

Universitatea Oradea
Facultatea I.M.T.
Specializarea M.F.

PROIECT LA A.S.M.

Tema de proiectare

Să se proiecteze un comparator cu o treaptă de amplificare având următoarele caracteristici tehnico-funcționale:

1. - valoarea diviziunii: $v_d=0,01$ [mm]
2. – domeniul de desfășurare: $0\div 3$ [mm]
3. – diametrul cadranului: $0=40$ [mm]
4. – forta de palpare: 1,5 [N]
5. – cursa de rotație a acului indicator: 1 [mm].

Cuprinsul proiectului

I. Introducere:

- 1.1. Prezentarea generală a clasei de aparate din care face parte aparatul de proiectat. Clasificare.
- 1.2. Domeniul de utilizare a aparatului.
- 1.3. Studiul asimilării în țară. Alți producători.

II. Memoriu de prezentare:

- 2.1. Caracteristici tehnico-funcționale generale. Destinația aparatului.
- 2.2. Studiul de soluție. Variante constructive funcționale posibile. Justificarea soluției alese.

III. Brevior de calcul:

- 3.1. Schema generală a aparatului. Funcționarea.
- 3.2. Determinarea parametrilor schemei cinematice a aparatului:
 - 3.2.1. Calculul geometric și cinematic.
 - 3.2.2. Calculul cinetostatic.
 - 3.2.3. Calculul elementului de comparație.
 - 3.2.4. Calculul erorilor geometrice.
- 3.3. Parametrii constructivi ai aparatului:
 - 3.3.1. Soluții constructive ale elementelor aparatului.
 - 3.3.2. Calculul de rezistență.
 - 3.3.3. Proiectarea elementelor de redare-vizualizare.
 - 3.3.4. Proiectarea formei geometrice a aparatului.

IV. Elemente privind tehnologia de execuție:

- 4.1. Alegerea materialului.
- 4.2. Indicarea proceselor tehnologice de execuție și montare a principalelor repere.

V. Documentația desenată:

- 5.1. Desen de execuție.
- 5.2. Desen de ansamblu.

VI. Bibliografie.

I. INTRODUCERE:

Prezentarea generală a clasei de aparate din care face parte aparatul proiectat.
Clasificare.

Totalitatea metodelor și mijloacelor necesare să asigure respectarea aplicării corecte a prescripțiilor și recomandărilor prevăzute de documentația tehnică generală și de execuție a proceselor de elemente constructive ca și în ansamblul lor, constituie tehnic: verificări și măsurări.

Conform definiției STAS 4201-68, aparatul de măsurat lungimi este aparatul realizat pe principii mecanice, optice, optico-mecanice, electrice, pneumatice etc., care sunt măsurători directe, indirecte sau combinate, servește la transformarea lungimii măsurate într-o informație sau o indicație echivalentă exprimată în unități de lungime.

Mijloacele de măsurare a lungimilor cu amplificare mecanică, evidențiază deplasarea palpatorului prin deplasarea unui ac indicator în dreptul unei scări gradate.

Amplificarea și deplasarea palpatorului se realizează prin intermediul unor mecanisme de amplificare care pot fi:

- mecanisme cu bare
- mecanisme cu roți dințate sau o combinație a acestora
- mecanisme cu bandă răsucită și cu bare.

Valoarea diviziunii acestora poate să fie de la 0,1 μm până la 10 μm . Domeniul de măsurare poate să fie de la $\pm 0,05$ mm până la ± 50 mm.

În vederea efectuării măsurătorilor, aceste mijloace de măsurare se poziționează corespunzător în raport cu măsurandul prin intermediul unor dispozitive prin intermediul unor dispozitive specializate care pot fi de mai multe tipuri: de exterior . de interior, de înălțime sau adâncime, de rugozitate pentru filete sau roți dințate.

