

1

REPREZENTAREA PIESELOR ÎN PROIECȚIE ORTOGONALĂ

Imaginile, sau proiecțiile utilizate pentru înțelegerea completă a configurației unei piese și a desenului acesteia sunt:

- reprezentarea în vedere;
- reprezentarea în secțiune;
- reprezentarea rupturilor.

Utilizând o combinație corectă a acestora și o amplasare corespunzătoare pe coala de hârtie, în final se va obține un desen cu ajutorul căruia putem realiza construcția corespunzătoare a piesei (generarea suprafețelor piesei cu ajutorul unui proces de conversie).

1.1. Reprezentarea pieselor în vedere

Sistemul tridimensional cunoscut, permite realizarea proiecțiilor unei piese după cele șase direcții reciproc perpendiculare. Astfel, proiecția europeană utilizată în țara noastră consideră obiectul spațial ca fiind situat între observatorul uman și planul de proiecție, spre deosebire de proiecția americană, care interpune planul de proiecție între obiectul de proiectat și observatorul uman.

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

Fig.1.1

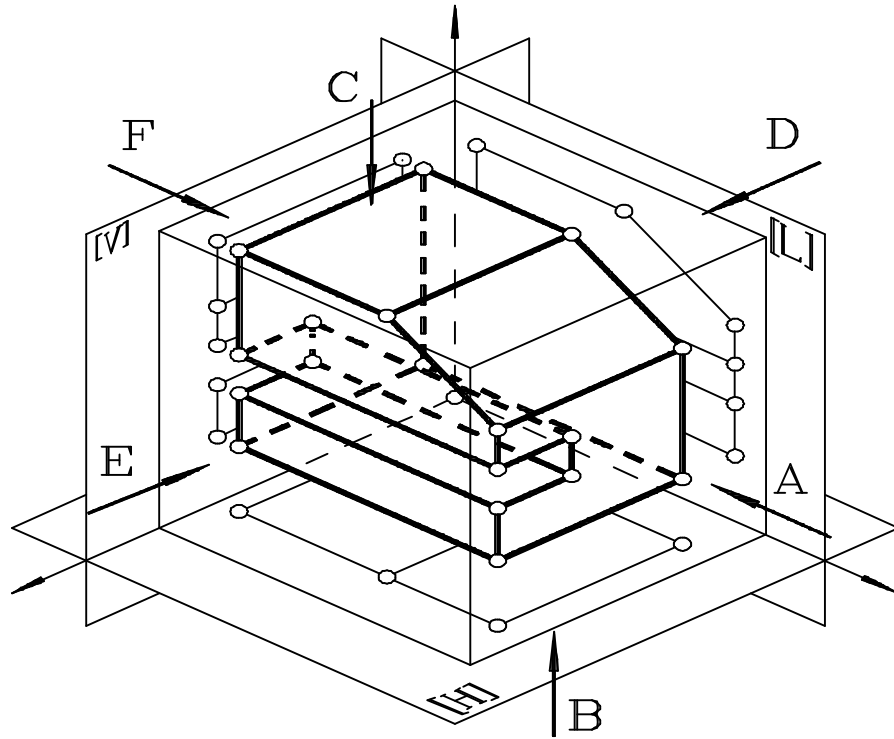
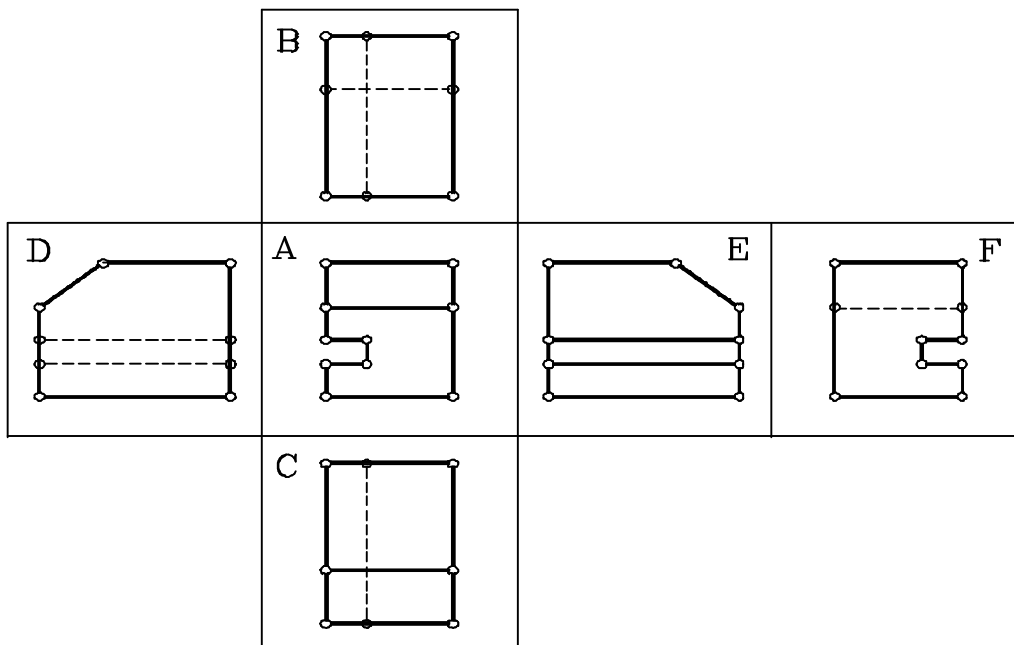


Fig. 1.2



Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

Disponerea proiecțiilor pe planul de proiecție, conform standardelor în vigoare (STAS 614-76, metoda europeană), rezultă prin desfășurarea unui cub de proiecție în interiorul căruia se află obiectul de reprezentat grafic, care se proiectează pe partea interioară a fețelor acestui cub (fig.1.1).

În raport cu direcția principală de proiecție A, care se alege astfel încât aceasta să definească cele mai multe detalii de formă și prin care se obține proiecția din față (principală) celelalte proiecții se dispun astfel (fig.1.2):

- proiecția principală, este proiecția obținută după direcția A,
- proiecția de jos, este proiecția obținută după direcția B, pe un plan de nivel (plan paralel cu planul orizontal de proiecție), dispusă deasupra proiecției principale,
- proiecția de sus, este proiecția obținută după direcția C, pe cel de-al doilea plan de nivel al cubului de proiecție (care poate fi considerat planul orizontal de proiecție), dispusă sub proiecția principală,
- proiecția din dreapta, este proiecția obținută după direcția D, pe planul lateral stânga (dreapta, în cazul proiecției americane), dispusă în stânga proiecției principale (în dreapta, în cazul proiecției americane),
- proiecția din stânga, este proiecția obținută după direcția E, pe planul lateral dreapta (stânga, în cazul proiecției americane), dispusă în dreapta proiecției principale (în stânga, în cazul proiecției americane),
- proiecția din spate, este proiecția obținută după direcția F, pe un plan de front, situat în fața piesei, dispusă în dreapta proiecției din stânga, sau în stânga proiecției din dreapta.

