O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

Pedagogika fakulteti
Mehnat ta'limi yo'nalish
014-51 guruh II kurs talabasi
Normurodova Navro'za ning
Texnik mexanika fanidan

KURS ISHI

Mavzu: _____

_____

Bajardi: Normurodova N
Qabul qildi: Mansurov A.

Qarshi - 2016

86 ball
Mans

«Tasdiqlayman»
Kasbiy ta`lim kafedrasi mudiri
_____ dots. Vardiyashvili A.A.
"03" III 2016 y.

KURS ISHI

Kurs bo'yicha 5112100 mehnat ta`limiyo'nalishi 014-51 **guruh talabasi** Nopermurodova Nevroza **Rahbar** kat. o'q. Mansurov A.

TOPSHIRIQ

1. **Kurs ishining mavzusi:** Lentali konveyyer uchun g'ildiraklari yuqori qattiqlikdagi po'latdan tayyorlangan bir pog'onali, qiya tishli silindrik reduktor va zanjirli uzatmadan tashkil topgan yuritmani loyihalash.
2. **Boshlang'ich malumotlar:** $N_b = 20$ kVt, $n_b = 60$ ayl/min.

3. Qo'llanmalar:

1.Jo'rayev A.J., Tojiboyev R.N., "Amaliy mexanika". T. "Fan va texnologiya". 2007 y.
2.Tojiboyev R N., Jo'rayev A.J. "Mashina detallari", T., O'qituvchi. 1999 y.
3.Iosilevich G.B "Prikladnaya mexanika", M., Mashinostroyeniye, 1989 y.
4.K Chernyavskiy S. A. i dr., "Kursovoye proyektirovaniye po detaley mashin". M. 1987
5.Tojiboyev R.N . Shukurov M.M. "Mashina detallarini loyihalash", T.. «Fan». 1997 y.

4. Tushuntirish xatining tuzilishi:

1. Kirish.
2. Elektr yuritma tanlash va kinematik hisoblash.
3. Reduktorning tishli g'ildiraklarini hisoblash.
4. Reduktor valining dastlabki hisobi.
5. Shesternya va g'ildirakning konstruktiv o'lchamlari.
6. Reduktor korpusining konstruktiv o'lchamlari.
7. Zanjirli uzatmani hisoblash.
8. Reduktorning birlamchi kompanovkasi.
9. Podshipniklarning ishlash muddatini tekshirish.
10. Reduktorning ikkilamchi kompanovkasi.
11. Shponkali birikmalarning mustahkamligini tekshirish.
12. Vallarning aniqlashtirilgan hisobi.
13. Moy tanlash.
14. Xulosa.
15. Foydalanilgan adabiyotlar.
16. Mundarija.

5. Chizma qismining tuzilishi:

1. Tishli g'ildirak (frontal va profil ko'rinishi).
2. Shesternya (frontal ko'rinishi).
3. Val

6. Qo'shimcha topshiriq va ko'rsatmalar: Zanjirli uzatma
7. Kurs ishini topshirish muddati: Reja 01.06.2016 Amalda _____

Bosqich					Himoya
Sana					
1	2	3	4	5	
24.03	14.04	28.04	12.05	26.05	

Rahbar kat. o'q. Mansurov A.

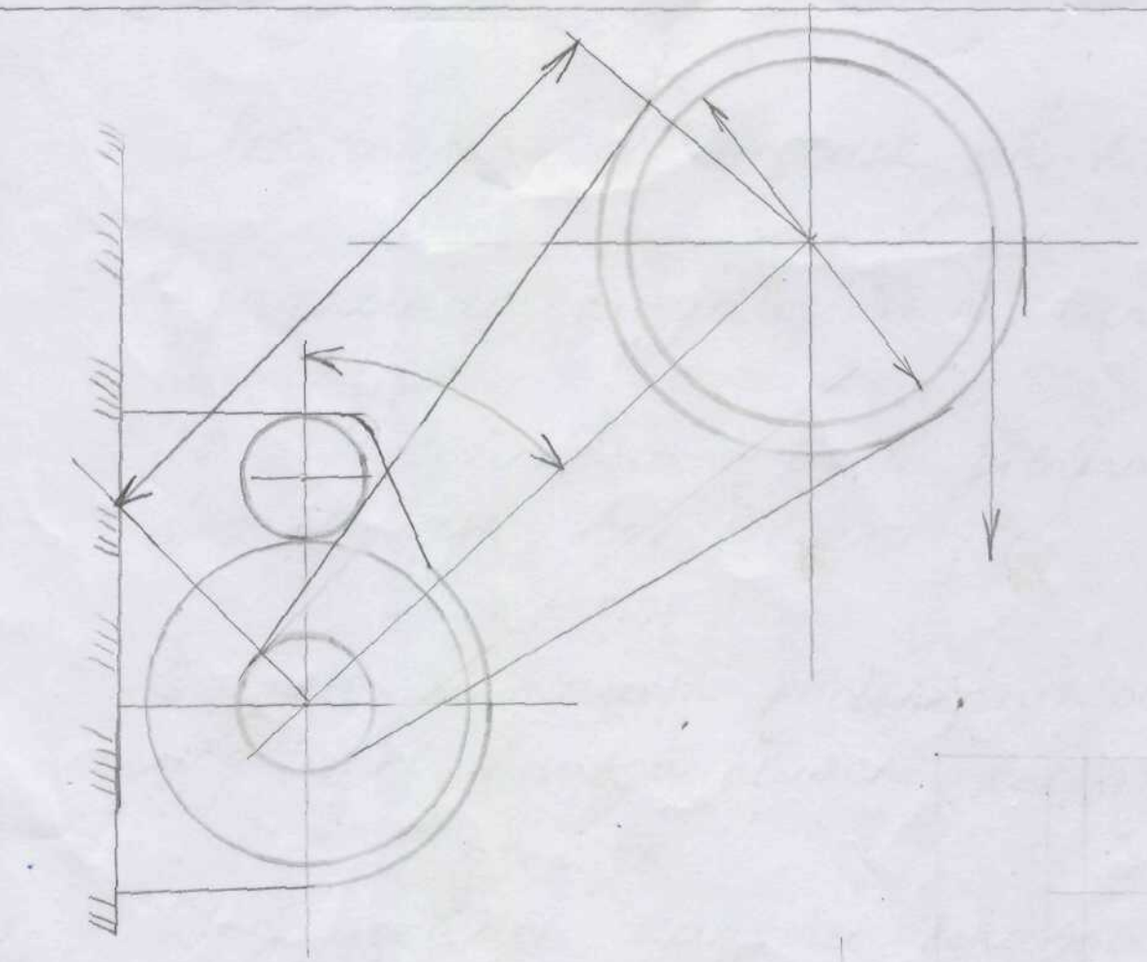
Kirish

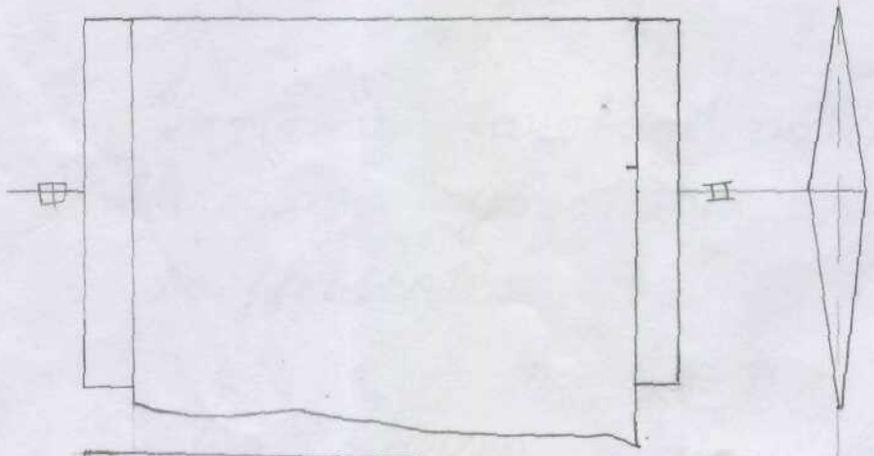
Hozirgi kundagi xalq xojaligida ishlab chiqarishning zamonaviy texnikalardan foydalanish darajasining ōsib borayotganligi bōlajak mutaxassis mexanik va texnik mexanizmlardan barcha yer usti transporti vositalarini mukammal bilishni va tōgri ishlata olishni talab qiladi.

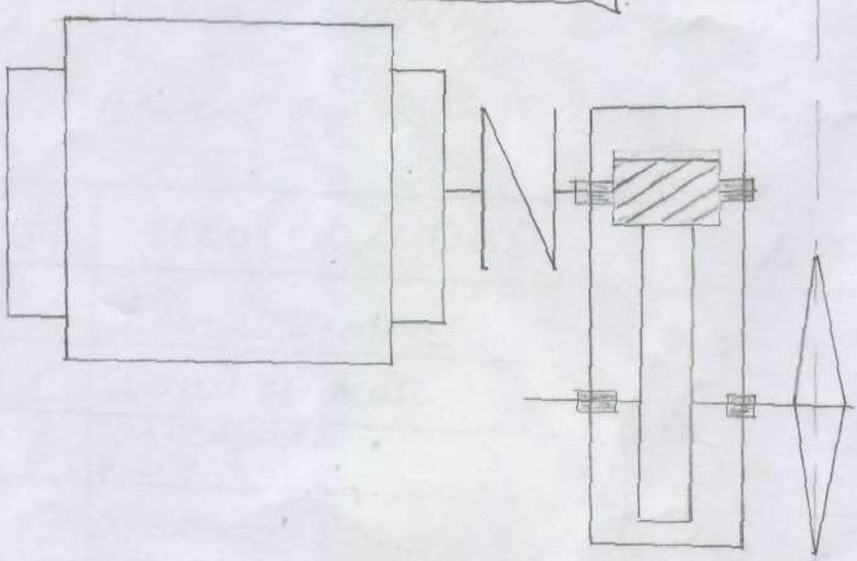
Bu masalani hal qilishda, yani oliy va ōrta pōgonadagi yosh mutaxassislarni malakali qilib tayyorlashda kurs ishlarining ahamiyati juda katta. Har bir oliy va ōrta pōgonadagi texnik-mexanik fan va texnikaning songgi yutuglarini bilishdan tashqari maishina detallarining tuzilishini ularni tōgri hisoblashni va tanlash usullarini yaxshi bilmōgi lozim.