Mijloacele de măsurat lungimi realizate pe principiul mecanic de amplificare se numesc aparate mecanice de măsurat lungimi și cuprind următoarea gamă sortimentală:

- a. mijloace de măsurare cu amplificare cu roți dințate:
 - comparatoare cu cadran
 - șubler cu cadran
- b. mijloace pentru măsurarea lungimilor cu amplificare mecanică prin intermediul mecanismelor cu bare și roți dințate:
 - micrometrul
 - ortotestul
 - micrometrul cu bare și roți dințate
 - pasametrul
- c. mijloace de măsurare cu amplificare cu mecanisme cu bare:
 - minimetrul
- d. mijloace cu amplificare cu bandă răsucită:

- la acest tip de aparate elementul sesizor-traductor primar, este o bandă răsucită stânga-dreapta, ce asigură atât transformarea deplasării liniare în mișcare de rotație cât și amplificarea canalului de intrare

1.2. Domeniul de utilizare a aparatului

Domeniul de utilizare a mijlocului de măsurare a lungimilor de amplificare mecanică poate să fie de la $\pm 0,05$ mm la ± 50 mm. În general cu aceste mijloace de măsurare se efectuează măsurători comparative ale dimensiunilor, adică se evidențiază variații dimensionale egale sau mai mici cu domeniul de măsurare.

Astfel, comparatorul cu o treaptă sau două de amplificare are domeniul de măsurare de 5 mm respectiv de $2\div 3$ mm și se măsoară abaterea de la dimensiunea nominală.

1.3. Studiul asimilării în țară. Alți producători.

În țară astfel de aparate se produc la I.M.T. București, I.M.E. Sinaia, Balanța Sibiu, I.O.R. București iar în străinătate la Carl-Zeiss Germania, Tisa Elveția, Mitutoia Japonia etc. Cea mai importantă întreprindere de la noi din țară, este Întreprinderea de Mecanică Fină din București, unde sunt proiectate și construite o serie de mijloace de verificat și măsurat începând de la cele mai simple și până la cele mai complicate. Pe lângă aceste există și întreprinderi specializate în construcția aparatelor de verificat și măsurat cum ar fi: I.M.F. Sinaia, Balanța Sibiu. În unele întreprinderi și uzine mari se găsesc ateliere de S.D.V.-uri unde mijloacele de verificat și măsurat, sunt controlate și verificate periodic.

Pe plan internațional există bineînțeles o serie de întreprinderi specializate în construcția aparatelor de verificat și măsurat. Între acestea există o luptă continuă în sensul că fiecare dorește să realizeze un aparat cât mai competitiv pe piața de desfacere. Dintre cele mai semnificative firme ce concurează sunt: Tesa din Elveția, Mitutoia din Japonia, Carl-zeiss din Germania, Censor Instruments Limited din Anglia.

II. MEMORIU DE PREZENTARE

2.1. Caracteristicile tehnico-funcționale. Destinație.

Aparatele se utilizează la măsurarea prin comparație și sunt comparatoare cu cadran și are valoarea diviziunii de 0,01 mm.

Caracteristicile tehnico-funcționale:

- valoarea diviziunii reprezintă valoarea mărimii măsurate corespunzătoare unor diviziuni, acest indice se înscrie pe cadranul scalei gradate, el poate fi cuprins între $0,01 \div 0,05$ mm, în cazul de față are valoarea de 0,01 mm.
- forța de măsurare reprezintă forța cu care vârful de măsurare al aparatului funcționează pe suprafața presei de contact și are valoare de $F=1,5$ N.
- domeniul de măsurare reprezintă valorile minime și maxime ale mărimii ce se poate determina cu ajutorul aparatului și este cuprins între $0 \div 3$ mm.
- cursa de rotație a acului indicator este un mm.
- diametrul cadranului este $0=40$ mm.

Funcționarea comparatoarelor, se bazează pe transformarea mișcării de translație în mișcare de rotație prin intermediul unor mecanisme amplificatoare cu roți dințate.

