

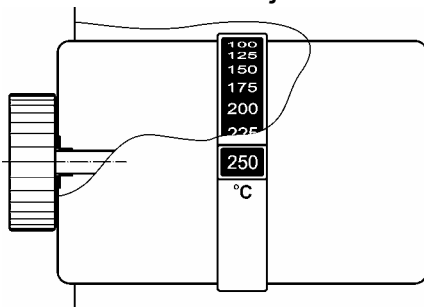
KATEDRA ZA PROIZVODNO MAŠINSTVO
 UPRAVLJANJE KVALITETOM PROIZVODA (0109)
 UPRAVLJANJE KVALITETOM PROIZVODA I (0117)

JUN 2005. god.

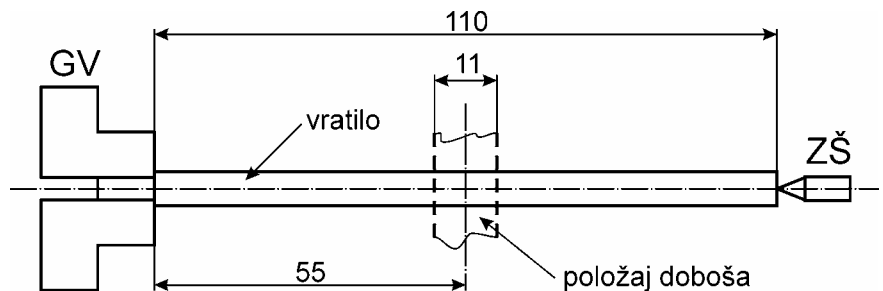
I grupa

PISMENI ISPIT

1. Odstupanja vođica struga od ose glavnog vretena, na maksimalnom rastojanju između glavnog vretena i zadnjeg šiljka, koje iznosi $L = 150$ mm, su: $\Delta y = 0.030$ mm i $\Delta z = 0.020$ mm. Na njemu se obrađuje, spoljašnjim uzdužnim struganjem, vratilo prečnika $D_o = 6$ mm. Vratilo je deo pokazivača regulatora temperature i na njemu je montiran doboš sa temperaturskom skalom (slika 1). Unutrašnji prečnik doboša je precizno izmeren i iznosi tačno $D_{du} = 6.01$ mm, a položaj doboša u odnosu na vratilo dat je slikom 2. Radna mera za uzdužnu obradu vratila bila je jednaka nazivnoj meri prečnika, a ostale greške se mogu zanemariti, kao i moment inercije doboša. Da li je na vratilu potrebno izraditi žleb za klin?

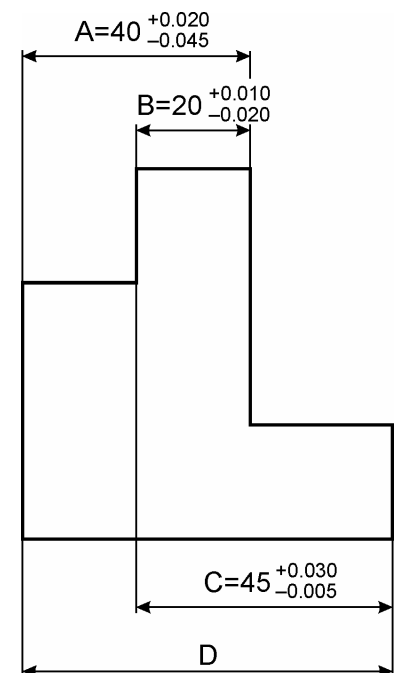


Slika 1.



Slika 2.

2. Pri analizi stabilnosti nekog procesa utvrđena je verovatnoća od 2% da će doći do pojave neusaglašenosti. Tekući proces se kontroliše p-kartom. U jednom danu je, nakon izvršenog uzorkovanja, utvrđeno da je računaska vrednost donje kontrolne granice p-karte jednaka nuli. Kolika je bila veličina uzorka tog dana?
3. Na slici 3 prikazan je deo specijalnog pomoćnog pribora.
- Koja od datih dimenzija predstavlja završni član mernog lanca? obrazložiti odgovor.
 - Odrediti nominalnu vrednost i granična odstupanja nepoznate dimenzije D.



Slika 3.

REŠENJA:**1. ZADATAK**

Zadate su sledeće veličine:

- odstupanje vođice struga od ose glavnog vretena, na maksimalnom rasponu obrade, u vertikalnom pravcu: $\Delta_y = 0.030$ mm,
- odstupanje vođice struga od ose glavnog vretena, na maksimalnom rasponu obrade, u horizontalnom pravcu: $\Delta_z = 0.020$ mm,
- prečnik obratka: $D_o = 6$ mm,
- maksimalni raspon između glavnog vretena i zadnjeg šiljka: $L = 150$ mm,
- izmerena vrednost unutrašnjeg prečnika doboša: $D_{du} = 6.01$ mm i
- rastojanje predviđenog položaja ose doboša u odnosu na glavno vreteno: $L_d = 55$ mm.