Ana shu nuqtai nazardan qaraganda oliy va o'rta-maxsus o'quv yurtlarida bajariladigan „Mashina detallari" fanidan kurs ishining bajarilishi muhim kasb etadi.

Hozirgi vaqtda detallarni loyihalashda qo'llaniladigan hisoblash formulalari va turli harfiy belgilarning iloji boricha 1 xil bo'lishini talab qilinadi, bu borada „L.H.K" ijtimoiy hamkorlik kengashi tavsiyanomalari mavjud. Shuningdek ishning texnikaviy hujjatlarini ham „L.H.Ya.T" konstruktorlik hujjatlari yagona tizimi bo'yicha bajarilishi talab qilinadi.







Elektrodvigatel tanlash va kinematik hisobi

+jadvaldan quyidagilarni tanlab olamiz:

Bir juft silindrsimon tishli g'ildiraklarning foydali ish koeffitsenti:

$$\eta_1 = 0,97$$

Bir juft dumalash podshipnikidagi yo'qotishni hisobga oluvchi koeffitsent:

$$\eta_2 = 0,99$$

Ochiq turdagi zanjirli uzatmaning foydali ish koeffitsenti:

$$\eta_3 = 0,90$$

Yuritma barabani valining tayanchlaridagi yo'qotishni hisobga oluvchi koeffitsenti:

$$\eta_4 = 0,99$$

Yuritmaning umumiy foydali ish koeffitsenti

$$\eta = \eta_1 \eta^2 \eta_3 \cdot \eta_4 = 0,97 \cdot (0,99)^2 \cdot 0,90 \cdot 0,99 = 0,85$$

№	Uzatma turi	Foydali ish koeffitsenti
1.	Silindrsimon	0,97 – 0,98
2	Konussimon	0,96 – 0,97
3	chervyakli $z_1 = 1$	0,70 – 0,75
	$z_1 = 2$	0,80 – 0,85

	$z_1 = 4$	0,80 - 0,95
4	Tasmali	
	Ponasimon tasmo-	0,96 - 0,98.
	Yassi tasmo-	0,95 - 0,97
5	zanjirli	
	Ochiq turdagi zanjirli	0,90 - 0,95
	Yopiq turdagi zanjirli	0,95 - 0,97
6	Dumalash podshipnigi	0,99 - 0,95

Elektrodvigatel talab qiladigan quvvat:

$$N_{el0} = \frac{P_b}{\eta} = \frac{20\ kVt}{0,88} = 23,5$$

1.2.2 va 1.2.3 jadvallardan elektrodvigatel tanlaymiz

Elektrodvigatel tanlashda, konveyerning to'la yuklangan holda elektrodvigatel ishga tushirishini hisobga olish zarur. Shuningdek, yuqori ishga tushirish momentiga ega bo'lgan elektrodvigatelni tanlaymiz.

Elektrodvigatel markasi

Yuqorida tanlangan elektrodvigatel kattaliklari quyidagicha:

Quvvati $N_{el} = 24\ kVt$

Aylanishlar soni $n_{el} = 1500\ ayl/min$

Barabanning burchak tezligi $\omega_б = \frac{\pi \cdot n_б}{30} =$
$= \frac{3,14 \cdot 60}{30} = 6,28$ rad/s

Barabanning aylanishlar soni:
$= 1500 - 10 \cdot 1,9 = 1481$.

Yuritmaning umumiy uzatishlar sonini aniqlaymiz; $i = \frac{\omega_{elyu}}{\omega_б} = \frac{155}{6,28} = 24,68$
yetaklovchi valning burchak tezligi
$\omega_{elyu.} = \frac{3,14 \cdot 1481}{30} = 155 \cdot s^{-1}$
2-jadvaldan silindrsimon reduktorning uzatishlar sonini tanlab olamiz $i_2 = 2,5$

$$i_2 = \frac{i}{i_2} = \frac{24,68}{2,5} = 9,87$$

№	Uzatma turi	Uzatishlar soni
1	Silindrsimon	3-6
2	Konussimon	2-4
3	Chervyakli	8-40
4	Tasmali	3-6
5	Zanjirli	2-4

$n_1 = n_{elyur.} = 1481$ ayl/min	$\omega_1 = \omega_{elyur.} = 155$ rad/s
$n_2 = \frac{n_1}{u_2} = \frac{1481}{2,5} = 592,4$ ayl/min	$\omega_2 = \frac{\omega_1}{u_2} = \frac{155}{2,5} = 62$ rad/s
$n_б = 60$ ayl/min	$\omega_б = 6,28$ rad/s

Buro vchi momentlar shesterna-valida $T_1 = \frac{N}{\omega_1} = \frac{23,5 \cdot 10^3}{155} = 151,61$ Nmm
$= 151,61 \cdot 10^3 = 15161$ Nmm
Gildirak vali $T_2 = T_1 \cdot u_2 = 15161 \cdot 9,81 = 1496,39 =$
$= 1496 \cdot 10^3$ Nmm.

I

Reduktor tishli g'ildiraklarning hisobi.

Shesternya uchun o'rtacha-mexanik xarakteristikali stal 45 qattig'ligi HB 210 bo'lgan po'latni tanlaymiz. Tishli g'ildirak uchun stal 45, qattig'ligi HB 210 bo'lgan po'latni tanlaymiz. (shesternya diametrini 90 mm, g'ildirak diametrini esa 120 mm qilib olamiz).

Ruxsat etilgan kontakt kuchlanish

$$[\sigma]_H = \frac{\sigma_{H\lim b} K_{HL}}{[S_H]}.$$

Bu yerda; $\sigma_{H\lim b}$ kontak kuchlanishning chegaraviy. Buni 3.2 jadvaldan tanlab olamiz.

$$[\sigma_H] = 18\,HRC + 150.$$

K_{HL} – uzoq muddat ishlash koeffitsient;

$K_{HL} = 1 \quad [S_H] = 1{,}15$

Reduktorni shesternya g'ildiragi uchun material Shes $\sigma_{H\lim b} = 18\,HRC + 150 = 18 \cdot 45 + 150 = 960$ MPa

G'il $\sigma_{H\lim b_2} = 18 \cdot 40 + 150 = 870$ MPa

$$\text{Shes } [\sigma_H] = \frac{\sigma_{H\lim b} K_H}{[S_H]} = \frac{960 \cdot 1}{1{,}2} = 800 \text{ MPa}$$

$$\text{G'il } \sigma_{H_2} = \frac{800}{1{,}2} = 666{,}67 \text{ MPa}$$

$$[\sigma_H] = 0{,}45[\sigma_H] + [\sigma_{H_2}] = 660 \text{ MPa}$$

Shesternyaning bölüvchi diametrini aniqlaymiz; $d_1 = \frac{m_n}{\cos} z_1 = \frac{2,5}{\cos\beta} z_1 = \frac{2,5}{0,96} \cdot 44 = 115.$

Tishli ǧildirakning bölüvchi diametrini aniqlaymiz / $d_2 \frac{m_n}{\cos\beta} z_2 = \frac{2,5}{0,96} \cdot 110 = 286.$

Ǧlar orasidagi masofani tekshirib kǒramiz.

$d_{a1} = d_1 + 2m_n = 115 + 2 \cdot 2,5 = 120$ mm

$d_{a2} = d_2 + 2m_n = 286 + 2 \cdot 2,5 = 291$ mm

Tishli ǧildirak kengligi

$b_2 = \psi_{bd} d_w = 0,4 \cdot 200 = 80$ mm

Shesternoning kengligi

$b_1 = b_2 + 2m_n = 80 + 2 \cdot 2,5 = 85$ mm

Shesterniyo enini diametrga nisbatini aniqlaymiz: $\psi_{bd} = \frac{b_1}{d_1} = \frac{55}{120} = 0,46$

Tishli ǧildirakning aylanish tezligi vo uzatmaning aniqlik darajasini aniqlaymiz; $v = \frac{\omega_1 d_1}{2} = \frac{155 \cdot 115}{2 \cdot 10^3} = 6,4.$

Tishli ǧildirak bunday tezlikda harakatlanganda 8-aniqlik darajasini 32 jadvaldan olamiz.

Yuklanish koeffitsyentini aniqlaymiz

$K_H = K_{H\beta} \cdot K_{H\alpha} K_{Hv}$

$K_{H\beta} = 1,14$. $K_{H\beta}$ ning qymatini 3.5 jadvaldan, $\psi_{bd} = 0,46$, qattiqligi $\leq$ HB350 bo'lganda va yetaklanuvchi valning zanjir tarangligi ta'sirida egilishi hisobga olinmaydigan joylashgan deb qaraymiz.

$K_{H\alpha} = 1,16$. yuklanish tishlararo notekis taqsimlanishini hisobga oluvchi koeffitsiyentni 3.4 jadvaldan $v = 6,4$ m/s 8-aniqlik darajasida,

$K_{H\upsilon} = 1,01$ dinamik koeffitsiyentni 3.6 jadvaldan qiyo tishli g'ildiraklar uchun $v \leq 5$ m/s bo'lganda 8-aniqlik darajasida bo'lgan hol uchun qabul qilamiz.

Shunda yuklanish koeffitsiyenti

$K_H = 1,14 \cdot 1,16 \cdot 1,01 = 1,34$

Kontakt kuchlanishni tekshiramiz:

$$\sigma_H = \frac{270}{a_w} \sqrt{\frac{T_2 K_H (u+1)^3}{b^2 u^2}} = \frac{270}{200} \sqrt{\frac{1496,39 \cdot 10^3 \cdot 1,14 \cdot (2,5+1)^3}{50 \cdot (2,5)^2}}$$

$= 483,8 = 484$ MPa $< [\sigma_H]$

Tishli uzatmaning tishlashishida hosil bo'ladigan kuchlar;

aylanma kuch; $F_t = \frac{2T_2}{d_2} = \frac{2 \cdot 1496,39 \cdot 10^3}{286} =$

$= 10464$ N.

Bu yerda $K_{H\beta} = 1,25$ - zanjirli uzatmaning yuklash koeffitsentini 3.1 jadvaldan tanlab olamiz.

$\psi_{bd} = \frac{b}{a_w} = 0,4$ tish enining koeffitsentini 3.1 jadvaldan tanlab olamiz va 3.8 jadvaldan qiymatini almashtiramiz.