2.2. Studiu de soluție. Variante constructive funcționale posibile.

Comparatoarele se utilizează la măsurări de lungimi prin comparație în limitele domeniului de măsurare. Valorile diviziunii acestor aparate sunt de două tipuri: cu 0 60 sau cu 0 42. Comparatoarele se utilizează în două variante constructive: cu o treaptă de amplificare sau cu două trepte de amplificare.

Comparator cu o treaptă de amplificare:

1. roata dințată
2. pinion
3. roată pinion
4. roată pinion
5. arc elicoidal
6. arc spiral
7. tijă palpatoare
8. ac indicator

Sensibilitatea reprezintă proprietatea de a sesiza unele variații ale mărimii de măsurare sau intrare și este determinată pentru comparatorul cu o treaptă de precizie:

$$\begin{aligned}x_i &= \gamma_2 \cdot \varphi_2 \\ \gamma_1 \cdot \varphi_2 &= \gamma_3 \cdot \varphi_3 \\ \gamma_e &= L \cdot \varphi_3 \\ x_e &= L \cdot \gamma_1 \cdot x_i / \gamma_3 \cdot \gamma_2 \\ S &= x_e / x_i = L \cdot \gamma_1 / \gamma_2 \cdot \gamma_3 = 2 \cdot L \cdot z_1 / m \cdot z_2 \cdot z_3.\end{aligned}$$

Comparator cu două trepte de amplificare:

1. tijă palpatoare,
2. roată pinion,
3. cremalieră,
- Z_4, Z_5, Z_6 . roată pinion,
7. ac indicator,
8. arc spiral,
9. arc elicoidal.

Sensibilitatea este:

$$\begin{aligned}X_i &= \gamma_2 \cdot \varphi_2 = \gamma_4 \cdot \varphi_4 \\ \gamma_4 \cdot \varphi_4 &= \gamma_5 \cdot \varphi_5 \\ \gamma_5 \cdot \varphi_5 &= \gamma_6 \cdot \varphi_6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\gamma_5' \cdot \varphi_5 &= \gamma_6 \cdot \varphi_6 \Rightarrow \gamma_6 = \varphi_5 \cdot \gamma_5' / \gamma_6 = \varphi_4 \cdot \gamma_4' \cdot \gamma_5' / \gamma_5 \cdot \gamma_6 = x_i \cdot \gamma_4' \cdot \gamma_5' / \gamma_4 \cdot \gamma_5 \cdot \gamma_6 \\ \varphi_e &= z_4' \cdot z_5' \cdot 2 \cdot L \cdot x_i / z_4 \cdot z_5 \cdot z_6 \cdot m \\ x_e &= L \cdot \varphi_e = z_4' \cdot z_5' \cdot 2 \cdot L \cdot x_i / z_4 \cdot z_5 \cdot z_6 \cdot m \Rightarrow S = z_4' \cdot z_5' \cdot 2L / z_4 \cdot z_5 \cdot z_6 \cdot m\end{aligned}$$

Crescând sensibilitatea crește numărul de diviziuni de unde rezultă creșterea preciziei aparatului.

III. BREVIOR DE CALCUL

3.1. Schema generală a aparatului . Funcționare.

După studiul efectuat asupra variantelor constructive prezentate anterior în continuare se va proiecta aparatul:

Principiul de funcționare:

Mărimea de intrare x_i , se transmite prin intermediul tijei palpatoare (1), care angrenează cu pinionul (2) și cu cremaliera (3) astfel transformă mișcarea palpatoare într-o mișcare perpendiculară pe aceasta. Cremaliera (3) angrenează cu pinionul z_5 solidar cu acul indicator (5) de lungime L . Pentru domeniul de măsurare se poate introduce roata z_6 solidară cu arcul (6). Roata dințată z_6 este prevăzută cu un arc spiral (7) care limitează jocul de flanc în întregul sistem. Forța de palpate este realizată prin intermediul arcului (6).

