

FIȘA DE DOCUMENTARE

Abateri de prelucrare

1. Abateri dimensionale;

- Înscrierea pe desen a abaterilor dimensiunilor liniare ale pieselor; Înscrierea pe desen a toleranțelor;

2. Abateri de formă și de poziție.

1. Abateri dimensionale. Înscrierea pe desen a abaterilor dimensiunilor liniare ale pieselor; Înscrierea pe desen a toleranțelor;

Pentru a fi posibilă îmbinarea pieselor într-un ansamblu, au fost stabilite anumite norme și reglementări care sunt cuprinse în SR EN 20286-1:1997.

Acest standard definește următorii termeni (fig. 1):

• *Dimensiunea nominală* N este dimensiunea rezultată din calcul și față de care se definesc dimensiunile limită;

• *Dimensiunea efectivă* E este cea care se realizează după prelucrare, cea măsurată;

• *Dimensiunile limită*, $D_{\max}$ ($d_{\max}$) și $D_{\min}$ ($d_{\min}$), sunt dimensiunile extreme între care trebuie să se afle dimensiunea efectivă,

$$D_{\min} \leq E \leq D_{\max}; \quad d_{\min} \leq E \leq d_{\max}$$

• *Abaterea efectivă* A reprezintă diferența între dimensiunea efectivă și

cea nominală: $A = E - N$

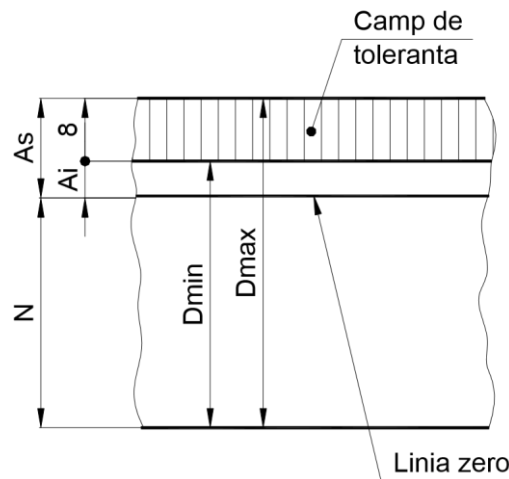


Fig. 1

Abaterile prescrise sunt abateri limită admisibile și pot fi:

- *abaterea superioară*: $A_S = D_{\max} - N$

- *abaterea inferioară*: $A_I = D_{\min} - N$

• *Linia zero* (fig. 1) este linia față de care se reprezintă grafic abaterile și corespunde dimensiunii nominale;

• *Toleranța* T (interval tolerat) este diferența între dimensiunea maximă și cea minimă:

$$T = d_{\max} - d_{\min} = (N + A_S) - (N + A_I) = A_S - A_I$$

• *Câmpul de toleranță* este zona cuprinsă între liniile care reprezintă dimensiunile minimă și maximă. Poziția acestuia față de linia zero este definită printr-o abatere simbolizată cu una sau două litere din alfabetul latin (majuscule pentru alezaje și minuscule pentru arbori), iar mărimea este dată de numărul din simbol.

Jocuri, strângeri, ajustaje

În procesul de asamblare, două piese cu aceeași dimensiune nominală, pot fi asamblate în așa fel încât una dintre piese să fie cuprinsă de cealaltă. Piesa cuprinsă se numește arbore (sau *tip arbore*) (fig. 2-a), iar cealaltă alezaj (sau *tip alezaj*) (fig. 2-b), chiar dacă forma suprafeței comune nu este cilindrică.