Õqlar orasidagi masofani aniqlaymiz: $a_w = K_a (u+1) \sqrt[3]{\frac{T_2 \cdot K_{H\beta}}{(\sigma_H)^2 \cdot u^2 \cdot \psi_{bd}}} =$

$= 43 \cdot (2,5+1) \sqrt{\frac{1496 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 2,5}{(660)^2 \cdot (2,5)^2 \cdot 0,25}} = 200$

$a_w = 200$ mm

Normal ilashish modulini aniqlaymiz

$m_n = (0,01 \div 0,02) \cdot a_w = (0,01 \div 0,02) \cdot 200 = 2 \div 4$ mm

$m_n = 2,4$

Tishlarning qiyalik burchagining $\beta = 8^\circ 15'$ qabul qilamiz.

Shesternyaning tishlar sonini aniqlaymiz

$$z_1 = \frac{2 a_w \cos\beta}{(u+1) m_n} = \frac{2 \cdot 200 \cdot \cos 12}{(2,5+1) \cdot 2,5} = \frac{400 \cdot \cos 12}{3,5 \cdot 2,5} =$$

$= \frac{400 \cdot 0,97}{8,75} = 44.$ Qabul qilamiz $z_1 = 44$

Tishli g'ildirak tishlar sonini aniqlaymiz

$z_2 = z_1 \cdot i_r = 44 \cdot 2,5 = 110.$ Qabul qilamiz $z_2 = 110.$

Tishlarning qiyalik burchagini aniqlashtiramiz: $\cos\beta = \frac{(z_1 + z_2) m_n}{2 a_w} = \frac{(44+110) \cdot 2,5}{2 \cdot 200} = 0,96.$

$$a_{ct} = 0{,}25\,t\,[L_t - 0{,}5\,z_\Sigma + \sqrt{(L_t - 0{,}5\,z_\Sigma)^2 - 8\,\Delta^2}] =$$

$$0{,}25 \cdot 47{,}6\,[146 - 0{,}5 \cdot 91 + \sqrt{(146 - 0{,}5 \cdot 91)^2 - 8 \cdot (6{,}21)^2}] =$$

$$= 11{,}9\,[100{,}4 + \sqrt{9771{,}65}] = 11{,}9\,[100{,}4 + 98{,}8] =$$

$$11{,}9 \cdot 199{,}2 = 2370$$

$$2370 \cdot 0{,}004 = 9\ mm.$$

Yetaklovchi yulduzchaning asosiy ŏlchamlari: $d_{d_3} = \frac{t}{\sin\frac{180}{z_3}} = \frac{47{,}6}{\sin\frac{180}{26}} = \frac{47{,}6}{0{,}10} = 476\ mm$

$$d_{d_4} = \frac{t}{\sin\frac{180}{z_4}} = \frac{47{,}6}{\sin\frac{180}{65}} = \frac{46{,}7}{0{,}04} = 1167{,}5\ mm$$

$$D_{e_3} = t\left(ctg\,\frac{180}{z_3} + 0{,}7\right) - 0{,}3\,d_1 = t\left(ctg\,\frac{180}{z_3} + 0{,}7\right) - 5{,}9$$

$$d_1 = 28{,}58\ mm$$

$$D_{e_3} = 47{,}6\,\left(ctg\,\frac{180}{26} + 0{,}7\right) - 5{,}9 =$$

$$D_{e_4} = 47{,}6\,\left(ctg\,\frac{180}{65} + 0{,}7\right) - 5{,}9 =$$

Zanjirga tasir etuvchi kuch

$$F_{t_4} = 7602\ N$$

$$F_\vartheta = q\,\vartheta^2 = 9{,}7 \cdot 12{,}2^2 = 1444\ N$$

bu yerda $q = 9{,}7$ 7.15 jadvaldan.

$$F_f = 9{,}81\,k_f\,q\,a_4 = 9{,}81 \cdot 1{,}5 \cdot 9{,}7 \cdot 2370 = 388.\ N$$

bu yerda k_f - zanjirning gorizontga nisbatan joylashishini bildiruvchi koeffitsiyent $\gamma = 45°$ bŏlganda $k_f = 1{,}5$

radial kuch – $F_r = F_t \frac{tg\alpha}{\cos\beta} = 10464 \frac{tg 20^\circ}{\cos 12^\circ} = 3348$ N.
o'q bo'ylab tasir qiluvchi kuch –
$F_a = F_t \, tg\beta = 10464 \, tg 12 = 3384{,}0$ N
Tishlarning egilishga chidamliligini
tekshiramiz; $\sigma_F = \frac{F_t K_F Y_F Y_\beta K_{F\alpha}}{b \, m_n} \le [\sigma_F]$

Bu yerda; $K_F = K_{F\beta} K_{F\sigma}$ yuklanish
koeffitsiyenti.
Shesterniya enini diametrga nisbati
$\psi_{bd} = 0{,}46$ bo'lganda 3.7 jadvaldan
tishli g'ildiraklarning tayanchga
nisbatan nosimmetrik joylashgan-
ligini hisobga olib qattiqligi $< HB\,350$
bo'lgan holda $K_{F\beta} = 1{,}36$ $K_\sigma = 1{,}4$ =
Yuklanish koeffitsiyentini aniqlaymiz;
$K_F = 1{,}36 \cdot 1{,}4 = 1{,}904$.
Y_F tish shaklini hisobga oluvchi
koeffitsiyent bo'lib qiymatini 3.25
formuladan olamiz.
shesterna uchun; $z_{\sigma_1} = \frac{z_1}{\cos^3\beta} = \frac{44}{(0{,}96)^3} = 50$

g'ildirak uchun; $z_{\sigma_2} = \frac{z_2}{\cos^3\beta} = \frac{110}{(0{,}96)^3} = 125$
$Y_F = 3{,}66$ $Y_{F2} = 3{,}60$.
Ruxsat etilgan kuchlanish;
$[\sigma_F] = \frac{\sigma^0_{F\,limb}}{[S_F]}$.

3.9. Jadvaldan $\sigma^{\circ}_{F\,lim\,b} = 500$ MPa ni tanlab olamiz

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{F\,lim\,b}}{[S_F]} = \frac{500}{1{,}8} = 278 \text{ MPa}$$

Ruxsat etilgan kuchlanish shesterniya uchun; $\frac{[\sigma_F]}{Y_{F_1}} = \frac{278}{3{,}66} = 76$ MPa

g'ildirak uchun; $\frac{[\sigma_F]}{Y_{F_2}} = \frac{278}{3{,}60} = 77$ MPa

Bolgan hisoblarni tishli g'ildirak tishlari uchun aniqlangan kattaliklarni kamroq olib davom ettiramiz.

Y_B va $K_{F\alpha}$ koeffitsiyentlarni aniqlaymiz

$$Y_B = 1 - \frac{B^{\circ}}{140} = 1 - \frac{12^{\circ}6'}{140} = 0{,}88.$$

Bu yerda B° - tishlarning qiyalik burchagi. Yon yuza koeffitsiyentining o'rtacha qiymati $= \varepsilon_\alpha = 1{,}5$ 8-aniqlik darajasida $K_{F\alpha} = 0{,}75$.

Tishli g'ildirak tishlarining mustahkamligini tekshiramiz;

$$\sigma_{F_2} = \frac{3525 \cdot 1{,}904 \cdot 3{,}66 \cdot 0{,}88 \cdot 0{,}91}{45 \cdot 2{,}5} = 175 \leq [\sigma_F].$$

Reduktor vallarining dastlabki hisobi
Vallarning dastlabki hisobi buralishga ruhsat etilgan kuchlanish uchun hisoblaymiz.
Yetaklovchi val;
Ruhsat etilgan kuchlanish $[\tau_k] = 25 MPa$
Valning chiqib turadigan qismi diametri
$d_{\vartheta 1} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T_{x1}}{\pi [\tau_k]}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 151 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 25}} = 31,3 mm.$
Yuqoridagi kinematik sxemadan bizga ma'lumki reduktor vali bilan elektrodvigatel valini mufta birlashib turadi. Shuning uchun reduktor vali bilan elektrodvigatel vali orasidagi munosabatga etibor berishimiz lozim, Bazi hollarda $d_{\vartheta 1} = d_{dv}$ bōladi, bunday bōlmagan hollarda MUVP mufta ōrnatilsa reduktor vali bilan elektrodvigatel vali orasidagi munosabat $d_{dv} = 55 mm$ $d_{\vartheta 1} = 31,3 mm.$ qabul qilamiz. Valning podshipnik (orasidagi) ōrnatiladigan qismini diametrini $d_{p1} = 60 mm.$
Yetaklanuvchi val. Yetaklanuvchi valning zanjirli uzatmaga tasri-

Yetaklanuvchi valning zanjirli uzatma tasirida egilishini e'tiborga olib xisobni davom ettiramiz.

Ruxsat etilgan kuchlanish $[\sigma_k] = 20 MPa$

Valning engib turadigan gilzni diametri

$$d_{v2} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 1496 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 20}} = \sqrt[3]{381246} = 72,5 \text{ mm}.$$

Vallarning standart qatoridan $d_{v2} = 72 \text{ mm}$ qabul qilamiz.

Valning podshipnik o'rnatiladigan gilzini'ng diametrini $d_{p2} = 80 mm$

Valning tishli g'ildirak o'rnatiladigan gilzi'ning diametrini $d_{k2} = 85 mm$ mm qabul qilamiz.

Vallarning qolgan o'lchamlarini reduktorni konstruksiyasini jamlash jarayonida tanlaymiz.