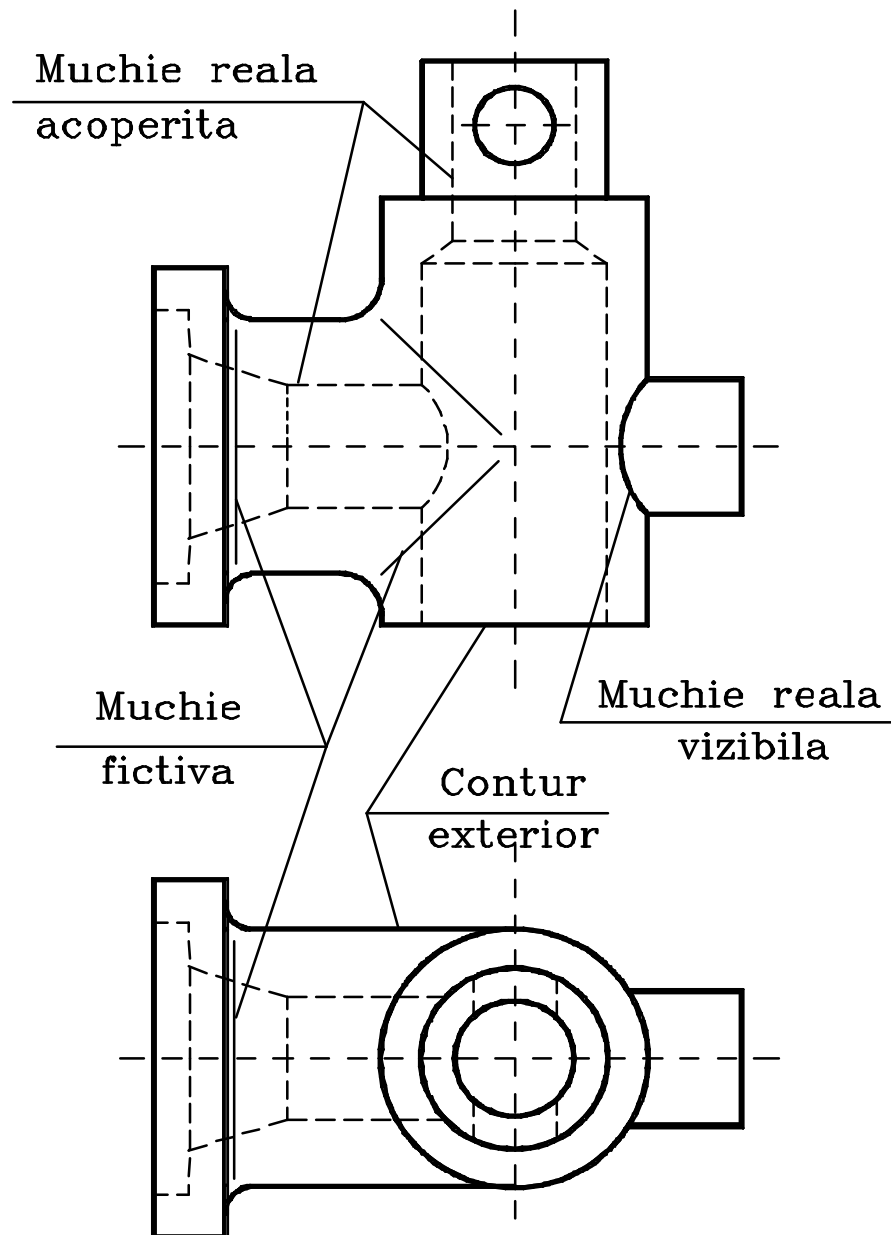
Vederea este reprezentarea în proiecție ortogonală pe un plan a unei piese nesectionate și se realizează prin proiectarea în totalitate a elementelor văzute de observatorul uman, conform regulilor geometriei descriptive (fig.1.1.).

Noțiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

La reprezentarea în vedere, conturul aparent și muchiile vizibile reale rezultate din intersecții ale suprafețelor se trasează cu linie continuă groasă iar cele acoperite, sau golurile interioare ale pieselor, se trasează cu linie subțire întreruptă. (fig.1.3).

Fig. 1.3

Vederile parțiale sunt utilizate în scopul reducerii spațiului ocupat de desen și



sunt realizate prin trasarea liniilor de contur limitate de linii de ruptură (fig.1.4.).

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în
Proiecție Ortogonală

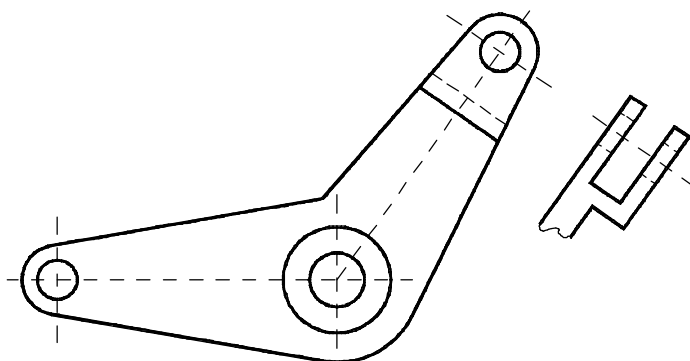
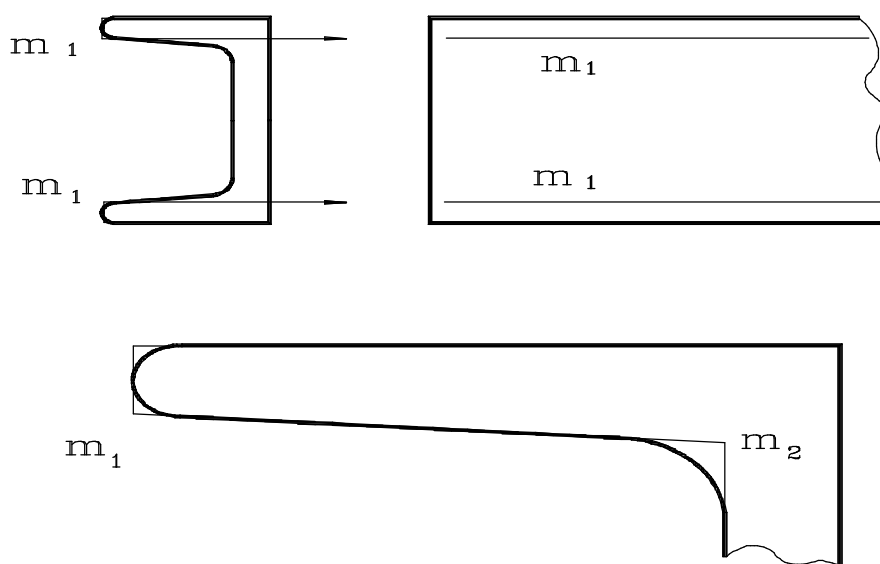


Fig. 1.4

Muchiile fictive se trasează cu linie subțire, acestea reprezentând intersecții imaginare ale pieselor rotunjire prin racordate. Dacă în proiecție muchia fictivă nu se confundă cu o linie de contur atunci linia subțire care va fi trasată nu va atinge liniile de contur, muchiile reale de intersecție sau alte muchii fictive, distanța până la acestea fiind de 2.-.3 mm (fig.1.4.).

Fig. 1.5



Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

Dacă la o suprafață înclinată, rezultă două muchii fictive paralele sau concentrice la o distanță mai mică de 5 mm în proiecție se va reprezenta muchia fictivă notată cu m1 cea mai apropiată de conturul piesei (fig.1.5.).

La reprezentarea corpurilor prismatice, a trunchiurilor de piramidă și porțiunile de cilindri teșite plan se va trasa cu linie continuă subțire diagonalele acestor suprafețe pentru a scoate în evidență porțiunile plane ale acestor piese (fig.1.6.).

Suprafețele striate, care au un relief mărunț uniform, se reprezintă în vedere numai pe o mică porțiune a conturului (fig.1.7.).

