

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
BUXORO MUXANDISLIK TEXNOLOGIYA
INSTITUTI
“E va ICHAKT ” FAKULTETI
“ELEKTROTEXNIKA” KAFEDRASI

BUXORO VILOYAT HOKIMIYAT BINOSIDAGI
YO‘LOVCHI LIFTINING ELEKTR YURITASINI
TAKOMILLASHTIRISH.

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bajardi:

Sh. Hamroyev

Rahbar:

k.o‘q. G. Aslonova

Buxoro-2017

KIRISH.

Har bir mamlakatning qudrati uning texnika va texnologiyasini rivojlanganligini namoyish qilish bilan belgilanganidek, bu soxani yuksaltirish ko'p jihatdan elektr energetikasining chuqurroq kirib borishi bilan bevosita bog'liqdir.

Elektr energiyasini xorijdagi rivojlangan mamlakatlar kabi O'zbekiston respublikasida xam yirik ishlab chiqarish korxonalarini, zavod va fabrikalar bilan bir qatorda xar bir xonadon va xo'jaliklarda mavjud bo'lgan maishiy xizmat ko'rsatuvchi asbob va uskunalar xam iste'mol qiladi. Ishlab chiqariladigan maxsulot navi, texnologiyasining yuqoriligi iste'molchiga berilayotgan elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlariga bevosita bog'liqdir. Sifat ko'rsatkichlari o'z navbatida, bir necha energetik parametrlarning meyorlashtirilgan qiymatlaridan og'ishi, o'zgarishi kabi tafovutlari orkali tavsiflanadi. Bunday ko'rsatkichlarga kuchlanish, chastota og'ishlari, tebranishlari, kuchlanishi nosinusoidalligi, nosimmetriyasi kabilar kiradi. Amalda elektr energiyasi ustidan buladigan ishlarda bu jarayonlarni turli toifadagi elektr iste'molchilariga bulgan ta'sirlarini urganilar ekan, elektr parametrlar va iste'molchi urtasida elektromagnitaviy mutanosiblik urin tutishligi xakida kuplab ilmiy, amaliy tadqiqot ishlari utkazilgan. [1.2.3].

Tashkiliy-boshkaruv masalalarini samarali xal etish, ishlab chikarishni talab etilgan darajada modernizatsiya kilish va texnik kayta jixozlash jarayonlarini moliyalash korxonaning yanada rivojlanishida kuchli omil bo'ldi. Yangi uskuna odamlarni zerikarli va kup mexnat talab kiladigan ishdan xalos etish bilan bir katorda uni samarali bajarish, unumdorlikni kamida uch baravar oshirish imkonini beradi. Avtomatik dastgoxlarni kullash ishlab chikarilayotgan uskunaning aniklik darajasini yaxshilaydi, nuksonlarini kamaytiradi. Bu esa undan uzok vakt foydalanish imkonini beradi va ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

Ishlab chikarishni modernizatsiya kilish natijasida kup korxonalarda ugir mexnatlarni bajarish uchun va yuklarni yuqori qavatlariga kutarish uchun

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

liftlardan foydalanilmokda. Liftlar - yuk kutaruvchi uskuna bulib vertikal ravishda yuklarni nisbatan kichik masofalarga uzatib beradi. Mashinasozlik va turdosh korxonalarda liftlar keng kullanilib, bunda ular yordamida ogir zagotovka, mashinalarning kismlari qavatlarlar buylab uzatiladi. Liftning tuzilishi asosan sexning xususiyati va texnologiyasiga boglik buladi. Lekin, liftning kutarish mexanizmi odatda turli liftlar uchun bir xil konstruksiyada bajariladi. Mazkur bitiruv malakaviy ishda kutaruvchanligi 1100 kg bulgan lift kutarish mexanizmini uzgaruvchan tok elektr yuritmasining optimal va avtomatlashtirilgan variantini tuzish masalasi kurildi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

ELEKTRODVIGATELNI TANLASH VA TEKSHIRISH. ELEKTR DVIGATEL QUVVATINI HISOBLASH.

Ishlab chiqarishning barcha soxalarida xilma-xil texnologik jarayonlarni boshkarishda turli xildagi minglab mashina va mexanizmlardan foydalaniladi.

Masalan, yunuvchi dastgohlarning ishchi organlari bulgan harakatlanuvchi kislmlari shpindellar va yunaltiruvchi mexanizmlari yordamida metall va boshka materiallar kayta ishlanadi; nasoslar suv va boshka suyuk moddalarni va kompressorlar gazsimon moddalarni transportirovka kilishda ishlatiladi va x. k.

Ishchi mashina yoki ishlab chikarish mexanizmi mexanik uzaro bog‘langan kupgina detal va bug‘inlardan iborat bulib, shulardan biri bevosita texnologik jarayonni bajarishda ishtirok etuvchi kismi ijrochi organ (IO) deb ataladi. Kupgina ishchi mashinalarda uzaro mexanik bog‘langan ijrochi organlar soni bir nechta buladi. Masalan, tokarlik dastgoxida yunilayotgan detal uz uki atrofida aylantiriladi, keskich esa detal sirti buylab harakatlanib uning yupka katlamini sidiradi. Detalni aylantiruvchi dastgohning shpindeli – birinchi ijrochi organ bulsa keskichni yunaltiruvchi mexanizmi – ikkinchi ijrochi organ buladi. Ijrochi organlarning mexanik xarakati natijasida berilgan texnologik vazifa bajariladi, masalan, detal yuniladi. Detalning aylanma va keskichning ilgarilanma xarakati tezliklari detal kandy materialdan ekanligiga, yunish turiga, keskichning kattikliliga va boshka kupgina holatlarga boglikdir.

Mexanik energiya bu tezlik, kuch va vaktning kupaytmasidir. Ijrochi organ biror bir texnologik amalni bajarishi uchun albatta unga ma‘lum bir mexanik energiya yunaltirilgan bulishi kerak. Bunday mexanik energiya manbai yuritma deb ataladi. Yuritmada bir energiya turi boshka bir energiya turi – mexanik energiyaga uzgartiriladi. Energiya turlariga karab yuritmalar gidravlik, pnevmatik, issiklik va elektr yuritmalarga bulinadi. Zamonaviy ishlab chikarishning barcha soxalarida asosan elektr yuritmalar kullaniladi. Ishlab

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

chikarilayotgan elektr energiyaning 60% dan kupini elektr yuritmalar iste'mol kiladi.

Elektr yuritmalarning bunday keng kullanilishi boshka energiya turlariga nisbatan elektr energiyaning mexanik energiyaga uzgartirishning iktisodiy nuqtai nazardan afzalligi; kuvvat, tezlik diapazonlarining kengligi; konstruktiv bajarilishining xilma – xilligi, ijrochi organlar bilan uyg'unlashtirish imkoniyatini oshishiga va turli sharoitlarda ishlashi mumkinligi – suvda, agressiv suyuqlik va gazli muxitda, fazoda; texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish imkoniyati yukoriligi: F.I.K. ning yukoriligi xamda ekologik tozaligiga asoslanganidadir.

Tenglashtirish yuki yukning nominal massasining yarmi hamda kabina massasiga teng bo'lishiga kerak:

$$M_{\text{IP}} = 0,5 \cdot M_{\text{III}} + M_K = 0,5 \cdot 1,1 + 0,35 = 0,9 \text{ тонна}$$

Statik qarshilikni kanat yurituvchi shkifga ta'sir qiluvchi aktiv tashkil etuvchi momentlari:

$$M_{ca(41)}^{(III)} = (m_K + m_{41} - m_{\text{IP}}) r_{\text{III}} g = (0,35 + 0,35 - 0,9) \cdot 0,35 \cdot 9,81 = -0,69 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{ca(12)}^{(III)} = (m_K + m_{12} - m_{\text{IP}}) r_{\text{III}} g = (0,35 + 1 - 0,9) \cdot 0,35 \cdot 9,81 = 1,54 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{ca(23)}^{(III)} = (m_K + m_{23} - m_{\text{IP}}) r_{\text{III}} g = (0,35 + 1,1 - 0,9) \cdot 0,35 \cdot 9,81 = 1,89 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{ca(34)}^{(III)} = (m_K + m_{34} - m_{\text{IP}}) r_{\text{III}} g = (0,35 + 0,95 - 0,9) \cdot 0,35 \cdot 9,81 = 1,37 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Statik qarshilikni kanat yurituvchi shkifga ta'sir qiluvchi reaktiv tashkil etuvchi momentlari:

$$M_{cp(41)}^{(III)} = -(m_K + m_{41} + m_{\text{IP}}) r_{\text{III}} g \mu = -(0,35 + 0,35 + 0,9) \cdot 0,35 \cdot 9,8 \cdot 0,05 = -0,274 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{cp(12)}^{(III)} = (m_K + m_{12} + m_{\text{IP}}) r_{\text{III}} g \mu = (0,35 + 1 + 0,9) \cdot 0,35 \cdot 9,8 \cdot 0,05 = 0,386 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{cp(23)}^{(III)} = (m_K + m_{23} + m_{\text{IP}}) r_{\text{III}} g \mu = (0,35 + 1,1 + 0,9) \cdot 0,35 \cdot 9,8 \cdot 0,05 = 0,403 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{cp(34)}^{(III)} = (m_K + m_{34} + m_{\text{IP}}) r_{\text{III}} g \mu = (0,35 + 0,95 + 0,9) \cdot 0,35 \cdot 9,8 \cdot 0,05 = 0,377 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Kanat yurituvchi shkifga ta'sir qiluvchi statik qarshiligining umumiy momenti aktiv va reaktiv tashkil etuvchilarning yig'indisiga teng:

$$M_{c(23)}^{(III)} = M_{ca(23)}^{(III)} + M_{cp(23)}^{(III)} = 1,887 + 0,403 = 2,29 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{c(41)}^{(III)} = M_{ca(41)}^{(III)} + M_{cp(41)}^{(III)} = -0,686 + (-0,274) = -0,96 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{c(12)}^{(III)} = M_{ca(12)}^{(III)} + M_{cp(12)}^{(III)} = 1,544 + 0,386 = 1,929 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{c(34)}^{(III)} = M_{ca(34)}^{(III)} + M_{cp(34)}^{(III)} = 1,372 + 0,377 = 1,749 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Kanat yurituvchi shkifning burchak tezligi:

$$\omega_{\text{III}} = \frac{v}{r_{\text{III}}} = 0,65 / 0,35 = 1,85 \text{ рад} / \text{сек}$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Etajlar orasidagi masofa:

$$L_{\text{ЭТ}} = \frac{L}{N-1} = 12/(4-1) = 4,0 \text{ м}$$

3 ta qavatga chiqish vaqti:

$$t_{3\text{Э}} = \frac{3L_{\text{ЭТ}}}{V} = 3*4,0/0,65 = 18,46 \text{ сек}$$

1 ta qavatga chiqish vaqti:

$$t_{1\text{Э}} = \frac{L_{\text{ЭТ}}}{V} = 4,0/0,65 = 6,15 \text{ сек}$$

To'liq sikldagi ishlash vaqti:

$$t_p = 3t_{1\text{Э}} + t_{3\text{Э}} = 3*6,15 + 18,46 = 36,92 \text{ сек}$$

Etajda to'xtash vaqti:

$$t_0 = \frac{t_p}{4} \left(\frac{100}{\text{ПВ}} - 1 \right) = 36,92 / 4 * ((100 / 45) - 1) = 11,28 \text{ сек}$$

Reduktordagi isroflarni hisobga olgan holda siklda ishlash vaqti oralig'idagi ekvivalent statik moment:

$$M_{C(\text{ЭКВ})}^{(III)*} = \sqrt{\frac{(M_{C(41)}^{(III)*})^2 t_{3\text{Э}} + (M_{C(12)}^{(III)*})^2 t_{1\text{Э}} + (M_{C(23)}^{(III)*})^2 t_{1\text{Э}} + (M_{C(34)}^{(III)*})^2 t_{1\text{Э}}}{t_p}} = 1,57 \text{ кН*м}$$

Tormozlangan holat:

$$M_C^{(III)*} = M_{C(\text{ЭКВ})}^{(III)*} \cdot h_{\text{II}} = 1,57 * 0,74 = 1,16 \text{ кН*м}$$

Dvigatel holati:

$$M_C^{(III)*} = M_{C(\text{ЭКВ})}^{(III)*} / h_{\text{II}} = 1,57 / 0,74 = 2,12 \text{ кН*м}$$

Dvigatelning nominal quvvatini hisoblash:

$$P_{pac} = K_3 M_{C(\text{ЭКВ})}^{(III)*} \cdot \omega_{\text{III}} \cdot \sqrt{\frac{\text{ПВ}}{\text{ПВ}_N}} = 1,2 * 1,57 * 1,85 * 1,06 = 3,7 \text{ кВт}$$

$$K_2 = 1,2$$

$$\text{PV}\% = 40\%$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Dvigatelni dastlabki tanlash va parametrlarini hisoblash.

Lift uchun tabiiy sovutiladigan dvigatel tanlaymiz.

Tipi:2PB160LUXL4

Nominal quvvat $P_n=2,5$ kVt

Yakorning nominal kuchlanishi: $U_{yan}=220$ V

Yakorning nominal toki: $I_n=40.7$ A

Aylanish chastotasi: $\omega_N=800$ ayl/min

Maksimal ruxsat etilgan moment: $M_{maks}=95$ N*m

Yakor cho'lg'aming qarshiligi: ($T=20$ °C da) $r_{yao}=0,609$ Om

Qo'shimcha qutblar cho'lg'aming qarshiligi: $r_{DP}=0,256$ Om

Dvigatel yakorining inersiya momenti: $J_D=0,25$ kg·m²

Qutblar soni: $n_n=4$

Maksimal ruxsat etilgan pulsatsiya koeffisienti:

$$K_{i(DOP)}=0,15$$

Ishchi temperaturada dvigatel zanjirning qarshiligi:

$$r_{\mathcal{A}} = K_T (r_{\mathcal{A}O} + r_{\mathcal{A}II}) = 1,38 * (0,609 + 0,256) = 1.19 \text{ } \Omega$$

bu yerda, K_T - harorat oshishi bilan qarshilikni uzgarish koeffisienti:

$$K_T=1,38$$

Yakorning nominal EYuK si:

$$E_{\mathcal{A}H} = U_{\mathcal{A}H} - I_{\mathcal{A}H} \cdot r_{\mathcal{A}} = 220 - 40.7 * 1.19 = 171.42 \text{ } B$$

Nominal burchak tezlik:

$$\Omega_N = \omega_N \frac{\pi}{30} = 800 * (3,14 / 30) = 83.73 \text{ } \text{pad} / \text{cek}$$

Dvigatelning konstruktiv doimiysi:

$$c\Phi_N = \frac{E_{\mathcal{A}N}}{\Omega_N} = 171.42 / 83.73 = 2.05 \text{ } B\bar{\sigma}$$

Dvigatelning nominal momenti:

$$M_H = C_{\Phi H} \cdot I_{\mathcal{A}H} = 2.05 * 40.7 = 83.32 \text{ } H * M$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Dvigatelning salt ishlash momenti:

$$\Delta M = M_N - \frac{P_N}{\Omega_N} = 83.32 - 2500/83.73 = 53.5 \text{ H}^* \text{ M}$$

Dvigatel yakori zanjirining induktivligi:

$$L_{\text{Я}} = \frac{C \cdot U_{\text{ЯN}}}{I_{\text{ЯN}} \cdot \Omega_N \cdot n_N} = 0,6 \cdot 220 / (40.7 \cdot 83.73 \cdot 4) = 0.01 \text{ мГн}$$

C=0,6

Reduktorning uzatmalar sonini aniqlash:

$$i_p = \frac{\Omega_N}{\omega_u} = 83.73 / 1,85 = 45.08$$

Dvigatelning yuklamalar diagrammasini qurish va hisoblash.

Dvigatel valiga keltirilgan statik qarshilik momenti:

$$M_{C(34)} = \frac{M_{C(34)}^{(III)*}}{i_p} + \text{sign}(\Omega)\Delta M = -960.4 / 45.09 - 53.5 = -74.8 \text{ H}^* \text{ M}$$

$$M_{C(23)} = \frac{M_{C(23)}^{(III)*}}{i_p} + \text{sign}(\Omega)\Delta M = 1929.38 / 45.09 + 53.5 = 96.3 \text{ H}^* \text{ M}$$

$$M_{C(12)} = \frac{M_{C(12)}^{(III)*}}{i_p} + \text{sign}(\Omega)\Delta M = 3730.13 / 45.09 + 53.05 = 136.2 \text{ H}^* \text{ M}$$

$$M_{C(41)} = \frac{M_{C(41)}^{(III)*}}{i_p} + \text{sign}(\Omega)\Delta M = 1749.3 / 45.09 + 53.05 = 92,3 \text{ H}^* \text{ M}$$

Yuritma mexanik qismining umumiy inersiya momenti:

$$J_{\Sigma} = \delta J_{\text{Д}} + \frac{J_{\text{III}}}{i_p^2} + (m_{\kappa} + m_{2n} + m_{np}) \left(\frac{r_{\text{III}}}{i_p} \right)^2 = 1,2 \cdot 0,25 + 0,005 + 2350 \cdot 0,00006 = 0,447 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$\delta=1,2$

Dvigatel dinamik modelining momenti:

$$|M_{dun}| = k(M_{MAX} - |M_C|_{MAX}) = 0,95 * (95 - 92,3) = 2.6 \text{ H} * \text{M}$$

$k=0,95$

O'tkinchli jarayondagi dvigatel valining tezlanishi:

$$\varepsilon = \frac{|M_{dun}|}{J_{\Sigma}} = 2.6 / 0,447 = 5.8 \text{ M} / \text{c}^2$$

Lift kabinasining tezlanishi:

$$a = \frac{\varepsilon \cdot r_u}{i_p} = 5.8 * 0,35 / 45.08 = 0,05 \text{ M} / \text{c}^2$$

Yuklama diagrammasini 16 ta intervalga bo'lamiz:

4,8,12,16 – to'xtatish intervali;

1,5,9,13 – tezlanish intervali;

3,7,11,15 – sekinlashish intervali;

2,6,19,14 – berilgan tezlik asosida ishlash intervali;

Yuklama diagrammasini hisoblash.

