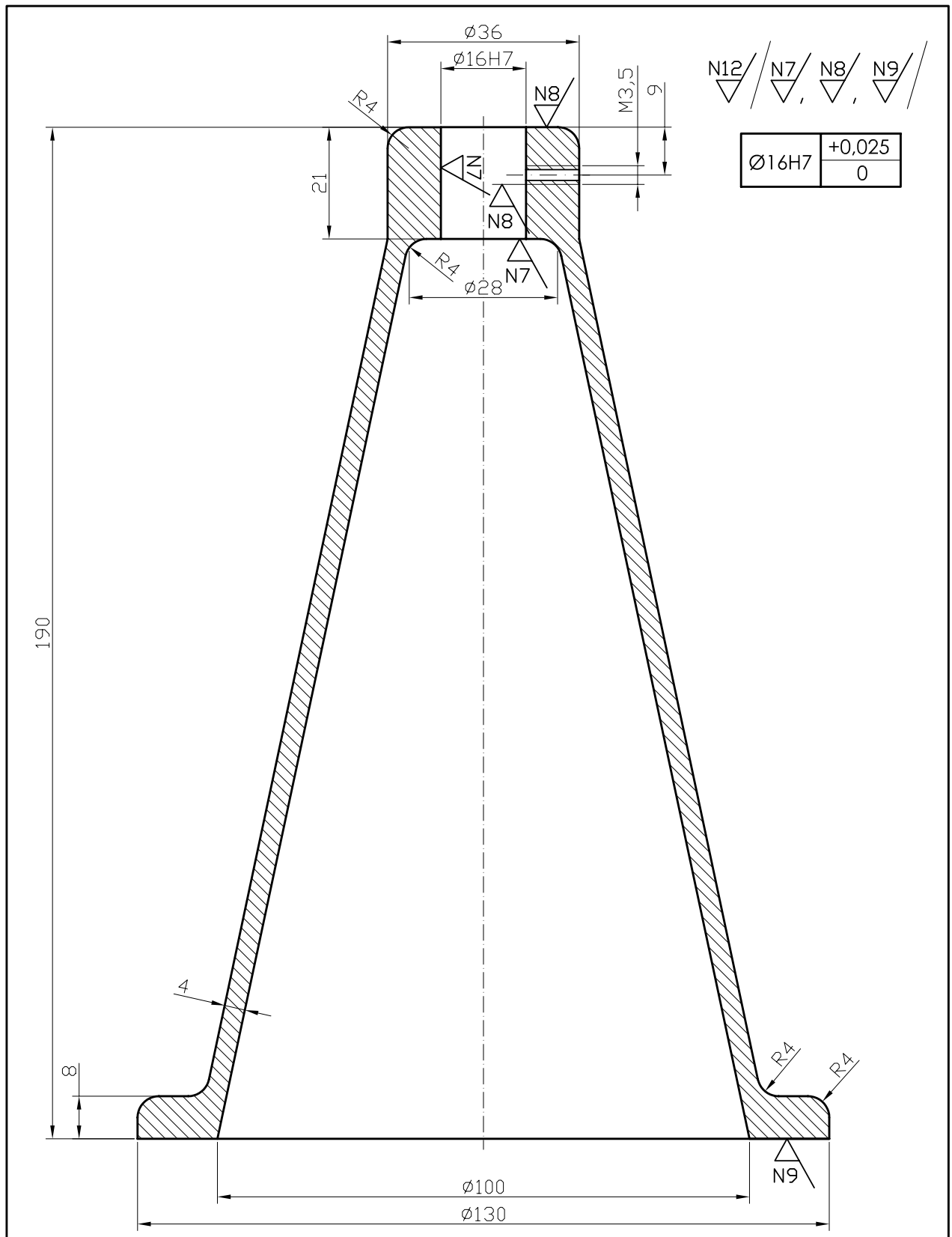
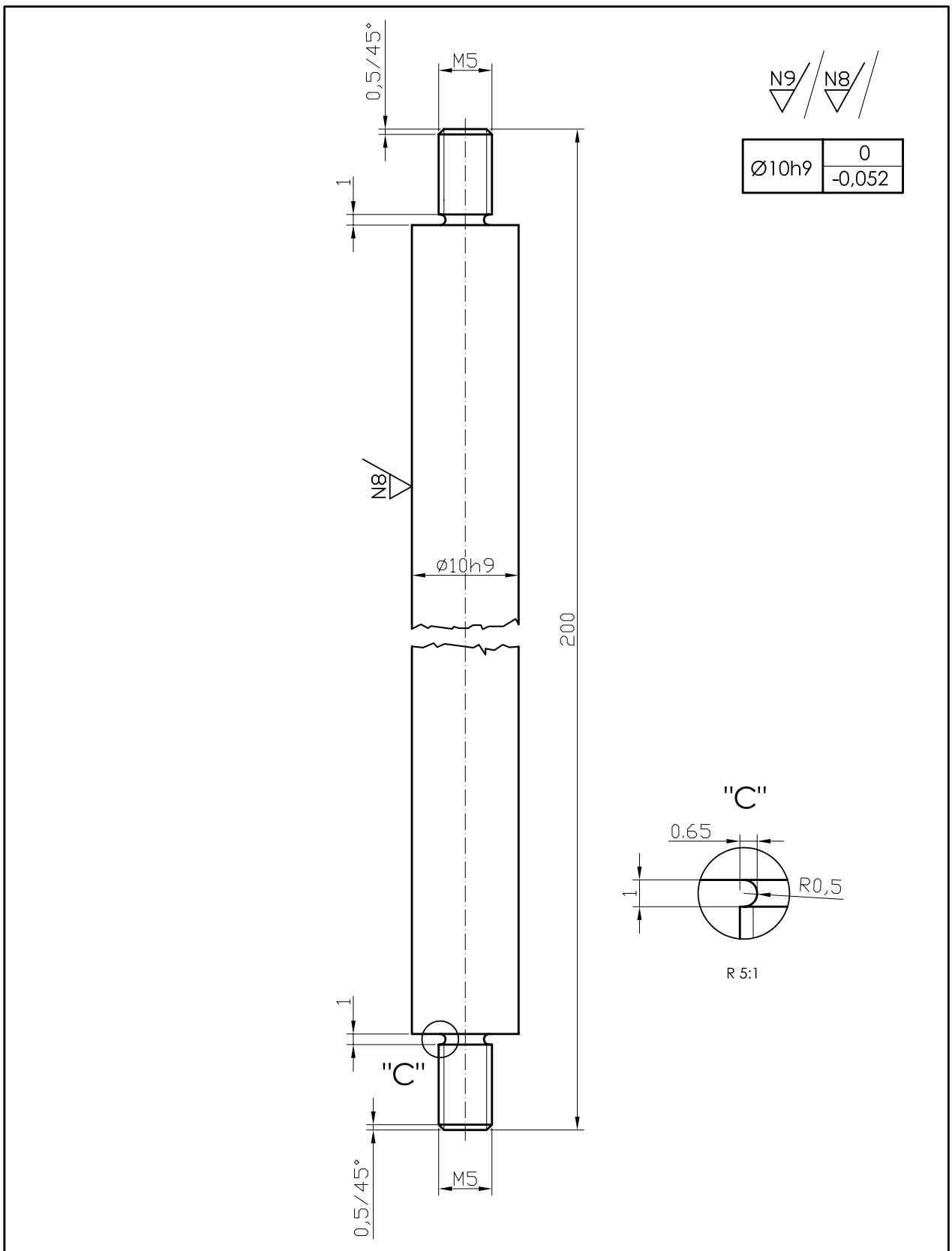