Shesterniya-val tishli g'ildirak-
ning konstruktiv o'lchamlari.
Shesternyani val bilan yaxlit
qilib tayyorlaymiz.
Shesternyaning bo'luvchi diametri;
$d_1 = 113,40$ mm haqiqiy diametri $d_{a1} = 118,4$
Shesternyaning enini aniqlash $b_1 = 85$ mm.
Tishli g'ildirakning konstruktiv
o'lchamlari jadval dagi formu-
lalar yordamida aniqlaymiz.
Shesternyaning bo'luvchi diametri:
($d_2 = 283,50$ mm, haqiqiy diametrini
aniqlaymiz; $d_{a1} = 288,5$; shesternya-
ning enini aniqlaymiz: b.)
Tishli g'ildirakning gupchagining
diametri $d_{gup} = 1,6 \cdot d_k = 1,6 \cdot 85 = 136$ mm
$l_{gup} = (1,2 \div 1,5) d_{k2} = (1,2 \div 1,5) \cdot 85 = 102 \div 128$
$l_{gup} = 110$ mm.
Gardish qalinligi $\delta_{gar} = (2,5 \div 4) m_n =$
$= (2,5 \div 4) \cdot 2,5 = 6,25 \div 10$ mm qabul qilamiz
$\delta_{gar} = 10$ mm.
Tishli g'ildirak diskining qalinligi:
$C = 0,3 \cdot b_2 = 0,3 \cdot 50 = 15$ mm

Reduktor korpusining konstruktiv o'lchamlari.
Reduktor korpusining qalinligi o'lchamlari
$\delta = 0{,}025 \cdot a_w + = 0{,}025 \cdot 200 + 1 = 6$ mm
Qabul qilamiz $\delta = 8$ mm
Reduktor korpusi qopqog'i devorining qalinligi aniqlaymiz: $\delta_1 = 0{,}02 \cdot a_w + 1 =$
$= 0{,}02 \cdot 200 + 1 = 5$ mm. $\delta_1 = 8$ mm.
Reduktor korpusi flantsi qalinligi aniqlaymiz: $b = 1{,}5\delta = 1{,}5 \cdot 8 = 12$ mm
Reduktor korpusi qopqog'i flantsi qalinligini aniqlaymiz: $b_1 = 1{,}5 \cdot \delta_1 = 1{,}5 \cdot 8 = 12$ mm,

Reduktorning fundamentga o'rnatiladigan flantsi qalinligini aniqlaymiz.

$$p = 2{,}35 \cdot \delta = 2{,}35 \cdot 8 = 19 \text{ mm.}$$

Qabul qilamiz: $p = 20$ mm.

Fundament boltlari diametrini aniqlaymiz:

$$d_1 = (0{,}03 \div 0{,}036) \cdot a_w + 12 = (0{,}03 \div 0{,}036) \cdot$$
$$\cdot 200 + 12 = 18 \div 19 \text{ mm,}$$

M20 boltini qabul qilamiz.

Reduktor korpusi va qopqog'iga o'rnatiladigan podshipnik qopqog'i mahkamlanadigan boltning diametrini aniqlaymiz: $d_2 = (0{,}7 \div 0{,}75) d_1 = (0{,}7 \div 0{,}75) \cdot 20 = 14 \div 15$ mm.
M16 boltni qabul qilamiz.

Reduktor korpusiga va qopqog'ini mahkamlaydigan boltning diametrini aniqlaymiz: $d_3 = (0{,}5 \div 0{,}6) \cdot d_1 = (0{,}5 \div 0{,}6) \cdot 20 =$ $= 10 \div 12$ mm. M12 boltni qabul qilamiz.

Zanjirli uzatmaning hisobi (~~10.18 va 10.20~~) 7.5 jadvaldan roliklijuftmali zanjirni tanlaymiz.

Yetaklovchi yulduzchadagi tishlar sonini aniqlaymiz. $T_3 = T_2 = 1496 \cdot 10^3$ N·mm

Zanjirli uzatmaning uzatish sonini aniqlaymiz $Z_3 = 31 - 2 \cdot i_z =$

$= 31 - 2 \cdot 2{,}5 = 26.$

Yetaklovchi yulduzchadagi tishlar sonini aniqlaymiz

$Z_4 = Z_3 \, i_z = 26 \cdot 2{,}5 = 65$

Qabul qilamiz $Z_3 = 26$ va $Z_4 = 65$

$$i_z = \frac{Z_4}{Z_3} = \frac{265}{26} = 2{,}5$$

Xatolik $\frac{2{,}5 - 2{,}5}{2{,}5} \cdot 100\,\% = 0\,\%$

Hisobiy yuklanish koeffitsiyentini aniqlaymiz $K_y = k_d \, k_a \, k_n \, k_p \, k_{sm} \, k_n =$

$= 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 1 \cdot 1 = 1{,}25.$

Bu yerda $k_d = 1$ dinamik koeffitsiyenti

$k_a = 1$ o'qlar orasida masofaning ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsiyent; $k_g = 1$ Zanjirli uzatma yulduzchalari markazlaridan o'tuvchi to'g'ri chiziqning gorizontga nisbatan og'ishini hisobga oluvchi koeffitsiyent; (bu burchak 60° dan oshmasligi lozim, bizning loyihamizda - 45°); $k_r = 1$ zanjirning tarang ligini rostlash usulini hisobga oluvchi koeffitsiyent; $k_m = 1$ moylash usulini hisobga oluvchi koeffitsiyent; $k_d = 1$. 1 smenada ishlash vaqtining davomiyligini hisobga oluvchi koeffitsiyent

Bir qatorli zanjir qadamini aniqlaymiz: $t \geq 2{,}8\sqrt{\frac{T_3 Z_3}{Z_3 [P]}} = 2{,}8\sqrt[3]{\frac{1496 \cdot 10^3 \cdot 1{,}25}{26 \cdot 15}} =$

$= 2{,}8\sqrt[3]{\frac{1870000}{390}} = 47$

Yetaklovchi yulduzcha chastotasi

$n_2 = \frac{\omega_2 30}{\pi} = \frac{62 \cdot 30}{3{,}14} = 592$ $\quad n \approx 600$ ayl/mn

7.18 jadvaldan zanjir shartlariga ta'sir etuvchi bosimni qabul qilamiz $[P] = 15$ mm^2 Qabul qilamiz; $t = 47{,}6$ (GOST 13568-75. 7.15 jadvaldan

$Q = 226,8\ kH$ $q = 9,7\ kg/m$ $A_{on^2} = 646\ mm^2$

Zanjirning tezligini aniqlaymiz:

$$v = \frac{Z_3 t n_3}{60 \cdot 10^3} = \frac{26 \cdot 476 \cdot 592}{60.000} = 12,2\ m/s$$

Aylanma kuchni aniqlaymiz:

$$F_{ty} = \frac{P_2}{v} = \frac{T_2 \omega_2}{v} = \frac{1496 \cdot 62}{12,2} = 7602\ N.$$

Zanjir sharnir lariga tasir etuvchi bosimni tekshiramiz:

$$P = \frac{F_{ty} K_3}{A_{on}} = \frac{7602 \cdot 1,25}{646} = 14,7\ MPa$$

Zanjir sharnirlariga tasir etuvchi ruxsat etilgan bosimni qiymatini aniqlashtiramiz: $[P] = 22[1 + 0,01(Z_3 - 17)] =$

Shart bajarildi $P \leq [P]$

7.36 jadvaldan zanjir zvenolarini nomerini aniqlaymiz

$$a_t = 29,1 + 0,5 Z_E + \frac{\Delta^2}{a_t}$$

Bu yerda $a_t = \frac{a_w}{t} = 30$ $Z_E = Z_3 + Z_4 2$

$= 26 + 65 = 91.$; $\Delta \frac{Z_4 - Z_3}{2\pi} = \frac{65 - 26}{2 \cdot 3,14} = \frac{39}{6,28} = 6,21$

$$a_t = 2,50 + 0,5 \cdot 91 + \frac{62}{50} = 100 + 45,5 + 0,77 = 146,27$$

$a_t = 146.$

Zanjirni mustahkamligini zaxira koeffitsiyentini chosilish va tekshirish

$$S = \frac{Q_0}{F_t \cdot K_d + F_0 + F_f} = \frac{226{,}8 \cdot 10^3}{7602 \cdot 1 + 1444 + 388} = \frac{226800}{94{,}34} = 24{,}0.$$

Yetaklovchi yulduzchani olchami

yulduzcha gupchagining diametri

$d_{gup} = 1{,}6 \cdot 72 = 115$ mm

Yulduzcha gupchagining uzunligi

$l_{gup} = (1{,}2 \div 1{,}6) \cdot d_{k_2} = (1{,}2 \div 1{,}6) \cdot 72 = 86 \div 115$

$l_{gup} = 100$ mm;

Yulduzcha diskining qalinligi

$0{,}93 \cdot B_{p} = 0{,}93 \cdot 31{,}75 \approx 30$ mm;

bu yerda B_{p} - plastinkalar orasidagi masofa.

Reduktorning yigilishini 1-bosqichi.

Reduktorni yigish odatda 2 bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich tishli gildiraklar va yulduzchaning joylashishini anglashga keyinchalik vallarning tayanch reaksiyalarini podshipniklarni ornatishga xizmat qiladi.

Yigma chizma 1 korinishda chiziladi. Bunda reduktor qopqogi ochilgan holatda vallarning oq kesimi boylab qirqim berilgan.

holati tasvirlanadi. Masshtab (1:1) A-1 formatning o'rtasi bilan 2 ga bo'lib hosil bo'lgan bo'laklarning o'rtasidan gorizontal o'q chiziqlar chiziladi. So'ngra vertikal o'q chiziqlar oralig'i a_w=200mm o'lchab chiziladi.

Shesterniya va tishli g'ildirak to'g'ri to'rtburchak ko'rinishida, shesterniya val bilan yaxlit qilib, bizning variyantimizda - gupchakning uzunligi tishli g'ildirak tishining eni bilan teng bo'lganligi uchun gupchakning chetki qismi to'g'ri to'rtburchak yon tomonlarida yotadi.

Reduktor korpusi ichki devorlarini chizamiz: a) Reduktor korpusi ichki devori bilan shesterniya yon yog'i orasidagi tirqish Δ_1=8, agar gupchakning uzunligi tishli g'ildirak tishining enidan katta bo'lsa Δ_1 tirqish gupchak yon yog'idan hisoblanadi;

b) Tishli g'ildirak aylanasi bilan reduktor korpusi ichki devori orasi-

dagi tirqish $\Delta = \delta$ bo'ladi

d) Yetaklovchi shesterniya aylanishi bilan reduktor korpusi ichki devori orasidagi tirqish pod shipnik aylanasidan $\Delta = \delta$ bo'ladi. Agar pod shipnik diametri shesterniya diametridan kichik bo'lsa, tirqish yetaklovchi shesterniya aylanasidan reduktor korpusi ichki devorigacha tirqish $\Delta = \delta$ bo'ladi. O'rtacho seriyadagi radial dumalanish pod shipniklarini o'rnatamiz; Pod shipnikning o'lchamlari quyidagi jadvaldo PS dan olib yozamiz

Pod shipnik raqamlari	d	D	B	Yuk ko'tarish qobiliyati kN	
	O'lchamlari mm			C	C_o
312	60	130	31	81,9	48,0
317	85	180	41	133,0	90,0
Eslatma- Podshipnik shesterniya-		ning aylanasidan	tashqi	diametri katta	

$l_{12} = 82$ mm $l_3 = 85$ mm

Podshipnik o'rnatiladigan anqur chuqurligi $l_{SH} = 1,5B =$ 317 podshipnik uchun $B = 41$; $l_{SH} = 1,5 \cdot B = 1,5 \cdot 41 = 61,5$ mm

qabul qilamiz $l_{SH} = 61$ mm.