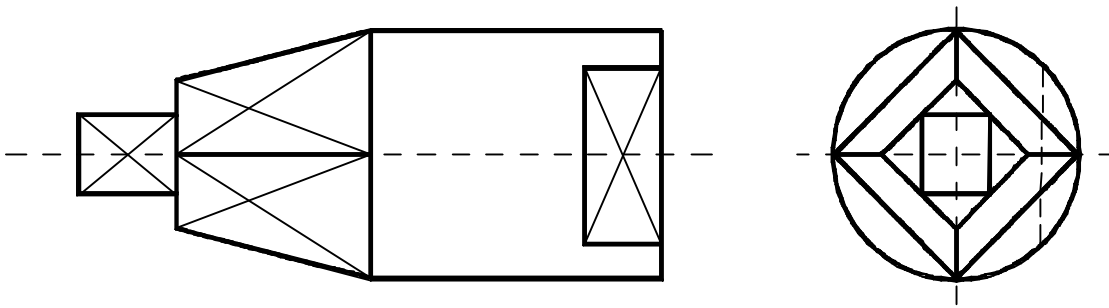


Fig. 1.6

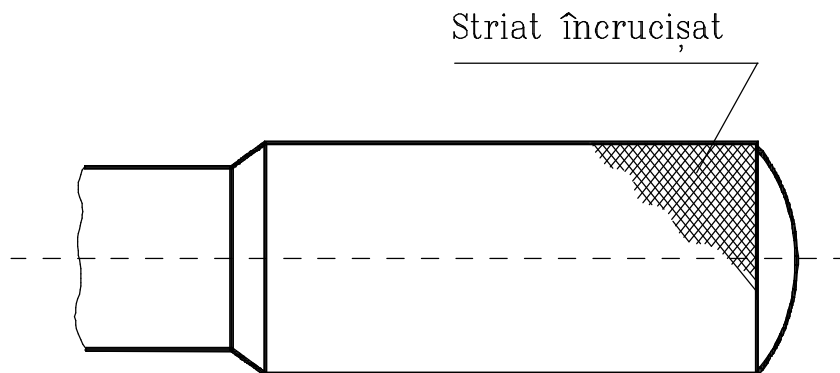
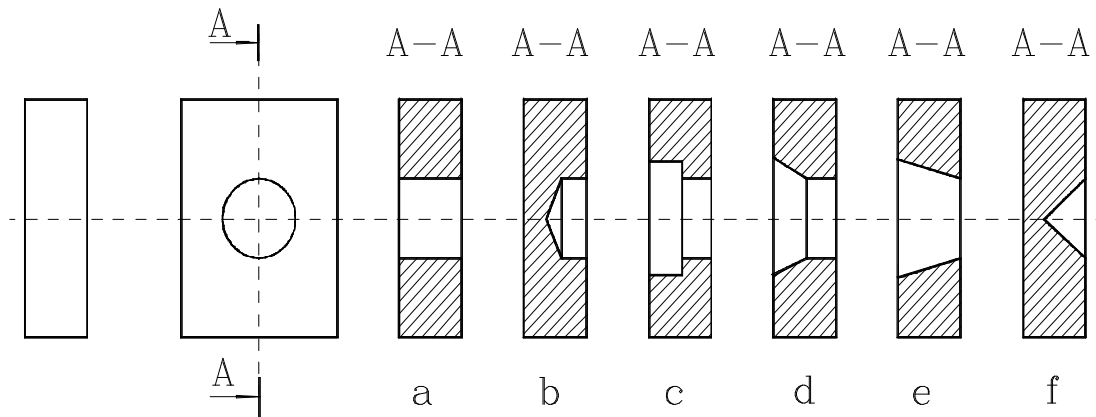


Fig. 1.7

1.2. Reprezentarea secțiunilor și a rupturilor

Studind cele prezentate anterior rezultă că, pentru a determina configurația unei piese, uneori, nu sunt suficiente cele șase proiecții în vedere, deoarece suprafețele interioare nu pot fi puse în evidență.

Fig.1.8



Astfel, în figura 1.8 a, b, c, d, e, f, este prezentată multitudinea de forme pe care o poate avea piesa la interior, motiv pentru care este nevoie de reprezentare în secțiune a pieselor.

Secțiunea este reprezentarea în proiecție ortogonală pe un plan al unei piese, așa cum ar arăta aceasta dacă ar fi intersectată cu un plan imaginar numit plan de secționare, iar porțiunea din piesă aflată între observatorul uman și suprafața de secționare ar fi îndepărtată (fig.1.9).

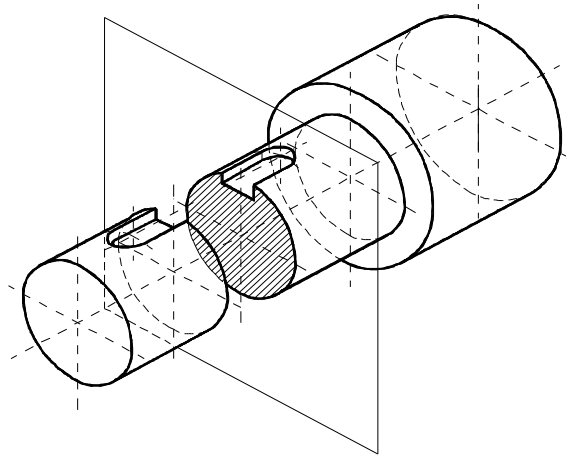
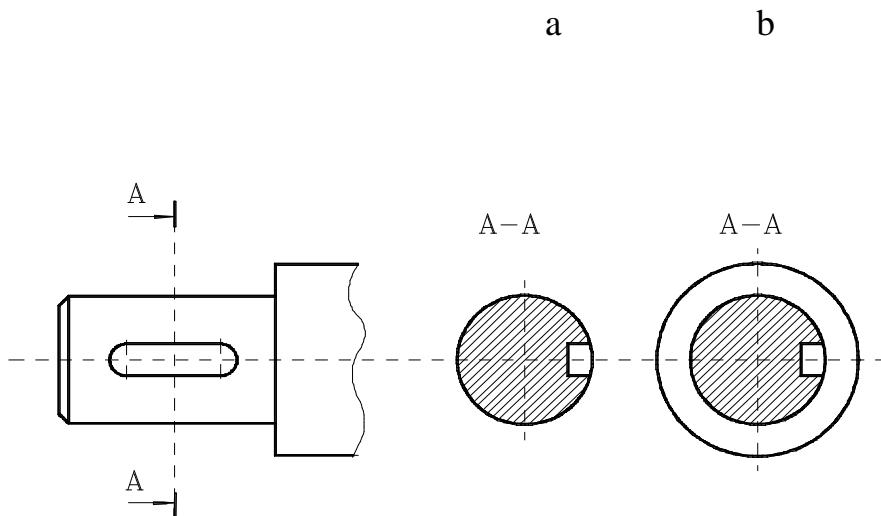


Fig.1.9

1.2.1. Clasificarea secțiunilor

Modul în care se reprezintă un obiect este determinat de geometria piesei, de poziția față de reperele sistemului de proiecție aleasă pentru aceasta, de necesitatea de a pune în evidență anumite aspecte funcționale, tehnologice, condiții care conduc la obținerea unor reprezentări cât mai clare, care să permită citirea și interpretarea desenului în mod corect și complet.