| | | | | |
|------|-----------------|------|-----------|---------------------------|
| 14 | Заштитни лим | 1 | С.0400 | Ø39 x 18 x 1,5 |
| 13 | Вижок | 2 | СУ 4.8 | М3 x 5 |
| 12 | Колуни лехкај | 1 | Разно | 51201 ЈИС М.С3.501 |
| 11 | Ручица | 1 | С.0400 | Ø10 x 200 |
| 10 | Вижок | 1 | СУ 4.8 | М3,5 x 8 ЈИС М.В1.050 |
| 9 | Главо дизалице | 1 | SL 200 | Олањак |
| 8 | Поможна плочица | 1 | С.0400 | Ø16/Ø5,5 x 1 |
| 7 | Вижок | 1 | СУ 4.8 | М5 x 10 ЈИС М.В1.050 |
| 6 | Кугла | 2 | Al | Кугла Ø18 |
| 5 | Невртка | 1 | PCU-Sn12 | Олањак |
| 4 | Труп дизалице | 1 | SL 200 | Олањак |
| 3 | Навојно вретено | 1 | С.0370 | Откавк ЈИС М.В0.062 |
| 2 | Вижок | 1 | СУ 4.8 | М6 x 14 |
| 1 | Поможна плочица | 1 | С.0400 | Ø20/Ø6,5 x 1 ЈИС М.В2.000 |
| Поз. | Назив | Кош. | Материјал | Димензије материјала |