3.2. Determinarea parametrilor schemei cinematice a aparatului.

3.2.1. Calculul geometric și cinematic.

$$S = \text{domeniul } x_e / \text{domeniul } x_i = \Delta x_e / \Delta x_i = dx_e / dx_i$$

$$S = 1/0,01 = 100 \Rightarrow S = 100$$

$$x_e = 1 \cdot \varphi_e = S \cdot x_i$$

$$\varphi_e = S/L = 100/28 = 3,57 \text{ rad.}$$

$$\Phi_e = S \cdot v_d \cdot n/L = 100 \cdot 0,1 \cdot 1/28 = 0,357 \text{ rad}$$

Constructiv:

$$z_4' = z_5' = 30$$

$$z_4 = 14, z_5 = 18, z_6 = 10, n = 0,2$$

$$S = z_4' \cdot z_5' \cdot 2 \cdot L / z_4 \cdot z_5 \cdot z_6 \cdot n = 30 \cdot 30 \cdot 2 \cdot 28 / 14 \cdot 18 \cdot 10 \cdot 0,2 = 900 \cdot 280 / 2520 = 100$$

$$\Rightarrow S = 100$$

3.2.2. Calculul cinetostatic.

Se știe forța de măsurare are valoarea $F = 175 \text{ [CN]} = 1,75 \text{ [N]}$

$$M_4 = F_4 \cdot M_4' = 1,75 \cdot 1,4 = 2,45 \text{ [mm} \cdot \text{N]}$$

$$M_4' = F_4' \cdot M_4 \Rightarrow F_4' = 2,45/3 = 0,816 \text{ [N]}$$

$$M_5 = F_5' \cdot M_5' \Rightarrow F_5' = 1,468/3 = 0,489 \text{ [N]}$$

$$M_7 = F_5 \cdot M_7' = 0,489 \cdot 3 = 0,468 \text{ [mm} \cdot \text{m]}$$

3.2.3. Calculul elementului de comparație

Elementul de comparație este arcul spiral caracterizat prin acumularea de energie într-un gabarit mic. Arcurile spirale plane sunt solícitate la încovoiere, în secțiunea transversală a barelor iar efectul lor practic, se traduce printr-un moment de torsiune. Materialul folosit este alamă cu 37% Zn.

Caracteristicile arcului sunt:

$$E=10000 \text{ [daN/mm}^2\text{]}$$

$$G=3700 \text{ [daN/mm}^2\text{]}$$

$$B_r=28 \text{ [daN/mm}^2\text{]}$$

$$\Gamma_a=24 \div 28 \text{ [daN/mm}^2\text{]}$$

Momentul de torsiune al arcului de valoare $M_t=1,468$. Acest moment de torsiune solícită arcul la încovoiere prin momentul încovoierii : $M_t=M_i$.

Efortul unitar de încovoiere în secțiunea arcului este:

$$\Gamma_i=M_t/W=M_e/W=6 \cdot M_t/b \cdot h^2$$

Valoarea lui b se alege constructiv, rezultă $B=1 \text{ mm}$.

$$l=\varphi_e \cdot E \cdot b \cdot h^3/12 \cdot M_t$$

l -lungimea arcului desfășurat.

$$l=3,75 \cdot 10000 \cdot 1(0,1877)^3/12 \cdot 1,468=13,368 \text{ [mm]}$$

⇒ lungimea arcului desfășurat la care se mai adaugă și partea de prindere are valoarea de 15 mm. Momentul de torsiune al arcului dat de relație

$$M_t= F \cdot \gamma_2=1,75 \cdot 6=10,5 \text{ [mm} \cdot \text{N]}$$

Acest moment de torsiune solícită arcul la încovoiere prin momentul de încovoiere M_i .