Tezlanish va sekinlashish intervalining davomiyligi:

$$t_{nep} = t_1 = t_3 = t_5 = t_7 = t_9 = t_{11} = t_{13} = t_{15} = \frac{\Omega_N}{\varepsilon} = 83.73 / 5.8 = 14.37 \text{ sek}$$

Tezlanish va sekinlashishdagi kabina bosib o'tadigan yo'l:

$$L_{nep} = \frac{Vt_{nep}}{2} = 0.65 * 14.37 / 2 = 4.67 \text{ M}$$

Doimiy tezlikda kabinaning 3 ta qavvatga bosib o'tadigan yo'li:

$$L_{3\Delta(VCT)} = 3L_{\Delta T} - 2L_{nep} = 3 * 4.0 - 2 * 4.67 = 2.66 \text{ M}$$

Doimiy tezlikda kabinaning 1 ta qavvatga bosib o'tadigan yo'li:

$$L_{1\Delta(VCT)} = L_{\Delta T} - 2L_{nep} = 4.0 - 2 * 0.25 = 3.49 \text{ M}$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Doimiy tezlik bilan 3 ta qavvatga chiqish uchun harakat vaqti:

$$t_{3\exists(VCT)} = t_2 = L_{3\exists T(VCT)} / V = 11,49 / 0,65 = 17,68 \text{ cek}$$

Doimiy tezlik bilan 1 ta qavvatga chiqish uchun harakat vaqti:

$$t_{1\exists(VCT)} = t_6 = t_{10} = t_{14} = \frac{L_{1\exists T(VCT)}}{V} = 3,49 / 0,65 = 5,37 \text{ cek}$$

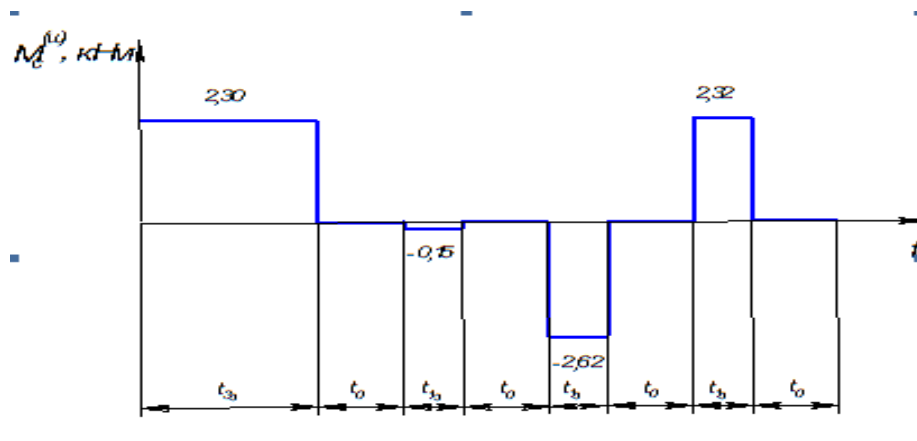
Sikldagi ish vaqti:

$$t_p = 3t_{1\exists(VCT)} + t_{3\exists(VCT)} + 8t_{nep} = 3 * 5,37 + 17,68 + 8 * 0,78 = 40,04 \text{ cek}$$

Qavvatda to'xtash vaqti:

$$t_0 = \frac{t_p}{4} \left(\frac{100}{PIB} - 1 \right) = (40,04 / 4) * ((100 / 45) - 1) = 12,2 \text{ cek}$$

Liftning yuklama diagrammasi:



Dvigatel valiga keltirilgan statik qarshilik momenti:

$$M_1 = M_{C(41)} - |M_{dih}| = -33,2 - 54,8 = -88,0 \text{ H} * \text{M}$$

$$M_5 = M_{C(12)} + |M_{dih}| = 25,7 + 54,8 = 80,5 \text{ H} * \text{M}$$

$$M_9 = M_{C(23)} + |M_{dih}| = 59,3 + 54,8 = 114,1 \text{ H} * \text{M}$$

$$M_{13} = M_{C(34)} + |M_{dih}| = 22,3 + 54,8 = 77,1 \text{ H} * \text{M}$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Dvigatelni qizish bo'yicha tekshirish.

Dvigatelning yuklama diagrammasidan foydalanib takrorlanish jarayoni ishlash vaqtida issiqlikka ekvivalent bo'lgan momentni aniqlaymiz:

$$M_{\text{ЭKB}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_i^2 t_i)}{\sum_{i=1}^n t_i}} = 42,52 \text{ H} * \mathcal{M}$$

Qisqa – qayta holatida ishlovchi liftlar uchun dvigatelning nominal ulanish davomiyligi ushbu ishchi jarayon ulanish davomiyligidan farq qiladi. SHuning uchun bunday yuritmada ekvivalent momentni nominal ulanish davomiyligiga keltirish kerak:

$$M_{\text{ЭKB(ПП)}} = M_{\text{ЭKB}} \sqrt{\frac{ПВ}{ПВ_N}} = 45,1 \text{ H} * \mathcal{M}$$

Dvigatelning issiqlik holatini tekshirish uchun dvigatel momenti bilan ekvivalent momentni taqoslaymiz. Agar ushbu shart bajarilsa dvigatel qizish bo'yicha to'g'ri tanlangan bo'ladi:

$$M_{\text{ЭKB(ПП)}} \leq M_N \quad 45,1 \text{ N*m} < 47,1 \text{ N*m}$$

Elektr yuritma kuch qismining asosiy bo'g'inlarini tanlash.

Tiristorli o'zgartgichni tanlash.

Dvigatelning reversini hamda yakor zanjirini ta'minlash uchun ikki komplektli reversli o'zgartgich tanlaymiz. Tiristorli o'zgartgichning uch fazali ko'prik sxemasini tanlaymiz. Standart bo'lgan komplekt tiristorli elektr yuritma tarkibiga kiruvchi KTEU markali tiristorli o'zgartgich tanlaymiz.

- o'zgartgichning nominal kuchlanishi U_{DN} dvigatel yakorining nominal kuchlanishidan 5 – 15 % kata bo'lishi kerak.

- O'zgartgichning nominal toki I_{DN} dvigatel yakorining nominal tokiga teng yoki yaqin bo'lishi kerak.

$$U_{\text{YaN}} = 220 \text{ V};$$

$$U_{\text{DN}} = 230 \text{ V};$$

$$I_{\text{DN}} = 25 \text{ A};$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

1000 A nominal tokli elektr yuritma KTEU kuch zanjirlari uch fazali o'zgaruvchan tokli, liniya kuchlanishi $U_1 = 380 \text{ V}$ tarmoqqa tok chegaralovchi reaktorlar orqali ulanadi. Tiristorli o'zgartgichning tarmoq bilan aloqasi uchun pasaytiruvchi transformator ishlatiladi.

KTEU elektr yuritmasi uyg'otish zanjirlari ta'minoti o'zgaruvchan tokli kuchlanishi 380 V bo'lgan bir fazali tarmoqdan ko'priksimon o'zgartgich orqali bajariladi. Dvigatel uyg'otish cho'lg'amlari parallel ulanadi.

Uch fazali ko'prik sxemali o'zgartgichlar uchun bu toklar quydagi ifodal bilan bog'langan:

$$I_{2H} = 0,816 \cdot I_{\text{DH}} = 0,82 \cdot 25 = 20,4 \text{ A}$$

Tanlangan transformator ma'lumotlarini yozamiz:

Transformator tipi -

Birlamchi va ikkilamchi g'altaklarning ulanish sxemasi -

Nominal quvvati - $S_T = 7,5 \text{ kVA}$

Birlamchi cho'lg'amning nominal liniya kuchlanishi - $U_{1N} = 380 \text{ V}$

Ikkilamchi cho'lg'amning nominal liniya kuchlanishi - $U_{2N} = 110 \text{ V}$

Ikkilamchi g'altakning nominal liniya toki - $I_{2N} = 45 \text{ A}$

Qisqa tutashuv quvvat isrofi - $R_k = 320 \text{ Vt}$

Qichqa tutashuv kuchlanishi - $U_k = 5,5 \%$

Transformator parametrlarini hisoblaymiz:

Transformasii koeffisient:

$$n_{21} = \frac{U_{2N}}{U_{1N}} = 110 / 380 = 0,29$$

Birlamchi g'altakning nominal liniya toki:

$$I_{1N} = \frac{S_T}{\sqrt{3} \cdot U_{1N}} = 7500 / (1,73 \cdot 380) = 11,4 \text{ A}$$

Transformator birta fazasi cho'lg'aminig aktiv qarshiligi:

$$R_T = \frac{P_K}{3I_{1N}^2} n_{21}^2 = 320 \cdot 0,083 / (3 \cdot 129,85) = 0,068 \text{ Ohm}$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Qisqa tutashuv kuchlanishining aktiv tashkil etuvchisi:

$$u_{ka} = \frac{P_K}{\sqrt{3} \cdot U_{1N} I_{1N}} \cdot 100\% = 320 \cdot 100 / (1,73 \cdot 380 \cdot 11,39) = 4,3 \%$$

Qisqa tutashuv kuchlanishining reaktiv tashkil etuvchisi:

$$u_{kp} = \sqrt{u_{\kappa}^2 - u_{ka}^2} = \sqrt{30,25 - 18,2} = 3,5 \%$$

Trasformator g'altaklarining induktiv qarshiligi:

$$X_T = \frac{u_{kp}}{100} \cdot \frac{U_{1N}}{\sqrt{3} \cdot I_{1N}} \cdot n_{21}^2 = 3,5 \cdot 380 \cdot 0,084 / (100 \cdot 1,73 \cdot 11,4) = 0,56 \text{ } \Omega$$

Transformator birta fazasi g'altagining induktivligi:

$$L_T = \frac{X_T}{\omega_C} = 0,056 / 314 = 1,78 \cdot 10^{-4} \text{ } \Gamma H$$

Bu yerda:

ω_C – tarmoqning burchak tezligi (ta'minlovchi tarmoq chastotasi 50 Gs da $\omega_s = 314 \text{ rad/s}$)

Silliqlashtiruvchi reaktorni tanlash.

Tokning o'zgaruvchan tashkil etuvchilarini (pulsatsiyalar) kamaytirish maqsadida o'zgartirgichning to'g'rilanadigan toki zanjiriga silliqlashtiruvchi reaktor ulanadi. To'g'rilangan tokning pulsatsiyalari tanlangan dvigatel uchun ruxsat etilgan qiymatlari darajasida chegaralangan bo'lishi kerak. Pulsatsiyalarning maksimal ruxsat etilgan koeffisienti K_i dvigatel ma'lumotlariga beriladi va yakor tokining mavjud o'zgaruvchan tashkil etuvchilarining uning nominal qiymatiga nisbatiga teng. Silliqlashtiruvchi reaktor induktivligini hisoblashda chegaralangan pulsatsiyalar sharti bo'yicha «tiristorli o'zgartirgich - dvigatel» to'liq tizimining talab qilinadigan barcha induktivligini aniqlaymiz. Boshqarish burchagi $\alpha=0$ bo'lganda o'zgartirgich EYuK si:

$$E_{\Delta O} = K_E \cdot U_{2H} = 1,35 \cdot 110 = 148,5 \text{ } B$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

To'g'rilangan tokning chegaralangan pulsatsiyalar sharti bo'yicha bosh zanjirning minimal ekvivalent induktivligi:

$$L_{\ominus(\min)} = \frac{k_U E_{do}}{k_{i(\text{ДОН})} p \Omega_C I_{ЯN}} = 0,13 * 148,5 / (0,15 * 6 * 314 * 48) = 1,42 \text{ мГн}$$

Bu yerda:

K_E – o'zgartgich sxemasidan bog'liq bo'lgan koeffisient (uch fazali ko'priksimon sxema uchun $K_E=1,35$)

K_U - kuchlanishning pulsatsiyalar koeffisienti (uch fazali ko'priksimon sxema uchun $K_U =0,13$)

r – o'zgartgichning pulslanishi (uch fazali ko'priksimon sxema uchun $r=6$)

$$\Omega_C = 314 p a \delta / c$$

Silliqlashtiruvchi reaktorning hisobiy induktivligi:

$$L_C = L_{\ominus(\min)} - 2L_T - L_{Я} = 1,42 - 2 * 0,18 - 3 = -2 \text{ мГн}$$

Agar hisobiy induktivlik manfiy yoki nolga teng bo'lsa silliqilashtiruvchi reaktor talab etilmaydi. Bu holda bosh zanjirning o'z induktivligi tokning pulsatsiyalarini chegaralash uchun yetarli.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Elektr yuritma kuch qismining prinsipial elektr sxemasini ishlab chiqish.

Quvvati 10 kVt gacha bo'lgan KTEU seriali komplekt tiristorli unifikatsiyali elektr yuritma tanlaymiz:

KTEU-42/220-23-UXL4.

Bu yerda:

42– elektr yuritmaning nominal toki;

220– elektr yuritmaning nominal kuchlanishi;

2– ikki dvigateli elektr yuritma;

3- ishlash rejimi: yakor kuchlanishi qutblarining o'zgartiradigan reversiv;

2– TO' ni tarmoq bilan ulanishini bajarilishi: transformator orqali;

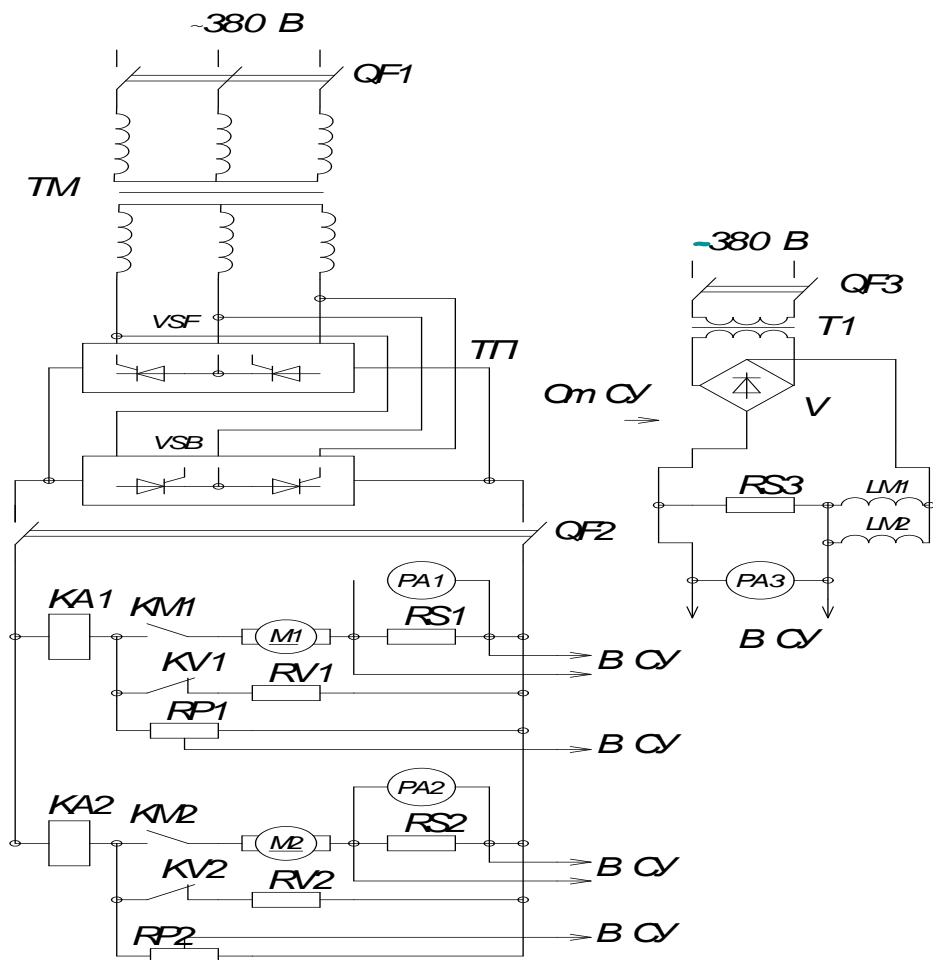
1– asosiy to'g'rilanadigan parametr: tezlik, bir zonali to'g'rilash;

UXL4– iqlimga qarab TO' moslashtirilganligi.

1-rasmda 200 A tokgacha KTEU seriadagi reversiv elektr yuritma sxemasi keltirilgan.

Ikkita qarama – qarshi ulangan ko'priklardan VSF, VSB dan iborat tiristorli o'zgartirgich avtomat o'chirgich QF1 va transformator TM orqali tarmoqdan ta'minlanadi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				



1-rasm. 200 A gacha tokga mo'ljallangan KTEU seriali reversiv elektr yuritmaning kuch qismi.

Doimiy tok tomonidan himoya QF2 avtomati orqali amalga oshiriladi. Yakor zanjirining kommutatsiyasi uchun xizmat qiluvchi KM1 va KM2 liniya kontaktorlariga KA1 va KA2 maksimal tok relelari ta'sir qiladi. M1 va M2 elektrodvigatelning dinamik tormozlanishini kontaktorlar KV1 va KV2 hamda rezstorlar RV2 va RV2 orqali amalga oshiriladi. T1 transformator va diod ko'priki V, M1 va M2 dvigatelning uyg'otish cho'lg'amlari, LM1 va LM2 ta'minlash vazifasini bajaradi. Uyg'otuvchi impuls – fazali boshqarish tizimi (IFBT yoki SIFU) uchun boshqarish kuchlanishi elektr yuritmaning boshqarish tizimidan (BT yoki SU) ishlab chiqiladi. RS1 va RS3 shuntlaridan olinadigan dvigatel yakori toklari hamda uyg'otish toklari, RP1 va RP2 potensiometrlaridan olinadigan dvigatel yakori kuchlanishi haqidagi signallar IFBT ga keladi. Ikki

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

dvigateli elektr yuritmalarda dvigatelning uyg'otish cho'lg'amlari parallel ulanadi.

Elektr yuritmaning o'zgartgich qismi kuch tiristorlaridan, ularni sovutish tizimidan, himoya RC – zanjirlaridan, boshqaradigan impulslar to'g'rilanish darajasi va galvanik tavsimplanish tizimlaridan, IFBT hamda himoya va signalizatsiya tizimlaridan iborat. O'zgartirgich qismida bundan tashqari transformator, o'zgarmas va o'zgaruvchan tok tomonidagi avtomatik o'chirgichlar va silliqashtiruvchi reaktor mavjud.

Nisbiy birliklar tizimida bazis kattaliklarni tanlash.

Elektr yuritmaning kuch qismi modelini hisoblashda yuritmaning boshvaruv va boshqa parametrlarini nisbiy birliklar tizimiga keltirish qulay. Nisbiy birliklar usuliga o'tish ifodasi:

$$y = \frac{Y}{Y_b}$$

Bu yerda:

Y – absalyut birliklardagi qiymat;

Y_b – absolyut birliklardagi bazis qiymat;

y — nisbiy birliklardagi qiymat.

Elektr yuritma kuch qismining quyidagi asosiy bazis kattaliklarini qabul qilamiz:

bazis kuchlanish: $U_b = E_{YaN} = 192.76 \text{ V}$

bazis tok: $I_b = I_{YaN} = 48 \text{ A}$

bazis tezlik: $\Omega_{\delta} = 99 \text{ rad/sek}$

bazis moment: $M_b = M_N = 47.08 \text{ N*m}$

bazis magnit oqim: $F_b = F_N = 1 \text{ Vb}$

Elektr yuritma rostlovchi qismi uchun bazis tok va kuchlanish rostlovchi qismdagi real o'lchangan tok va kuchlanish darajasidagi qiymat olinadi.

Boshqarish tizimining bazis kuchlanishi: $U_{br} = 10 \text{ V}$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Boshqarish tizimining bazis toki: $I_{br}=0.5 \text{ mA}$

Bazis kattaliklarni hisoblaymiz:

Kuch zanjirlari uchun bazis qarshilik:

$$R_{\sigma} = U_{\sigma} / I_{\sigma} = 192.76 / 48 = 4.02 \text{ } \Omega$$

Boshqarish zanjiri uchun bazis qarshilik:

$$R_{\sigma p} = U_{\sigma p} / I_{\sigma p} = 10 / 0,0005 = 20000 \text{ } \Omega$$

Elektr yuritmaning doimiy mexanik vaqti umumiy inersiya momenti, bazis tezlik va momentga bog'liq:

$$T_j = \frac{\Omega_{\sigma}}{M_E} \cdot J_E = 99 * 0,43 / 47,08 = 0,91 \text{ cek}$$

Elektr yuritma kuch qismi parametrlarini nisbiy birliklarda hisoblash.

Boshqarish ob'ekti sifatida elektr yuritma kuch qismi modelining strukturaviy sxemasi 2-rasmda ko'rsatilgan. Model quyidagi bo'g'inlardan tashkil topgan:

- tiristorli o'zgartirgich (TO')
- K_p uzatish koeffisienti bilan proporsional bo'g'in;

Bosh zanjir (BZ) r_3^{-1} uzatish koeffisienti va doimiy elektromagnit vaqtli aperiodik bo'g'in ya'ni nisbiy birliklardagi bosh zanjirning ekvivalent qarshiligi;

- mexanik qism (MQ) – T_j doimiy mexanik vaqtli integratsiyalovchi bo'g'in;

φ magnit oqimga ko'paytiriluvchi bo'g'in (bu modelda oqim doimiy parametr sifatida ko'riladi).