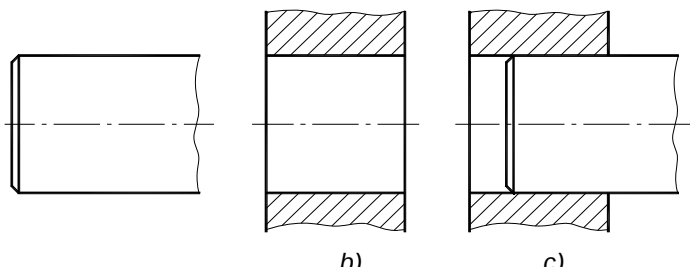


Fig. 2

Relația care rezultă din diferența dimensiunilor liniare dinainte de asamblare dintre cele două piese care se assemblează se numește ajustaj.

În funcție de tipul piesei din asamblare se folosesc următoarele simboluri:

- pentru alezaje → litere mari: $D_{\max}$, $D_{\min}$, ES , EI ;

- pentru arbori → litere mici: $d_{\max}$, $d_{\min}$, es , ei ;

Poziția câmpurilor de toleranță ale celor două piese care se assemblează determină trei tipuri de ajustaje:

• *ajustaj cu joc* (fig. 3) când câmpul de toleranță al alezajului este în întregime deasupra câmpului de toleranță al arborelui;

$$D_{\min} > d_{\max} \quad j_{\max} = D_{\max} - d_{\min} \quad - \text{parametrii ajustajului } j_{\min} = D_{\min} - d_{\max}$$

• *ajustaj intermediar* când cele două câmpuri de toleranță sunt suprapuse parțial sau total, caz în care rezultă atât ajustaje cu joc cât și ajustaje cu strângere (fig. 4);

Fig. 3

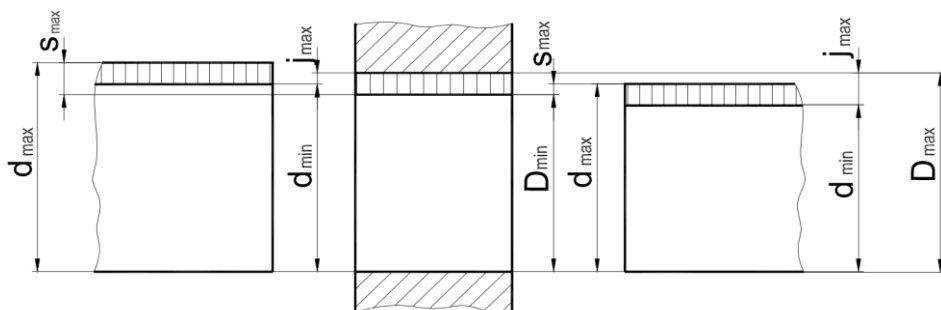


fig. 4

• *ajustaj cu strângere* când câmpul de toleranță al alezajului este în întregime sub câmpul de toleranță al arborelui (fig. 5.5).

$$d_{\min} > D_{\max}$$

$$s_{\max} = d_{\max} - D_{\min}$$

$$s_{\min} = d_{\min} - D_{\max}$$

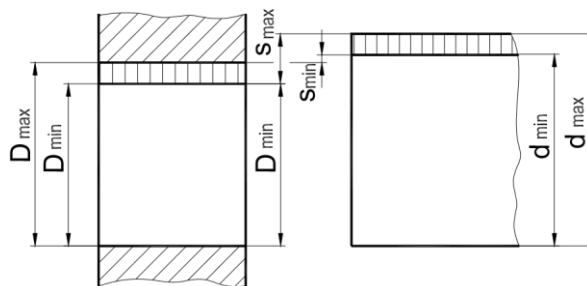


Fig. 5

Înscrierea pe desen a toleranțelor la dimensiuni liniare

Înscrierea toleranțelor la dimensiuni liniare pe desen se face în conformitate cu SR ISO 406:1991

Componentele unei dimensiuni liniare tolerate se indică pe desen în următoarea succesiune (fig. 6):

- dimensiunea nominală;
- simbolul câmpului de toleranță;