Pod shipniklarni tekshirish

Ystaklov val. (12.8-rasm) Yuqoridagi hisoblardan bizga $F_t = 10464\,N$

$F_r = 3348\,N$ $F_a = 1988\,N$ $l_1 82$

Tayanch reaksiyalar

XZ tekisligida $R_{x1} = R_{x2} = \frac{F_t}{2} = \frac{10464}{2} = 5232\,N$.

YZ tekisligida $R_{y1} = \frac{1}{2l}\left(F_r l + F_a \frac{d_1}{2}\right) =$

$= \frac{1}{2 \cdot 82}\left(3348 \cdot 82 + 1988 \frac{113,10}{2}\right) = \frac{1}{164}(274536 + 112720)$

$= \frac{1}{164}\,387256 = 2361\,N$.

$R_{y2} = \frac{1}{2l_1}\left(F_r l - F_a \frac{d_1}{2}\right) = \frac{1}{2 \cdot 82}\left(3348 \cdot 82 - 1988 \frac{113,10}{2}\right) =$

$= \frac{1}{164}(274536 - 112720) = \frac{1}{164} \cdot 161816 = 987\,N$

Tekshirish: $R_{x1} = R_{x2} - F_r = 2361 + 987 - 3348 = 0$.

Tayanch reaksiyalarning Y o'qidagi yig'indisi:

$F_{y1} = R_1 = \sqrt{R_{x1}^2 + R_{y1}^2} = \sqrt{5232^2 + 2361^2} =$

$\sqrt{32948145} = 5740\,N$

$F_{y2} = R_2 = \sqrt{R_{x2}^2 + R_{y2}^2} = \sqrt{5232^2 + 987^2} = 5324\,N$.

Pod shipniklarni eng katta yuklanqan tayanch uchun tanlaymiz. Bu tayanchga o'rnatcha seriyadagi 312 radial dumalash podshipnigini 3-rasmdan

$d = 60\,mm$; $D = 130\,mm$; $B = 31\,mm$ $C = 81,9\,kN$

va $C_0 = 48,0\,kN$.

$P_1 = 5740\,N$ $P_a = F_a = 1988\,N$; $V = 1$

$K_B = 1$ $K_T = 1$.

Tayanch reaksiyolarning „y“ o'qidagi yig'indisi:
O'q bo'ylab ta'sir qiluvchi kuch bilan podshipnikning statik yuklanganligi orasidagi munosabat $\frac{F_a}{C_0} = \frac{19,88}{48,000} = 0,041$ Bu kattalik dagiga $e \approx 0,23$ mos keladi.
Tayanch reaksiyalarning "Y" o'qidagi proyeksiyalarning yig'indisi bilan podshipnikning statik yuklanganligi orasidagi munosabat
$\frac{F_a}{P_{r1}} = \frac{1988}{5740} = 0,346 > e$ $X = 0,56$ va $Y = 1,88$.

$$P_3 = (0,56 \cdot 5740 + 1,88 \cdot 1988) = 3214 + 3737 = 690 \cdot 0\ N$$

Podshipnikning hisobiy uzoq muddat ishlashi mln. ayl.

$$L = \left(\frac{C}{P_3}\right)^2 = \frac{81,9 \cdot 10^3}{66 \cdot 10^2} \approx 1900\ mln/ayl.$$

Podshipnikning hisobiy uzoq muddat ishlashi soatda,

$$L_h = \frac{L \cdot 10^6}{60n} = \frac{1900 \cdot 10^6}{60 \cdot 1481} = 21 \cdot 10^3\ soat.$$

Yetakchi val bu valda ham yuklanish bari yetakchi val bilan ikki bo'ladi.
$F_t = 10464\ N$ $F_r = 3348\ N$ $F_a = 1988\ N$.
Konsol'li uzatma tomonidan valga ta'sir qiladigan yuklanish

$F_B = 8378\ N$.

Bu yuklanish tasmuvchi-lari quyidagicha $F_{Bx} = F_{ay} = F_B \sin\sigma =$

$= 8378 \sin 45^\circ \approx 5600\ N$

Reduktorni jamlanmaning birinchi bo'lgichidan $l_2 = 82$ mm va $l_3 = 85$ mm.

Tayanch reaksiyolari:

XZ tekisligida

$R_{x4} = \frac{1}{2 l_2} [F_t l_2 + F_{Bx} [2 \cdot l_2 + l_3)] =$

$= \frac{1}{164} [10464 \cdot 82 + 5600 \cdot 2 \cdot 82 + 85 =$

$= 0{,}0061 \cdot 2252448 = 13740\ N$.

$R_{x3} = \frac{1}{2 \cdot l_2} (F_t l_2 + F_{Bx} [2 \cdot l_2 + l_3)] =$

$(10464 \cdot 82 - 5600 \cdot 85) = 0{,}0061 \cdot 382048 = 2330$

Tekshirish: $R_{x3} + R_{x4} - (F_t + F_{Bx}) =$

$= 2330 + 13740 - 10464 + 5600 = 16064 - 16064 = 0$

XZ tekisligida

$R_{y3} = \frac{1}{2 \cdot l_2} (F_r l_2 - F_a \frac{d_2}{2} + F_{By} l_3) =$

$= \frac{1}{2 \cdot 82} (3348 \cdot 82 - 1988 \cdot \frac{286{,}45}{2} + 5600 \cdot 85) = 2842\ N$

$R_{y4} = \frac{1}{2 l_2} [-F_r l - F_a \frac{d_2}{2} + F_{By} (2 \cdot l_2 + l_3)] =$

$= \frac{1}{164} [-3348 \cdot 82 - 1988 \frac{286{,}45}{2} + 5600 \cdot 2 \cdot 82 + 85)] =$

$= 0{,}0061 \cdot 835133 = 5094\ N$.

Tekshirish: $R_{y3} + F_{By} - (F_r + R_{y4}) =$

$= 2842 + 5600 - 3348 + 5094 = 8442 - 8442 = 0$.

Tayanch reaksiyalarning "Y" o'qidagi proyeksiyolarini yig'indisi bilan.

Pod-shipniklarning statik yuklanganligi orasidagi munosabat

$P_{r3} = \sqrt{R_{x_3}^2 + R_{y_3}^2} = \sqrt{2330^2 + 2841^2} = 3674 N$

$P_{r4} = \sqrt{R_{x_4}^2 + R_{y_4}^2} = \sqrt{13740^2 + 5094^2} = 14653 N.$

Pod-ship nik-larni eng katta yuklangan tayanch uchun tanlaymiz Bu tayanch choq o'rtacha seriyadagi 317 radial dumalanish pod-shipnikni qini (П3 tablitsadan) tanlaymiz ; $d = 85 mm$ $D = 180 mm$, $B = 41 mm$ $C = 133,0 kN$ $C_0 = 90,0 kN$.
O'q bo'ylab tasir qiluvchi kuch pod-shipnikning statik yuklanganligi orasidagi munosabat

$\frac{F_a}{C_0} = \frac{1988}{90.000} = 0,0220 > e$ ko'rib turibmiz ki $X = 1$ va $Y = 0$

Bundan $P_3 = P_{r4} V K_б K_T = 14653 \cdot 1 \cdot 1{,}2 \cdot 1 =$

Podshipnikning hisobiy uzoq muddat ishlashi mln/ayl

$L = \left(\frac{C}{P_3}\right)^3 = \frac{133000}{17584} \approx 422$ mln.ayl.

Podshipnikning hisobiy uzoq muddat ishlashi soatda.

$L_h = \frac{L \cdot 10^6}{60 \cdot n} = \frac{422 \cdot 10^6}{60 \cdot 592} = \frac{422\,000}{35520} \approx 12 \cdot 10^3$

bu yerda ; $n = 592$ ayl/min – yetaklanuvchi valning aylanishlar soni. Bizning misolimiz uchun pod shipnikларning

Ishlash muddati yetarli bo'ladi.
Chunki 312 pod-ship nix ning ishlash
muddati $L_1 \approx 21 \cdot 10^3$ s.
317 pod-ship nixning ishlash
muddati esa $L_2 \approx 12 \cdot 10^3$ s.

Reduktorni yig'ishni
ikkinchi bosqichi.

Ishni quyidagi tartibda davom ettiramiz. Shesternya va tishli g'ildirakni yuqorida aniqlangan konstruktiv o'lchamlari asosida chizamiz. Shesternyani etaklovchi val bilan bitta qilib tayyorlaymiz.

Etaklovchi val qismlarini loyihalaymiz:

a) Gorizontal o'q chiziqlardan l masofani o'lchab olamiz va podshipnikni gorizontal o'q chizig'ini chizamiz.

b) Podshipnikning chetki qismlari bilan korpus sathi orasiga moy o'tkazmaydigan halqa qo'yamiz. Valning pog'onalarini kamaytirish maqsadida moy o'tkazmaydigan halqani, podshipnik o'rnatiladigan pog'onaga (Ø40 mm) qo'yamiz.

d). Podshipnik krishkasi va korpus devori oraasiga qalinligi 1mm bo'lgan prokladka qo'yib bolt bilan mahkamlaymiz
e). Valning Ø55mm va Ø32mmli pog'onalari ulangan qismi korpusga mahkamlangan podshipnik krishkasi boltlaridan 10-15mm uzoq masofada bo'lishi shart, chunki mufta gupchagi aylanish paytida boltlarga tegmasligi lozim.

Valning Ø32 mmli qismining uzunligi mufta gupchagi uzunligidan kelib chiqib tanlanadi.