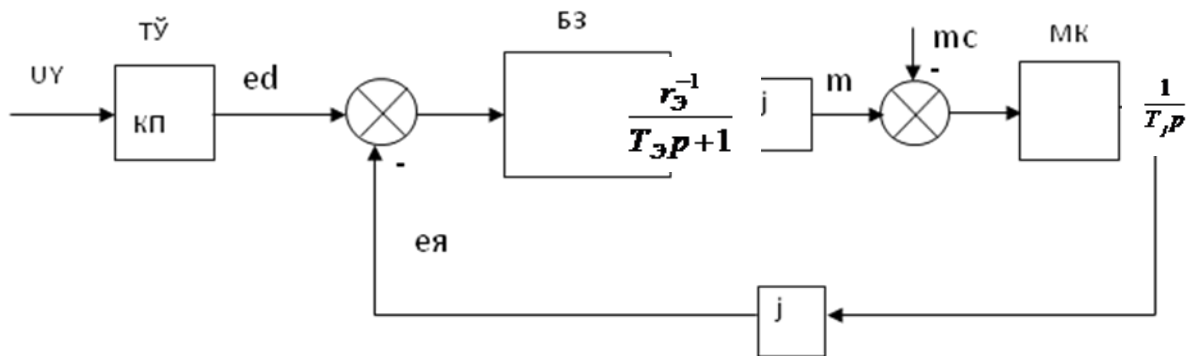
Modelning kirish kattaliklari o'zida ta'sirni boshqarish U_Y (to'g'rilagich kirishidagi boshqarish signali) va g'alayonlashtiruvchi ta'sir M_C (dvigatel validagi statik qarshilik momenti) mujasamlashtiradi.

Modelning o'zgaruvchilari bo'lib:

- To'g'rilagich EYuK si - Ed;
- Dvigatel yakorining EYuK si - Yeya;

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

- Dvigatel yakorining toki - I_{ya} ;
- Dvigatelning elektromagnit momenti M ;
- Dvigatelning burchak tezligi ω



2-rasm. Boshqarish ob'ektining strukturaviy sxemasi

Elektr yuritma parametrlarini nisbiy birliklarda aniqlaymiz:

Tiristorlarning kommutatsiyasiga asoslangan tugrilagichning karshiligi:

$$R_{\gamma} = \frac{n_n}{2\pi} L_r \Omega_c = 4 * 0.00017 * 314 / (2 * 3.14) = 0,036 \text{ Ом}$$

Bosh zanjirning ekvivalent aktiv karshiligi:

$$R_{\Sigma} = R_{\gamma} + R_{\gamma} + 2 \cdot R_r = 0,259 + 0,036 + 2 * 0,069 = 0,43 \text{ Ом}$$

Bosh zanjirning ekvivalent induktiv karshiligi:

$$L_{\Sigma} = L_{\gamma} + 2 \cdot L_r = 3 + 2 * 0,178 = 4 \text{ мГн}$$

Bosh zanjirning elektromagnit doimiy vakti:

$$T_{\Sigma} = \frac{L_{\Sigma}}{R_{\Sigma}} = 0,004 / 0,43 = 0,009 \text{ ссек}$$

Dvigatel yakorining elektromagnit doimiy vakti:

$$T_{\gamma} = \frac{L_{\gamma}}{R_{\gamma}} = 0,003 / 0,259 = 0,013 \text{ ссек}$$

Tugrilagichning uzatish koeffisienti:

$$K_{\Pi} = \frac{E_{do}}{U_{Y \max}} = 148,5 / 10 = 14,85$$

$U_{y \max}$ - tiristorli tugrilagichning impuls fazali boshkarish tizimining kirish kuchlanishi $U_{y \max} = 10 \text{ V}$

To'g'rilagichning uzatish koeffisienti:

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$$k_{\Pi} = K_{\Pi} \frac{U_{\delta p}}{U_{\delta}} = 14,85 * 10 / 192,76 = 0,77$$

Bosh zanjirning ekvivalent qarshiligi:

$$r_{\Sigma} = \frac{R_{\Sigma}}{R_{\delta}} = 0,43 / 4,02 = 0,11 \text{ } \Omega$$

Dvigatelya yakori zanjirining qarshiligi:

$$r_{\mathcal{A}} = \frac{R_{\mathcal{A}}}{R_{\delta}} = 0,259 / 4,02 = 0,06 \text{ } \Omega$$

Dvigatelning magnit oqimi:

$$\varphi = \frac{\Phi}{\Phi_{\delta}} = \frac{\Phi_N}{\Phi_{\delta}} = 1,0 / 1,0 = 1,0$$

Datchiklarning uzatish koeffisientlarini hisoblash.

Tok datchigining uzatish koeffisienti:

$$K_{\mathcal{A}T} = \frac{U_{\delta p}}{I_{\mathcal{A}(\max)}} = 10 / 81,55 = 0,123$$

$I_{\mathcal{A}(\max)}$ – Dvigatel yuklanishidagi yakorning maksimal toki:

$$I_{\mathcal{A}(\max)} = \frac{M_{\max}}{c_{\Phi}} = 80 / 0,98 = 81,55 \text{ } A$$

Kuchlanish datchigining uzatish koeffisienti:

$$K_{\mathcal{A}H} = \frac{U_{\delta p}}{E_{d\delta}} = 10 / 148,5 = 0,067$$

Tezlik datchigining uzatish koeffisienti:

$$K_{\mathcal{A}C} = \frac{U_{\delta p}}{\Omega_N} = 10 / 99 = 0,1$$

Nisbiy birliklarda uzatish koeffisientlarini hisoblaymiz:

Tok datchigining uzatish koeffisienti:

$$k_{\mathcal{A}T} = K_{\mathcal{A}T} \frac{I_{\delta}}{U_{\delta p}} = 0,123 * 48 / 10 = 0,589$$

Kuchlanish datchigining uzatish koeffisienti:

$$k_{\mathcal{A}H} = K_{\mathcal{A}H} \frac{U_{\delta}}{U_{\delta p}} = 0,067 * 192,76 / 10 = 1,298$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Tezlik datchigining uzatish koeffisienti:

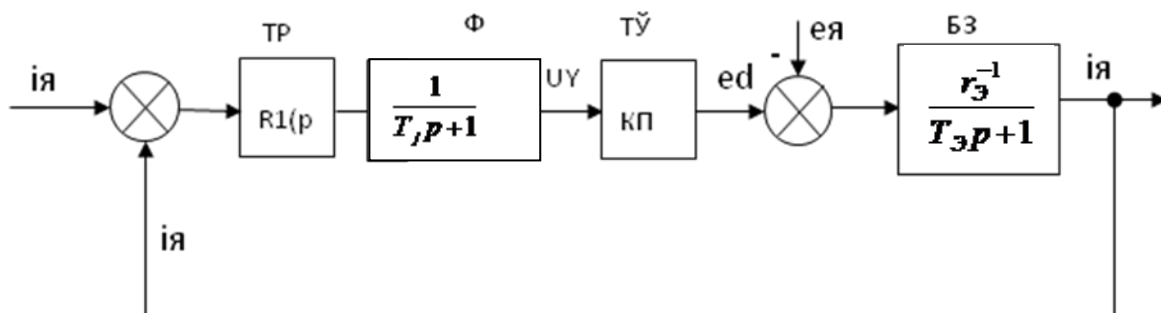
$$k_{\text{ДС}} = K_{\text{ДС}} \frac{\Omega_{\delta}}{U_{\delta p}} = 0,101 * 99 / 10 = 1,0$$

Yakor toki konturi matematik modelining parametrlarini hisoblash.

3-rasmda tok konturining strukturaviy sxemasi ko'rsatilgan. Tok konturi tok rostlagich (TR), filtr (F), tiristorli o'zgartirgich (TO) va bosh zanjirni (BZ) o'z ichiga oladi. Tok konturidagi jarayonlarga g'alayonlashtiruvchi ta'sir deb hisoblanadigan dvigatel yakorining EYuK si ta'sir ko'rsatadi. Bunda yakor EYuK sining tok konturida bo'lmasligi (yakor harakatsiz) holatida boshqarish ob'ektini bir bo'g'inining uzatuvchi funksiyasi:

$$W_i(p) = \frac{k_{\text{II}} r_{\text{Э}}^{-1}}{T_{\text{Э}} p + 1} = \frac{0,77 \cdot 9,27}{0,009 p + 1} = \frac{7,14}{0,009 p + 1}$$

Qoplanmaydigan doimiy vaqtni (Tμ) 0,004-0,01 daqiqa oralig'ida olish tavsiya etiladi. Tμ=0,007 s.



3-rasm. Yakor tokini rostlash konturining strukturaviy sxemasi.

Tok rostlagichni sintezida yakor EYuK si hisobga olinmaydi. Tok rostlagichning uzatuvchi funksiyasini konturni moduli optimumga to'g'rilash sharti orqali topiladi:

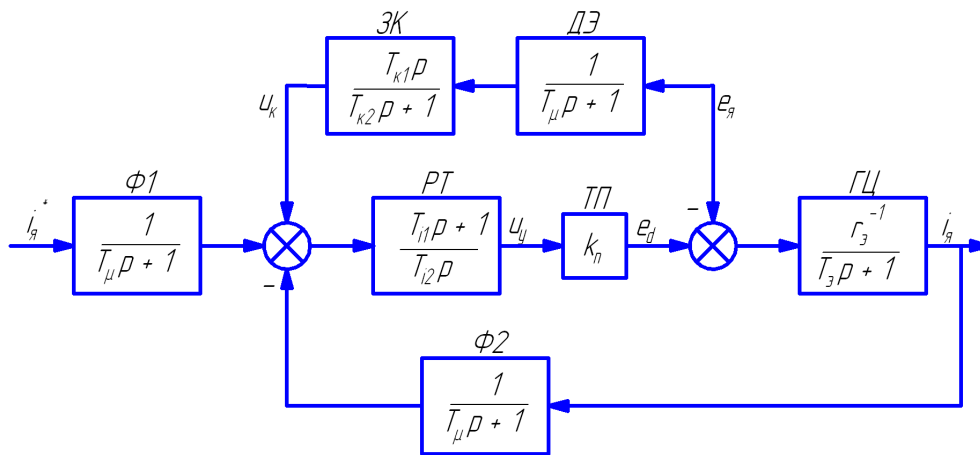
$$R_i(p) = \frac{1}{W_i(p)} \frac{1}{2T_{\mu}} = \frac{T_{i1} p + 1}{T_{i2} p} = \frac{0,009 p + 1}{0,1 p}$$

PI – rostlagichning uzatish funksiyasini olamiz. Tok rostlagichning parametrlari quyidagicha aniqlaymiz:

$$T_{i1} = T_{\text{Э}} = 0,009 \text{ cek}$$

$$T_{i2} = 2T_{\mu} \frac{k_{\text{II}}}{r_{\text{Э}}} = 2 * 0,007 * 0,77 / 0,11 = 0,10 \text{ cek}$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				



4 – rasm. EYuK si qoplangan tok konturining strukturaviy sxemasi.

Tok rostlagich konturini modul optimumga to'g'rilashda filtr Battervortning 2 – darajali uzatish funksiyasi orqali yozamiz:

$$\Phi_i(p) = \frac{1}{2T_\mu^2 p^2 + 2T_\mu p + 1} = \frac{1}{0,00009 p + 0,014 p + 1}$$

Yakor EYuK sining ta'siri tok bo'yicha statik xatoliklarga olib kelib tizim sifatini buzadi. Ushbu ta'sirni qoplash uchun yakor EYuK si bo'yicha teskari musbat aloqa kiritiladi. 4 – rasmda EYuK si qoplangan tok konturining strukturaviy sxemasi keltirilgan.

Qoplanadigan bo'g'inlarining uzatish funksiyasini aniqlaymiz:

$$W_k(p) = \frac{1}{R_i(p)} \frac{1}{k_\pi} = \frac{T_{\kappa 1} p}{T_{\kappa 2} p + 1} = \frac{0,13 p}{0,009 p + 1}$$

SHunday qilib, qoplanovchi bo'g'in haqiqiy differensiyalanadigan bo'g'in bo'lib hisoblanadi. Qoplanadigan bo'g'inlarining parametrlari quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi:

$$T_{\kappa 1} = 2T_\mu r_\ominus^{-1} = 2 * 0,007 / 0,11 = 0,13 \text{ cek}$$

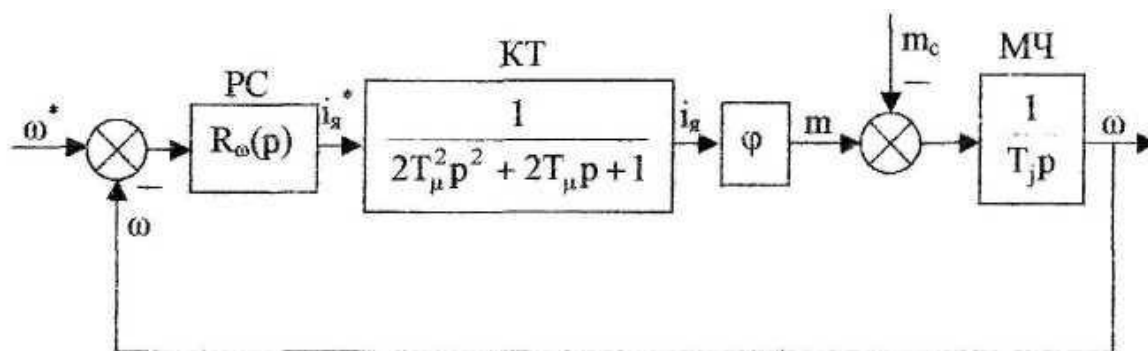
$$T_{\kappa 2} = T_\ominus = 0,009 \text{ cek}$$

EYuK ni qoplash natijasida tok bo'yicha statik kamchilik bartaraf etiladi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Tezlik konturini rostdash qismini hisoblash.

5 – rasmda tezlikni rostdash konturining strukturaviy sxemasi ko‘rsatilgan. Tezlik konturi tezlikni rostdash (RS) bo‘g‘ini, yakor tokining konturi (KT), yuritmaning mexanik qismi bo‘g‘ininidan iborat. Boshqarish ob‘ektiga dvigatel valiga yuklama hosil qiluvchi statik qarshilik momenti ya’ni g‘alayonlashtiruvchi ta’sir qiladi.



5 – rasm. Tezlikni rostdash konturining strukturaviy sxemasi.

Tezlik rostdagichni sintezida statik qarshilik momentini nolga teng deb olamiz (dvigatelning ideal salt ishlash holati). $M_C=0$ shartida tezlik konturidagi boshqarish ob‘ekti birta bo‘g‘in ko‘rinishida bo‘ladi:

$$W_{\omega}(p) = \frac{\varphi}{T_j p}$$

Tezlik rostdagichning uzatish funksiyasini modul optimum bo‘yicha konturni to‘g‘rilash sharti orqali aniqlanadi:

$$R_{\omega}(p) = \frac{1}{W_{\omega}(p)} \frac{1}{4T_{\mu}p} = k_{PC}$$

P – rostdagichning uzatish funksiyasini olamiz. Tezlikni rostdagichning uzatish koeffisientini aniqlaymiz:

$$k_{PC} = \frac{T_j}{4T_{\mu}\varphi} = 0,91 / (4 * 0,007 * 1) = 32,39$$

Tezlik bo‘yicha maksimal statik xatolik qiymatini aniqlaymiz:

$$\Delta\omega_{C(\max)} = \frac{4T_{\mu}}{T_j} m_{C(\max)} = 4 * 0,007 * 173,3 / 0,91 = 5,3$$

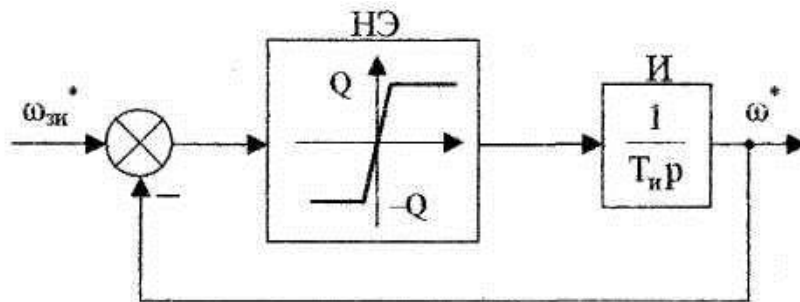
O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Bu yerda: $m_{C(max)}$ – nisbiy birliklarda dvigatel validagi modul bo'yicha maksimal moment. (dvigatel yuklama diagrammasidan olinadi).

$$m_{C(max)} = 173,3$$

Intensivlik datchigini hisoblash.

Intensivlik datchigi vaqt bo'yicha chiziqli o'zgaruvchan signalni ma'lum tempdagi tezlikka aylantirish uchun mo'ljallangan. Datchigining strukturaviy sxemasi 6-rasmda ko'rsatilgan.



6 – rasm. Intensivlik datchigining strukturaviy sxemasi

CHiqish signalining o'zgarish tempi integrator (I) ning doimiy vaqti (TI) va nochiziqli elementning chegaralanish darajasi bo'yicha aniqlanadi.

Datchik tempi:

$$A = \frac{\varepsilon}{\Omega_{\sigma}} = 127,5/99 = 1,28$$

Nochiziqli elementni chegaralanish darajasi $Q=0,9$ deb olinadi.

Integratsiyalanadigan bo'g'inning (TI) doimiy vaqti:

$$T_{и} = \frac{Q}{A} = 0,9/1,28 = 0,70 \text{ сек}$$

CHiziqli bo'g'indagi nochizig'iy elementning uzatish koeffisienti $K_L=100$ deb olinadi.

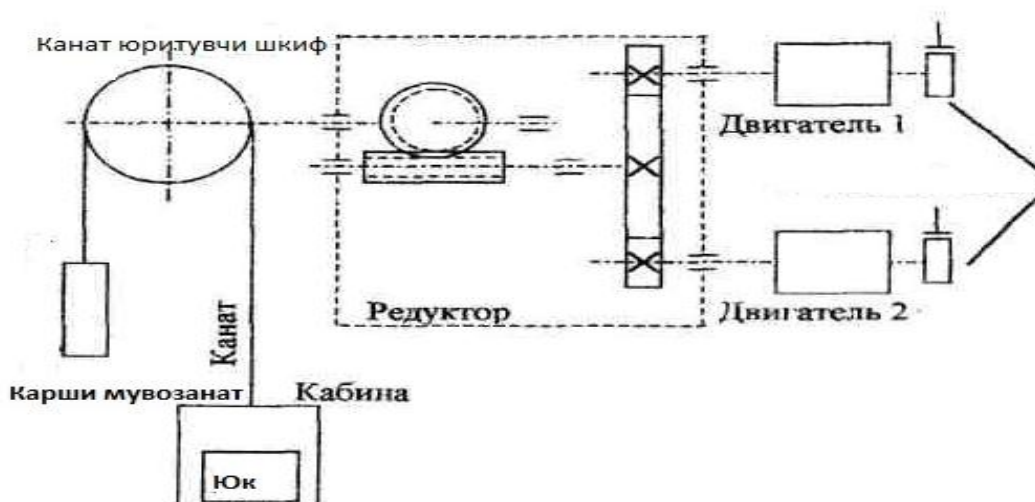
O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

“Elektr yuritma - tarmok” va “Elektr yuritma -operator” tizimi va uning tahlili

Lift elektr yuritmasi uch fazali tarmoq kuchlanishi 380 V va chastotasi 50 Gs bo‘lgan tarmoqdan ta‘minlangan. Sanoatlashgan elektr tarmoqda kuchlanishi tushuvi, shuningdek shikastlanish xolatlari, tarmoq kuchlanishining tebranishi, pasayishida elektr yuritmani ishlashini ta‘minlash uchun qisqa tutashuv tokidan himoyalangan. Buning uchun elektr yuritmani tarmoqqa avtomat yordamida ulaymiz, bu komutatsiya qurilmasi motorni qisqa tutashuv toklaridan, ta‘minlovchi tarmoqdan, yuklamadan himoyalaydi. Liftni boshqarish bevosita boshkarish pulti tomonidan amalga oshiriladi, shuning uchun boshqaruv nisbattan oddiy bo‘lishi kerak, boshqaruvchi tomonidan liftni ishga tushirish va to‘xtatish oson amalga oshirilishi kerak, shuningdek xarakatlar aniq bir nominal tezlikda amalga oshirilishi kerak.

Elektr yuritmani mexanik qismini qurish

7-rasmda. Liftning xarakatlanuvchi qismining kinematik sxemasi berilgan.