Greška obrade (priraštaj prečnika obratka u zavisnosti od polaznih grešaka izrade elemenata obradnog sistema) računa se prema obrascu:

$$\Delta D = 2 \sqrt{\left(\frac{\Delta_y}{L} \cdot x + r_o \right)^2 + \frac{\Delta_z^2}{L^2} \cdot x^2} - D_o,$$

gde je: $r_o = \frac{D_o}{2} = \frac{6}{2} = 3$ mm poluprečnik obratka.

Priraštaj prečnika na rastojanju predviđenog položaja ose doboša iznosi ($x = L_d = 55$ mm):

$$\Delta D = 2 \sqrt{\left(\frac{0.03}{150} \cdot 55 + 3 \right)^2 + \frac{0.02^2}{150^2} \cdot 55^2} - 6$$

$$\Delta D = 0.022 \text{ mm.}$$

Dakle, veličina prečnika vratila na mestu doboša iznosi $D_d = D + \Delta D = 6.022$ mm. Pošto je unutrašnji prečnik doboša jednak 6.01 mm, na tom mestu će doći do čvrstog naleganja između otvora u dobošu i vratila, što, uzevši u obzir da se moment inercije doboša može zanemariti, znači da nije potrebno predvideti prenos obrtnog momenta sa vratila na doboš preko klina, a samim tim nije neophodno da na vratilu postoji žleb za klin.

2. ZADATAK

Verovatnoća da dođe da pojave neusaglašenosti na nivou čitavog procesa (prosečna verovatnoća) predstavlja centralnu liniju (CL_p) kontrolne p-karte i, prema tekstu zadatka, ima vrednost:

$$CL_p : \bar{p} = 2 \text{ \%}.$$

Odstupanja gornje (GKG_p) i donje (DKG_p) kontrolne granice od centralne linije dobijaju se prema obrascu:

$$\Delta \bar{p} = 3 \cdot \sqrt{\frac{\bar{p}}{n} \cdot (100 - \bar{p})},$$

gde je n – nepoznata veličina serije u posmatranom danu.

Pošto je utvrđeno da u posmatranom danu donja kontrolna granica ima vrednost jednaku nuli, sledi:

$$DKG_p = \bar{p} - \Delta \bar{p} = 0 \Rightarrow \Delta \bar{p} = \bar{p},$$

pa dobijamo:

$$\bar{p} = 3 \cdot \sqrt{\frac{\bar{p}}{n} \cdot (100 - \bar{p})} \Rightarrow \bar{p}^2 = 9 \cdot \frac{\bar{p}}{n} \cdot (100 - \bar{p}) \Rightarrow \bar{p} = \frac{9}{n} \cdot (100 - \bar{p}) \Rightarrow$$

$$n = \frac{9}{\bar{p}} \cdot (100 - \bar{p}) = \frac{9}{2} \cdot (100 - 2) \Rightarrow n = 441 \text{ element.}$$

3. ZADATAK

a) Širine tolerancijskih polja poznatih dimenzija iznose:

$$\delta_A = 0.020 - (-0.045) = 0.065 \text{ mm,}$$

$$\delta_B = 0.010 - (-0.020) = 0.030 \text{ mm,}$$

$$\delta_C = 0.030 - (-0.005) = 0.035 \text{ mm.}$$

Podimo najpre od pretpostavke da je neka od karakteristika A, B ili C završni član. U tom slučaju morala bi da važi jedna od sledećih jednakosti:

$$\delta_A = \delta_B + \delta_C + \delta_D \vee \delta_B = \delta_A + \delta_C + \delta_D \vee \delta_C = \delta_A + \delta_C + \delta_D.$$

Jednostavnom proverom:

$$\delta_A = \delta_B + \delta_C + \delta_D \Rightarrow 0.065 = 0.030 + 0.035 + \delta_D \Rightarrow \delta_D = 0 \perp$$

$$\delta_B = \delta_A + \delta_C + \delta_D \Rightarrow 0.030 = 0.065 + 0.035 + \delta_D \Rightarrow \delta_D = -0.070 \perp$$

$$\delta_C = \delta_A + \delta_B + \delta_D \Rightarrow 0.035 = 0.065 + 0.030 + \delta_D \Rightarrow \delta_D = -0.060 \perp$$

utvrđujemo da nijedna od ovih mogućnosti nije realna. Ostaje nam još samo mogućnost da je D završni član mernog lanca, pa bi moralo biti:

$$\delta_D = \delta_A + \delta_B + \delta_C \Rightarrow \delta_D = 0.065 + 0.030 + 0.035 \Rightarrow \delta_D = 0.130 \text{ mm,}$$

što je moguće. U tom slučaju nominalna vrednost i granična odstupanja za karakteristiku D iznose:

$$D = A - B + C = 40 - 20 + 45 = 65 \text{ mm,}$$

$$D_g = A_g - B_d + C_g = (40 + 0.020) - (20 - 0.020) + (45 + 0.030) = 65.070 \text{ mm,}$$

$$D_d = A_d - B_g + C_d = (40 - 0.045) - (20 + 0.010) + (45 - 0.005) = 64.940 \text{ mm.}$$