Etaklanuvchi val qismlarini loyihalaymiz. Bunda e'tiborni quyidagilarga qaratamiz:
a) tishli g'ildirakning bir tomoniga o'rnatilgan vtulka va valning 80mmli hamda 72 mmli qismlarini e'tibor qilamiz va shu erga moy ushlovchi halqani o'rnatamiz:

b) reduktorning gorizontal o'qi-
dagidan l_2 masofani o'lchab pod-
shipnikni gorizontal o'q chiziqini;
v) moy o'tkazmaydigan halqani
va podshipnik kryshkasi ostiga
prokladka qo'yib bolt bilan
mahkamlaymiz.
g) Podshipnik gorizontal o'q chizi-
g'idan l_1 masofani o'lchab zan-
jirli uzatma yulduzchasi uchun
joy qoldiramiz;

Valning 60 mm va 55 mmli pog'ona-
lari ulangan qismi korpusga mah-
kamlangan podshipnik kryshkasi
boltlaridan 10-15 mm uzoq maso-
fada bo'lishi shart, chunki
yulduzcha gupchagi aylanish paytida
boltlarga tegmasligi lozim.

Etaklovchi va etaklanuvchi val-
larga ikki chetki qismi doirasi-
mon bo'lgan prizmatik shponka
tanlaymiz. Shponkaning tomon-
lari kesimi quyidagi
rasmda tasvirlangan.

Shponkali biri kmaldrni mustahkamlikga hisoblash

Ikki chetki qismi doirasimon bo'lgan prizmatik Shponka GOST 23360-78 (8.9 jadvaldan) tanlaymiz. Shponkaning kondalang kesimi Shponka materiali normallashtirilgan Stal 45.

Kesuvchi kuchlanish va mustahkamlik sharti: $\tau_{kes}^{max} = \frac{2T}{d(h-t_1)(l-b)} \leq [\tau_{sm}]$

Ruxsat etilgan kuchlanish;

agar po'lat gupchak o'rnatilsa $[\tau_{sm}] = 100 \div 120$ MPa choyan gupchak $[\tau_{sm}] = 50 \div 70$ MPa

Ytakloвchi val uchun shponka tanlaymiz va mustahkamlikga hisoblaymiz. $d = 32$ mm; $b \times h = 10 \times 8$ $t_1 5$ mm $l_1 = 70$ mm (MUVP) muftasining uzunligi

Ytaklovchi valdagi moment $T_1 = 157 \cdot 10^3$

$$\tau_{sm} = \frac{2 \cdot 157 \cdot 10^3}{32(8-5(70-10)} = 43{,}5 \text{ MPa} < [\tau_{sm}]$$

Ytaklanuvchi valning yuzatma yulduzchasi o'rnatiladigan qismi uchun shponka tanlaymiz va mustahkamlikga hisoblaymiz

$$\tau_{sm} = \frac{2T_2}{d_2(h-t)(l-b)} = \frac{2 \cdot 1496 \cdot 10^3}{72(12-7{,}5\ 90-20)} = 132 \text{ MPa} \leq [\tau_{sm}]$$

$= 31 =$

Bu yerda $d_2 = 72$ mm $b \times h = 20 \times 12$ $t_1 = 7{,}5$ mm $l_2 = 90$ mm. Yetaklanuvchi valdagi moment $T_2 = 1496 \cdot 10^3$.

Vallarni mustahkamlikka hisoblash

Egilishdagi normal kuchlanish simmitrik siklda va buralish shaklidagi urinma kuchlanish tepkili siklda o'zgaradi. Vallarni mustahkamlikka to'liq hisoblash uni xavfli kesimlarida ehtiyotlik koeffitsiyenti aniqlashga qaratilgan shart taminlanadi agar $s \geq [S]$ bajarilsa.

Yetaklovchi val 3.3 jadvaldan $d_{a1} = 120$ mm diametr uchun mos $\sigma_B = 730$ MPa

Simmetrik siklga egilishga chidamlilik chegarasi $\sigma_{-1} \approx 0{,}43 \cdot \sigma_B = 0{,}43 \cdot 730 = 313$ MPa

Simmitrik siklda urinma kuchlanishga chidamlilik chegarasi

$\tau_{-1} \approx 0{,}58 \cdot \sigma_{-1} = 0{,}5 \cdot 313 = 181$ MPa

Kesim A-A. Elektrodvigateldan mufta vositasida valga aylantiruvchi moment uzatishda faqat urinma kuchlanish hosil bo'ladi. Shponka

ŏrinlari kuchlanishlar konsentrat-siyasini keltirib chiqaradi

Tepkili sikldo kuchlanish Bu yerda;

$d = 32\,mm$, $b = 10\,mm$ $t_1 = 5\,mm$

$$\tau_v = \tau_m = \frac{\tau_{max}}{2} = \frac{T_1}{2 W_{k\,netto}}$$

$$W_{k\,netto} = \frac{\pi d^3}{16} - \frac{b t_1 (d - t_1)^2}{2d} = \frac{3{,}14 \cdot 32^3}{16} - \frac{10 \cdot 5 (32-5)}{2 \cdot 32} = 5{,}88 \cdot 10^3\,mm^3$$

$$\tau_v = \tau_m = \frac{151 \cdot 10^3}{2 \cdot 5{,}88 \cdot 10^3} = 12{,}8\ MPa$$

Qabul qilamiz $k_\tau = 1{,}6$ (8.5 jadvaldan)

$\varepsilon_\tau = 0{,}59$ (8.8 jadvaldan) va $\psi_\tau \approx 0{,}1$

Mustahkamlikka ehtiyotlik koeffitsiyenti

$$s = s_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_\tau}{\varepsilon_\tau}\tau_v + \psi_\tau \tau_m} = \frac{181}{\frac{1{,}6}{0{,}59} \cdot 12{,}8 + 0{,}1 + 12{,}8} = 3{,}81$$

Elektrodvigatel bilan val bevosita muf-ta vositasida tutashtiri lishi uchun uning diametri kattalashtirilgan. Shu-ning uchun mustahkamlikka ehtiyot-lik koeffitsiyenti juda katta

Normal kuchlanish bŏyicha mustah-kamlikka ehtiyotlik koeffitsiyenti

$$s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\quad}$$

$2,5\sqrt{T_5}$ $25\cdot10^3\ N\cdot mm < T_5 < 250\cdot10^3\ N\cdot mm$

Gildirak yuklanishi $M = 2,5\sqrt{151\cdot10^3}\cdot\frac{80}{2}$.

Normal kuchlanish bo'yicha mustahkamlikka ehtiyotlik koeffit suyenti

$$S_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{K_\sigma}{\varepsilon_\sigma}+\psi_\sigma\sigma_m} = \frac{313}{\frac{1,75}{0,70}\cdot 9,7} = 13,0$$

Umumiy kuchlanish bo'yicha mustahkamlikka ehtiyotlik koeffit suyenti

$$S = \frac{S_\sigma S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2+S_\tau^2}} = \frac{13,0\cdot 3,81}{\sqrt{13,0^2\cdot 3,81^2}} = 3,5$$

Yetaklanuvchi val; Valni materiali Stal 45 termik ishlov berish — normallashgan $\sigma_b = 590\ \frac{N}{mm^2}$.

Chidamlilik chegaralari:

$\sigma_{-1} = 0,43\cdot 730 = 314\ MPa$ va

$\tau_{-1} = 0,56\cdot 314 = 176\ MPa$

Kesim A-A shponka o'rni va zigo kuchlanishlar konsentratsiyasi hosil boladi.

$k_\sigma = 1,59$; $k_\tau = 1,49$; $\varepsilon_\sigma \approx \varepsilon_\tau = 0,74$;

$\psi_\sigma = 0,15$ va $\psi_\tau \approx 0,1$ Burovchi moment $T_2 = 1496\cdot10^3$; gorizontal tekislikdagi egiuvchi moment

$M' = 2330\cdot 82 = 191,06\cdot10^3 = N\cdot mm$

vertikal + ikki sirtdagi egiuvchi moment; $M'' = R_{y3} l_2 + F_a \frac{d_2}{2} = 2841,82 + 1988 \frac{286,45}{2}$

$= 518 \cdot 10^3$ N.mm.

A-A kesimdagi umumiy moment

$M_{A-A} = \sqrt{(491 \cdot 10^3)^2 + (518 \cdot 10^3)^2} \approx 305 \cdot 10^3$ N.mm.

Burilishda qarshilik momenti

($d = 72$ mm $b = 20$ mm $t_1 = 7,5$ mm)

$W_{нетто} = \frac{\pi d^3}{16} - \frac{b t_1 (d - t_1)^2}{2d} =$

$= \frac{3,14 \cdot 72^3}{16} = \frac{20 \cdot 7,5 (72 - 7,5)^2}{2 \cdot 72} = 73249 - 4333 =$

$68,91 \cdot 10^3$ mm^3

$W_{нетто} = \frac{\pi d^3}{32} - \frac{b t_1 (d - t_1)^2}{2d} = \frac{3,14 \cdot 72^3}{32} - 4,33 \cdot 10^3 =$

$= 36624 - 4,33 \cdot 10^3 = 36,6 \cdot 10^3$ mm^3.

Urinma kuchlanish amplitudasi

$\tau_v = \tau_m = \frac{T_2}{2 W_{нетто}} = \frac{1496 \cdot 10^3}{2 \cdot 68,91 \cdot 10^3} = 10,8$ MPa

Normal kuchlanish amplitudasi

$\sigma_v = \frac{M_{A-A}}{W_{нетто}} = \frac{305 \cdot 10^3}{36,6 \cdot 10^3} \approx 8,3$ MPa $\sigma_m = 0$.

Normal kuchlanish bo'yicha mustahkamlikka ehtiyotlik koeffitsienti.