| | | |
|----------|----------------|-------------|
| Размери: | Материјал: | Димензије: |
| 1:1 | Разно | Ø130x256 |
| | Датум | 06.11.2007. |
| | Обрад. | Андрејић |
| | Станд. | Александар |
| | Олобр. | |
| Назив: | СКОПНИ ЦРТЕЖ | |
| Ознака: | РУЧНЕ ДИЗАЛИЦЕ | |
| Лист: | 1 | |
| Лист: | Л | |
| Ив. под. | Замена за: | |

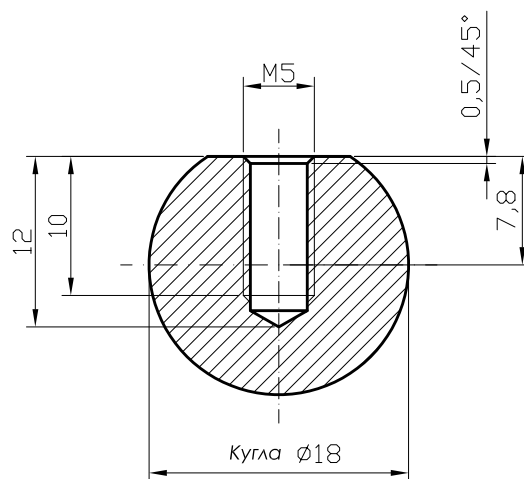


| | | | | | | | |
|---------|--------|-----------|-----|------------|-------------|------------|--------------------------------|
| Размера | | Материјал | | Димензије | | Поз. | Ком. |
| 1:1 | | SL.200 | | Ø130x190 | | | 1 |
| | | | | Датум | 06.11.2007. | | Назив: Труп дизалице |
| | | | | Обрад. | Андрејић | Александар | |
| | | | | Станд. | | | |
| | | | | Одобр. | | | |
| Ст.и | Измене | Датум | Име | Ознака: | | | Лист: 1 |
| | | | | Изв. под. | | | Л |
| | | | | Замена за: | | | |