7 - rasm. Lift mexanizmining kinematik sxemasi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Dvigatellarning aylanish tezligi barabanning kutarish tezligi xamda kuprikning (aravachaning) gildiraklaridan ancha katta bulgani sababli ishchi mexanizmlarga xarakat reduktor orkali uzatiladi. Kutarish mexanizmalari uchun polipastli P sxemalar (7- rasm) keng kullanadi va bunda polipast orkali xarakat barabandan B ilgakka K uzatiladi. 7- rasmda kursatilgan sxema buyicha uzatish soni 4 ga teng. 7- rasmda aravacha mexanzmini sxemasi keltirilgan. Odatda aravacha turtta gildirakdan iborat buladi. Gildiraklarning ikkitasi reduktor R orkali dvigatel D yordamida xarakatga keltiriladi. Rasmga kura kuprikning gildiraklarini yurgizishda uning urta kismida joylashgan reduktor orkali dvigatel yordamida xarakatga keltiriladi.

Keyingi punktda elektr yuritmaning mexanik kisini xisoblash sxemasi keltirilgan

7-rasm. Quyida elementlarning nomi keltirilgan:

1 - motor;

2 -birlashtiruvchi mufta;

3 - reduktor;

4 –baraban;

5 – kanat;

6 – polispast;

7 – kabina;

Yuritma tipini tanlash va koordinataviy rostlash usulini topish

Lift mexanizmini xarakatlantirish uchun bir nechta variantdagi motorlarni qo‘llash mumkin. Bular bo‘lishi mumkin: mustaqil yoki ketma-ket qo‘zg‘atishli o‘zgaras tok motori, bo‘lishi mumkin asinxron motor. Umumiy maqsadagi motorlarni qo‘llasa ham bo‘ladi. SHuningdek sanoatda liftlar uchun mo‘ljallangan maxsus seriyadagi o‘zgaras va o‘zgaruvchan tok motorlar qo‘llaniladi. quyida keltirilgan har bir motor o‘zining avfzallik va kamchiliklarga ega. Masalan o‘zgaras tok motorlari aylanish tezligi oson va

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

yaxshi rostlay oladi, ammo o'lcamlari bo'yicha o'zgaruvchan tok motorlaridan ancha katta va narxi qimmat. Asinxron motorning o'lcamlari ancha kichkina, ammo motor tezligini rostlash o'zgaruvchan tok motorlarida murakkab. Ta'minlovchi tarmoq kuchlanishi boshqariluvchi to'g'irlagich yordamida mustaqil qo'zg'atishli va yakorga qo'shimcha qarshilik ulash yordamida, mutaql va ketma-ket qo'zg'atish o'zgarmas tok motori tezligi rostlanadi. Rotori qisqa tutashtirilgan asinxron motor tezligini rostlashda chastota o'zgartirgich qo'llaniladi. Barcha ko'rsatib o'tilgan usullar bir-biridan o'zining murakkabligi, isroflari, narxi bilan ham farq qiladi va o'z navbatida har bir xolat uchun optimal rostlashni talab qiladi. Quyida keltirilgan usullar yordamida yuritmaga qo'yilgan talablar bajariladi.

- mustaqil qo'zg'atishli o'zgarmas tok motorida, kuchlanishni rostlash boshqariladigan to'g'irlagich yordamida;
- ketma-ket qo'zg'atishli o'zgarmas tok motorida, yakorni shuntlash yordamida;
- umumiy maqsaddagi rotor qisqa tutashgan a.m da, chastotaviy boshqarish yordamida;
- umumiy maqsaddagi faza rotorli a.m da, rotor zanjiriga qarshilik kritik yordamida;

Keltirilgan variantlarni takkoshlash, baxolash va kiyoshlash

Berilgan variantlarni baxolash va taqqoslash tajribaviy baxolash usulidan foydalangan xolda bajariladi. Bir nechta kriteriya asosida taqqoslaymiz. Bu xolatda: o'lcamlari bo'yicha, isroflari, narxi, ishonchlilik va rostlash siliqligi. Har bir kriteriya bo'yicha maksimal baxolash asosida baxolanib chiqiladi. SHundan so'ng har bir variant bo'yicha ballar qo'shib taqqoslanadi va eng kam balli variant tanlanadi. Taqqoslash diagrammasi 8-rasmda. keltirilgan.

Natijalarni quyidagicha hisoblaymiz

$$S_1 = 4 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 2 \cdot 4 + 5 \cdot 4 = 91;$$

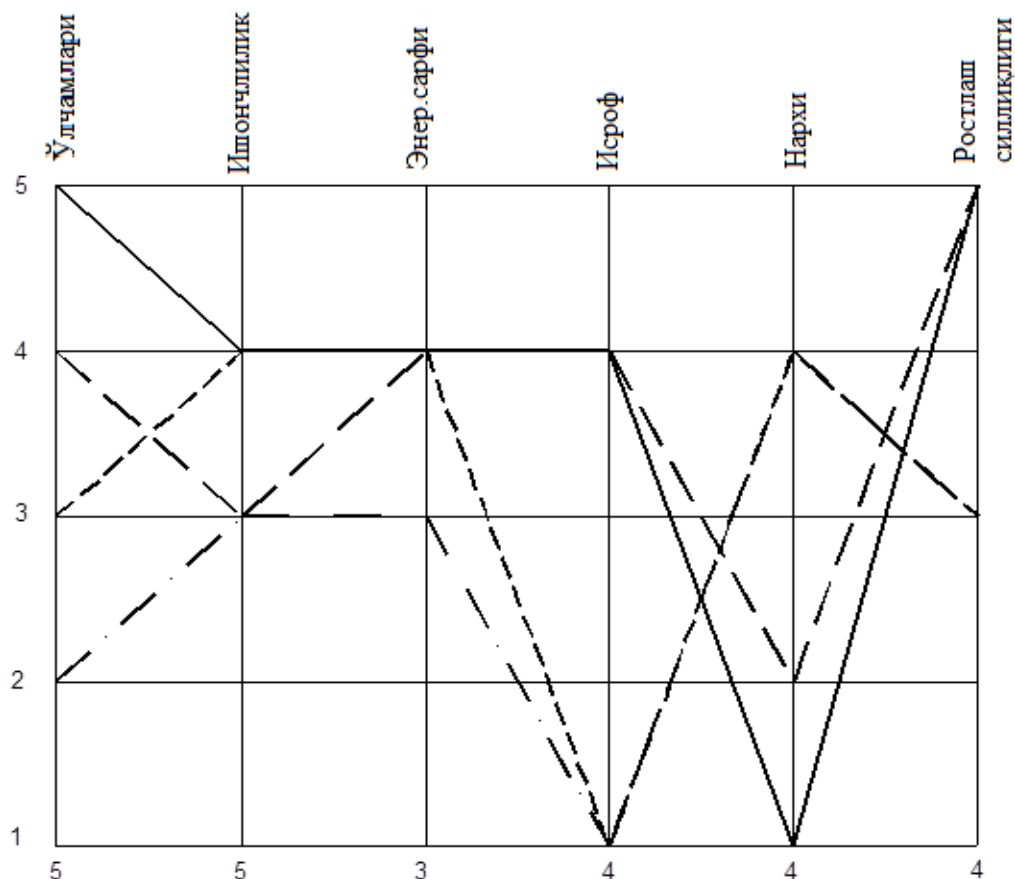
O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$$S_2 = 2 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 3 \cdot 3 + 1 \cdot 4 + 4 \cdot 4 + 3 \cdot 4 = 66;$$

$$S_3 = 5 \cdot 5 + 4 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 5 \cdot 4 = 97;$$

$$S_4 = 5 \cdot 5 + 4 \cdot 5 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 4 \cdot 4 = 74;$$

Hisoblashlardan ko‘rinadiki, eng katta yig‘indi baholash chastotaviy boshqariladigan qisqa tutashgan rotorli AM



8 -rasm.Natijalar yigindisini baxolovchi diagramma

--- Фаза роторли А.М

— Бош.гўгр ўТМ

— Ротори қ.т АМ

-.- Якори шунт.ўТМ

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Elektr yuritmani xisoblash.

Motor tanlash

Motorni dastlabki tanlashda ekvivalentmoment usulidan foydalanamiz. Bu uz navbatida motornikizish va uta yuklanishda tekshirish imkonini beradi.

Yuritmaning tulik ish rejimi kuyidagicha 158,4 sek, bu kiymat 4 minutdan xam kam. Demak yuritma xisobi S3 rejimida ishlaydi. Ekvivalent moment kiymatini kuyidagi formuladan topamiz:

$$M_{\text{ekv}} = \sqrt{\frac{\sum M_i^2 \cdot t_i}{t_{\text{umum}} - t_{\text{tux}}}}$$

bunda, M_i –yuklama diagrammasining i -kismidagi statik momen kiymati, N×m;

t_i – M_i moment bilan ishlash vakti, s;

t_{umum} – sikl vakti, s;

t_{tux} – tuxtash vakti, s.

Motor nominal xisobiy tezligini kuyidagiga teng deb olamiz $n_{n.xis}=1000$ ayl/min, $\omega_{n.xis}=104.7$ rad/s. Motorurnatilgan rejimda bundan kichik tezlika ishlaydi.

Formulaga vakt va moment kiymatlarini kuyib, ekvivalent moment kiymatini topamiz:

$$M_{\text{ekv}} = \sqrt{\frac{\sum M_i^2 \cdot t_i}{t_{\text{umum}} - t_{\text{tux}}}} = 459.9 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{e.st}} = M_{\text{ekv}} \sqrt{\frac{PV_{rs}}{PV_{st}}} = 49.76 \cdot \sqrt{\frac{45}{40}} = 43.1 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Xisobiy kuvvat kiymati kuydagiga teng

$$R_{2xis} = k_z \cdot M_{\text{e.st}} \cdot \omega_{n.xis} = 1,3 \cdot 43.1 \cdot 78.5 = 3552 \text{ Vt}$$

Aniklangan nominal tezlik va kuvvat kiymatlari asosida rotoru kiska tutashgan asinxron motorning kuyidagi tipini 4A132M6U3

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

S3 nominal ish rejimidakuyidagi pasport ma'lumotlarni kritamiz:

nominal kuvvat $R_N = 5.5$ kVt

sinxron aylanish chastotasi $\omega_0 = 78.5$ rad / s.

nominal kuvvat koeffisienti $\cos\varphi_n = 0,74$

nominal foydali ish koeffisienti $\eta_n = 83\%$

inersiya momenti $J_{DV} = 0,06$ kg m².

PV%=40%

nominal sirpanish $S_H = 4$ %

stator nominal toki $I_{IN} = 20$ A

maksimal moment karraligi $\mu_k = 2,5$

yurgizish momenti karraligi $\mu_{yur} = 2$

yurgizish toki karraligi $I_{yur}/I_N = 6.5$

Karshiliklar: $r_1 = 0,11$ om; $r'_2 = 0,06$ om; $X_1 = 0,3$ Om; $X'_2 = 0,41$ Om.

Zaruriy shartlarga $R_{2N} > R_{2xis}$ tekshiriladi. Motorni nominal momentini topamiz:

$$\omega_n = \omega_0 \cdot (1 - s) = 78.5 \cdot (1 - 0.065) = 73.4 \text{ rad/s}$$

$$M_n = \frac{R_{2n}}{\omega_n} = \frac{5500}{73.4} = 74.93 \text{ N} \cdot \text{m}$$

SHart $M_N > M_{EKV}$ bajarilgani uchun tanlangan motor tugri keladi.

O'zgartirgich tanlash va parametrlarini hisoblash.

CHastota o'zgartirgich tanlash shartlari: $U_{chiq} = 380$ V, $R_{chiq} \geq 5,5$ kVt.

Quyidagi chastota o'zgartirgich tanlaymiz: Hitachi SJ450-7HFE

Quyidagi pasport ma'lumotlar asosida

Nominal quvvat: 7 kVt

Nominal tok: 70 A

CHastota diapazoni: 0,1 - 400 Gs $\pm 0.01\%$

Doimiy tezlikni saqlash aniqligi: $\pm 0.5\%$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

CHastota o'zgartirgich motorni elektron termorele yordamida himoyalaydi. O'zgartirgich siliq va sekin to'xtash va tezlanish olishni amalga oshiradi. Motorni to'xtash va tezlanish olish vaqti bir-biridan mustaqil ravishda 0,01dan 3600 sekund intervalda beriladi. Ayrim xollarda ikkita qiymat tezlanish olish uchun va ikkita qiymat to'xtash uchun berilishi mumkin. SHuningdek o'zgartirgichda tok rostlagichi o'rnatilgan bo'lib va bu rostlagich orqalitezlikni proporsional (P), proporsional-integral (PI) yoki proporsional-integral-differensial (PID) o'zgartirish mumkin. O'zgartirgich uchun transformator kerak emas.

Motor va yuritmani statik mexanik va elektromexanik xarakteristikalarini hisoblash

Motorni statik mexanik va elektromexanik xarakteristikalarini hisoblash.

Asinxron motorni statik mexanik xarakteristikasini quyidagi Kloss formulasi yordamida hisoblaymiz.

Kritik sirpanish qiymati quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$s_k = \frac{r_2'}{\sqrt{r_1^2 + (x_1 + x_2')^2}} = \frac{0.065}{\sqrt{0.105^2 + (0.305 + 0.41)^2}} = 0.09 \text{ Om}$$

Mexanik xarakteristikani hisoblashda Kloss formulasi quyidagicha:

$$M = \frac{M_k \cdot (2 + q)}{\frac{s}{s_k} + \frac{s_k}{s} + q}$$

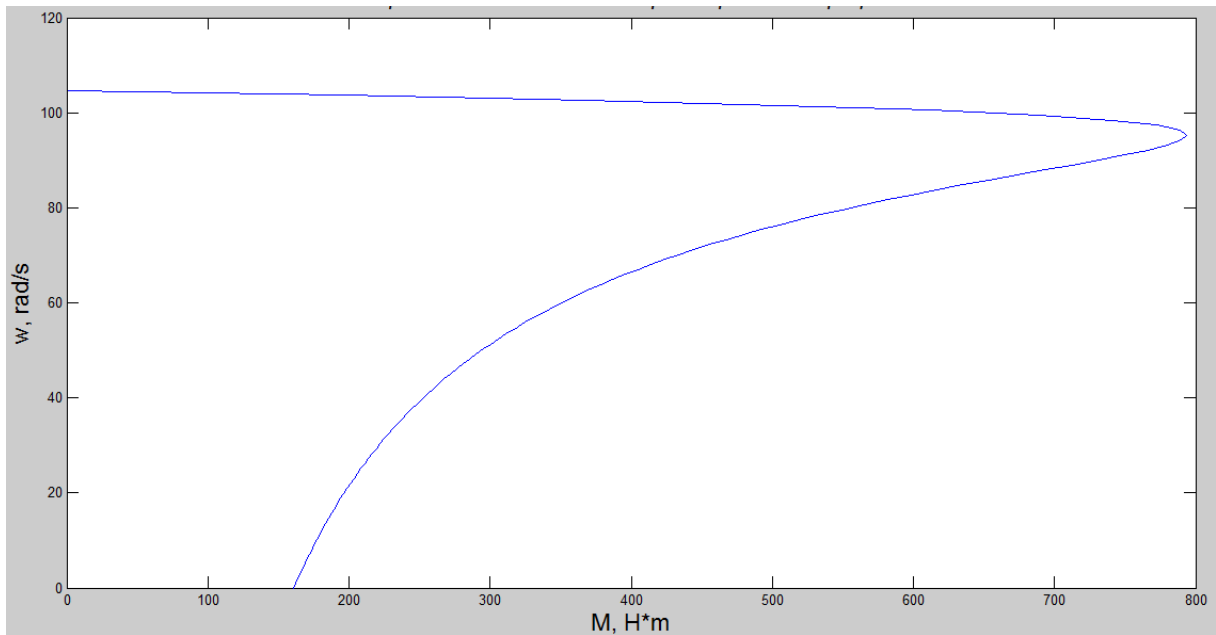
bunda

$$q = \frac{2 \cdot r_1 \cdot s_k}{r_2} = \frac{2 \cdot 0.105 \cdot 0.09}{0.065} = 0.291$$

$$M_k = \mu_k \cdot M_H = 2.2 \cdot 14.75 = 32.45 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Kloss formulasiga sirpanishning turlicha qiymatlarini qo'yib (burchakli tezlik), momentning bir nechta qiymatlarini olamiz va motorni tabiiy mexanik xarakteristika grafigini quramiz. Motorning mexanik xarakteristikani hisoblashlari MatLab 2008 dasturi (paketi) yordamida amalga oshiriladi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				



9-rasm. Motorning tabiiy mexanik xarakteristikasi.

Elektromexanik xarakteristika hisoblashlari - stator toki I_1 ning sirpanish S ga bog'liqligi formulasi

$$I_1 = \frac{I_{1H} \cdot \cos \varphi_H}{\sqrt{1 - 1/i_{2M}^2}} \cdot \sqrt{i_\mu^2 + i_2^2 \cdot (1 + 2 \cdot i_\mu/i_{2M})}$$

$$I_2' = \frac{I_{1H} \cdot \cos \varphi_H}{\sqrt{1 - 1/i_{2M}^2}} \cdot \sqrt{\mu_{yur} \cdot \frac{(2 + q)}{s_n \cdot \left(\frac{s}{s_k} + \frac{s_k}{s^2} + \frac{q}{s}\right)}}$$

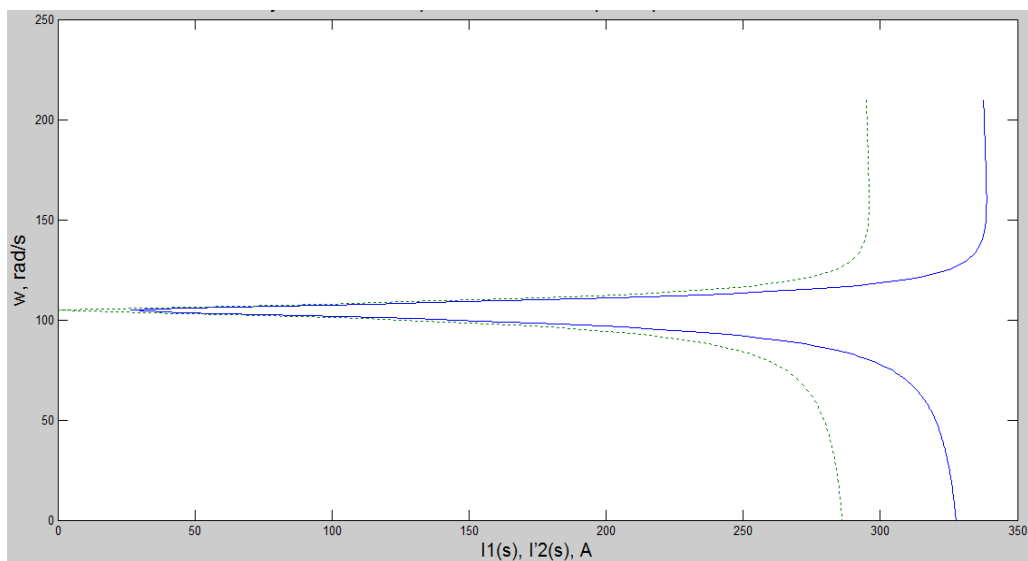
bu yerda,

$$i_{2H} = \sqrt{\frac{\mu_k \cdot (2 + q)}{s_n \cdot \left(\frac{1}{s_k} + \frac{3 \cdot q^2}{4 \cdot s_k}\right)}} = \sqrt{\frac{2.2 \cdot (2 + 0.291)}{0.05 \cdot \left(\frac{1}{0.09} + \frac{3 \cdot 0.29^2}{4 \cdot 0.09}\right)}} = 2.92 \text{ A}$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$$i_2 = \sqrt{\frac{\mu_k \cdot (2 + q)}{s_n \cdot \left(\frac{1}{s_k} + \frac{s_k}{s^2} + \frac{q}{s}\right)}}$$

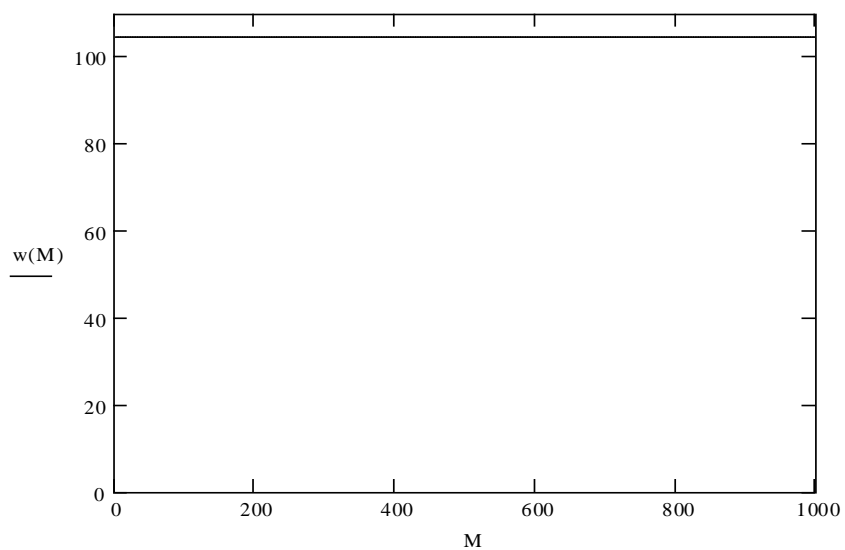
Ushbu formulaga statorning nominal toki, maksimal moment karraligi, kritik sirpanish va q, shuningdek sirpanish (tezlik)ni turli qiymatlarini qo'yib, rotor tokining turli qiymatlarini olamiz va shu qiymatlar asosida elektromexanik xarakteristika grafigi quriladi. Olingan qiymatlar va xarakteristikani hisoblashlari MatLab 2008 dasturi (paketi) yordamida amalga oshiriladi.



