprafață de ruptură în scopul:

- reprezentării unor vederi sau secțiuni parțiale;
- reducerii spațiului ocupat de reprezentarea pe desen, fără să fie afectată claritatea și precizia acesteia.

Linia de ruptură reprezintă urma suprafeței de ruptură pe planul de proiecție. Se execută cu linie continuă subțire cu forma ondulată pentru rupturi în piese de orice formă și de orice material, în zig-zag pentru desene realizate automat.

Linia de ruptură nu trebuie să coincidă cu o muchie sau cu o linie de contur a obiectului sau să fie trasată în continuarea acestora (figura 2.29.).

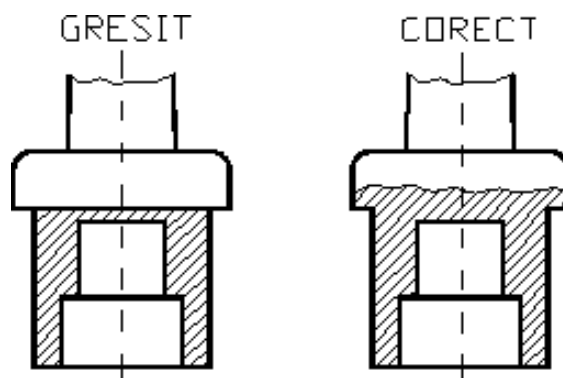


Fig. 2.29.

Dacă ruptura se face de-a lungul axei obiectului, linia de ruptură nu se trasează, ea fiind reprezentată prin linia de axa respectivă.

2.4. REGULI DE REPREZENTARE ȘI NOTARE A TRASEULUI DE SECȚIONARE

Traseul de secționare reprezintă urma suprafeței de secționare pe planul de proiecție.

Se reprezintă cu linie punct subțire având la capetele traseului și în locurile de schimbare a direcției, segmente de dreaptă trasate cu linie continuă groasă care nu trebuie să intersecteze liniile de contur (linie punct mixtă).

Traseul de secționare nu se reprezintă în cazul secțiunilor suprapuse (figura 2.21), iar în cazul secțiunilor suprapuse simetrice (figura 2.23., 2.24.), intercalate (figura 2.28.) sau deplasate de-a lungul traseului de secționare (figura 2.26., 2.27.) cât și al reprezentărilor jumătate vedere-jumătate secțiune (figura 2.22.), traseul de secționare este reprezentat de axa secțiunii, respectiv de axa de simetrie a obiectului.

Direcția de proiecție se reprezintă:

- a) în cazul vederilor, printr-o săgeată perpendiculară pe suprafața ce se proiectează și având sensul orientat spre aceasta.

b) în cazul secțiunilor, prin câte o săgeată perpendiculară pe segmentul de capăt al traseului de secționare și sprijinită pe acesta, astfel încât segmentul de capăt să depășească cu 2..3 mm vârful săgeții (figura 2.19.a, 2.19.b, 2.18.a, 2.20, 2.21.).

Direcțiile de proiecție se indică pentru:

- a) vederi particulare, indiferent de poziția în care se dispun pe desen.
- b) secțiuni, în afara celor suprapuse, intercalate, deplasate, jumătate vedere-jumătate secțiune.
- c) proiecții ale aceluiași obiect, reprezentate în mod exceptional pe altă planșă decât a proiecției față de care sunt definite.

Fiecare direcție de proiecție și proiecția corespunzătoare se notează cu aceeași literă, diferită de literele cu care sunt notate celelalte proiecții de pe același desen.

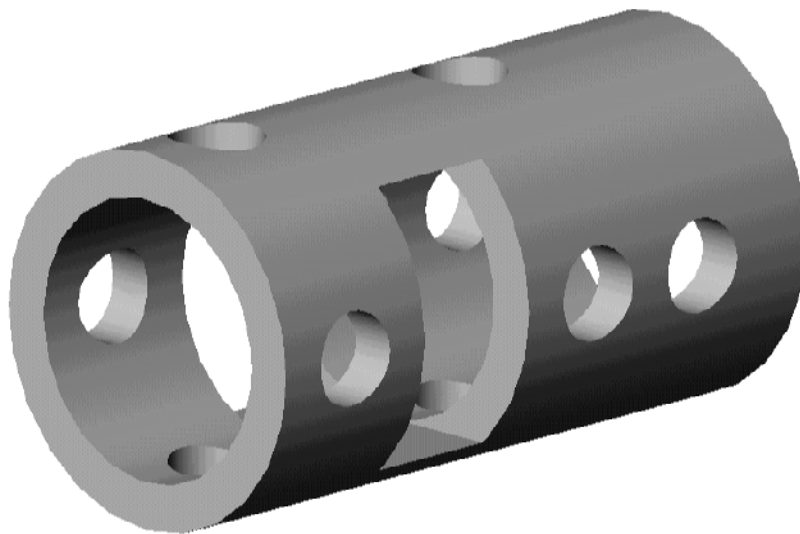
Literele utilizate sunt litere majuscule ale alfabetului latin, având dimensiunea nominală de 1,5..2 ori dimensiunea nominală a scrierii folosită pentru cotele desenului.