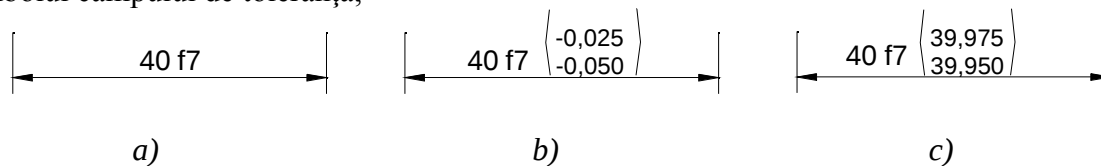


Fig. 6

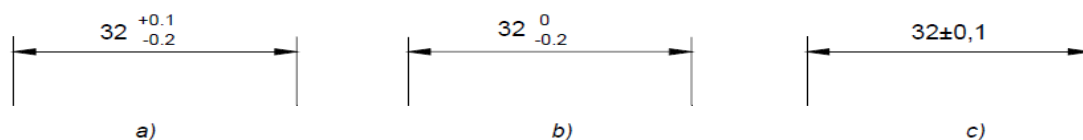
Dacă pe lângă simbolul toleranță este necesară și înscrierea abaterilor sau a dimensiunilor limită, aceste informații suplimentare trebuie scrise între paranteze (fig. 6-b și 6-c).

Observații:

- abaterile vor fi exprimate în aceeași unitate de măsură ca și cota;
- abaterile, ca și dimensiunile limită, vor avea același număr de zecimale, excepție situația când o abatere este „zero”.

Dacă tolerarea dimensiunilor liniare se face prin abateri, acestea se vor înscrie în următoarea ordine (fig. 5.7):

- dimensiunea nominală;
- valorile abaterilor.



Când una din abateri are valoarea zero, aceasta trebuie exprimată prin cifra „0” (fig. 7-b). Dacă abaterile sunt simetrice față de dimensiunea nominală, valoarea abaterii se scrie o singură dată și este precedată de semnul „±” (fig. 7-c).

O dimensiune liniară tolerată mai poate fi marcată pe desen și prin înscrierea dimensiunilor limită (fig. 8).

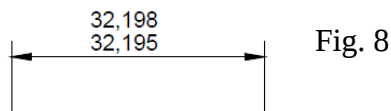


Fig. 8

Observație:

Abaterea limită superioară sau dimensiunea limită superioară trebuie înscrisă în poziția superioară, iar abaterea limită inferioară sau dimensiunea limită inferioară în poziția inferioară, indiferent dacă este tolerat un alezaj sau un arbore.

Indicarea toleranțelor pe desenul de ansamblu se face prin indicarea simbolurilor câmpurilor de toleranță după valoarea cotei, mai întâi pentru alezaj și, apoi, pentru arbore (fig. 9).

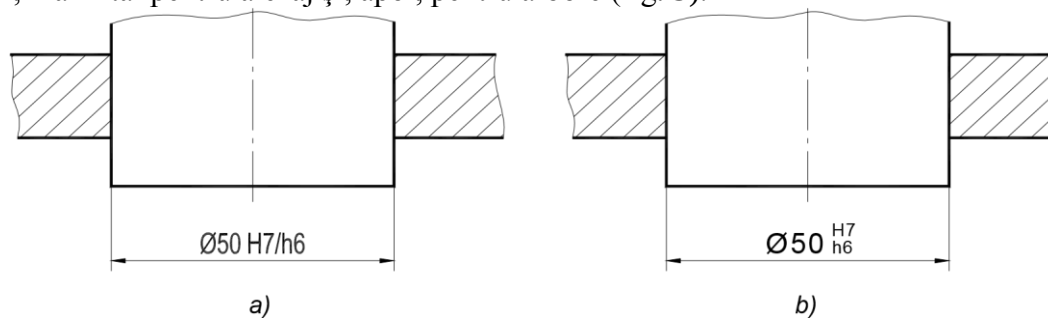


Fig. 9

2. Abateri de formă și de poziție.

Generalități

Toleranța de formă și poziție aplicată unui element definește zona de toleranță în interiorul căreia trebuie să fie cuprins elementul respectiv.