10-rasm. Yuritmaning statik mexanik xarakteristika grafigi.

Tezlikni rostdashda quyida ko'rsatilgan PI – rostlagichdan foydalanilgan, bu rostlagich nol qiymatli statik xatolikni ko'rsatadi va shuning uchun yuritmaning mexanik xarakteristikasi absolyut qattiq bo'ladi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

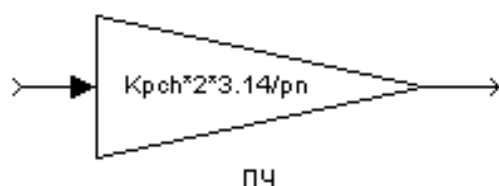


11-rasm. Yuritmani rostlashdan keyingi mexanik xarakteristikasi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Yuritmaning ish rejimi davomida o‘tkinchi rejimi

Elektr yuritmani modellashtirishni Mathlab R8 muhitida bajaramiz. Ventelli chastota o‘zgartirgichlarda kommutatsiya chastotasi juda katta (taxminan 15000 Gs), ammo kommutatsiyaning doimiy vaqti juda kichik bo‘lgani uchun uni hisobga olmasa ham bo‘ladi. Chastota o‘zgartirgichni modellashtirishda uzatish koeffitsientli chiziqli bo‘g‘in ko‘rinishida ifodalaymiz.



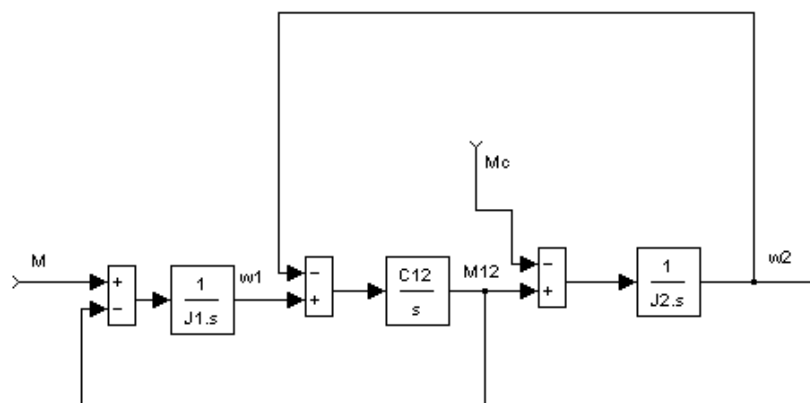
12-rasm. Chastota o‘zgartirgichning strukturaviy sxemasi.

Bizda mexanik qismi ikki massali hisobiy sxema bor. Ikki massali hisobiy sxema uchun ifoda:

$$M - M_{12} = J_1 \frac{d\omega_1}{dt}; \quad M_{12} - M_c = J_2 \frac{d\omega_2}{dt}; \quad M_{12} = C_{12} \int (\omega_1 - \omega_2)$$

M_s qiymati yuklamaning turiga bog‘liq. Yuklama turi aktiv (potensialli), da $M_s = \text{const}$.

Ikki massali mexanik qism xisobiy strukturaviy sxemasi 15-rasmda ko‘rsatilgan:



13 –rasm. Mexanik qismining strukturaviy sxemasi.

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Asinxron motorni modellashtirishda chiziqli modellashtirishdan foydalanamiz:

$$T_{\Theta} \frac{dM}{dt} + M = \beta \cdot (\omega_0 - \omega)$$

yoki operator usulidan

$$M(T_{\Theta} p + 1) = \beta \cdot (\omega_0 - \omega)$$

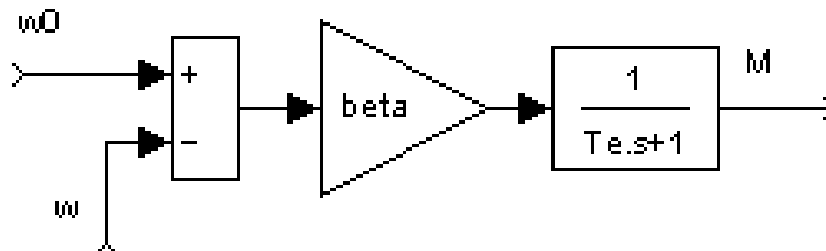
bunda β - xarakteristikani qattiqligi, formula bo'yicha aniqlanadi

$$\beta = \frac{2 \cdot M_{\max} K}{\omega_{0.95} \cdot S k / p_{\Pi}} =$$

T_e - motorning doimiy elektromagnitaviy vaqti, quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$T_{\Theta} = \frac{1}{\omega_{0.95}}$$

14 –rasmda asinxron motorning chiziklashtirilgan modeli kursatilgan.



14 –rasm. Asinxron motorning chiziklashtirilgan modeli.

Motor maksimal momentining kiymati:

$$M_{\max} = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pM} \cdot U_{3M}$$

CHastota bo'yicha o'zgartirgichning uzatish koeffisienti o'zgartirgich chiqishidagi maksimal signalni, moment rostlagichi kirishidagi maksimal signalga nisbati orqali aniqlanadi:

$$K_f = \frac{\omega_{0 \max}}{10}$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Maksimal momentning qiymati motor tabiiy xarakteristikadagi kritik moment qiymatiga teng:

$$M_{\max} = \mu_{\kappa} \cdot M_n$$

K_{pm} ni tenglamadan topamiz:

$$K_{pm} = \frac{M_{max}}{2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot U_{3M}}$$

Moment rostlagichi P–simon rostlagich ko‘rinishida berilgan. Teskari aloqaning kuchaytirish koeffisienti chegaraviy qiymati, momentni rostlashni nol xatolik bilan aniqlikda ta’minlaydi: $K_{nc} = \frac{1}{K_f K_{pm}} =$

Tezlik konturini hisoblashda moment konturini bo‘g‘in ko‘rinishida tasvirlaymiz

$$M \cdot (T_{\rho} p + 1) = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pm} \cdot U_{3M} + (K_f \cdot K_{pm} \cdot K_{nc} - 1) \cdot \omega$$

$$M \cdot (T_{\rho} p + 1) = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pm} \cdot U_{3M}$$

ifodasi

$$K_M = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pm}$$

Momentni rostlash konturini optimallashtirgan uzatish funksiyasi

$$M = \frac{K_M}{T_{\rho} p + 1} \cdot U_{3M}$$

bunda

$$K_M = 2 \cdot \beta \cdot K_f \cdot K_{pm}$$

tezlik bo‘yicha teskari aloka datchikning uzatish koeffisienti kuchlanishning berilgan qiymatida tezlikning maksimal qiymati yordamida xisoblanadi:

$$K_{oc} = \frac{10}{\omega_{mp}}$$

Tezlikni rostlash konturining kichkina kompensatsiya qilinmagan doimiy vaqti va motorning elektromagnit doimiysini $T_{\mu} = T_{\rho} = 0,036c$

deb olamiz.

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Tezlik konturidagi katta kompensatsiyalovchi vaqt motorning mexanikaviy doimiysi hisoblanadi. Statikada nol qiymatli xatolikni olish uchun va dinamika tezlik rostlagichi PI – regulyator sifatida ko‘rsatilishi kerak. Tezlik rostlagichini simitrik optimumga quramiz. Talab etilgan tezlik konturining simmitrik optimumi:

$$W_{\mathcal{K}}(p) = \frac{4 \cdot T_{\mu} \cdot p + 1}{4 \cdot T_{\mu} \cdot p} \cdot \frac{1 / K_{oc}}{2 \cdot T_{\mu} \cdot p \cdot (T_{\mu} \cdot p + 1)}$$

Rostlash obektining uzatish funksiyasi

$$W_{op}(p) = \frac{1}{J_{\Sigma} p} \cdot \frac{K_M}{(T_{\mu} \cdot p + 1)}$$

Tezlik konturi uzatish funksiyasini rostlash obektining uzatish funksiyasiga bo‘lib, tezlik rostlagichini uzatish funksiyasini olamiz:

$$W_{pc}(p) = \frac{4 \cdot T_{\mu} \cdot p + 1}{8 \cdot T_{\mu}^2 \cdot K_M \cdot K_{oc} \cdot (1 / J_{\Sigma}) p} = \frac{T_k p + 1}{T_u p} = K_1 + K_2 \frac{1}{p}$$

bunda

$$T_k = 4 \cdot T \qquad T_u = 8 \cdot T_{\mu}^2 \cdot K_M \cdot K_{oc} \cdot \frac{1}{J_{\Sigma}}, c$$

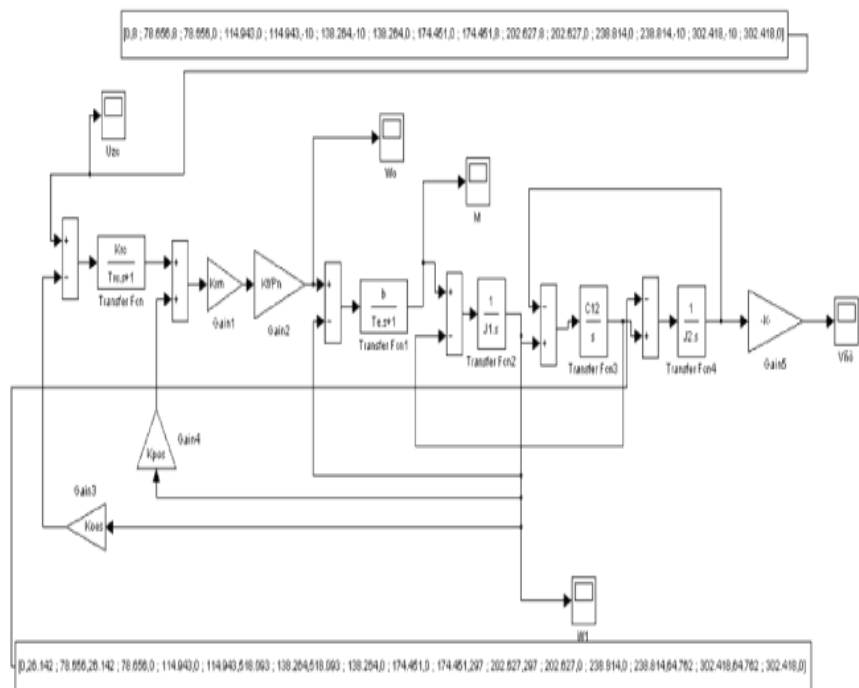
bunda, $J = 1.624 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ yuritmaning yig‘indi inersiya momenti

$$K_1 = \frac{T_k}{T_u} \qquad K_2 = \frac{1}{T_u}$$

o‘tkinchi rejim jarayoni hisoblashlari Matlab R8 muxitida bajariladi.

Ko‘tarma lift elektr yuritmasining tadqiq qilinadigan modeli 17-rasmda keltirilgan.

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				



15-rasm. Taqiq etiladigan ko‘tarma liftning modeli

Quvvat hisobi va motor quvvati to‘g‘ri tanlangani tekshiramiz.

Motor quvvati hisoblashlarini to‘g‘riligini o‘rtacha isroflar usulidan topamiz.

Motorning to‘liq nominal isroflari quyidagiga teng:

$$\Delta P_H = P_H \cdot \frac{1 - \eta_H}{\eta_H}, \text{ B.T.}$$

$$\Delta P_H = P_H \cdot \frac{1 - \eta_H}{\eta_H}$$

Motorning o‘zgaruvchan nominal isroflari quyidagiga teng:

$$\Delta P_{V_H} = M_H \cdot \omega_{oH} \cdot s_H \cdot \left(1 + \frac{r_1}{r_2'} \right)$$

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Doimiy isroflar quyidagiga teng:

$$\Delta P_c = \Delta P_n - \Delta P_{\nu_n}$$

Ish rejim davrida o'rtacha isrof quydagicha:

$$\Delta P_{cp} = \frac{\int_0^{T_y} \Delta P_i \cdot dt}{\beta_j \cdot T_y}$$

bu yerda ΔP_i - i-vaqtdagi isrof,

ω_j tezlikda, sovutishni yomonlashish koeffisienti

$$\beta_j = 0.55$$

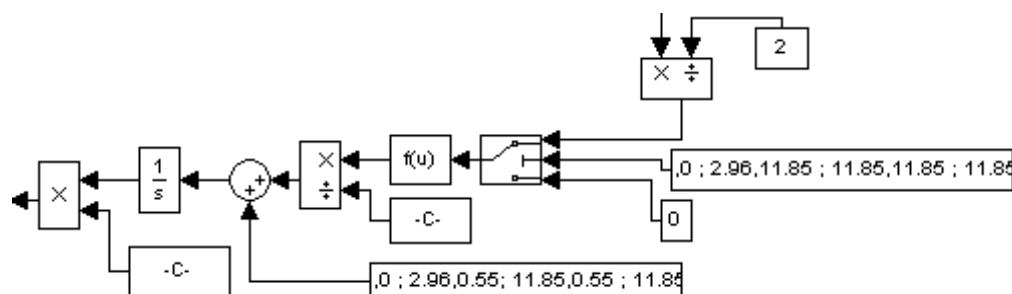
$T_s = 302$ s. – jarayon vaqti

i-vaqt momentidagi isrofnı quyidagi ifoda bilan hisoblaymiz:

Formulani tenglamaga qo'yib quyidagini olamiz

$$\Delta R_{o'rt} = \frac{\int_0^{T_s} \Delta R \nu_n \cdot \left(\alpha + \frac{M^2}{M_n^2} \right) dt}{\beta_j \cdot T_s} = \frac{\Delta R \nu_n \cdot \int_0^{T_s} \left(\alpha + \frac{M^2}{M_n^2} \right) dt}{\beta_j \cdot T_s}$$

Tenglamadan foydalanib elektr yuritmaning ish rejimi bo'yicha o'rtacha isrofnı topamiz. O'rtacha isrofnı topishda elektr yuritmaning modelidan foydalanamiz. Birinchi motorning elektromagnit moment kvadratini kritamiz. Keyin chiqqan natijani nominal moment kvadratiga bo'lamiz va $\frac{\Delta R \nu_n}{\beta_j \cdot T_s}$ ga qo'shamiz. SHundan so'ng natijani integrallab α ga qo'shamiz, olingan qiymat ish rejimining o'rtacha isrofi bo'ladi. O'rtacha isrofnı topish uchun qurilgan model 16-rasmda ko'rsatilgan.



16-rasm. Yuritmaning ish rejimi davomida o'rtacha isrof aniqlanadigan model.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Modellashtirish yordamida yuritmaning ish rejimi davomida o'rtacha isrof aniqlandi.

$$\Delta R_{o'rt} = 275 \text{ Vt}$$

Motorni yuklanish koeffisienti quyidagicha:

$$k = \frac{\Delta R_{o'rt}}{\Delta R_n} \cdot 100 \%$$

Motor 85.4 % yuklangan, ya'ni 70% ortiq bo'lgani uchun shu motorni yakuniy tanlaymiz.

Prinsipial elektr sxemani ishlab chiqamiz.

Yuritmaning prinsipial elektr sxemasi MBIning grafik qismida berilgan.

O'zgartirgich rasmda UZ1 blok ko'rinishida tasvirlangan.

O'zgartirgichga kirish kuchlanishi R, S va T klemmalar orqali beriladi. Motor U, V i W klemmalar orqali qo'shiladi. V1 va V2 klemmalarga tormozlovchi blok va tormozlovchi qarshilik ulanadi. Elektr yuritmani qisqa tutashuv toklaridan saqlash kerak. CHastota o'zgartirgichni boshqarish parametrlarni kritish yordamida amalga oshadi, bunda tanlash, ishga tushirish yoki to'xtatish, ish rejimi nazorat qilishni amalga oshiriladi. Qiymatlarni o'zgartirish va o'rnatish o'zgartirgichning boshqarish pulti orqali klaviatura yordamida kritiladi.

Sxema elementlarini tanlashda:

Avtomatik viklyuchatel tanlash quyidagi talablar asosida amalga oshiriladi:

$$U_{nom.avt} > U_{nom}\text{-zanjir kuchlanishining nominal qiymati};$$

bu yerda,

$$U_{nom.avt} - \text{apparatning nominal kuchlanishi (V)};$$

$$U_{nom} - \text{tarmoqni nominal kuchlanishi (V)};$$

$$I_{o'm.mak.xis} > (2,5 - 3)I_{nom.dv};$$

$$I_{o'm.mak.ayr} - \text{ayirgichning maksimal ayirish toki};$$

$$I_{nom.dv} - \text{motor nominal toki};$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

QF1 tipidagi avtomatik o'chirgich tanlaymiz:

Avtomatik o'chirgich parametrlari:

seriya VA5735;

$I_{\text{xis.mak}}=250$;

$U_{\text{nom}} = 380 \text{ V}$;

qutblar soni:

3 ta;

Yordamchi kontaktlar soni:

1 qo'shuvchi;

1 ayiruvchi kontaktlar;

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Quvvati 5,5 kVt va aylanish tezligi 750 ayl/min bo'lgan asinxron motorni aktiv qismi loyihalash.

Quvvati 5,5 kVt, aylanish tezligi 750 ayl/min bo'lgan rotor qisqa tutashgan uch fazali asinxron motr loyihalashtirilsin. Ta'minlovchi kuchlanish $U=220/380$ V, konstruktiv bajarilishi IM 1001; iqlimiy bajarilishi IP 44.

Asinxron dvigatellar qo'zg'almas stator va aylanuvchi rotor qismlarda iborat. Stator ayrim elektrotexnik po'lat plastinkalardan yasalgan (yig'ilgan) o'zak o'rnatilgan bo'lib, o'zakning sirtidagi ariqchalarga (pazlarda) uchta, fazoda 120^0 ga siljigan, mis simli o'ramlar joylashtiriladi. Bu o'ramlar o'zaro yulduzcha yoki uchburchak usulida ulanib uch fazali elektr tarmog'iga qo'shiladi. Demak, stator cho'lg'amlarining natijaviy magnit maydoni aylanuvchi bo'lib rotorning cho'lg'amlarini kesib o'tadi.

A.D.ning rotor silindr shaklida bajarilib, uning ham ayrim elektrotexnik po'lat plastinkalaridan yasalgan o'zagi ariqchalarida (pazlarida) cho'lg'am joylashtirilgan. A.D.-lar rotor cho'lg'ami yasalishi jihatidan ikkiga bo'linadi. SHunga muvofiq rotor qisqa tutashgan A.D. yoki alyuminiy magiz tayoqcha (sterjenlar) dan bajarilgan bo'lib, bunday A.D.ning rotor qisqa tutashgan A.D.deyiladi.

Asosiy o'lchamlarni hisoblash.