$S_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{K_\sigma}{\varepsilon_\sigma} \psi_\sigma + \psi_\sigma \sigma_m} = \frac{313}{\frac{1,59}{0,775} \cdot 11,6} \approx 13,2$

$= 35 =$

Urinma kuchlanish bo'yicha mustahkamlikka ehtiyotlik koeffitsiyenti

$$S_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_\tau}{\varepsilon_\tau}\tau_a + \psi_\tau \tau_m} = \frac{176}{\frac{1,49}{0,67}\cdot 6,17 + 0,1\cdot 6,17} = 12,4$$

A-A kesimdagi umum moment

$$S = \frac{S_\sigma S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 \cdot S_\tau^2}} = \frac{13\cdot 12,4}{\sqrt{13,2^2 + 12,4}} = 9,0$$

Kesim K-K Tig'iz o'rnatilgan podshipnik evaziga kuchlanishlar konsentratsiyasi hosil bo'ladi

$\frac{k_\sigma}{\varepsilon_\sigma} = 3,40$ va $\frac{k_\tau}{\varepsilon_\tau} = 2,44$ $\psi_\sigma = 0,15$ va $\psi_\tau = 0,1$

qabul qilamiz

Egiuvchi moment $M_u = F_B l_3 = 8378\cdot 85 \approx$
$\approx 712\cdot 10^3 mm^3$

Qarshilik momenti

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{3,14\cdot 216\cdot 10^3}{32} = 21,2\cdot 10^3 mm$$

$W_p = 2W$ Urinma kuchlanish amplitudasi va o'rtacha qiymati

$$\tau_a = \tau_m = \frac{T_2}{2W_p} = \frac{1496\cdot 10^3}{2\cdot 42,4\cdot 10^3} = \frac{1496}{84,8} = 17,6$$

Normal kuchlanish bo'yicha mustahkamlikka ehtiyotlik koeffitsienti

$$S_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma}{\varepsilon_\sigma}\cdot \sigma_a} = \frac{313}{3,40\cdot 33} = 2,78$$

$= 36 =$

Urinma kuchlanish boyicha mustahkamlikka ehtiyotlik koeffitsiyenti

$$S_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_\tau}{\varepsilon_\tau}\tau_v + \psi_\tau \tau_m} = \frac{181}{2\cdot 44 + 0{,}1 \cdot 17{,}6} =$$

$$= \frac{181}{43{,}76} = 4{,}13.$$

Umumiy ehtiyotlik koeffitsiyenti

$$S = \frac{S_\sigma S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}} = \frac{2{,}78 \cdot 4{,}13}{\sqrt{2{,}7^2 + 4{,}13^2}} = 2{,}3.$$

2-2 kesim val pogonasining diametr har xil bolishi evaziga kuchlanishlar konsentratsiyasi hosil boladi.

$$\frac{D}{d} = \frac{60}{55} = 1{,}1 \quad va \quad \frac{r}{d} = \frac{2{,}25}{55} = 0{,}04$$

koeffitsiyentlar $k_\sigma = 1{,}75$ va $k_\tau = 1{,}30$

$\varepsilon_\sigma = \varepsilon_\tau = 0{,}75$

Qarshilik momenti $W = \frac{\pi \cdot 55^3}{32} = 16{,}3 \cdot 10^2$

Normal kuchlanish amplitudasi

$$\sigma_v = \frac{712 \cdot 10^3}{16{,}3 \cdot 10^3} \cong 43{,}6$$

Urinma kuchlanish amplitudasi

$$\tau_v = \tau_m = \frac{1496 \cdot 10^3}{2 \cdot 32{,}4 \cdot 10^3} = 23{,}0 \text{ MPa}$$