3.2.4. Calculul erorilor geometrice

Calculul angrenajului:

Calculul geometric al angrenajelor articulate exterior realizate cu scule tip cremaliră:

Date inițiale:

- numărul de dinți $z_6=10$; $z_5=18$,
- unghiul de înclinare al dintelui $\beta_6=0$; $\beta_5=0$
- modulul $n=0,2$
- modulul frontal și normal $m_f=m_n=0,2$
- profilul de referință standardizat $\alpha_n=20^0$; $h_0=61$ și $c=0,5$.

$$t_r : \alpha_t=\text{tg}\alpha_n/c \cdot n \cdot \beta=0,36 \Rightarrow \alpha_t=20^0.$$

Deplasările specifice de profil: $x_6=0$; $x_7=0$; $x_8=0$

Parametrii de bază ai angrenajului

Distanța dintre axe a angrenajului a:

$$a = m(z_1 + z_2)/2 = 0,2 \cdot (10 + 12)/2 = 28$$

Unghiul de antrenare α_w :

$$\cos \alpha_w = a \cdot \cos \alpha_t / a_w = 2,8 \cdot \cos 20^\circ / 2,8 \Rightarrow \alpha_w = 20^\circ.$$

Distanțele dintre axe ($a_w = a$)

$$a_w = a \{ \cos \alpha_w \} = 21$$

Diametrul de divizare: d_e

$$d_6 = m \cdot z_6 = 0,2 \cdot 10 = 2$$

$$d_5 = m \cdot z_5 = 0,2 \cdot 18 = 3,6$$

Înălțimea dinților: h

$$h = a_w - m \cdot e - 0,5(d_{f6} - d_{f5})$$

$$h = 21 - 0,2 \cdot 0,5 - 0,5(1,36 + 2,96) \Rightarrow h = 0,54$$

Scurtarea dinților diametrelor de cap: da

$$da_6 = d_{f6} + 2 \cdot h = 1,36 + 2 \cdot 0,54 = 1,46$$

$$da_5 = d_{f5} + 2 \cdot h = 2,39 + 2 \cdot 0,54 = 3,19$$

Diametrele de bază: db

$$db_6 = d_6 \cdot \cos \alpha_t = 1,90$$

$$db_7 = d_7 \cdot \cos \alpha_t = 3,42$$

Calculul angrenajelor cu cremaliera.

Se va folosi angrenajul cilindric cu roți drepte fără deplasare de profil: $h_a^* = 1$; $c^* = 0,25$; $r = 0,38$.

- unghiul de presiune (de referință): $\alpha_0 = 20^\circ$
- pasul de referință $p_0 = \pi \cdot m = 3,14 \cdot 0,2 = 0,62$
- înălțimea capului de referință $h_r = h_a^* \cdot m = 1 \cdot 0,2 = 0,2$
- înălțimea piciorului de referință $h_{af} = h_{aj}^* \cdot m = 1,5 \cdot 0,2 = 0,3$
- înălțimea dintelui $h_0 = h_{0a} + h_{0f} = 0,2 + 0,3 = 0,5$
- raza de racordare de referință la piciorul dintelui $l_{of} = l_{of}^* \cdot m = 0,4 \cdot 0,2 = 0,8$
- ax de referință la picior $l_0 = l_0^* \cdot m = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1$
- roata dințată (2) are diametrul 12mm
- raportul de transmisie între cele două cremaliere este 1

Alegem poziția inițială a cremalierii $b = 2$ mm

Pasul cremalierii $p = m \cdot \pi = 0,2 \cdot 3,14 = 0,62$.

Lungimea de deplasare a cremalierii este $d_i = 2$ mm.

$$e=R-h_0-d_i-b=6\cdot 0,5\cdot 2-2=1,5 \text{ mm.}$$

Calculul arcului elicoidal

Arcurile elicoidale se execută din bare din diferite secțiuni înfășurate în formă de elice pe o suprafață directoare. Ele au o largă utilizare în toate domeniile construcției de aparate dar se folosesc cu precădere atunci când se cere un efect relativ constant al forței la o cursă mai mare și în toate cazurile unde există spațiul necesar în direcția forței de tracțiune la compresiune. Arcul este confecționat din Cu, Zn 8 cu următoarele caracteristici:

$$E=1,17\cdot 10^5[\text{N}\backslash\text{mm}^2]$$

$$\sigma_i=600\div 1000[\text{N}\backslash\text{mm}^2] \Rightarrow \sigma_i=700[\text{N}\backslash\text{mm}^2]$$