În acest sens, secțiunile se clasifică după mai multe criterii:



Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

Fig.1.10

2 după modul de reprezentare pe desen:

- *secțiune propriu-zisă*, când se reprezintă numai conturul figurii rezultate din intersecția piesei cu planul de secționare (fig.1.10a),

- *secțiune cu vedere*, când se reprezintă în desen atât secțiunea propriu-zisă, cât și în vedere, partea piesei aflată în spatele planului de secționare (fig.1.10b),

2 după poziția planului de secționare față de planul orizontal de proiecție:

- *secțiune orizontală*, dacă planul de secționare este un plan paralel cu planul orizontal de proiecție (plan de nivel),

- *secțiune verticală*, planul de secționare este un plan perpendicular pe planul orizontal de proiecție (plan de front) (fig.1.10, traseul A-A),

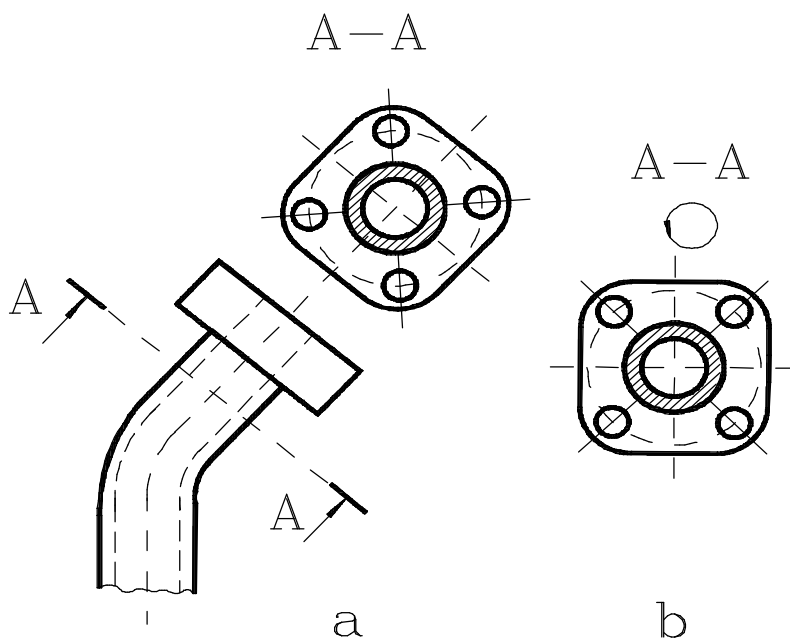


Fig.1.11

- *secțiune înclinată*, dacă planul de secționare are o poziție oarecare față de planul orizontal de proiecție (fig.1.11),

Noțiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

2 după poziția planului de secționare față de axa de simetrie a piesei:

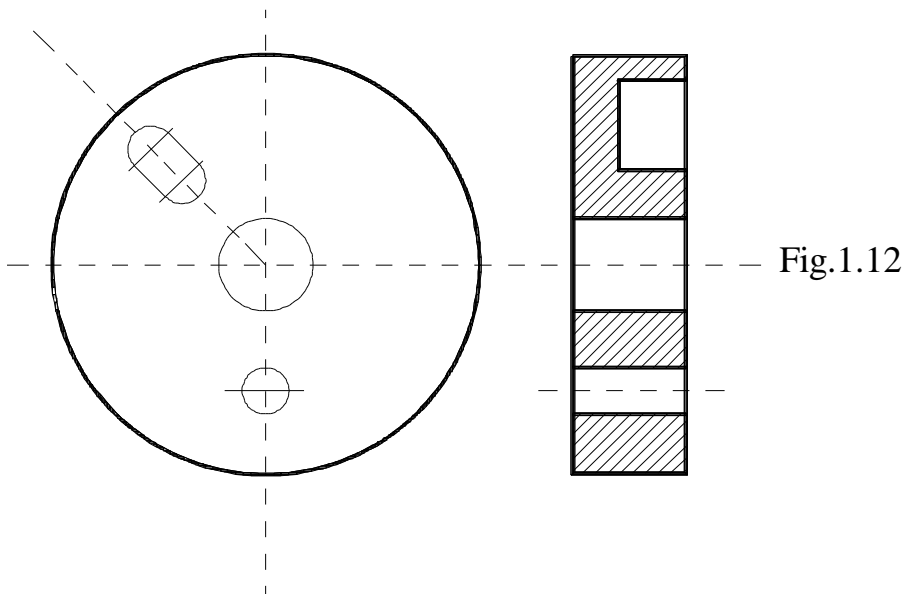
- *secțiune longitudinală*, dacă planul de secționare conține, sau este paralel cu axa longitudinală a piesei,

- *secțiune transversală*, dacă planul de secționare este perpendicular pe axa de simetrie principală a piesei (fig.1.9,fig.1.10),

2 după forma suprafeței de secționare:

- *secțiune plană*, dacă suprafața de secționare este un plan (fig.1.9),

- *secțiune frântă*, dacă suprafața de secționare este formată din două, sau mai multe plane consecutiv concurente sub un unghi diferit de 90° ; în aceste cazuri, elementele cuprinse în planele înclinate se rotesc împreună cu acestea până devin paralele cu planul de proiecție pe care urmează a fi proiectate (fig.1.12),



- *secțiune în*

trepte, dacă suprafața de secționare este formată din două sau mai multe plane consecutiv concurente sub un unghi de 90° (fig.1.13),

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

- *secțiune cilindrică*, dacă suprafața de secționare este cilindrică, iar secțiunea este reprezentată desfășurată pe unul din planele de proiecție (fig.1.14),

2 după proporția în care se face secționarea:

- *secțiune completă*, dacă în proiecția respectivă obiectul este reprezentat în întregime în secțiune (fig.1.10, fig.1.13, fig.1.14),

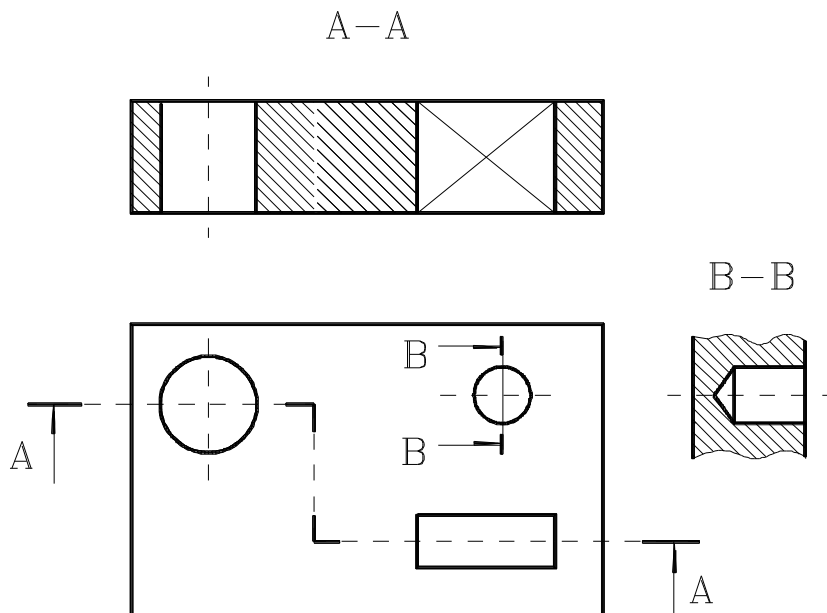


Fig.1.13

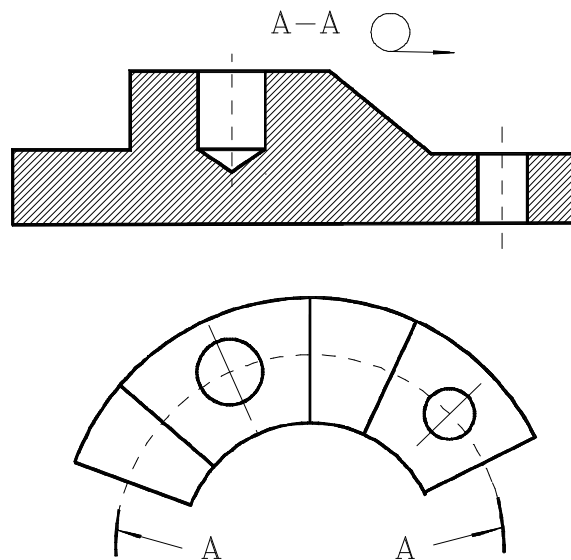


Fig.1.14

- *secțiune parțială*, dacă o parte a obiectului este reprezentată în secțiune și alta în vedere, dacă planul de secționare nu intersectează dintr-o parte în alta piesa sau când porțiunea reprezentată în secțiune este delimitată de restul piesei printr-o linie de ruptură (fig.1.15).