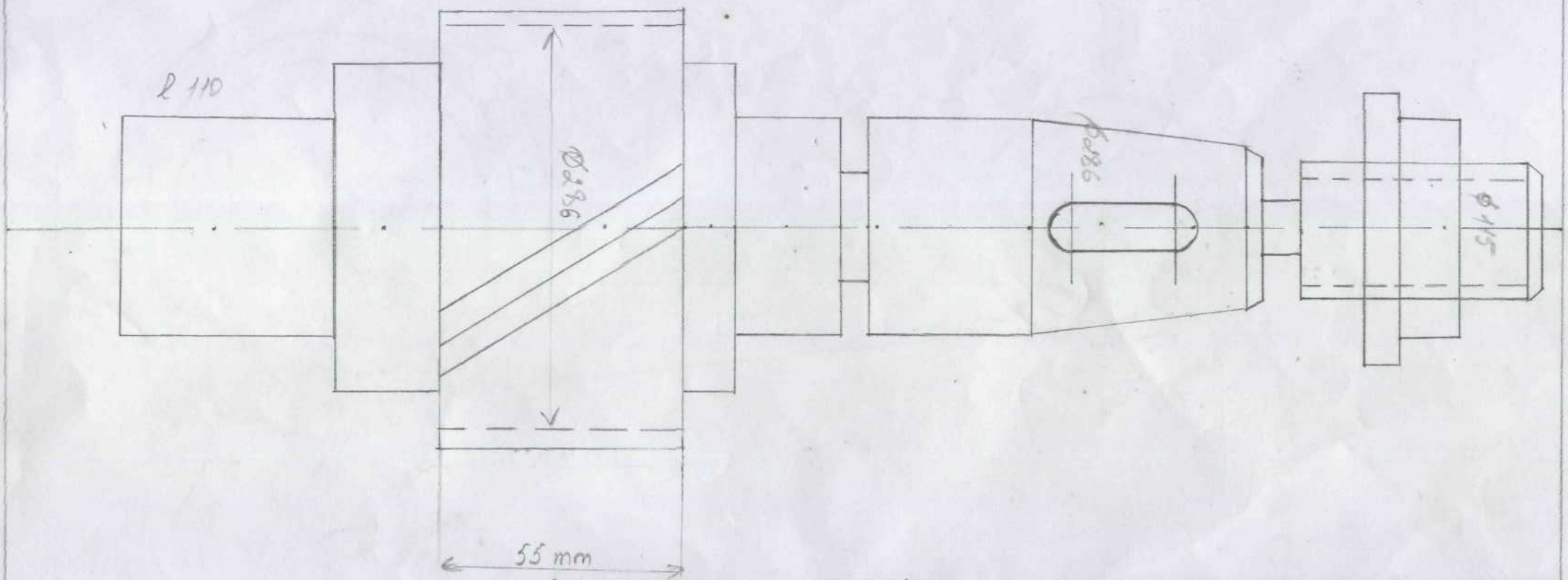
Ehtiyotlik koeffitsenti

$$S_\sigma = \frac{246}{\frac{1{,}66}{0{,}80} \cdot 25{,}4} = 4{,}7$$

$$S_z = \frac{142}{\frac{1,19}{0,65} \cdot 9,50 + 0,1 \cdot 9,5} \approx 8,2$$

Umumiy ehtiyotlik koeffitsyenti

$$s = \frac{4,7 \cdot 8,2}{\sqrt{4,7^2 + 8,2^2}} = \frac{38,54}{89,3} = 0,43$$

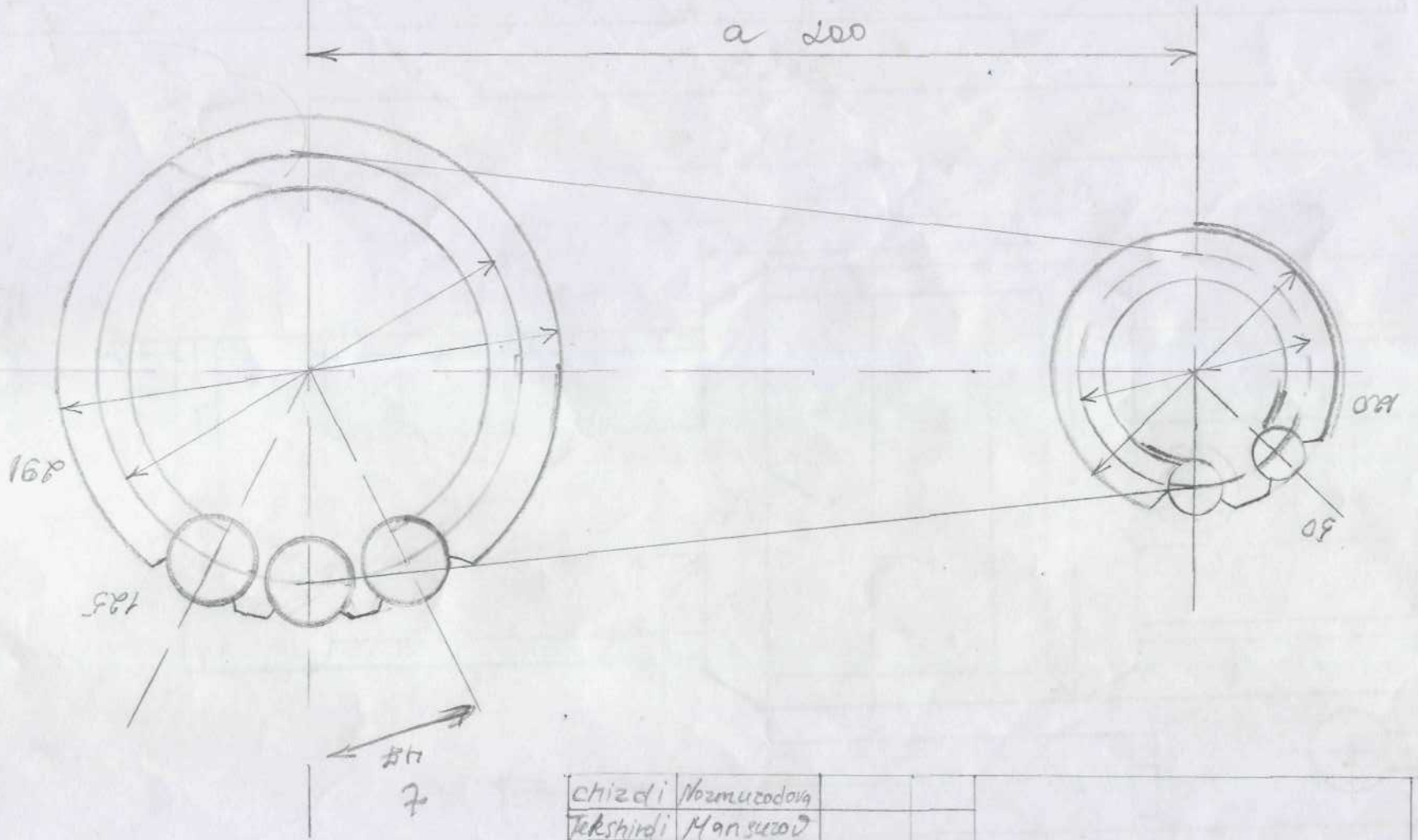


Chizdi	Normurodov
Tekshirdi	Mansurov

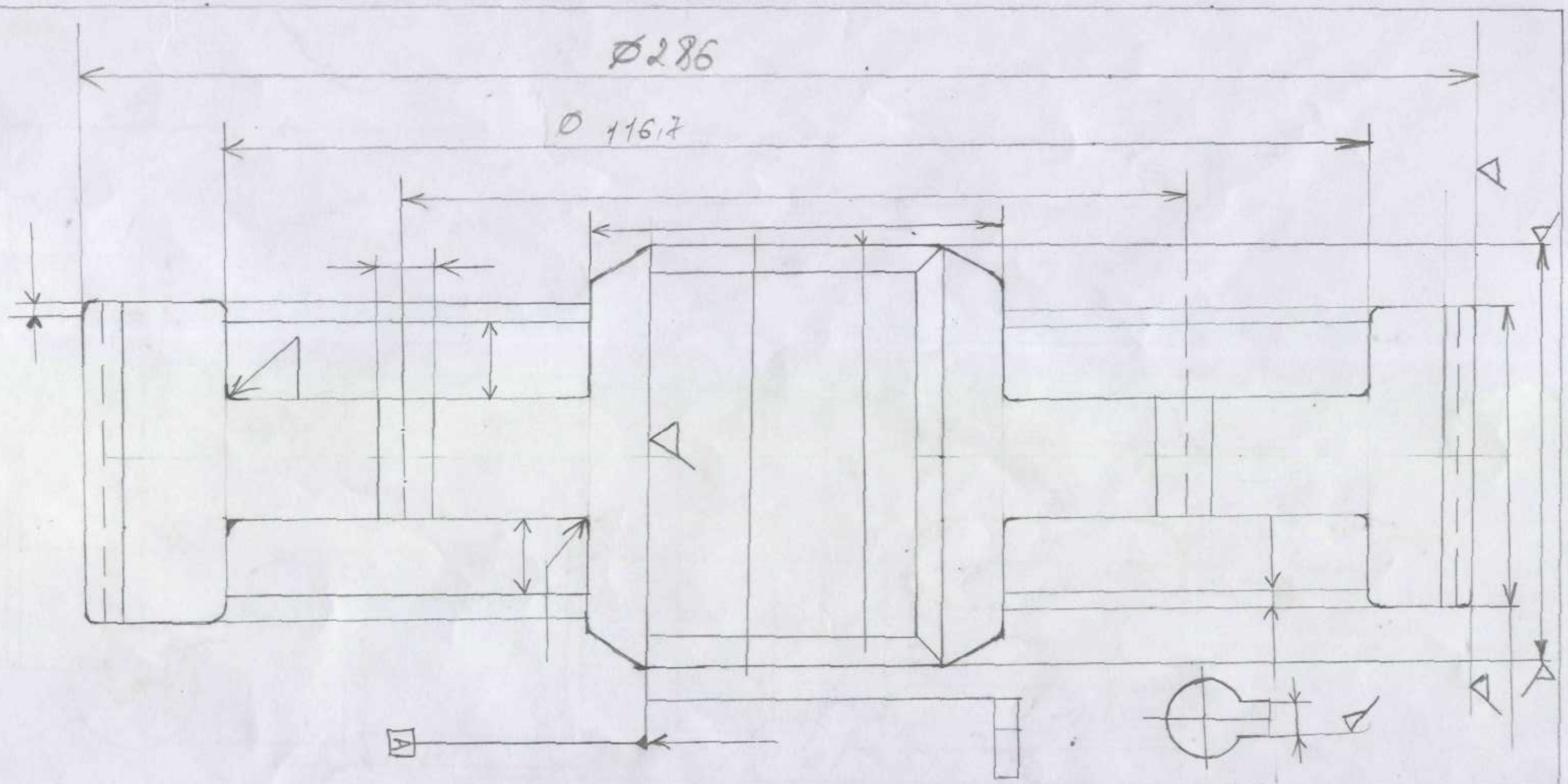
Shesternya

Stal 45
GOST 1050-75

M 1:1



Chizdi	Nazmutdinova			M 1:1
Tekshirdi	Mansurov			
			Zanjirli uzatma-	List 1:1
				Masshtab
			Stal 45 GOST-10510	



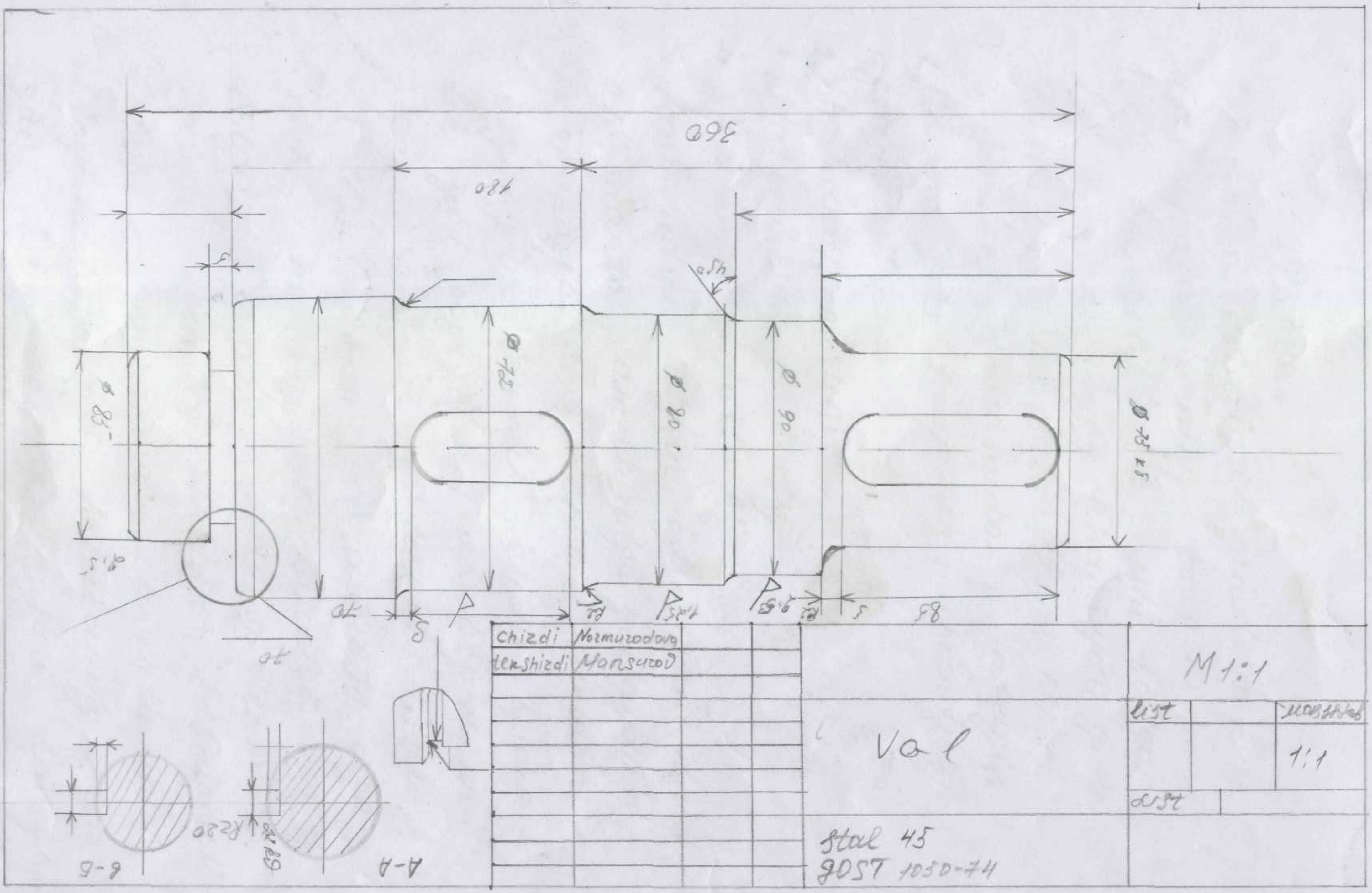
Chizdi	Nozmutova
Tekshirdi	Mansurov

Qiya tishli
gildirak

Stal 45
GOST 1050-74

M 1:1

list		masshtab
		1:1
list		



360
180
Ø 72
Ø 80
Ø 90
Ø 75 k5
Ø 85
45°
85
70
Chizdi Normurodova
tekshizdi Mansurov
M 1:1
list
masshtab
1:1
Val
Stal 45
GOST 1050-74
A-A
Б-Б

Xulosa

"Mashina detallari" fanidan kurs ishi talabalarning birinchi mustaqil konstruktorlik ishi bo'lganligi uchun uning ahamiyati juda kattadir. Talabalar kurs ishini bajarish davomida quyidagi:

1. „Chizma geometriya va muhandislik grafikasi"
2. „Nazariy mexanika"
3. „Materiallar qarshiligi"
4. „Mashina detallari"

fanlaridan olgan bilimlarni birinchi marta „amaliyotga" qo'llaydilar.

Ayniqsa chizmachilik fanidan o'rgangan tozalik, ǧadir-budurlik, yol qo'yishlar va o'tqazishlarni chuqurroq takrorladilar.

Kurs ishini bajarishni o'rganish muhim ahamiyatga ega bo'lgan oddiy mashina elementlarini loyihalashdan boshlanadi.

Oddiy mashina elementlarini loyihalashdagi talabaning orttirgan bilim va tajribalari kelajak-

dagi konstruktorlik ishlariga va maxsus fanlardan kurs loyihalarini hamda diplom loyihalarini bajarishga ijodiy yordam berish vazifasini o'taydi. Loyihalanayotgan mashina yoki inshoot: engil, yetarli darajada mustahkam, ishonchli va chidamli, shaklli oddiy, ishlatilishi qulay va xavfsiz, shuningdek davlat standartlari /GOST/ da belgilangan talablarga mos kelishi lozim.

Adabiyotlar

1. R.N. Tojiboyev. Mashina detallari ni loyihalash." Fan" nashriyoti. Toshkent 1997 y
2. C.A. Chernavskiy. Kursovoy proyektirovaniye detaley mashin. Izdatelstvo „Mashinostroyenniye", Moskva -1997 y.
3. X. Tojayev. Mashina detallari fanidan kurs loyihalarini bajarish bo'yicha metodik tavsiyalar, Jizzax -1997-y
4. G.B. Losiedovich. Prikladnaya mexanika. Izdatelstvo „Mashinostroyeniye" Moskva 1985 y.
5. I. Sulaymonov. Mashina detallari. O'qituvchi nashriyoti. Toshkent-1975 y.
6. N.G. Pavlov. Primeriy raschetov kranov. Izdatelstvo „Mashinostroyeniye", Leningrad - 1976 y.

Mundarija