$$\text{Indicele arcului: } I=D_{\text{nom}}/d; i=4\div 16$$

S-a ales $i=10$

$$d=0,073 [\text{mm}], k=1+1,6/1=d+1,6/10\Rightarrow k=1,16$$

k-coeficient de forma

$$d=0,073 [\text{mm}] \text{ si se alege } d=0,8[\text{mm}]$$

Diametrul mediu al spirei:

$$D_m=d\cdot i=0,8\cdot 10=8[\text{mm}]$$

Diametrul exterior al spirei D:

$$D=D_m+d=8\cdot 0,8=6,4[\text{mm}]$$

Diametrul interior al spirei

$$\text{Cursa } f=F/k=1,75/1,16=1,508$$

Numarul spirelor active

$$n=k\cdot d^4\cdot f/8\cdot D_n^3\cdot F=7,43\Rightarrow n=7(\text{spire})$$

Numarul total de spire

$$n_1=n+n_r; n_r=1,5 \text{ pentru } n=7$$

$$n_1=7+1,5=8,5$$

$$H_r=n_i\cdot d=8,5\cdot 1,6=13,6[\text{mm}]$$

$$\text{Pasul spirelor } 0,2+D_n/4 < t < D_n\cdot 2/3$$

$$t > 1,5\cdot d+2,35$$

$$2,2 < t < 5,35 \Rightarrow t=3[\text{mm}]$$

Inaltimea arcului in stare libera $H_0[\text{mm}]$

$$H_0 = n \cdot t + d = 7 \cdot 3 + 0,8 = 21,8 [\text{mm}]$$

Sageata arcului de blocare f_b :
 $f_b = H_0 - H_b = 21,8 - 5,1 = 16,7 [\text{mm}]$

Unghiul de inclinare α_0 ; $\alpha_0 < 10^\circ$
 $\alpha_0 = \arctg t / \pi \cdot D_n = 5,72^\circ \Rightarrow \alpha_0 = 10^\circ$

$$\text{Lungimea semifabricatului } l_s = \pi \cdot D_n \cdot n_i / \cos \alpha_0 = 215,02 [\text{mm}]$$

3.3. Proiectarea elementelor de redare vizualizare

Elementele de redare vizualizare au rolul de a prezenta informația sub formă inteligibilă pentru observatorul uman.

Elementele de redare vizualizare se pot prezenta sub formă de scară gradată și ac indicator. În funcție de principiul de acționare pot fi mecanice, optice, electromecanice. Dispozitivul de citire poate fi înglobat în aceeași carcasă cu elemente de măsurat sau poate forma un bloc separat cu elemente de măsurare.

Totalitatea reperelor înscrise duc o anumită curbă în concordanță cu mărimile de măsurat reprezintă scara care se găsește așezată pe o baza cadran. După forma cadranelor pot fi: plane, cilindrice, conice, fixe și mobile. Ca indice se poate utiliza: ac indicator, reper, spot luminos sau spot de electroni. Scara gradată se realizează în funcție de specificul și construcția aparatului. Ca materiale folosite pentru cadran amintim: aluminiu, alamă, bronz, sticlă, oțel, mase plastice.

Sistemul de redare vizualizare se compune din acul indicator și scară gradată. Scara gradată are următoarele caracteristici:

- nr. de repere:

$$n = x_i / x_d = 1 / 0,01 = 100.$$

- lungimea scării gradate:

$$L_s = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 33 = 208 [\text{mm}]$$

- distanța dintre două diviziuni :

$$d = L_s / n = 208 / 100 = 2,08 [\text{mm}]$$

- grosimea reperului :

$$\delta = d / 10 = 2,08 / 10 = 0,208 [\text{mm}]$$

- distanța de citire :

$$D = 500 [\text{mm}]$$

- lungimea reperului mare :

$$L_M = D/90 = 5,55[\text{mm}]$$

- lungimea reperului mijlociu :

$$L_m = D/125 = 4[\text{mm}]$$

- lungimea reperului mic :

$$L_0 = D/200 = 2,5[\text{mm}]$$

$$L_s = \varphi \cdot R = 2,34 \cdot 10 = 23,4 \text{ mm.}$$

Numărul de repere care se pot forma:

$$n = L_s/d = 24/1,1 = 21,8 \Rightarrow n = 22.$$

Valorile diviziunii reprezintă valoarea mărimii măsurate corespunzătoare unei diviziuni, acest indice se înscrie pe cadranul scării gradate și are valoarea de 0,01 mm.