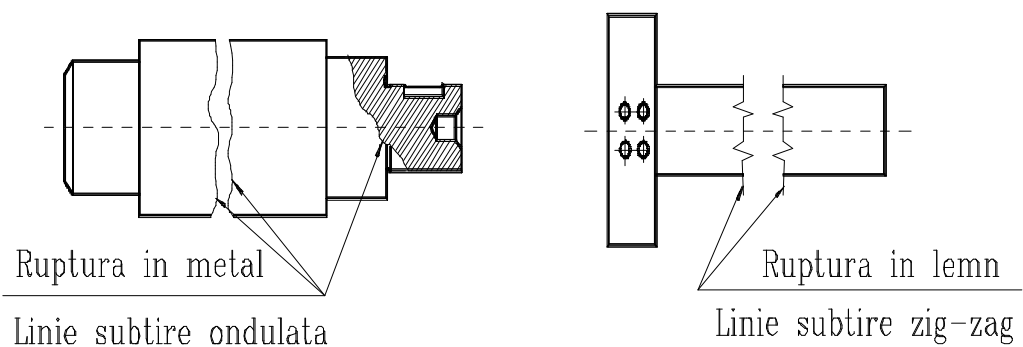


Fig.1.15

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în
Proiecție Ortogonală

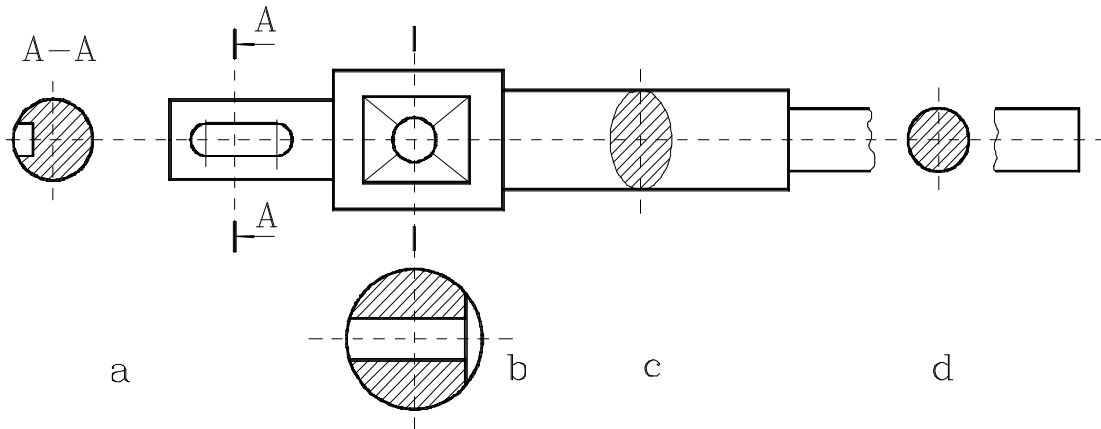


Fig.1.16

Secțiunile propriu-zise sunt utilizate în scopul reducerii numărului de proiecții necesare determinării configurației pieselor. După poziția pe desen a acestor secțiuni față de proiecția principală întâlnim:

- *secțiune obișnuită*, dacă secțiunea se reprezintă în afara conturului proiecției (fig.1.16a),
- *secțiune deplasată*, dacă secțiunea se reprezintă deplasată de-a lungul traseului de secționare, în afara conturului proiecției (fig.1.16b),
- *secțiune suprapusă*, este secțiunea care se reprezintă suprapusă peste reprezentarea în vedere; în acest caz, conturul secțiunilor suprapuse peste vedere se trasează cu linie continuă subțire (fig.1.16c),
- *secțiune intercalată*, dacă secțiunea se reprezintă în intervalul de ruptură dintre două părți ale aceleiași proiecții a piesei (fig.1.16d).

1.2.2. Reprezentarea rupturilor

Ruptura este reprezentarea unei piese în proiecție ortogonală din care se îndepărtează o anumită parte, separând-o de restul piesei printr-o suprafață neregulată.

Ruptura se execută în scopul:

- reducerii spațiului ocupat pe desen de reprezentarea piesei,
- reprezentării unor porțiuni din piesă care la reprezentarea în vedere sunt acoperite vederii.

Linia de ruptură se trasează cu linie continuă subțire ondulată pentru piesele din materiale metalice și nemetalice, excepție făcând piesele executate din lemn, unde linia de ruptură este o linie trasată în zig-zag (fig.1.15).

Linia de ruptură nu trebuie să coincidă cu o muchie sau cu o linie de contur, sau să fie trasată în prelungirea acestora.

În cazul reprezentărilor obiectelor simetrice, pe jumătate sau pe sfert, sau jumătate vedere jumătate secțiune, linia de ruptură nu se trasează, ea fiind înlocuită de linia de axă (fig.1.17).

1.2.3. Traseul de secționare

Traseul de secționare este urma planului de secționare pe planul de proiecție și se trasează cu linie punct subțire având la extremități sau în punctele unde își schimbă direcția segmente îngroșate.

Direcția de proiectare a secțiunii se indică prin săgeți, ce se execută cu vârful pe extremitățile traseului de secționare (fig.1.13).

Traseele de secționare se notează cu litere mari, folosind aceeași literă pentru același traseu, iar deasupra secțiunii se indică literele corespunzătoare traseului. Literele pot fi înscrise și în punctele unde traseul de secționare își schimbă direcția.

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

Dacă planul de secționare se suprapune peste o muchie reală atunci pe această porțiune se reprezintă muchia.

1.2.4. Norme generale pentru reprezentarea secțiunilor

Piesele pline (șuruburi, știfturi, nituri, osii, pene, arbori, spițele roților de mână, nervuri) în proiecție longitudinală se reprezintă în vedere chiar dacă planul de secționare trece prin axa lor de simetrie sau printr-o parte din ele.

Dacă planul de secționare taie o nervură în lungul ei aceasta se reprezintă în vedere (nehașurat) și dacă nervura este taiată transversal se va reprezenta în secțiune (hașurată) (fig.1.18).

Piesele care admit plane de simetrie se pot reprezenta în desen combinat, jumătate vedere - jumătate secțiune, respectându-se următoarele reguli (fig.1.17):

- în proiecție pe planul vertical, [V], se reprezintă în vedere partea din stânga axei de simetrie, iar în secțiune partea din dreapta acestei axe,
- în proiecție pe planul orizontal, [H], se reprezintă în vedere partea de deasupra axei de simetrie, iar în secțiune partea de sub axă,