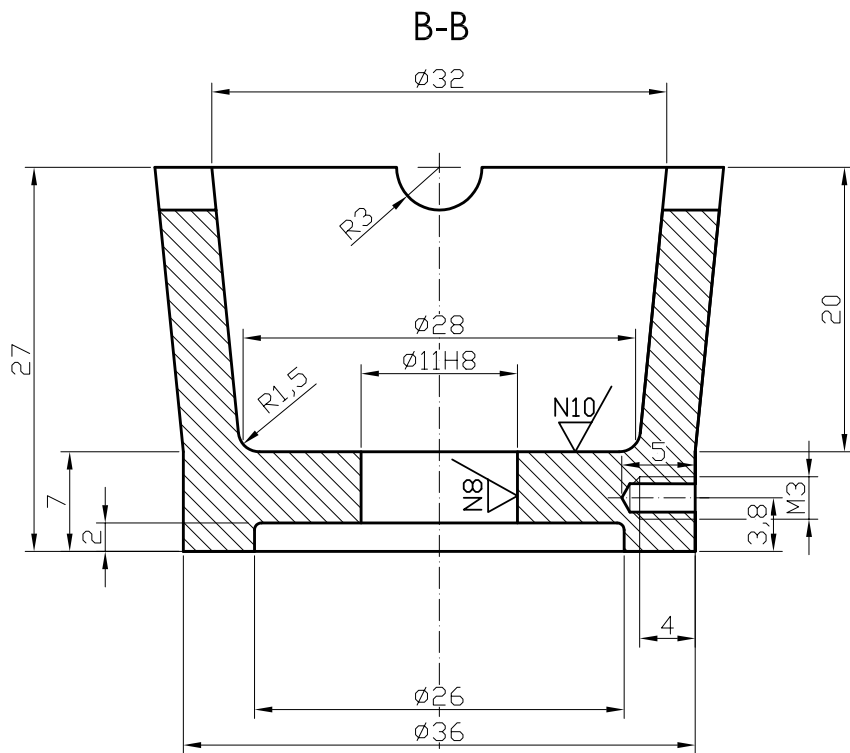


| Размера | | Материјал | | Димензије | | Поз. | Ком. |
|---------|--------|-----------|-----|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| 2:1 | | Č.0400 | | $\varnothing 10 \times 200$ | | | 1 |
| | | | | Датум | 06.11.2007. | | |
| | | | | Обрад. | Андрејић | Александар | |
| | | | | Станд. | | | |
| | | | | Одобр. | | | |
| | | | | | Ознака: | | Лист: 1 |
| | | | | | Иzv. под. | | Л |
| Ст.и | Измене | Датум | Име | | Замена за: | | |

Назив: Ручица

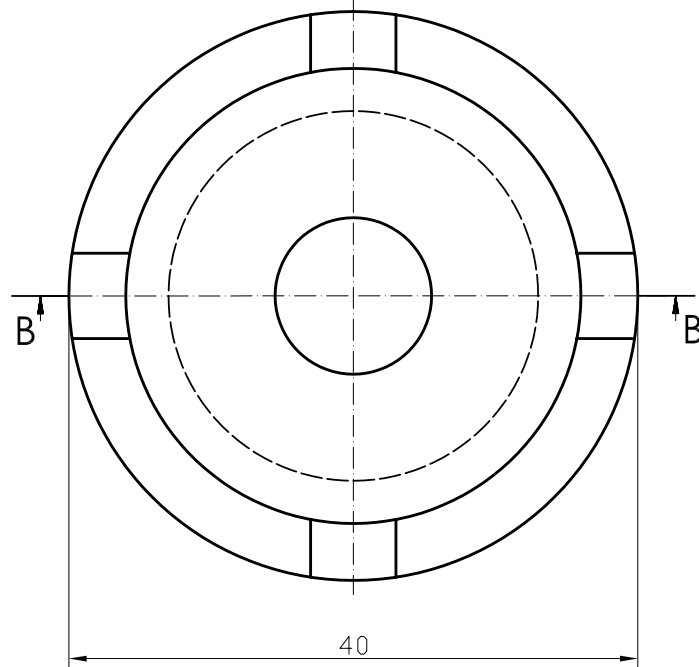


| Размера | | Материјал | | Димензије | | Поз. | Ком. | |
|---------|--------|-----------|-----|-----------|-------------|------------|----------------------------|------------|
| 2:1 | | Al | | Кугла Ø18 | | | 2 | |
| | | | | Датум | 06.11.2007. | | Назив: Кугла | |
| | | | | Обрад. | Андрејић | Александар | | |
| | | | | Станд. | | | | |
| | | | | Одобр. | | | | |
| | | | | | | | Ознака: | Лист: 1 |
| | | | | | | | Л | |
| Ст.и | Измене | Датум | Име | Изв. под. | | | Замена за: | |



N12//N8//N10//

| | |
|-------|--------|
| Ø11H8 | +0,033 |
| | 0 |



| | | | | | | | | |
|----------------|--------|---------------------|-----|---------------------|-------------|------------|-------------------------------------|------------|
| Размера 2:1 | | Материјал SL.200 | | Димензије Ø40x27 | | Поз. | Ком. 1 | |
| | | | | Датум | 06.11.2007. | | Назив: Глава дизалице | |
| | | | | Обрад. | Андрејић | Александар | | |
| | | | | Станд. | | | | |
| | | | | Одобр. | | | | |
| Ст.и | Измене | Датум | Име | | | | Ознака: | Лист: 1 |
| | | | | Изв. под. | | | Замена за: | Л |

| | | |
|----------------------|---------------------|-----------------|
| Школа | Ученик | Одељење |
| Маш.-електротехничка | Андрејић Александар | IV ₄ |