Precizia citire scara aparatului poate ajunge la $\frac{1}{4}$ din valoarea diviziunii în condiții de laborator, la $\frac{1}{2}$ în condiții de atelier. Limitele de măsurare reprezintă valorile minime și maxime ale mărimii care se pot determina cu ajutorul aparatului. Pentru scara în arc de care lungimea scării va fi egală cu lungimea arcului de cerc pe care se dispune diviziunile.

Scara aparatului:

Proiectarea formei geometrice a aparatului

Proiectarea formei exterioare a aparatului este importantă pentru faptul că aceasta trebuie să aibă un design plăcut și o formă foarte bine determinată. Prin proiectarea formei exterioare a aparatului se înțelege de fapt proiectarea carcasei aparatului.

Carcasa aparatului se proiectează ținând cont de faptul că elementele componente ale aparatului trebuie să ocupe poziții bine determinate deoarece este un aparat de precizie.

În proiectul de față carcasa nu este calculată, ci se adaptează conform mecanismului de acționare al acesteia.

IV. ELEMENTE PRIVIND TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE

4.1. Alegerea materialului și a semifabricatului

Desfășurarea procesului de producție trebuie să urmărească operațiile precise și recomandate în documentația tehnică a produselor. Astfel mijloacele de măsurat și verificat sunt elemente indispensabile procesului de producție. În alegerea materialelor pentru aparatele de măsură și control un rol important îl ocupă nevoia de a cunoaște la ce vor fi folosite materialele și în ce condiții.

- 1.- tija cremalierii are diametrul $O 10\text{mm}$; materialul fiind oțel de uz general OL37
- 2.- bușca acului indicator are ca semifabricat sârmă rotundă de uz general cu diametrul $O 4$ STAS 5678-80.
- 3.- acul indicator se obține din ștanțarea unei table de aluminiu 2,3 Mg de grosimea $0,1\text{ mm}$ STAS 4380-80
- 4.- bila palpatorului este bilă de rulment cu diametrul $O 2$ din Rul 3 STAS 11250-80
- 5.- arcul elicoidal are ca semifabricat sârmă trefilată la diametrul dorit, alamă cu un procentaj de 37 % Zn
- 6.- roțile dințate se execută din aliaj Cu Zn 40 Pb

4.2. Indicarea proceselor tehnologice de realizare și montare a principalelor repere

Cadranul se execută prin ștanțare fină din fâșii de tablă prin operația de decupare, cifrele și diviziunile sunt dispuse prin metoda stenografică. Acele indicatoare sunt executate prin tăiere fină, sunt montate pe ax prin strângere. Carcasa de protecție se obține prin operații de decupare și ambutisare din fâșii de tablă sau prin turnare de precizie. Tija palpatoare se obține prin strunjire pe un strung de mecanică fină sau prin broșare, găurire interioară și retezare. Palpatorul se execută prin strunjire, tratament termic și rectificare.

VI. Bibliografie

1. L. Huidor, I. Bodog – îndrumător de proiectare a aparatelor de mecanică fină
2. D. Pourje – Aparate și sisteme mecanice.
Tipografia Timișoara 1989
3. T. Demian – Elemente constructive de mecanică fină.
Editura București 1981
4. T. Demian – Bazele proiectării aparatelor de mecanică fină
5. T. Demian – Aplicații pentru elementele constructive de mecanică fină
6. C.Nicu – Aparate și sisteme de măsurare în construcția de mașini.
Editura București 1980

www.referateok.ro – cele mai ok referate