Asinxron motorni asosiy o'lchamlari: aylanish o'qining balandligi, statorni tashqi va ichki diametri, o'zakni (havo oralig'ini) uzunligini aniqlaymiz.

Juft kutblap soni. $p=50 \cdot f_1=60 \cdot 50/750=4$

Asosiy ulchamlapni aniklash. $h=0.132$ $D_a=0.225$

pasmdan aylanish ukining balandligini aniklaymiz. 2-jadvaldan eng yaqin kiymatni aniklaymiz

Statopning ichki diametpi

$D=K_d \cdot D_a=0.66 \cdot 0.225=0.149$

Kd ni kiymatini 3-jadvaldan olamiz.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Kutb bulinmasi

$$\tau = \pi D / 2p = 3,14 \cdot 0.149 / 2 \cdot 2 = 0.117$$

Motopning xisobiy kuvvati

$$P_1 = P_2 \cdot \frac{k_e}{\eta \cdot \cos \varphi} = 5500 \cdot 0.98 / (0.89 \cdot 0.88) = 6847 \text{ Bt}$$

Elektpomagnit yuklamani 5-pasmdan aniklaymiz. $Da = 0.225$

Bip katlamli chulgam uchun chulgam koeffisienti $K_{ob} = 0.95$

Motopning bupchak tezligi

$$\Omega = 2\pi \cdot f_1 / p = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 / 2 = 157.0 \text{ rad/c}$$

Xavo opaligini xisobiy uzunligi

$$l_\delta = \frac{P_1}{k_B \cdot \Omega \cdot D^2 \cdot k_{\sigma\sigma} A \cdot B_\delta} = 6847 / (1.11 \cdot 157 \cdot 0.149 \cdot 0.95 \cdot 0.76) = 0.088 \text{ m}$$

$$\lambda = l_\delta / \tau = \text{nisbatni xisoblaymiz}$$

$$\lambda = l_\delta / \tau = 0.088 / 0.117 = 0.76$$

nisbat bepilgan chegarada bulgani uchun xisoblashlapni davom ettirapmiz

Statop chulgami pazlapi va upamlapi sonin va kesim yuzasini aniklash

Tish bulinmasini chegaraviy kiymatlapini 8-pasmdan aniklaymiz

Statopdagi tishlap soni:

$$Z_{1\min} = \pi D / t_{1\max} = 3,14 \cdot 0.149 / 0.014 = 33$$

$$Z_{1\max} = \pi D / t_{1\min} = 3,14 \cdot 0.149 / 0.012 = 39$$

Pazlap sonini $Z_1 = 36$ deb kabul kilamiz. u xolda:

$$q = Z_1 / 2pm = 36 / (2 \cdot 2 \cdot 3) = 3$$

Statopning tish bulinmasi

$$t_1 = \pi D / (2\pi \cdot m \cdot q) = 3,14 \cdot 0.149 / (2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3) = 0.013 \text{ m}$$

a=1 deb olib pazdagi effektiv utkazgichlap sonini aniklaymiz

Ctatopning nominal toki:

$$I_{1n} = \frac{P_2}{(m \cdot U_{1n} \cdot \eta \cdot \cos \varphi)} = 5500 / (3 \cdot 220 \cdot 0.89 \cdot 0.88) = 10.6 \text{ A}$$

a= 2 deb kabul kilamiz, u xolda

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$$u_n = \pi \cdot D \cdot A / (I_{1H} \cdot Z_1) = 3.14 \cdot 0.149 \cdot 28000 / (10.6 \cdot 36) = 34$$

$$U_p = U_p' \cdot a = 34 \cdot 2 = 68$$

Statop chulgami upamlapi soni

$$\omega_1 = \frac{U_n Z_1}{2am} = 68 \cdot 36 / (2 \cdot 3 \cdot 2) = 204$$

Elektpomagnit yuklama

$$A = \frac{2I_{2H} \omega_1 m}{\pi D} = 2 \cdot 3 \cdot 10.6 \cdot 204 / (3.14 \cdot 0.149) = 27930 \text{ A/m}^2$$

Magnit okim

$$\Phi = \frac{k_E}{4k_B \omega_1 k_{o\phi} f_1} = 0.98 \cdot 220 / (4 \cdot 1.11 \cdot 204 \cdot 0.95 \cdot 50) = 0.005 \text{ Bb}$$

Xavo opaligidagi magnit induksiya

$$B_\delta = 0.76 \text{ Tl}$$

A va V lapni qiymati chegapada bulgani uchun xisoblashlapni davom ettirpamiz

Statop chulgamidagi tok zichligi

$$J_1 = (AJ) / A = 193 \cdot 10^9 / 27.9 \cdot 10^3 = 6.91 \cdot 10^6 \text{ A/M}^2$$

Effektiv utkazgichning kesim yuzasi

$$q_{\text{z\phi}} = \frac{I_{1H}}{aJ_1} = 10.6 / (2 \cdot 6.91 \cdot 10^6) = 0.77 \text{ mm}^2$$

Statop chulgamidagi tok zichligi

$$J_1 = \frac{I_{1H}}{aq_{\text{z\phi}} n_{\text{z\phi}}} = 10.6 / (2 \cdot 0.79 \cdot 10^{-6} \cdot 1) = 6.78 \cdot 10^6 \text{ A/M}^2$$

Statop tishlari ulchamlapini va xavo opaligini xisoblash

4-jadvaldan Vz va Va qiymatlapni tanlaymiz, u xolda:

$$b_{z1} = \frac{B_\delta t_1 l_\delta}{B_{z1} l_{ct1} k_c} = (0.76 \cdot 0.013 \cdot 0.088) / (1.81 \cdot 0.088 \cdot 0.97) = 0.0056 \text{ m}$$

Statop magnit uzagi yapmosining balandligi

$$h_a = \frac{\Phi}{2B_a l_{ct1} k_c} = 0.0050 / (2 \cdot 1.5 \cdot 0.088 \cdot 0.97) = 0.0191 \text{ m}$$

Pazning andazadagi ulchamlapi

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Pazning balandligi

$$h_{II} = \frac{D_a - D}{2} - h_a = (0.225 - 0.149)/2 - 0.019 = 0.019 \text{ m}$$

$$b_1 = \frac{\pi(D + 2h_{II})}{z_1} - b_{z1} = 3.14 \cdot (0.149 + 2 \cdot 0.000)/36 - 0.006 = 0.011 \text{ m}$$

$$b_2 = \frac{\pi(D + 2h_{III} + b_{III}) - Z_1 b_{z1}}{Z1 - \pi} =$$
$$= 3.14 \cdot (0.149 + 2 \cdot 0.001 + 0.0037) - 36 \cdot 0.0056 / (36 - 3,14) = 0.009 \text{ m}$$

$$h_1 = h_{II} - (h_{III} + \frac{b_z - b_{III}}{2}) = 0.019 - 0.001 + (0.0086 - 0.0037)/2 = 0.016 \text{ m}$$

Pazning ko'pus izolyatsiyasi kundalang kesim yuzasi

$$S_{iz} = b_{iz} \cdot (2 \cdot h_n + b_1 + b_2) = 0,0004 \cdot (2 \cdot 0.019 + 0.0107 + 0.0086) = 23.1 \text{ mm}^2$$

Pazning kundalang kesim yuzasi

$$S'_n = \frac{b'_1 + b'_2}{2} \cdot h'_1 - S_{u3} = 0.016 \cdot (0.0105 + 0.0084)/2 - 23 \cdot 10^{-6} = 123.6 \cdot 10^{-6}$$

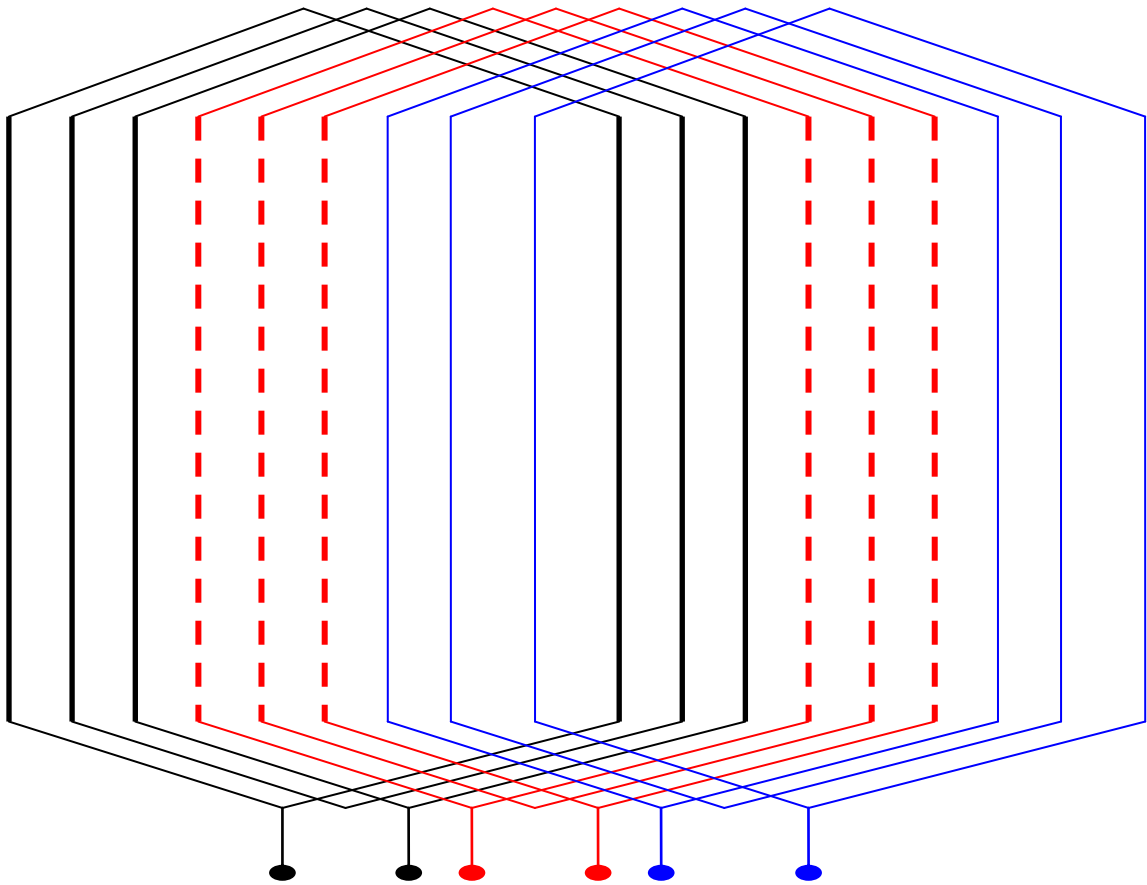
Pazning tuldipish koeffisienti

$$k_3 = \frac{d_{u3}^2 \cdot u_n \cdot n_{\text{эл}}}{S'_n} = (1.082 \cdot 68 \cdot 1) / 124 = 0.64$$

Stator chulg'ami sxemasi

Asinxron motor stator chulg'ami faza chulg'amlaridan, faza chulg'amlari qutb chulg'amlaridan, kutb chulg'amlari esa g'altaklar guruhidan iborat bo'ladi. G'altaklar o'ramlardan, uramlar esa parallel simlardan iborat bo'ladi. Stator chulg'amini tavsiflovchi asosiy kattaliklardan biri qutb chulg'amida ketma-ket joylashtiriladigan g'altaklar soni – q hisoblanadi. Hisoblashlar bo'yicha bu 3 ga teng. Qutb chulg'amining xar bir fazasiga 3 tadan g'altak joylashtiramiz. 3 ta fazada 9 ta kiruvchi g'altak bo'lib qutb chulg'ami 18 ta pazni egallaydi. Har bir fazada 3 ta qutb chulg'ami borligini hisobga olib stator chulg'ami 54 ta pazni egallaydi. Quyidagi sxemada stator chulg'amining 1 ta qutb chulg'ami ko'rsatilgan.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				



$q=3$ бўлган статор чулғамининг кутб чулғами

Rotopni xisoblash

Xavo opaligini 10-pasmdan tanlaymiz $Z_2 = 26$

Rotopdagi pazlap soni

Potopning tashki diametri

$$D_2 = D - 2 \cdot \delta = 0.149 - 2 \cdot 0.0005 = 0.147 \text{ m}$$

Tish bulinmasi

$$t_2 = \pi D / Z_2 = 3.14 \cdot 0.147 / 26 = 0.018 \text{ m}$$

Potopning ichki diametri

$$D_j = k_B \cdot D_a = 0.225 \cdot 0.23 = 0.052 \text{ m}$$

Rotopni xisoblash

$$v_i = \frac{2m_1 \cdot \omega_1 \cdot k_{o\sigma 1}}{Z_2} = 2 \cdot 3 \cdot 204 \cdot 0.95 / 26 = 45$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Potop stepjenidagi tok

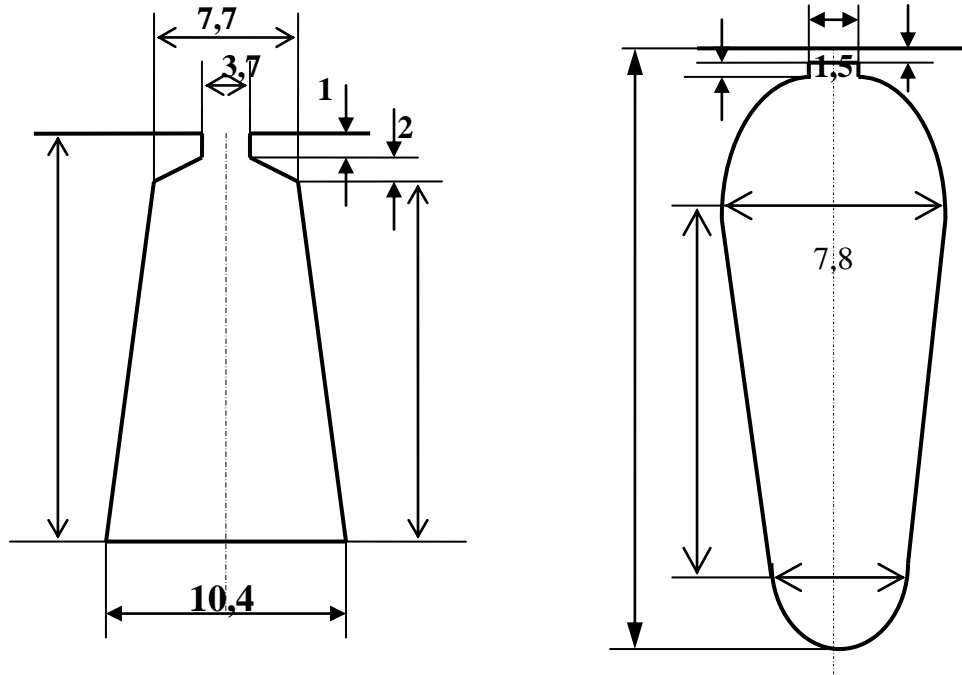
$$I_2 = k_i \cdot I_1 \cdot v_i = 0,9 \cdot 10,6 \cdot 45 = 428 \text{ A}$$

stepjenning kundalang kesim yuzasi

$$q_c = I_2 / J_2 = 428,3 / 2,5 = 171 \text{ mm}^2$$

33. Tishning puxsat etilgan kengligi

$$B_{z_2} = \frac{B_\delta \cdot t_2 \cdot l_\delta}{b_{z_2} \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0,762 \cdot 0,018 \cdot 0,088 / (1,8 \cdot 0,088 \cdot 0,97) = 0,0077 \text{ M}$$



Pazning ulchamlari

$$b_1 = \frac{\pi(D_2 - 2h_{uu} - 2h'_{uu}) - Z_2 \cdot b_{z_2}}{\pi + Z_2} =$$

$$= (3,14 \cdot (0,147 + 0,0018) - 26 \cdot 0,0077) / (3,14 + 26) = 0,0092 \text{ m}$$

$$b_2 = \sqrt{\frac{b_1^2 \cdot \left(\frac{Z_2 + \pi}{\pi} + \frac{\pi}{2}\right) - 4 \cdot q_c}{\frac{Z_2 + \pi}{\pi} + \frac{\pi}{2}}} = \sqrt{\frac{6,8^2 \cdot \left(\frac{54}{3,14} + \frac{\pi}{2}\right) - 4 \cdot 121}{\frac{44}{3,14} + \frac{3,14}{2}}} = 3,3 \text{ mm}$$

$$h_1 = (b_1 - b_2) \cdot Z_2 / 2\pi = (0,0092 - 0,0039) \cdot 26 / 6,28 = 0,022 \text{ m}$$

Pazning umumiy ulchamlari

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$$h_n = h'_{uu} + h_{uu} + b_1/2 + h_1 + b_2/2 = 0,001 + 0,0092/2 + 0,0221 + 0,0039/2 = 0,030 \text{ m}$$

Stepjenning kundalang kesim yuzasi

$$q_c = \frac{\pi}{8} \cdot (b_1^2 + b_2^2) + 0,5 \cdot (b_1 + b_2) \cdot h_1 =$$

$$= 3,14/8 \cdot (0,0092 + 0,0042) + 0,5 \cdot (0,009 + 0,004) \cdot 0,022 = 183,0 \text{ mm}^2$$

Stepjendagi tok zichligi

$$J_2 = I_2/q_c = 428/183 \cdot 10^{-6} = 2,34 \cdot 10^6$$

Kiska tutashtipuvchi xalka

$$I_{kl} = I_2/\Delta = 428/0,478 = 895 \text{ A}$$

$$\Delta = 2 \cdot \sin \alpha_z / 2 = 2 \cdot \sin 2\pi / Z_2 =$$

$$J_{kl} = 0,85 \cdot 2,34 \cdot 10^6 = 1,99 \cdot 10^6 \text{ A/m}^2$$

$$q_{kl} = I_2/J_{kl} = 895/1,99 \cdot 10^6 = 450,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Kiska tutashtipuvchi xalkaning ulchamlari

$$b_{kl} = 1,25 \cdot h_{p2} = 1,25 \cdot 0,030 = 0,037 \text{ m}$$

$$a_{kl} = q_{kl}/b_{kl} = 450,1/37 = 12 \text{ m}$$

$$q_{kl} = q_{kl} \cdot b_{kl} = 37 \cdot 12 = 450 \text{ mm}^2$$

$$D_{cp} = D_2 - b_{kl} = 0,147 - 0,037 = 0,111 \text{ m}$$

Magnitlovchi tokni xisoblash

Motop kismlaridagi induksiya

$$B_{z1} = \frac{B_\delta \cdot t_1 \cdot l_\delta}{b_{z1} \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0,762 \cdot 0,013 \cdot 0,088 / (0,0056 \cdot 0,088 \cdot 0,97) = 1,8 \text{ Tl}$$

$$B_{z2} = \frac{B_\delta \cdot t_2 \cdot l_\delta}{b_{z2} \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0,762 \cdot 0,018 \cdot 0,088 / (0,0077 \cdot 0,088 \cdot 0,97) = 1,8 \text{ Tl}$$

$$B_a = \frac{\Phi}{2h_a \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0,005 / (2 \cdot 0,019 \cdot 0,088 \cdot 0,97) = 1,53 \text{ Tl}$$

Rotop yapmosining xisobiy balandligi

$$h_j = \frac{2+p}{3,2 \cdot p} \cdot \left(\frac{D_2}{2} - h_{n2} \right) = ((2+2)/(3,2 \cdot 2)) \cdot (0,147/2 - 0,000) = 0,046 \text{ m}$$

$$B_j = \frac{\Phi}{2h_j \cdot l_{cm} \cdot k_c} = 0,005 / (2 \cdot 0,046 \cdot 0,088 \cdot 0,97) = 0,63 \text{ Tl}$$

bu yepda $K_\delta = 1,22$ va $0,5 \text{ mm}$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Xavo opaligining magnit kuchlanganligi

$$k_{\delta} = \frac{t_1}{t_1 - \gamma \cdot \delta} = \frac{12,1}{12,1 - 4,42 \cdot 0,5} = 1,22$$

$$\gamma = \frac{(b_{ul} / \delta)^2}{5 + b_{ul} / \delta} = \frac{(3,7 / 0,5)^2}{5 + 3,7 / 0,5} = 4,42$$

$$F_{\delta} = 1,59 \cdot 10^6 \cdot B_{\delta} \cdot k_{\delta} \cdot \delta = 1,6 \cdot 10^6 \cdot 0,762 \cdot 1,22 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 743,6 \text{ A}$$

$$F_{\delta} = 1,59 \cdot 10^6 \cdot B_{\delta} \cdot k_{\delta} \cdot \delta = 2 \cdot 0,019 \cdot 1542 = 59,2 \text{ A}$$

$$F_{z2} = 2 \cdot h_{z2} \cdot H_{z2} = 2 \cdot 0,030 \cdot 1542 = 91,3 \text{ A}$$