I Графички рад

Ручна дизалица са навојним вретеном и трупом од сивог лива

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Оптерећење | $F = 2kN$ |
| Ручна сила | $F_r = 100N$ |
| Број радника | $n = 1 (k = 1)$ |
| Варијанта решења | a) |
| Материјал навојног вретена | Ѓ.0370 |
| Материјал навртке | Бронза |
| Висина дизања | $h = 140mm$ |
| Врста навоја | Трапезни |
| Коефицијент трења клизања | За подмазане површине, $\mu = 0,04$ |
| Потребна сигурност навојног вретена | $S = 2,8$ |

1. Прорачунати основне геометријске мере делова дизалице.
2. Дати технички опис конструкције с анализом функционисања.
3. Прописати начин монтаже, демонтаже, одржавања и руковања.
4. Осврнути се на примену стандардних и типизираних елемената и начин израде основних елемената.
5. Нацртати склопни цртеж и детаљне цртеже делова које треба израдити.

1.1.- Претходни прорачун навојног вретена

1.1.1.Сложени напон у језгру навојног вретена

$$\sigma_i = 1,25 \cdot \sigma_p \leq \sigma_{pd} \cdot \xi_1$$

σ_i - сложени напон

$$\xi_1 = 0,7$$

ξ_1 - коефицијент квалитета израде навоја за грубу обраду

$$R_{eH} = 220 \frac{N}{mm^2} - \text{најмања вредност границе течења за челик } \checkmark.0370.$$

$$\sigma_{pd} = \frac{R_{eH}}{S} = \frac{220}{2,8} = 78,57 \frac{N}{mm^2}$$

σ_{pd} - дозвољени напон

$$S = 2,8$$

S - степен сигурности

| | | |
|------------|----------|-------|
| Датум | Професор | Оцена |
| 06.11.2007 | | |

| Школа | Ученик | Одељење |
|--|---------------------|-----------------|
| Маш.-електротехничка | Андрејић Александар | IV ₄ |
| <p>1.1.2. Површина језгра навојног вретена</p> $\sigma_p = \frac{F}{A}$ $A = \frac{1,25 \cdot F}{\sigma_{pd} \cdot \xi_1} = \frac{1,25 \cdot 2000}{78,57 \cdot 0,7} = \frac{2500}{55} = 45,45 \text{ mm}^2$ <p>A - површина језгра навојног вретена</p> <p>Привремено усвајамо трапезни навој Tr 12x3 – JUS M. B0.062 (таблица 4.3. - Машински елементи II), са површином језгра $A_1 = 57 \text{ mm}^2$, средњим пречником навоја $d_2 = D_2 = 10,5$, пречником језгра $d_1 = 8,5 \text{ mm}$, углом завојнице $\varphi = 5,20^\circ$ и дубином ношења $H_1 = 1,35 \text{ mm}$.</p> <p>1.2. – Завршни прорачун навојног вретена</p> <p>1.2.1. Момент увијања</p> $T = T_v + T_\mu = F \cdot \text{tg}(\varphi + \rho) \cdot \frac{d_2}{2} + F \cdot \mu \cdot r_m = 2000 \cdot \text{tg} 7,57^\circ \cdot \frac{10,5}{2} + 2000 \cdot 0,04 \cdot 7,2$ $T = 1971,4 \text{ Nmm}$ <p>T - момент увијања у навојном вретену</p> $\text{tg} \rho' = \mu' = \frac{\mu}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{0,04}{0,965} = 0,0414$ $\rho' = 2,37^\circ$ <p>ρ' - угао трења $\alpha = 30^\circ$ $\mu = 0,04$</p> <p>μ - коефицијент трења клизања $r_m \approx 0,6 \cdot d = 0,6 \cdot 12 = 7,2 \text{ mm}$</p> <p>$r_m$ - средњи полупречник додира главе дизалице и навојног вретена</p> <p>1.2.2. Напон притискивања у језгру навојног вретена</p> $\sigma_p = \frac{F}{A_1} = \frac{2000}{57} = 35,08 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ <p>1.2.3. Напон увијања у језгру навојног вретена</p> $\tau_u = \frac{T}{W_p} = \frac{16 \cdot T}{\pi \cdot d_1^3} = \frac{16 \cdot 1971,4}{\pi \cdot 8,5^3} = \frac{31542,46}{1928,35} = 16,34 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ | | |
| Датум | Професор | Оцена |
| 06.11.2007 | | |