Literele se scriu paralel cu baza formatului, atât deasupra sau lângă linia săgeții care indică direcția de proiecție, cât și deasupra proiecției corespunzătoare.

Față de linia săgeții considerată drept linie de cotă, literele se înscriu în poziție reglementară pentru înscrierea cotelor.

Fiecare traseu distinct de secționare se notează de-a lungul sau cu o aceeași literă, care pentru ușurința urmăririi traseului, poate fi repetată și în locurile de schimbare a direcției.

Dacă prin mai multe trasee de secționare rezultă secțiuni de formă identică, aceste trasee se notează cu o aceeași literă, iar secțiunea corespunzătoare se reprezintă o singură dată (figura 2.30.).



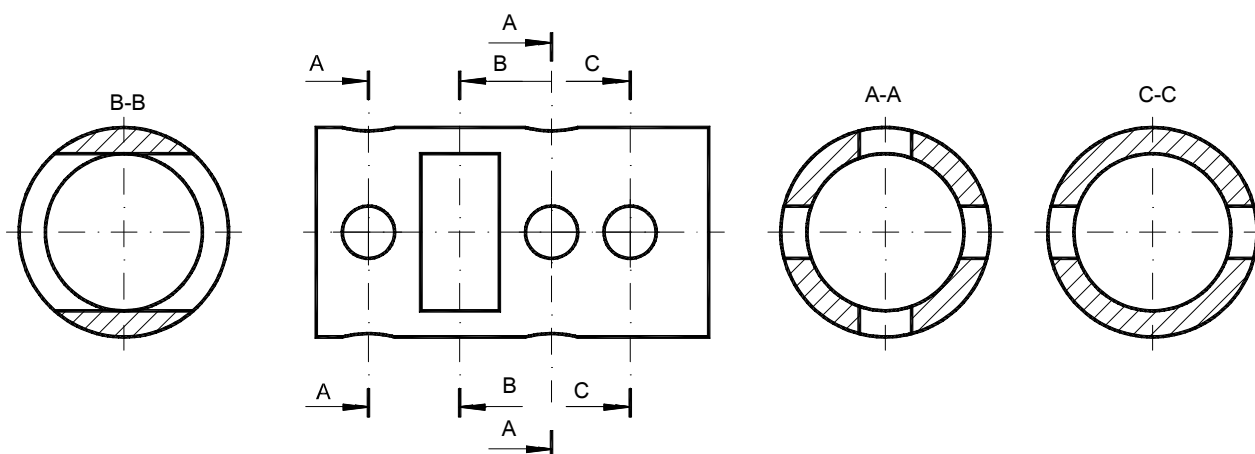


Fig. 2.30.

Conturul porțiunilor secționare ale obiectului se reprezintă cu linie continuă groasă, cu excepția conturului secțiunilor suprapuse, care se reprezintă cu linie continuă subțire.

Conturul sau muchiile obiectului aflate în fața suprafeței de secționare se reprezintă cu linie-doua puncte subțire, însă numai dacă reprezentarea lor este necesară pentru înțelegerea formei obiectului și numai dacă nu sunt posibile confuzii (figura 2.31.a).

În astfel de situații se preferă însă reprezentarea printr-o secțiune parțială (figura 2.31.b).

În cazul unor secțiuni propriu-zise printr-un alezaj sau printr-o adâncitură cilindrică, conică sau sferică, muchiile și teșiturile alezajului sau adânciturile aflate în spatele suprafeței de secționare se reprezintă în vedere (figura 2.20.).

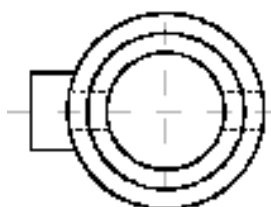


Fig.2.31.a

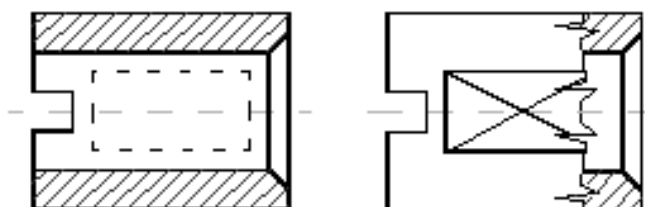


Fig.2.31.b

La secțiunile cu vedere, părțile vizibile ale obiectului aflate în spatele suprafeței de secționare se reprezintă în vedere. Se admite să nu se reprezinte toate liniile de contur vizibile aflate în spatele suprafeței de secționare, numai dacă prin eliminarea acestora desenul câștigă în claritate, fără să fie afectată precizia acestuia.

Suprafețele rezultate prin secționare se hașurează (STAS 104-80). Hașurarea se execută cu linii continue subțiri, paralele, înclinate la 45° față de una din liniile de contur sau față de una din liniile de axă ale obiectului reprezentat sau dacă nu este posibil astfel, față de chenarul desenului.