Tish soxasining tuyinish koefisienti

$$k_z = 1 + \frac{F_{z1} + F_{z2}}{F_{\delta}} = 1 + (59,2 + 91,3) / 743,6 = 1,20$$

Statop va potop yapmosidagi magnit kuchlanganlik.

$$L_a = \frac{\pi(D_a + h_a)}{2p} = 3,14 \cdot (0,225 - 0,019) / (2 \cdot 2) = 0,162 \text{ m}$$

$$h_j = \frac{D_2 - D_j}{2} - h_{\pi 2} = (0,147 - 0,052) / 2 - 0,030 = 0,018 \text{ m}$$

$$L_j = \frac{\pi(D_j + h_j)}{2p} = 3,14 \cdot (0,052 - 0,018) / (2 \cdot 2) = 0,026 \text{ m}$$

$$B_a = 1,53 \text{ Tl} \quad H_a = 426 \quad \text{A} \quad B_j = 0,63 \text{ A} \quad H_j = 87 \text{ A}$$

$$F_a = L_a \cdot H_a = 0,162 \cdot 426 = 68,9 \text{ A}$$

$$F_j = L_j \cdot H_j = 0,026 \cdot 87 = 2,3 \text{ A}$$

Juft kutblardagi magnit kuchlanganlik

$$F_{\mu} = F_{\delta} + F_{z1} + F_{z2} + F_a + F_j = 743,6 + 59,2 + 91,3 + 68,9 + 2,3 = 965,2 \text{ A}$$

Magnit zanjipning tuyinish koefisienti

$$k_{\mu} = \frac{F_{\mu}}{F_{\delta}} = 965,2 / 743,6 = 1,30$$

Magnitlovchi tok

$$I_{\mu} = \frac{pF_{\mu}}{0,9m\omega_1 k_{o\delta 1}} = 2 \cdot 965,2 / (0,9 \cdot 3 \cdot 204 \cdot 0,95) = 3,61 \text{ A}$$

Magnitlovchi tokning nisbiy qiymati

$$I_{\mu} = I_{\mu} / I_1 = 3,61 / 10,6 = 0,34$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Ish pejimi parametrlarini hisoblash.

$$b_{km} = \frac{\pi \cdot (D + h_{n1})}{2p} = 3,14 \cdot (0,149 + 0,019) / (2 \cdot 2) = 0,132 \text{ m}$$

$$l_{\text{ббл}} = K_{\text{ббл}} \cdot b_{km} + B = 1,3 \cdot 0,132 + 2 \cdot 0,001 = 0,191 \text{ m}$$

Galtakning o'zakdan chiqib tupgan qismining uzunligi

$$l_{n1} = K_n \cdot b_{km} + 2 \cdot B = 0,4 \cdot 0,132 + 0,001 = 0,0627 \text{ m}$$

Statop chulgami upamining uptacha uzunligi Faza chulgamidagi simning uzunligi

$$L_1 = l_{cp1} \cdot \omega_1 = 0,559 \cdot 204 = 113,94 \text{ m}$$

Stator chulgaming aktiv kapshiligi

$$r_1 = \rho_{115} \frac{L_1}{q_{\text{эф}} \cdot a} = 10^{-6} / 41 \cdot 113,94 / 0,77 \cdot 10^{-6} \cdot 2 = 1,805 \text{ om}$$

Aktiv kapshilikni nisbiy qiymati

$$r_{1*} = r_1 \frac{I_{n1}}{U_{n1}} = 1,805 \cdot 11 / 220 = 0,087 \text{ Om}$$

Rotop stepjeni kapshiligi

$$q_c = \rho_{115} \frac{l_1}{q_c} = (10^{-6} / 20,5) \cdot 0,088 / 183,0 \cdot 10^{-6} = 23,49 \cdot 10^{-6} \text{ Om}$$

Xalkaning uptacha diametri

$$D_{o'r} = D_2 - b_{kl} = 0,147 - 0,037 = 0,111 \text{ m}$$

Xalkaning aktiv kapshiligi

$$r_{kl} = \rho_{115} \cdot \frac{\pi \cdot D_{kl,cp}}{Z_2 \cdot q_{kl}} = (10^{-6} / 20,5) \cdot (3,14 \cdot 0,111 / (26 \cdot 450 \cdot 10^{-6})) = 1,45 \cdot 10^{-6} \text{ Om}$$

Rotop fazasining aktiv kapshiligi

$$r_2 = r_c + 2r_{kl} / \Delta^2 = 23,49 \cdot 10^{-6} + 2 \cdot 1,447 \cdot 10^{-6} / 0,4782 = 36,13 \cdot 10^{-6} \text{ Om}$$

r2 ni statop chlgamlari soniga keltirib

$$r_2' = \frac{4m(\omega_1 \cdot k_{\text{оф}})^2}{Z_2} = 36,13 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 3 \cdot (204 \cdot 0,95)^2 / 26 = 0,626 \text{ Om}$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Rotop aktiv kapshiligini nisbiy kiymati

$$r_{2*} = r_2 \cdot \frac{I_{H1}}{U_{H1}} = 0.626 \cdot 10.6 / 220 = 0.0303$$

Magnitlovchi tokni xisoblash.

Pazdagi magnit o'tkazuvchanlik koeffisienti:

$$\lambda_n = (h_3 / 3b) + \left(\frac{h_2}{b} + \frac{3h_1}{b+2b_u} + \frac{h_{uu}}{b_u} \right) = \frac{18,8}{3 \cdot 7,7} + \frac{3 \cdot 2}{7,7 + 2 \cdot 3,7} + \frac{1}{3,7} = 1,48$$

Pazdan tashqaridagi magnit o'tkazuvchanlik koeffisienti:

$$\lambda_{n1} = 0,34 \cdot \frac{q}{l_\delta} (l_n - 0,64 \cdot \tau) = 0,34 \cdot \frac{4}{0,13} (0,231 - 0,64 \cdot 0,145) = 1,45$$

Magnit maydon differensial sochilishining magnit o'tkazuvchanlik koeffisienti:

$$\lambda_{o1} = \frac{t_1}{12 \cdot \delta \cdot k_\delta} \xi = \frac{12,1}{12 \cdot 0,5 \cdot 1,22} 0,95 = 1,57$$

Stator faza chulg'aming inductiv qarshiligi:

$$x_1 = 15,8 \cdot \frac{f_1}{100} \left(\frac{\omega_1}{100} \right)^2 \frac{l_\delta}{p \cdot q} (\lambda_n + \lambda_{n1} + \lambda_{o1}) =$$

$$= 15,8 \cdot \frac{50}{100} \cdot \left[\frac{112}{100} \right]^2 \cdot \left(\frac{0,13}{24} \right) \cdot (1,48 + 1,45 + 1,57) = 0,725 \text{ om}$$

Stator faza chulg'aming inductiv qarshiligini nisbiy qiymati:

$$x_{1*} = x_1 \cdot \frac{I_{n1}}{U_{n1}} = 0,725 \cdot \frac{29}{220} = 0,096$$

Rotor pazidagi magnit o'tkazuvchanlik koeffisienti:

$$\lambda_{n2} = (h_1 / 3b) \cdot \left(1 - \frac{\pi \cdot b^2}{8q_c} + 0,66 + \frac{b_u}{2b} \right) \cdot k_\delta + \left(\frac{h_{uu}}{b_u} + 1,12 h'_{uu} \cdot 10^6 / I_2 \right) =$$

$$\frac{30,64}{3 \cdot 7,8} + 1 - \frac{3,14 \cdot 7,8^2}{8 \cdot 173,2} + 0,66 - 1,5 / 15,4 + \frac{0,7}{1,5} + 1,12 \frac{0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6}{442} = 2,76$$

Rotor pazidan tashqaridagi magnit o'tkazuvchanlik koeffisienti:

$$\lambda_{n2} = \frac{2,3 \cdot D_{cp}}{Z_2 \cdot l_\delta \cdot \Delta^2} \lg \frac{4,7 \cdot D_{cp}}{a_{\kappa i} + 2b_{\kappa i}} =$$

$$= \frac{2,3 \cdot 0,144}{38 \cdot 0,13 \cdot 0,329^2} \lg \frac{4,7 \cdot 0,144}{2 \cdot 0,04 + 0,0155} = 0,61$$

Magnit maydon differensial sochilishining magnit o'tkazuvchanlik koeffisienti:

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$$\lambda_{\sigma 2} = \frac{t_2}{12 \cdot \delta \cdot k_{\delta}} \xi = \frac{15,1}{12 \cdot 0,5 \cdot 1,22} = 2,8$$

Rotor faza chulgʻamining induktiv qarshiligi:

$$x_2 = 7,9 \cdot f_1 \cdot l_{\delta} \cdot (\lambda_{n2} + \lambda_{\lambda 2} + \lambda_{\sigma 2}) = \\ = 7,9 \cdot 50 \cdot 0,13 \cdot (2,76 + 0,61 + 2,08) = 0,279 \cdot 10^{-6} \text{ oM}$$

Rotor induktiv qarshiligini stator chulgʻamiga keltiramiz:

$$x_2' = x_2 \cdot \frac{4m(\omega_1 \cdot k_{\sigma \sigma})^2}{Z_2} = 279 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot (112 \cdot 0,96)^2}{38} = 1,02 \text{ oM}$$

Rotor faza chulgʻamining induktiv qarshiligini nisbiy qiymati:

$$x_{2*} = x_2' \cdot \frac{I_{n1}}{U_{n1}} = 1,2 \cdot \frac{29}{220} = 0,134$$

Asinxron motor parametrlarining nisbiy qiymatlari berilgan chegarada boʻlgani uchun hisoblashlarni davom ettiramiz.

Ispoflapni xisoblash

Yapmodagi pulatning massasi

$$m_a = \pi(D_a - h_a)h_a \cdot l_{CT1} \cdot k_c \cdot \gamma_c = \\ = 3,14 \cdot (0,225 - 0,019) \cdot 0,019 \cdot 0,088 \cdot 0,97 \cdot 7800 = 8,22 \text{ kg}$$

Tishlapdagi pulat massasi

$$m_{z1} = h_{z1} \cdot b_{z1cp} \cdot Z_1 \cdot l_{ct1} \cdot k_c \cdot \gamma_c = 0,0192 \cdot 0,0056 \cdot 36 \cdot 0,088 \cdot 0,97 \cdot 7800 = 2,59 \text{ kg}$$

Pulatdagi asosiy ispoflap

$$P_{n.ac} = p_{1,0/5,0} \left(\frac{f_1}{50} \right)^{\beta} \cdot (k_{\lambda a} \cdot B_a^2 \cdot m_a + k_{\lambda z} \cdot B_{z1}^2 \cdot m_{z1}) = \\ = 2,6 \cdot (50/50)^{1,5} \cdot (1,6 \cdot 1,52 \cdot 8,2 + 1,8 \cdot 1,812 \cdot 2,59) = 119,7 \text{ Vt}$$

Rotopdagi sipt ispoflapi

$$p_{02} = 0,5 \cdot k_{02} (Z_1 \cdot n_1 / 10000)^{1,5} \cdot (B_{02} \cdot t_1 \cdot 10^3)^2 = \\ = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (36 \cdot 1500 / 10000)^{1,5} \cdot (0,338 \cdot 0,013 \cdot 1000)^2 = 180,4 \text{ Vt}$$

$$P_{c2} = p_{02} (t_1 - b_{u1}) \cdot Z_2 \cdot l_c = 180,4 \cdot 0,013 \cdot 26 \cdot 0,088 = 5,4 \text{ Vt}$$

$$B_{n2} = \gamma \cdot \delta \cdot B_{z2} / 2t_1 = 4,42 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} / (2 \cdot 0,018) \cdot 1,810 = 0,112 \text{ Tl}$$

Rotop tishlapidagi pulat massasi

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$$m_{z2} = h_{z2} \cdot b_{z2} \cdot Z_2 \cdot l_{ct} \cdot k_c \cdot \gamma_c = 26 \cdot 0.030 \cdot 0.007 \cdot 0.088 \cdot 0.97 \cdot 7800 = 0.01 \text{ kg}$$

Rotop tishlapidagi pulsatsiyalanovchi ispoqlap

$$P_{n2} = 0,11 \cdot (Z_1 \cdot B_{n2} \cdot n / 1000)^2 \cdot m_{z2} =$$

$$= 0,11 \cdot (36 \cdot 1500 \cdot 0.112 / 1000)^2 \cdot 3.35 = 13.5 \text{ Vt}$$

Pulatdagi kushimcha ispoqlap yigindisi

$$R_{s,d} = R_{s2} + R_{p2} = 5.4 + 13.5 = 18.9 \text{ kVt}$$

Pulatdagi umumiy ispoqlap

$$R_{st} = R_{as} + R_{sd} = 119.7 + 18.9 = 138.6 \text{ kVt}$$

Mexanik ispoqlap

$$P_{mex} = K_T \cdot (n/10)^2 \cdot D_a^4 = 0,95 \cdot (1500/10)^2 \cdot 0.225^4 = 55 \text{ kVt}$$

Hominal pejimdagi kushimcha ispoqlap

$$R_{dob} = 0,005 \cdot R_1 = 0,005 \cdot 6847 = 34.2 \text{ kVt}$$

Motop chulgamidagi elektrop ispoqlap

$$P_{\vartheta 1} = 3 \cdot I_1^2 \cdot r_1' \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 3.6^2 \cdot 1.805 = 70.7 \text{ Vt}$$

Motopning salt ishlash papametplapi

$$I_{0a} = \frac{P_{cm} + P_{mex} + P_{\vartheta 1}}{m \cdot U_{n1}} = (138.6 + 54.8 + 70.7) / 3 \cdot 220 = 0.40$$

Motopning salt ishlash toki

$$I_0 = \sqrt{I_{0a}^2 + I_{\mu}^2} = \sqrt{0.40^2 + 3.61^2} = 3.64 \text{ A}$$

Salt ishlashdagi kuvvat koeffisienti

$$\cos \varphi_0 = I_{0a} / I_0 = 0.40 / 3.64 = 0.11$$

Motopni ishchi tavsiflapini xisoblash

A.D. ning uch fazali elektr tarmoqdan olayotgan hajm quvvati:

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_1 \cdot \cos \varphi$$

Bu aktiv quvvatning bir qismi, ΔR_m – stator cho‘lg‘aming qizishiga sarflanadi. Yana bir qismi ΔR_m - stator cho‘lg‘aming qizishiga sarflanadi.

Tarmoqdan olingan quvvatning qolgan qismi:

$$P_{em} = Z_2 \cdot (\Delta P_r + \Delta Z_M)$$

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Bu, quvvat elektromagnit maydon orqali rotorga o'tadi va elektromagnit quvvat deyiladi. Elektromagnit quvvatning bir qismi rotor cho'lg'aming qizishiga sarflanib qolgan qismi rotorning aylanishiga sarflanadi, ya'ni mexanik quvvatga o'tadi

$$P_{em} = P_2 - \Delta P_p$$

Bu ifoda R_2 – mexanik quvvat. Mexanik quvvatning bir mexanik quvvatning bir ΔR_m qismi ishqalanishga isrof bo'ladi va qolgan qismi foydali quvvat bo'lib, dvigatel o'qi (vali) da aylanuvchan moment hosil qiladi:

$$P_M = P_2 - (\Delta P_p + \Delta P_H)$$

Motor toki, sirpanishi, istemol quvvatini, quvvat koeffisientini va foydali ish koeffisientini motor validagi foydali quvvatga bog'liqlik grafigiga motorni ishchi tavsiflari deb aytiladi. Ishchi tavsiflar odatda tajribada quriladi. Analitik usuldan foydalanib ishchi tavsiflarni quramiz. Buning uchun asosiy parametrlardan tashqari quyidagi kattaliklarni aniqlaymiz.

Magnitlovchi zanjirni aktiv qarshiligi:

$$r_{12} = P_{ac} / (3 \cdot I_m^2) = 119.7 / (3 \cdot 3.612) = 3.06 \text{ Om}$$

Magnitlovchi zanjirni reaktiv qarshiligi:

$$X_{12} = 58.4066$$

Kuyidagi koeffisientlarni hisoblaymiz:

$$C_1 = 1 + X_1 / X_{12} = 1.042481$$

$$a = 1.88 \quad a' = 1.08 \quad b = 3.69$$

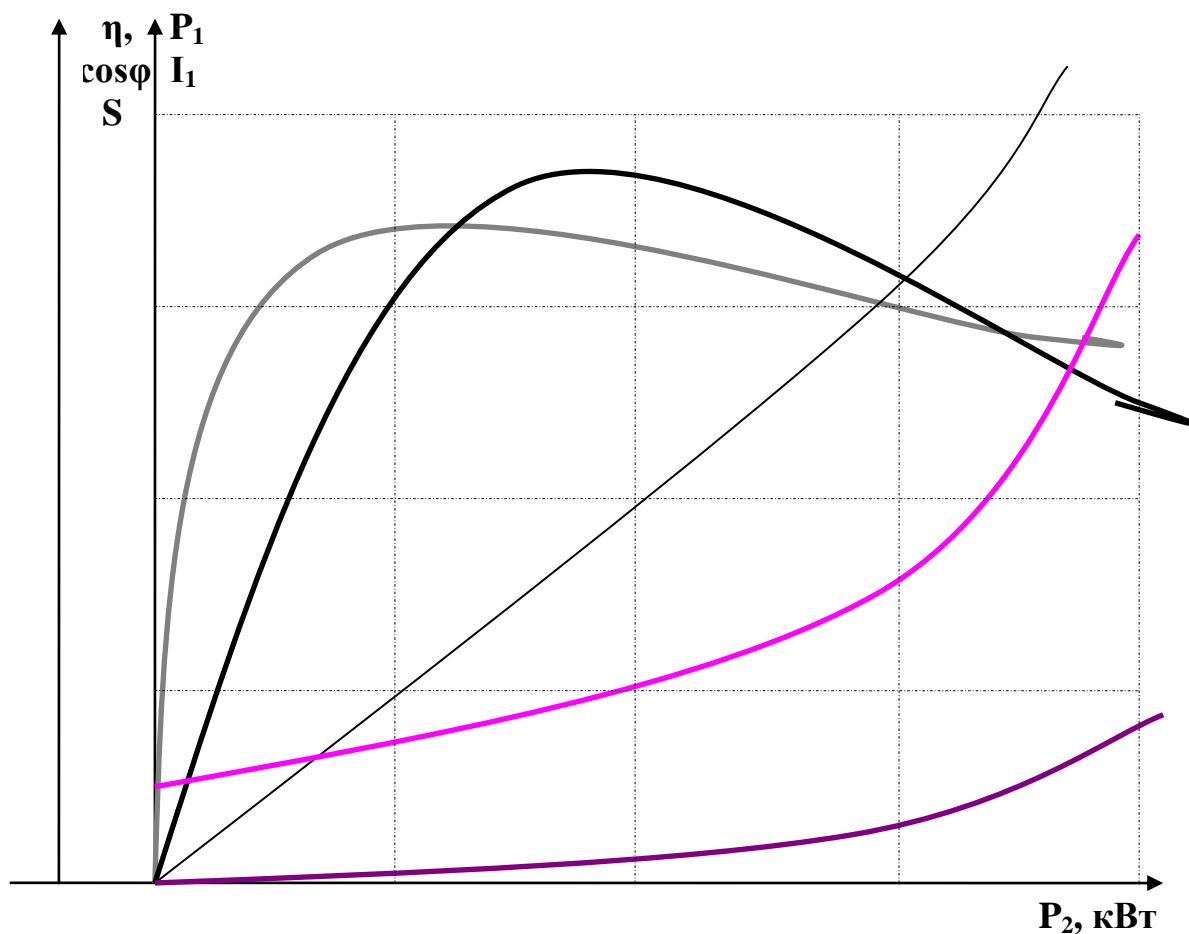
olingan kattaliklar va jadvalda ko'rsatilgan ifodalar bilan ishchi tavsiflarni jadval ko'rinishida hisoblaymiz:

	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035
$a' \cdot r_2' / s$	Om	136.1	68.07	45.38	34.03	27.23	22.69
$X = b + b' \cdot r_2' / s$	Om	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$	Om	138.1	70.05	47.40	36.11	29.34	24.85
$\cos \varphi_2' = R / Z$		1.000	0.999	0.997	0.995	0.992	0.989
$\sin \varphi_2' = X / Z$		0.027	0.053	0.078	0.102	0.126	0.149
$I_2'' = U_{1H} / Z$	A	1.59	3.14	4.64	6.09	7.50	8.85
$I_{1a} = I_{0a} + I_2'' \cdot \cos \varphi_2'$	A	1.59	3.14	4.63	6.06	7.44	8.76
$I_{1a} = I_{0a} + I_2'' \cdot \sin \varphi_2'$	A	3.66	3.78	3.97	4.24	4.56	4.93
$I_1 = \sqrt{I_{1a}^2 + I_{1p}^2}$	A	1.66	3.27	4.84	6.35	7.82	9.23
$P_1 = 3 \cdot U_{1H} \cdot I_{1a} \cdot 10^{-3}$	A	1.05	2.07	3.05	4.00	4.91	5.78
$P_{\vartheta 1} = 3 \cdot I_1^2 \cdot r_1' \cdot 10^{-3}$	A	0.09	0.13	0.20	0.30	0.41	0.55
$P_{\vartheta 2} = 3 \cdot I_2^2 \cdot r_2' \cdot 10^{-3}$	A	0.00	0.02	0.04	0.07	0.11	0.15
$P_{\text{do}\delta} = P_{\text{do}\delta.n} (I_1 / I_{1H})^2$	kBt	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03
$\Sigma P = P_{cm} + P_{mex} + P_{\vartheta 1} + P_{\vartheta 2} + P_{\text{do}\delta}$	kBt	0.29	0.35	0.45	0.58	0.73	0.92
$P_2 = P_1 - \Sigma P$	kBt	0.76	1.72	2.61	3.42	4.18	4.86
$\eta = 1 - \Sigma P / P_1$		0.725	0.831	0.854	0.856	0.850	0.841
$\cos \varphi = I_{1a} / I_1$		0.399	0.639	0.759	0.820	0.853	0.871

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				



Лойihalashtirilgan asinxron motorни ishchi tavsiflari.