| Школа | Ученик | Одељење |
|---|---------------------|-----------------|
| Маш.-електротехничка | Андрејић Александар | IV ₄ |
| $W_p = \frac{\pi \cdot d_1^3}{16}$ <p>W_p - поларни отпорни момент (таблица 2.2 - Машински елементи I)</p> <p>1.2.4. Сложени напон у језгру навојног вретена</p> $\sigma_i = \sqrt{\sigma_p^2 + \left(\frac{R_{eH}}{R_{eH\tau}} \cdot \tau_u\right)^2} = \sqrt{35,08^2 + \left(\frac{220}{176} \cdot 16,33\right)^2} = \sqrt{1231,2 + 418,2} = \sqrt{1649,4}$ $\sigma_i = 40,61 \frac{N}{mm^2}$ $R_{eH\tau} = 0,8 \cdot R_{eH} = 0,8 \cdot 220 = 176 \frac{N}{mm^2}$ <p>1.2.5. Степен сигурности попречног пресека навојног вретена</p> $S = \frac{R_{eH}}{\sigma_i} = \frac{220}{40,61} = 5,42$ <p>што задовољава јер је $S_{min} = 2,8$.</p> <p>1.2.6. Виткост навојног вретена ручне дизалице</p> $\lambda = \frac{8 \cdot l_{max}}{d_1} = \frac{8 \cdot (h + 20)}{d_1} = \frac{8 \cdot (140 + 20)}{8,5} = 150,6$ <p>Тетмајерова једначина провере извијања</p> $S = \frac{\sigma_{k0} - \lambda \cdot k}{\sigma_p} = \frac{310 - 178,82 \cdot 0,6}{35} = \frac{202,7}{35} = 6,26$ <p>што задовољава јер је степен сигурности против извијања $S_{min} = 4$. σ_{k0} се читава из таблице 2.3 - Машински елементи I</p> <p>1.2.7. Површински притисак у навојном споју</p> $p = \frac{F}{A} = \frac{F \cdot P}{l_n \cdot d_2 \cdot \pi \cdot H_1} = \frac{2000 \cdot 3}{28 \cdot 10,5 \cdot \pi \cdot 1,35} = \frac{6000}{1246,27} = 4,81 \frac{N}{mm^2}$ $P = 3mm$ <p>P - корак навоја $l_n = (1,2 \dots 1,5) \cdot d = 1,3 \cdot d = 1,5 \cdot 12 = 18mm$ Усвојено $l_n = 28mm$. l_n - висина навртке За навртке од бронзе дозвољени површински притисак $p_d = (15 \dots 20) \frac{N}{mm^2}$.</p> | | |
| Датум | Професор | Оцена |
| 06.11.2007 | | |

| | | |
|----------------------|---------------------|-----------------|
| Школа | Ученик | Одељење |
| Маш.-електротехничка | Андрејић Александар | IV ₄ |

1.3.– Прорачун ручице

1.3.1. Корак ручице

$$L_1 = \frac{T}{F_r} = \frac{1971,4}{100} = 19,71 \text{ mm}$$

Број радника $n = 1$

F_r - ручна сила

1.3.2. Укупна дужина ручице (узима се у обзир дужина навоја за кугле на ручици)

$$L = L_1 + 1,8d + 100 = 19,71 + 1,8 \cdot 12 + 100 = 141,31 \text{ mm}$$

Усваја се $L = 200 \text{ mm}$.