Zona de toleranță este suprafața sau spațiul cuprins în interiorul unui cerc (sau cilindru), între două cercuri concentrice (sau doi cilindri coaxiali), între două linii paralele (sau plane paralele) în interiorul unui paralelipiped.

Elementul de referință este un element real al unei piese (muchie, suprafața unui alezaj) care este utilizat pentru determinarea poziției unei baze de referință.

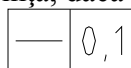
În tabelul 1 sunt date tipurile de toleranțe de formă și poziție.

Tabelul 1

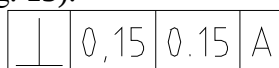
Tipul toleranței	Tipul toleranței	Simbol
Toleranțe de forma	Toleranța la rectilitate	—
	Toleranța la planeitate	▭
	Toleranța la circularitate	○
	Toleranța la cilindricitate	⊘
	Toleranța la forma data a profilului	⌒
	Toleranța la forma data a suprafeței	⌒
Toleranțe de orientare	Toleranța la paralelism	//
	Toleranța la perpendicularitate	⊥
	Toleranța la înclinare	∠
Toleranțe de poziție	Toleranța la poziția nominală	⊕
	Toleranța la concentricitate și coaxialitate	⊙
	Toleranța la simetrie	≡
Toleranțe de bataie	Toleranța bătăii circulare (radiale, frontale)	↗
	Toleranța bătăii totale	↗↗

Înscrierea toleranțelor de poziție pe desen

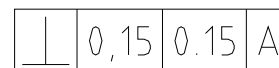
Datele privind toleranțele de poziție se înscriu într-un dreptunghi împărțit în două sau trei căsuțe (cadru de toleranță) în care se trec: simbolul de toleranță, valoarea acesteia în mm și litera (literele) de identificare a bazei (bazelor) de referință, dacă este cazul (fig. 13).



a)



b)



c)

Fig. 13

Cadrul de toleranță se leagă de elementul tolerat (suprafața la care se referă toleranța) printr-o linie de indicație dreaptă sau frântă, trasată cu linie continuă subțire și terminată cu săgeată. Săgeata liniei de indicație se sprijină pe:

- linia de contur sau o linie ajutătoare, dar nu în dreptul linii de cotă, dacă toleranța se referă la suprafața respectivă (fig.14-a);

- pe linia ajutătoare, în prelungirea liniei de cotă, dacă toleranța se referă la axa de simetrie sau la planul de simetrie al piesei (fig. 14-b);

- pe axă, dacă toleranța se referă la axa (planul de simetrie) al tuturor elementelor care admit această axă (plan de simetrie) (fig.14-c).

Când toleranța unui element este indicată în raport cu o bază de referință, aceasta se identifică printr-o literă de referință, care se repetă și în Fig. 14-a cadrul de toleranță (fig. 15).