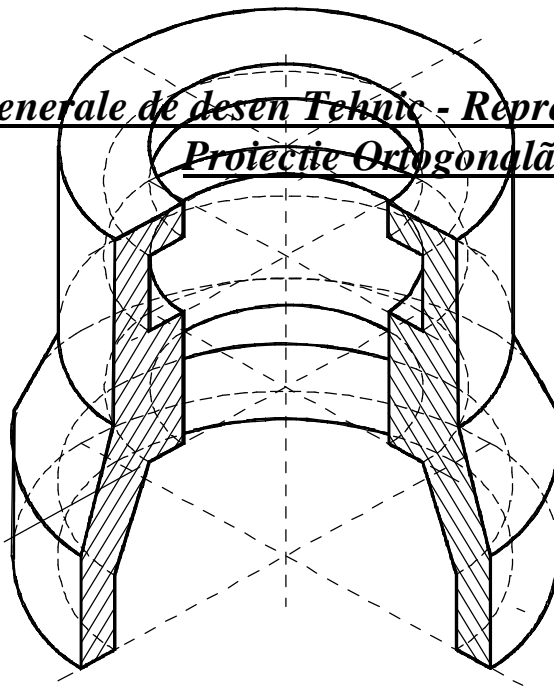
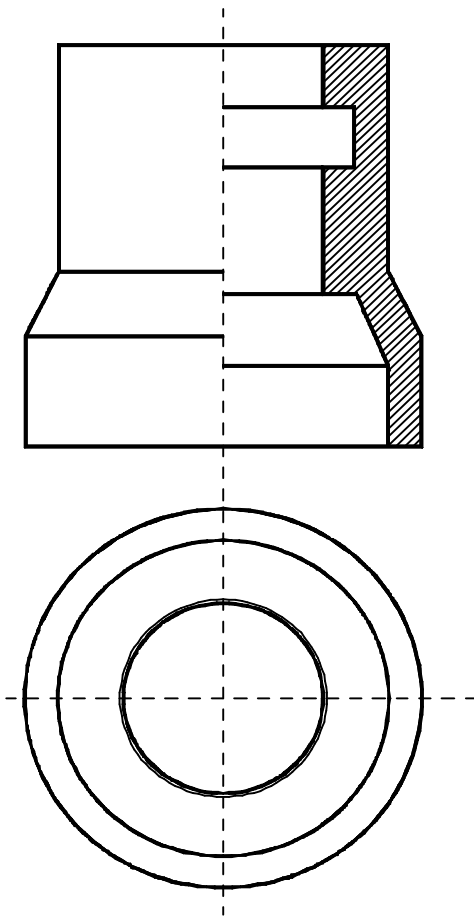


Fig.1.17



- în proiecție pe planul lateral, [L], se reprezintă în vedere partea din stânga axei de simetrie, iar în secțiune partea din dreapta axei.

În cazul reprezentării unui detaliu la o scară de mărire pentru o mai bună înțelegere a desenului respectiv, acesta va fi limitat de o linie de ruptură în

*Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în
Proiecție Ortogonală*

reprezentare, iar în vedere porțiunea proiecției respective va fi încadrată cu un cerc (fig.1.19).

Proiecțiile înclinate se reprezintă pe un plan ajutător de proiecție, paralel cu suprafața respectivă, sau rotite față de poziția rezultată din proiecție, situație în care se indică simbolul de rotație deasupra reprezentării, după litera de identificare a proiecției. Simbolurile prin care se notează proiecțiile reprezentate rotit sau desfășurat, indiferent de sensul de rotire sau de desfășurare, se trasează cu linie de aceeași grosime cu literele după care sunt înscrise și de aceeași mărime cu ele.

La reprezentarea întreruptă unui obiect, folosind o linie de ruptură, numărul elementelor identice care se repetă se specifică cu ajutorul unei linii de indicație.

Reprezentarea corectă a roților de manevră este indicată în figura 1.20, unde se observă că spițele sunt reprezentate în vedere, chiar dacă planul de secționare trece prin axa lor (fig.1.20).

Obiectele simetrice pot fi reprezentate pe jumătate, sau pe sfert pentru a reduce spațiul ocupat pe desen, caz în care axele de simetrie se notează la fiecare capăt prin două liniuțe paralele subțiri, perpendiculare pe axă sau prin depășirea liniei de axă cu linia de contur a piesei pe 2..3 mm (fig.1.21).

Elementele unei piese care se repetă identic pe aceeași proiecție (cum ar fi găurile, danturile, etc.), pot fi reprezentate complet o singură dată, în poziții extreme, sau pe o mică porțiune, restul elementelor identice fiind reprezentate convențional simplificat (fig.1.22).

Conturul pieselor sau ansamblurilor învecinate se trasează cu linie două punctesubțire, dacă acestea contribuie la înțelegerea interdependenței dintre piese. Piesele învecinate nu se hașurează, chiar dacă sunt reprezentate în secțiune (fig.1.23).

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

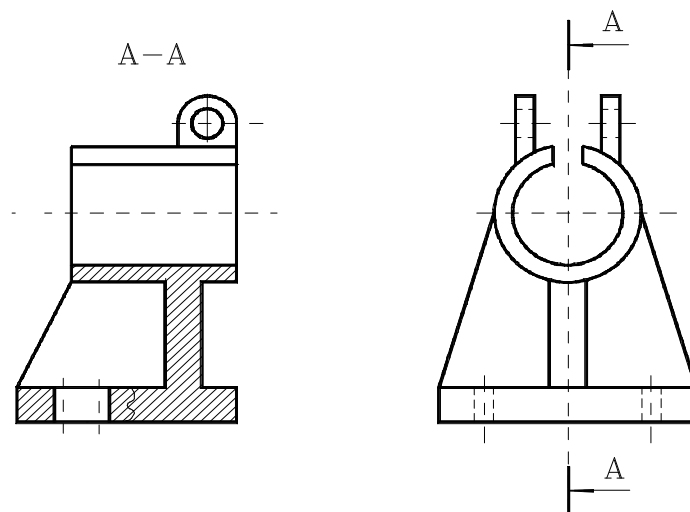
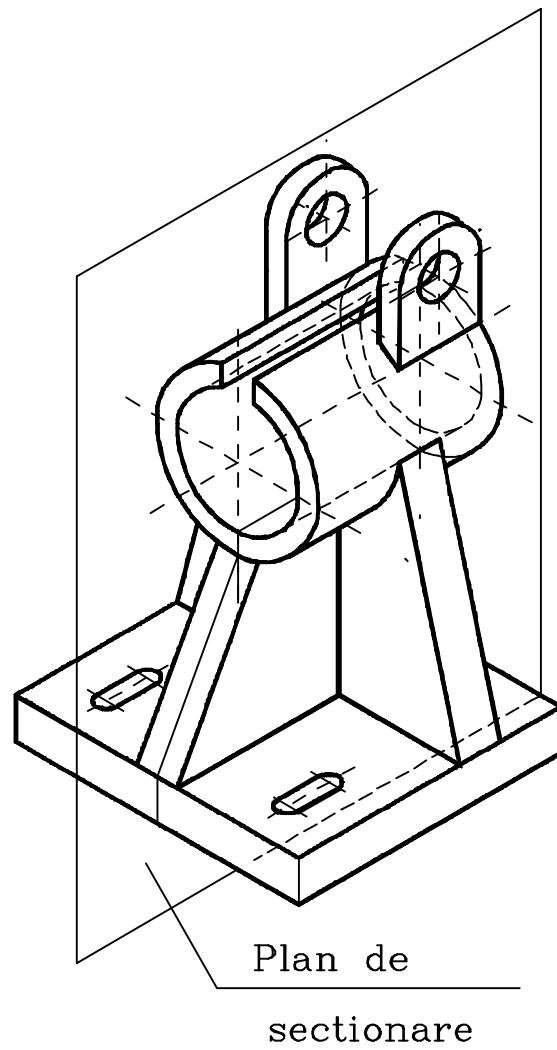