1.3.3. Пречник ручице

$$d_4 = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_S}{\pi \cdot \sigma_d}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 1971,4}{\pi \cdot 92,85}} = \sqrt[3]{\frac{63084,8}{291,7}} = \sqrt[3]{216,27} = 6 \text{ mm}$$

Усваја се стандардни пречник $d_4 = 10 \text{ mm}$.

$$\sigma_d = \frac{\sigma_{D(0)}}{S} = \frac{260}{2,8} = 92,85 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

σ_d - дозвољени напон

1.4.– Остале мере

Пречник навртке на додиру са телом

$$D \approx \sqrt{\frac{5 \cdot F}{\pi \cdot \sigma_{pd}}} + d^2 = \sqrt{\frac{5 \cdot 2000}{\pi \cdot 78,57}} + 12^2 = \sqrt{\frac{10000}{246,7}} + 144 = \sqrt{184,54} = 13,58 \text{ mm}$$

$$D_{st} = 16 \text{ mm}$$

Пречник венца навртке

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot \sigma_{pd}}} + D^2 = \sqrt{\frac{4 \cdot 2000}{\pi \cdot 78,57}} + 16^2 = \sqrt{\frac{8000}{246,7}} + 256 = \sqrt{288,42} = 16,98 \text{ mm}$$

$$D_{1st} = 20 \text{ mm}$$

| | | |
|------------|----------|-------|
| Датум | Професор | Оцена |
| 06.11.2007 | | |

| Школа | Ученик | Одељење |
|--|---------------------|-----------------|
| Маш.-електротехничка | Андрејић Александар | IV ₄ |
| <p>Висина венца навртке</p> $h_2 = \frac{l_n}{4} = \frac{28}{4} = 7mm$ $h_{2st} = 7mm$ <p>Висина главе навојног вретена</p> $h_3 = 2 \cdot d_4 + 5 = 25mm$ $h_{3st} = 25mm$ $D_2 = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot p_d} + d_3^2} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2000}{\pi \cdot 15} + 10^2} = \sqrt{\frac{8000}{47,1} + 100} = \sqrt{269,8} = 16,43mm$ $D_{2st} = 20mm$ $p_d = 15 \frac{N}{mm^2}$ <p>Пречник главе навојног вретена</p> $D_3 = D_2 + 5mm = 25mm$ $D_{3st} = 36mm$ $d_3 = 0,6 \cdot d = 0,6 \cdot 12 = 7,2mm$ $d_{3st} = 10mm$ <p>Висина главе дизалице</p> $h_4 = 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 12 = 18mm$ $h_{4st} = 28mm$ <p>Пречник главе дизалице</p> $D_4 = 1,6 \cdot D_2 = 1,6 \cdot 20 = 32mm$ $D_{4st} = 40mm$ <p>Висина трупа дизалице</p> $H_1 = l + l_n + 20 = 140 + 28 + 20 = 198mm$ $H_{1st} = 200mm$ $D_6 = D + 10 = 16 + 10 = 26mm$ $D_6 = 28mm$ <p>Унутрашњи пречник стопала дизалице</p> $D_7 = D_6 + 2 \cdot h_6 \cdot tg\alpha = 28 + 2 \cdot 160 \cdot \frac{1}{5} = 92mm$ | | |
| Датум | Професор | Оцена |
| 06.11.2007 | | |

| Школа | Ученик | Одељење |
|--|---------------------|-----------------|
| Маш.-електротехничка | Андрејић Александар | IV ₄ |
| <p>$D_{7st} = 100mm$</p> <p>Усваја се нагиб тела дизалице $tga = \frac{1}{5}$.</p> <p>Висина унутрашњег дела трупа дизалице</p> <p>$h_6 = l + 20 = 140 + 20 = 160mm$</p> <p>Пречник стопала дизалице</p> $D_8 = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot p_d} + D_7^2} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2000}{\pi \cdot 4} + 100^2} = \sqrt{\frac{8000}{12,56} + 10000} = \sqrt{10636,62} = 103,1mm$ <p>$D_{8st} = 130mm$</p> $p_d = 4 \frac{N}{mm^2}$ <p>Усваја се $\delta_2 = 4mm$ и $\delta_3 = 8mm$.</p> <p>1.5.– Усвајање лежаја</p> <p>Усваја се колутни куглични једноредни лежај 512XX који има статичку носивост $C_o = 14kN$, спољни пречник $D = 26mm$, унутрашњи пречник колута и рукавца $d = 10mm$ и висину $H = 11mm$. Еквивалентно оптерећење $F_o = F_a = 2kN$, што је мање од статичке носивости лежаја.</p> | | |
| Датум | Професор | Оцена |
| 06.11.2007 | | |