Dacă înclinarea hașurilor ar coincide cu cea a liniei de axă, hașurile se execută înclinate la 30° sau 60° față de acestea.

Hașurile se execută orientate fie spre dreapta, fie spre stânga, dar în același sens pentru toate secțiunile care se referă la același obiect, reprezentată pe aceeași planșă și, de regulă, în același sens, în cazul reprezentării pe mai multe planșe componente ale aceluiași desen.

Distanța între două hașuri se alege în funcție de mărimea suprafeței hașurate și de necesitatea diferențierii secțiunilor a două sau mai multe elemente componente alăturate dintr-un ansamblu. Se recomandă ca această distanță să fie de minim 1 mm. Ea trebuie să fie aceeași pentru toate secțiunile care se referă la un același obiect și sunt reprezentate la aceeași scară.

Secțiunea în trepte poate fi evidențiată, dacă desenul nu pierde din claritate, prin decalarea hașurilor unele față de altele, la fiecare schimbare a suprafeței de secționare.

Secțiunile obiectelor a căror lățime pe desen nu depășește 2 mm pot fi înnegrite complet, lasând o fantă de minim 1 mm (figura 2.32.).



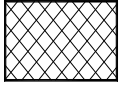
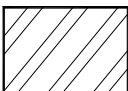


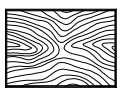
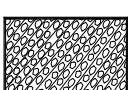
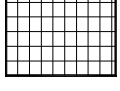

Hașurile se întrerup în dreptul unei cote.



Fig.2.32.

Funcție de natura materialului tipurile de hașuri utilizate sunt exemplificate în tabelul 2.1.

Tab.2.1.

Metale, aliaje		Sticlă și alte materiale transparente	
Materiale nemetalice		Zidărie de cărămidă refractară	
Lemn în secțiune transversală		Lichid	
Lemn în secțiune în lungul fibrei		Beton	
Bobine, înfășurări electrice		Pământ	

2.5 REGULI PENTRU ÎNTOCMIREA DESENULUI DE RELEVEU

Desenul unei piese este reprezentarea grafică în proiecție ortogonală a tuturor formelor geometrice componente și în numărul de proiecții corespunzătoare astfel încât piesa să fie clar și complet determinată.

După modul de concepere și realizare a desenului unei piese poate fi:

a) - **desen de proiect sau de documentație tehnică**, care exprimă transpunerea grafică a concepției proiectantului.

b) - **desen de relevu**, care reprezintă transpunerea grafică după model, prin reproiectare.

În ambele cazuri se execută mai întâi **schița** - un desen executat cu mâna liberă la dimensiuni micșorate sau mărite într-o aproximație vizuală după care se întocmește desenul de studiu și de execuție la scară.

Realizarea schiței unei piese comportă două etape:

a) *etapa de observații și studii* care cuprinde:

- 1- identificarea piesei;
- 2- studiul tehnologic al piesei;
- 3- studiul formelor geometrice ale piesei
 - principală,
 - funcțională,
 - tehnologice;
- 4- stabilirea poziției de reprezentare;
- 5- stabilirea numărului necesar de proiecții;

b) *etapa de realizare grafică a schiței:*

- 1 - alegerea formatului și stabilirea spațiului pentru proiecții;
- 2 - trasarea axelor de simetrie (cu linie punct subțire);
- 3 - trasarea conturului exterior cu linie subțire;
- 4 - trasarea conturului interior al piesei considerând piesa imaginar secționată;
- 5 - completarea cu date a dimensiunilor (cotarea);
- 6 - trasarea semnelor de rugozitate;
- 7 - înscrierea abaterilor de forma și poziție;
- 8 - hașurarea părților secționate;
- 9 - îngroșarea liniilor de contur cu linie continuă groasă și marcarea

traseelor

- de secționare;
- 10 - completarea indicatorului cu toate datele;

2.6 DESENUL LA SCARĂ

Desenul la scară este un desen executat (dupa schiță) cu ajutorul instrumentelor de desen ținând seama de o anumită scara de reprezentare.

Se execută pe hârtie albă, apoi se trage în tuș pe hârtie de calc, urmând multiplicarea pe hârtie de ozalid.

Desenul la scară trebuie:

- să fie exact, să respecte cotele înscrise pe schiță;
- să fie executat în timp relativ scurt;
- să se reprezinte curat și estetic;
- inscripțiile și notațiile făcute să fie conform STAS-ului.

Fazele întocmirii desenului la scară:

- alegere scării de reprezentare: SR EN ISO 5455-97 (STAS 2-82);
- determinarea formatului;
- reprezentarea și cotarea piesei;
- inscripționarea desenului;
- verificarea.

Trasarea în tuș a desenului la scară se face după recomandările:

- se alege grosimea liniei de trasaj (0,18....2,0);
- se trasează liniile de axă;
- se trasează arcele de cerc și liniile curbe începând cu raza mare;
- se trasează orizontalele de sus în jos;
- se trasează verticalele de la stânga la dreapta;
- se trasează liniile înclinate;
- se completează racordările;
- se trasează liniile ajutătoare și de cotă.