Fig.1.18

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

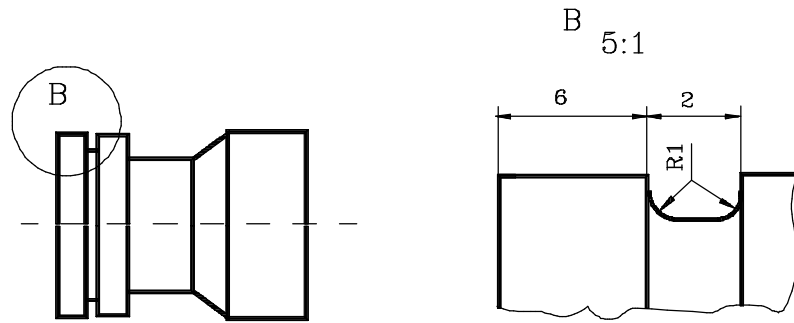


Fig.1.19

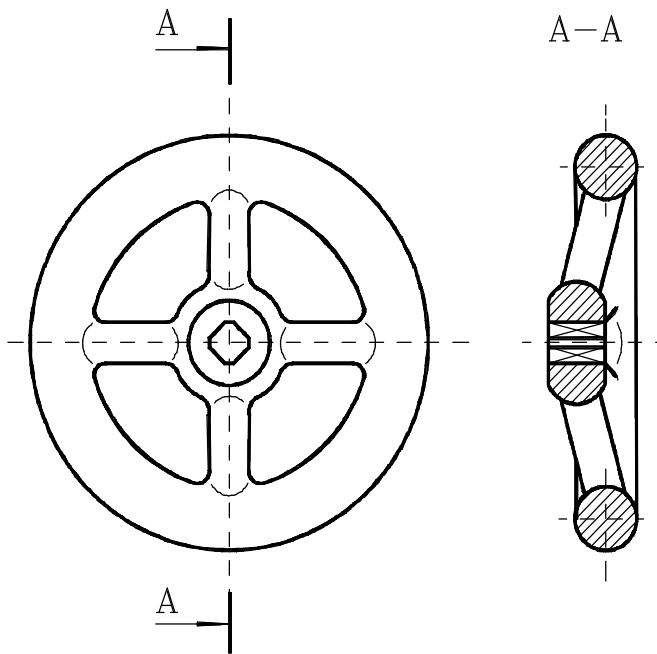


Fig.1.20



Fig.1.21

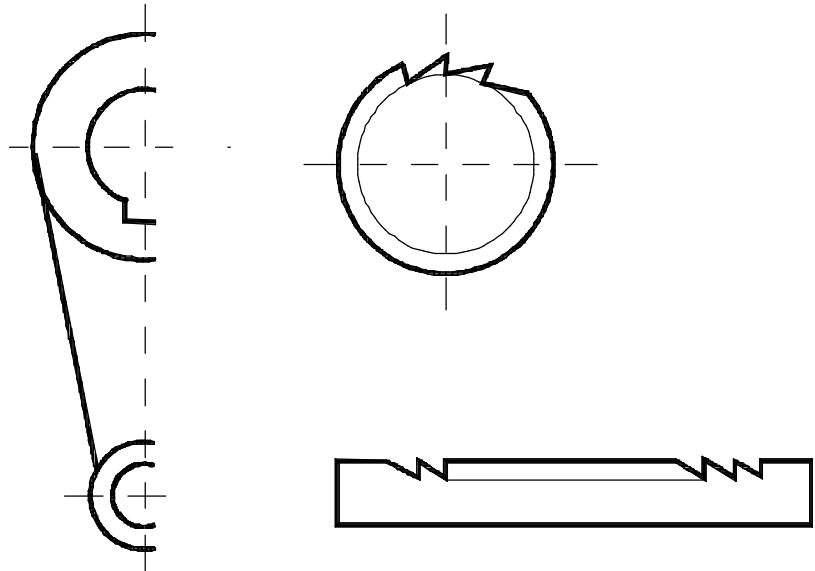


Fig.1.22

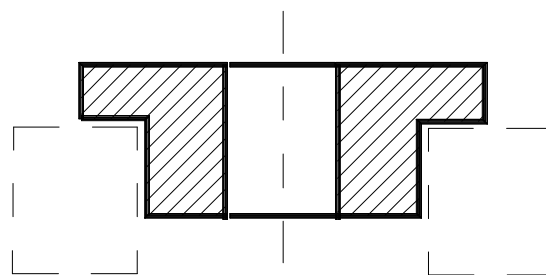


Fig.1.23

Conturul pieselor mobile, aflate în poziție extremă sau intermediară de mișcare se trasează cu linie subțire două puncte. Piesele astfel poziționate nu se hașurează, chiar dacă sunt reprezentate în secțiune (fig.1.24).

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

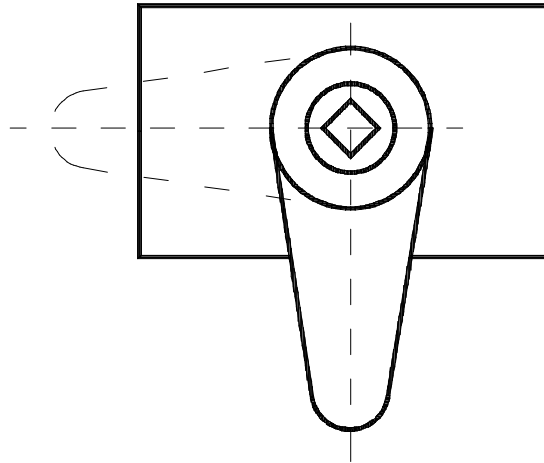


Fig.1.24

În documentațiile tehnologice se admite:

- pe desenele din planurile de operații și din fișe tehnologice, conturul suprafețelor neprelucrate în operația respectivă se trasează cu linie subțire, iar conturul suprafețelor prelucrate, cu linie continuă groasă (fig.1.25),
- conturul adausului de prelucrare pe desenele de piese finite și conturul pieselor finite pe desenele de semifabricate, se trasează cu linie punct groasă (fig.1.26).

1.2.5. Hașuri utilizate în desenul tehnic

Hașurarea reprezintă notarea convențională grafică pe desen a diferitelor tipuri de materiale (STAS 104-80).

Pentru diferite materiale din care sunt confecționate obiectele, standardul menționat stabilește forma și aspectul hașurilor, potrivit reprezentărilor din figura 1.27.

Părțile pline ale pieselor metalice secționare se hașurează cu linie continuă subțire, înclinată la un unghi de 45° spre dreapta sau spre stânga față de linia de contur a proiecției, față de axa de simetrie a piesei sau față de chenarul desenului. Distanța

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

între liniile de hașura este de 0,5-6 mm și se alege în funcție de mărimea suprafeței hașurate.