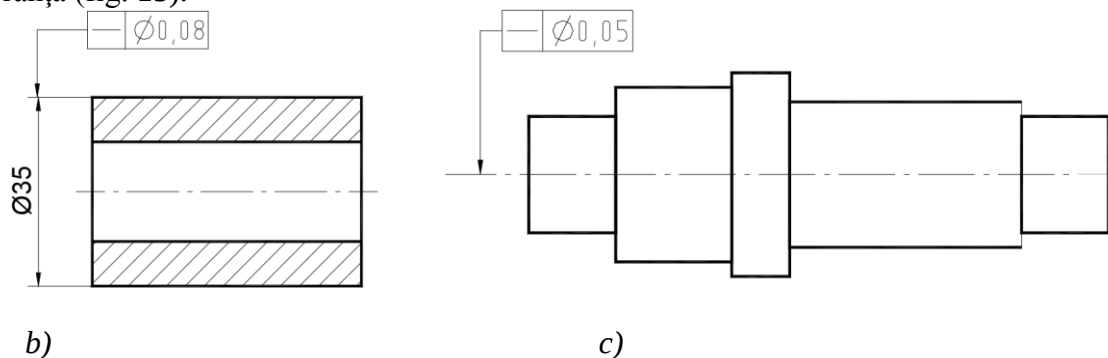


Fig. 14

Litera de referință se înscrie într-o căsuță care se leagă de suprafața (baza) de referință printr-o linie de indicație terminată cu un triunghi înnegrit sau nu (dar același în toate reprezentările din desenul respectiv) (fig. 5.16).

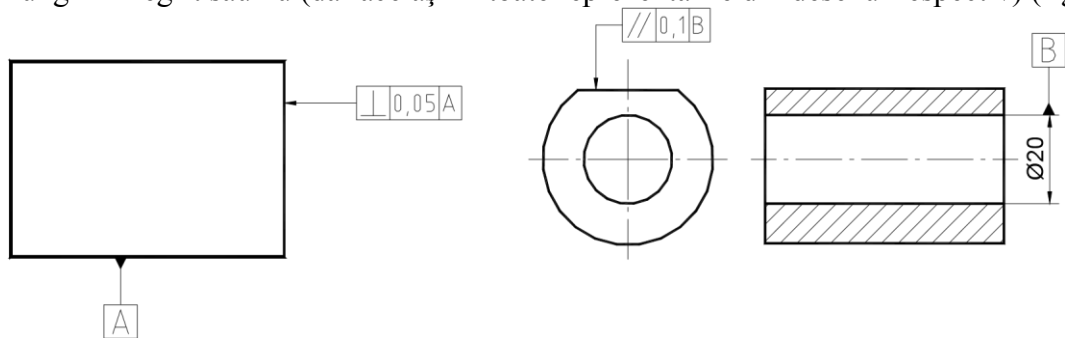


Fig. 15

Fig. 16

Triunghiul de referință se amplasează:

- pe linia de contur sau pe o linie ajutătoare, dar nu în prelungirea linie de cotă, dacă baza de referință este suprafața sau profilul respectiv (fig. 15);

- pe linia ajutătoare, în prelungirea liniei de cotă, dacă baza de referință este axa sau planul de simetrie al piesei (fig. 16);

- pe axă sau planul de simetrie al piesei, dacă toleranța se referă la această axă sau plan (fig. 17).

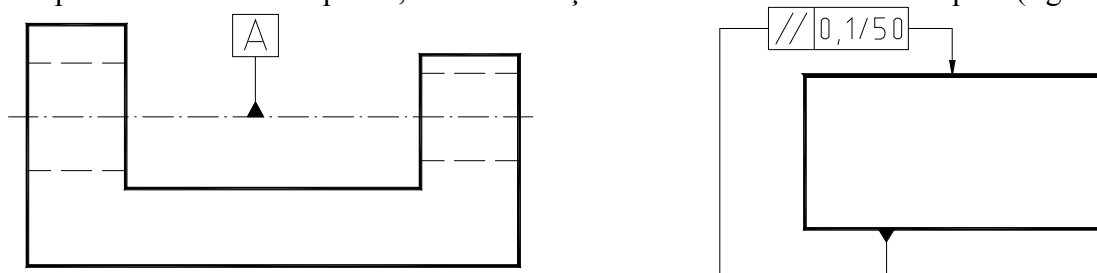


Fig. 17

Fig. 18

În cazul când cadrul de toleranță poate fi legat direct de baza de referință, nu se mai scrie litera de referință (fig. 18);

Dacă toleranța se referă la o anumită lungime aflată în oricare loc de pe suprafața respectivă, valoarea acestei lungimi se înscrie după valoarea toleranței separată de aceasta printr-o linie oblică (fig. 18).