Fig.1.25

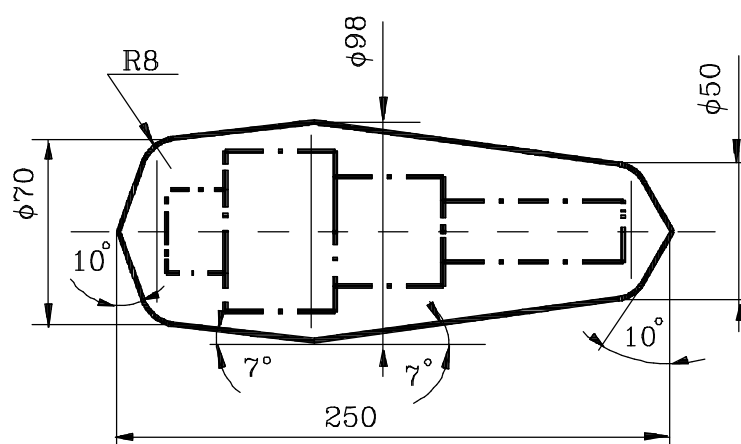
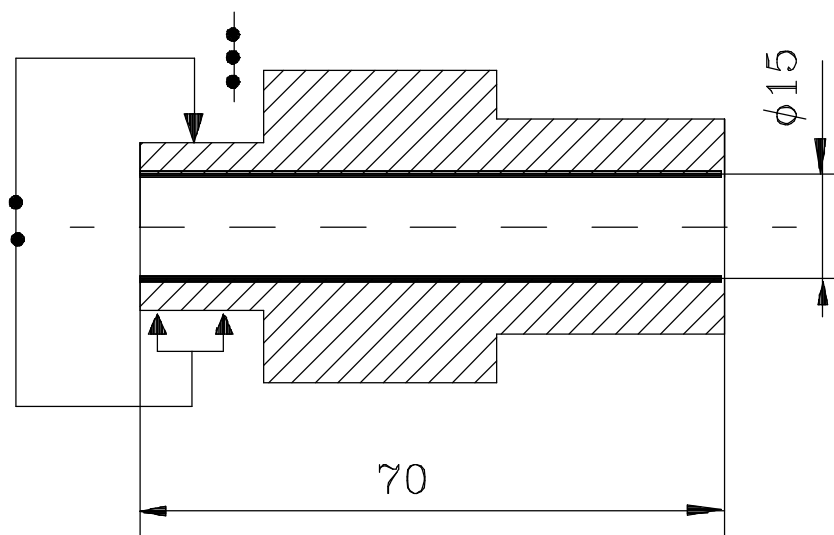


Fig.1.26

*Noțiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în
Proiecție Ortogonală*

Hașurile tuturor secțiunilor care se referă la aceeași piesă se trasează în același sens, cu aceeași înclinare și la aceeași distanță. În cazul a două sau mai multe piese alăturate reprezentate în secțiune, deosebirea unei piese față de alta se face fie prin modificarea orientării linilor de hașură, fie modificând desimea acestora (fig.1.28).

În cazul secțiunilor în trepte, hașurările corespunzătoare diferitelor trepte se trasează în același sens, cu aceeași înclinare și distanță, însă decalate între ele la fiecare schimbare de plan.

Secțiunile a căror lățime nu depășește 2 mm se pot înegri complet, iar în cazul unor piese ansamblate reprezentate în secțiune, între conturul unei piese și următoarea piesă se lasă un spațiu de 1-2 mm (fig.1.29).

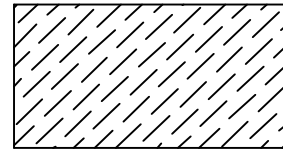
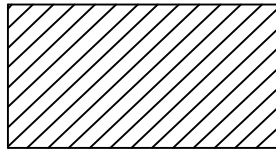
Hașurile se întrerup în porțiunea unde întâlnesc o cotă sau o inscripție (fig.1.30).

În cazul în care anumite părți ale proiecției secțiunii sunt înclinate la un unghi de 45° , hașurile se trasează înclinate la 30° , sau 60° cu scopul de a nu confunda tipul de material din care este confecționată piesa (fig.1.31).

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

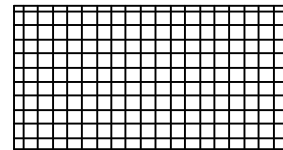
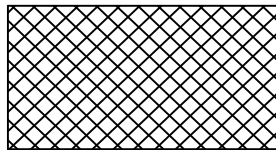
metale

beton



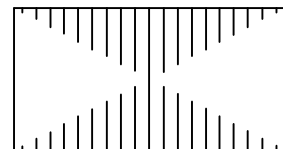
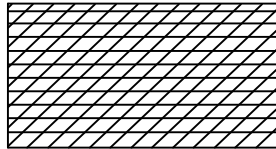
materiale nemetalice

bobine, înfășurări
electrice



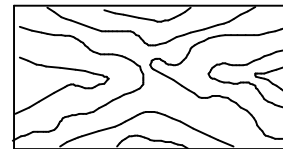
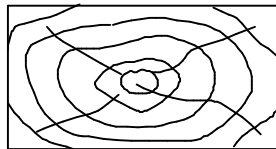
hârtie, carton

tole transformator



lemn (sect.transversală)

lemn (sect.longit.)



sticlă

lichide

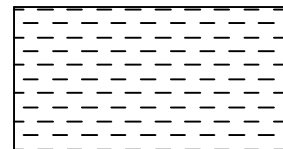
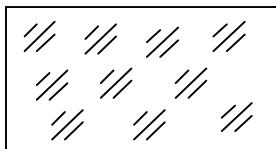


Fig.1.27

Notiuni Generale de desen Tehnic - Reprezentarea Pieselor în Proiecție Ortogonală

Fig.1.28

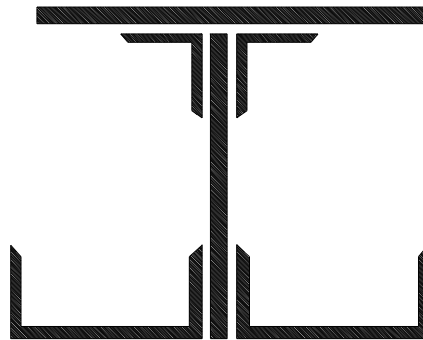
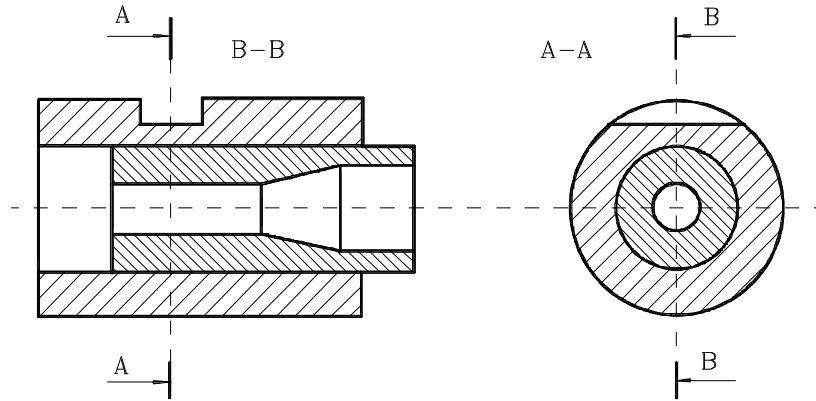


Fig.1.29

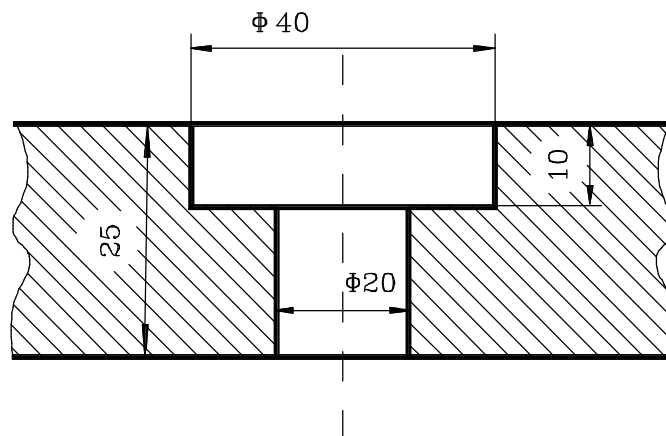


Fig.1.30

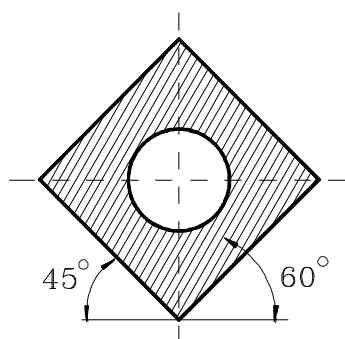


Fig.1.31