Loyixada quvvati 5,5 kVt va aylanish tezligi 750 ayl/min bo'lgan asinxron motorni aktiv qismi loyihalashtirildi. Bu statorni o'zagi va chulg'ami hamda rotorini o'zagi va qisqa tutashtirilgan rotor hisoblab chiqildi. Hisoblashlarda seriyali ishlab chiqariladigan asinxron motor bilan taqqoslash uchun seriyali asinxron motor loyihalashtirildi. Hisoblangan motorning ishchi parametrlarining nisbiy qiymatlari berilgan chegarada bo'lib, seriyali motorlarni nominal parametrlaridan og'ishlar ruxsat etilgan doirada ekanligi aniqlandi. Hisoblangan asinxron motorning stator chulg'ami ishlab chiqildi. Bundan tashqari motorning ishchi tavsiflari ham hisoblanib seriyali asinxron motorning tavsiflari bilan taqqoslandi. Hisoblash natijalari loyihalashtirilgan asinxron motorning texnik

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

va energetik ko'rsatkichlari meyyoriy ko'rsatkichlar doirasida ekanini ko'rsatdi. SHuning uchun xisoblash natijalarini to'g'ri deb qabul qilamiz.

Rotor qarshiligini keltirilgan va nisbiy qiymati nominal sirpanish qiymatiga to'g'ri keladi. Salt ishlash tokining nisbiy qiymati berilgan chegarada bo'lib talabga javob beradi.

Asinxron motorni loyihalashda uning ichki tuzilishini mukammal o'rganib oldik. Bu bizni kelgusi Amaliy faoliyatimizda qo'l keladi. CHunki ishlab chiqarishda asosan asinxron motorlar qo'llaniladi. Ularni ishlatishda va ta'mirlashda bu olgan bilimlarni qo'llaymiz.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

1. Hayot faoliyati xavfsizligi - insonni ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan va bog'liq bulmagan faoliyatda uning atrof-muhitga antropologik ta'sirini xisobga olgan xolda xavfsizligini ta'minlovchi bilimlar tizimini tushunamiz. Hayot faoliyati xavfsizligi har qanday yo'nalish buyicha o'zini izlanish ob'ektiga maqsad va vazifasiga hamda metodologik yo'lga bog'liq. Xavfsizlik deganda biz inson hayot faoliyati davomida mavjud bo'lgan salbiy omillarni ta'sir etimolini ma'lum darajada yoki butkul bartaraf qilinganini tushunamiz.

Tashqi muhitni muhofaza qilish muammosi bugungi kunning muammosi emas. Insoniyat taraqqiyotining turli bosqichlarida bu muammolar har turli qirralari bilan ko'rinib berib kelgan. Masalan, o'rta asr boshlarida jahonning katta shaharlarida isinish uchun va boshqa maqsadalar uchun tosh ko'mirdan foydalanish boshlangan kezlarda bu shaharlar tutunning ko'payib ketishi natijasida odamlar tutunga qarshi kurash e'lon qilgani haqida ma'lumot bor.

2. Atrof muhitni muhofazalash

Tabiatni muhofaza qilishga huquqiy yondoshishning umumiy prinsiplari barcha davlatlarni bir vaqtda va tabiatni saqlashning oqilona qonunchiligiga ega bo'lishini taqozo etadi. SHu sababli har bir mamlakatda tabiatni, ekologik muhitni buzish orqali odamlar sogligiga yetkazilgan zararlar uchun tovon to'lash bo'yicha va boshqa qonunlar qabul qilinishi zarur. Bu qonun jismoniy shaxslar uchun ham, xo'jalik faoliyati yurituvchi istalgan shakldagi sub'ektga ham bir xil darajada ta'sir etishi lozim.

Ekologik masalalarni yechimini amalga oshirilishi maxsus davlat organlariga va aholisining faoliyatiga ham bog'liq bo'ladi. Bunday faoliyatni maqsadi – tabiiy imkoniyatlardan rasional foydalanish, atrof-muhitni ifloslantirilishiga barham berish, mamlakat barcha jamoatchiligini ekologik bilimlarga o'qitish va tarbiyalash hisoblanadi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Tevarak atrof, tabiiy-muhitini huquqiy jihatdan muhofazalash deganda muhofaza ob'ekti va uni ta'minlovchi tadbirlar hisoblanadigan me'yoriy aktlarni tayyorlash asoslash va amalda qo'llash tushuniladi. Bu tadbirlar jamiyat va tabiat o'rtasidagi munosabatlarni tartibga solib turadigan ekologik huquqni tashkil etadi.

Atrof muhitni himoya qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish murakkab va ko'p rejali muammolardir. Bu muammolarni yechimlari inson va tabiatni o'zaro munosabatlarini tartibga solinishi, ularni ma'lum qonuniyatlarga, yo'riqnomaga va qoidalarga bo'ysunishi bilan bog'liqdir. Bizning mamlakatimizda bunday sistema qonunchilik tartibida o'rnatilgan.

3. Qurulma atrof - muhitining meteorologik sharoitlari

Ishlab chiqarish binolarning issiqlik rejimi, bino ichiga tushib turgan quyosh nurlaridan ajralib chiqadigan issiqlikdan iborat bo'ladi. Ishlab chiqarish binolaridagi ajralib chiqadigan issiqlikning bir qismi ochiq joylardan tashqariga chiqib ketadi, qolgan ikkinchi bir qismi aniq issiqlik bino havosini qizishiga sababchi bo'ladi.

Ishlab chiqarish binolarida havo issiq jismlarga tegishi natijasida isiydi, yengillashadi va yuqoriga ko'tariladi, uning o'rnini esa undan sal og'irroq sovuq havo egallaydi, o'z navbatida u ham issiq jismlarga tegib isiydi va yuqoriga ko'tariladi. SHunday qilib havoning doimiy harakatda bo'lgani uchun faqat issiq jismlar atrofidagi havo issib qolmasdan ishlab chiqarish binolarining hamma yeridagi havo isiydi. Bunday issiqlik uzatilishi konvleksion issiqlik uzatilishi yo'li deyiladi.

Hamma qizigan jismlar o'zidan nurlar chiqaradi. Nurlar xarakterli jismning haroratiga bog'liq bo'ladi. Issiqlik ajralib chiqaradigan jismlarning harorati 500 S va undan yuqori bo'lsa ko'zga ko'rinadigan yorug'lik nurlari bilan birga, ko'zga ko'rinmaydigan infraqizil nurlar ajralib chiqa boshlaydi. 500 S haroratda esa infraqizil nurlari ajralib chiqaradi.

Ishlab chiqarish binolarining texnologik jarayoni havoning namligiga katta ta'sir ko'rsatishi mumkin. Suv va suvli eritmalar bilan ishlov berish

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

usullaridan foydalaniladigan paytlarda havo namligi yanada oshib ketadi. Ayniqsa ular isitilsa yoki qaynatiladigan bo'lsa va ulardan chiqadigan bug' tepaga to'siqsiz ko'tarilib ketsa havoning nisbiy namligi 80-90% va hatto 100% ga yetishi mumkin. Bunday havoning qo'shimcha suvni qabul qilish xususiyati juda cheklangan bo'ladi yoki tamoman yo'qoladi.

4. Ishlab chiqarish mikroiklimining gigienik normalari

Ishlab chiqarish mikroiklimi normalari mehnat xavfsizligi standartlari sistemasi "Ish zonasi mikroiklimi" (GOST 12,1005-76)ga asosan belgilangan. Ular gigienik va texnik iqtisodiy negizlarga asoslangan.

Sanoat korxonalarini xonalarining xarakteri, yil fasllari va ish kategoriyasiga qarab, ulardagi harorat, nisbiy namlik va havo harakatining ish joylari uchun ruxsat etilgan normalari belgilangan.

Ish kategoriyalari quyidagicha belgilanadi:engil jismoniy ishlar (1 kategoriya)-o'tirib,tik turib yoki yurish bilan bog'liq holda bajariladigan, biroq muntazam jismoniy, zo'riqish yoki yuklarni ko'tarishni talab qilmaydigan ishlar,energiya sarfi soatiga 150 kkal (172 J.S) ni tashkil etadi. Bunga tikuvchilik korxonasi,aniq asbobsozlik va shu kabi korxonalar kiradi.

Harorat, nisbiy namlik va havo harakatining tezligi risoladagi va yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan miqdorlar ko'rinishida normalanadi. Risoladagi miqdorlar deganda odamga uzoq muddat va muntazam ta'sir qilganda tashqi muhitga moslashuv reaksiyalarini kuchaytirmasdan organizmning normal faoliyatini va issiklik holatini saqlashini ta'minlaydigan mikroiklim ko'rsatgichlarining yiqindisi tushunilib,ular issiqlik sezish mo'tadilligini vujudga keltiradiva ish qobiliyatini yuksaltirish uchun shart-sharoit hisoblanadi. Yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan mikroiklim sharoitlari-organizmning faoliyatini va issiqlik holatdagi o'zgarishlarini,fiziologik moslanish imkoniyatlaridan chetga chiqmaydigan tashqi muhitga moslashish reaksiyalarining kuchayishini bartaraf etadigan va tez normaga soladigan mikroiklim ko'rsatgichlarining yig'indisidir. Bunda sog'liq uchun xatarli holatlar vujudga kelmaydi,biroq nomo'tadil issiqlik sezgilari, kafiyatning

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

yomonlashuvi va ish qobiliyatining pasayishi kuzatilishi mumkin. 1,2,3 jadvalarda mikroiklimning risoladagi va yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan normalari keltirilgan. Doimiy ishlarda 1-jadvalda keltirilgan miqdorlar ta‘minlanishi lozim, ular havoni mutadillashtirishda ham majburiydir.

5. Mikroiklimning organizmga ta‘siri

Inson organizmi havo haroratining juda katta o‘zgarishga moslasha oladi. Chunki odam organizmida uzluksiz ravishda issiqlik paydo bo‘ladi va u tashqariga ajralib chiqib turadi, buning natijasida issiqlikning paydo bo‘lishi va sarf qilinishi orasidagi doimiy nisbat hamda harorat bir xil darajada saqlanib turadi. Bu fiziologik jarayon esa organizmning issiqlik almashuvi deyiladi.

Odam organizmida uzluksiz paydo bo‘ladigan issiqlik tashqariga uch xil yo‘l bilan chiqadi: konveksiya, nur tarqatish va terlash. Normal mikroiklimda (havo harorati 20S atrofida) konveksiya yo‘li bilan 30% atrofida, nur tarqatish yo‘li bilan 45% atrofida, terlash yo‘li bilan esa 25% atrofida organizmdan issiqlik ajralib chiqadi.

Yuqori harorat ovqatlanish a‘zolariga va vitamin almashuviga ham yomon ta‘sir qiladi. Kishilar juda issiq havoli muhitda uzoq muddat ishlari natijasida ular organizmi qizib ketishi mumkin, ya‘ni issiq urushi mumkin.

Butun organizmning ortiqcha qizib ketishidan paydo bo‘lgan issiq urushidan oftob urushini farq qilish kerak. Oftob urushi issiqlik nurlarining to‘g‘ridan-to‘g‘ri boshga ta‘sir qilishdan va bosh miyaning 40-42 gradusgacha isishida paydo bo‘ladi. Bunda tana harorati normal holda qolishi yoki salgina ko‘tarilishi mumkin. Ba‘zida oftob-issiq urushining aralash formalari uchraydi.

Havoning namligi va harakatchanligi ham kishi organizmiga sezilarli ta‘sir qiladi va organizmning issiqlik almashuvining o‘zgarishida ifodalanadi.

6. Yuk ko‘tarish va tashish ishlarida xavfsizlikni ta‘minlash

Mashinalarning bevosita yuk ko‘taruvchi moslamalari (stropalar, trosslar, zanjirlar, qisqichlar, ilgaklar) foydalanishga tushirilishidan oldin va har galgi sozlashdan so‘ng, sinovdan o‘tkazilishi shart. Sinov me‘yordagi yuk ko‘tarish qobiliyatidan 25% ko‘p ortilgan holda bajariladi.

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Po‘lat arqonlar o‘ramning har qadamidagi uzilgan simlar soniga va zanglash sababli diametrining kamayganligiga qarab, me‘yoriga solishtirib, ishga yaroqliligi yoki yaroqsiz ekanligi aniqlanadi.

Po‘lat arqon sim yoki zanjirlarni, oddiy sinalmagan simlar bilan ulab uzaytirib, ishlab chiqarishga qullash taqiqlanadi.

Yuk tuproq shag‘al ostida bo‘lsa yoki ustida boshqa narsalar bo‘lsa, uni ko‘tarish ko‘tarish mumkin emas va yukni ko‘tarilgan holda qoldirib (tanaffus yoki ish tugagach) ketish qat’iyan man qilinadi.

Yuk ko‘tarish mexanizmlarining soz holatda saqlanishiga va ulardan xavfsiz foydalanishga javobgarlik ana shu mexanizmlar ishlatiladigan korxonada bo‘linmasi yoki muhandis-texnik xodimi zimmasiga yuklatiladi. Bu xodim maxsus buyruq bilan tayinlanadi.

Yoshi 18 dan kichik bo‘lmagan, o‘qigan, yo‘l-yo‘riq olgan va malaka sinovidan (attestatsiyadan) o‘tgan, shuningdek, tegishli guvohnomaga ega bo‘lgan kishilar yuk ko‘tarish tuzilmalari hamda mexanizmlarida ishlashga ruxsat etiladi.

Ortish-tushirish ishlari ko‘tarishtirish tuzilmalaridan foydalanib bajariladigan bo‘lsa, korxonada ma‘muriyati ishlarning xavfsiz amalga oshirishligiga javobgar shaxsni tayinlaydi. Bu shaxs yukni ortish-tushirish va tashish vositalari hamda usullarning to‘g‘ri tanlanishini kuzatib turishi lozim. Bunday ishlar tajribali xodim rahbarligida olib boriladi. Bunday shaxslar ”O‘zdavkonteksnazorat” tashkilotlari vakili ishtirokida imtihondan o‘tkazilib, maxsus guvohnomaga ega bo‘lishlari shart hisoblanadi.

Agar yukni ko‘chirish vaqtida zanjir va arqonlarning o‘z-o‘zidan yechilib yoki siljib ketish ehtimoli bo‘lsa, yuklarni tushib ketishi, baxtsiz hodisalar yuz berishi mumkin.

Undan tashqari, konveyerlarning xavfli mintaqalari, odamlar yuradigan yo‘laklar bilankesishganjoylarida himoya to‘siqlari bilan ta‘minlanishi shart hisoblanadi.

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

Yuqorida ko‘rsatilgan tartib qoidalarga so‘zsiz rioya qilgan taqdirdagina, ishlab chiqarish korxonalarini transport vositalarining xavfsiz ishlashini ta‘minlashga keraklicha zamin yaratish mumkin bo‘ladi.

7. Yong‘in haqida umumiy ma‘lumotlar va uni oldini olish chora-tadbirlari

Yong‘in chiqishga asosan olovdan noto‘g‘ri foydalanish; elektr ustanovkalarni, pechlarni, tutun trubalarini montaj qilish va ishlatish qoidalarining buzilishi; xalq xo‘jaligi ob‘ektlarini loyihalash va qurishda yong‘in xavfsizligi normalari talabalarining buzilishi; yong‘in jihatdan xavfli jihozlarni ishlatishda va oson alanganadigan materiallardan foydalanishda yong‘in xavfsizligi qoidalariga rioya qilmaslik; bolalarning olov bilan o‘ynashi; momaqaldiroq razryadlari sabab bo‘ladi.

Bino yoki inshootning o‘tga chidamliligi ularning quyidagi asosiy qismlari: yong‘inga qarshi devorlar, ko‘tarib turuvchi va o‘zini o‘zi ko‘tarib turuvchi devorlar, zina kataklari devorlari, o‘rnatma panel devorlari, karkas devorlar to‘ldirgichi, ko‘taruvchi pardevorlar, qavatlararo va chordoq yopmalari hamda tomlarning o‘tga chidamliligi bilan belgilanadi.

Turar joylarda chiqadigan yong‘inlar katta moddiy zarar yetkazadi va umumiy yong‘inlar miqdorining 50% ni tashkil etadi. Uylarda (binolarda) yong‘in chiqishiga asosan elektr va gaz jihozlaridan, sanoat hamda uy-ro‘zg‘or asboblardan foydalanish qoidalarining buzilishi va boshqalar sabab bo‘ladi.

Turar joy binolarining o‘tga chidamlilik darajasi bino qavatlarining soni va maydoniga bog‘liq. Ko‘p qavatli ancha uzun binolarda binoni bo‘limlarga ajratadigan yong‘inga qarshi devor sifatida ko‘ndalang devorlar va seksiyalararo devorlardan foydalaniladi. Odam yashamaydigan xonalar o‘tga chidamlilik chegarasi 0,75 soat bo‘lgan devor va orayopmalar bilan ajratiladi.

8. SHovqin va uning inson tanasiga ta‘siri

SHovqin, silkinish va ultratovushlar ajralib chiqishga qarab bir xil bo‘ladi ular hammasi jismlarning tebranishidan tashkil topib, bizning eshitish

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

a'zolarimiz tomonidan qabul qilinadi. Ular bir-birlaridan faqat tebranish chastotasi bilan va odamlar ularni har xil qabul qilishi bilan farq qiladilar.

20gsdan 20000 gs gacha tebranishlarni tovush deb ataladi va ularni biz tovushdek eshitamiz. SHunday bir qancha tovushlarni tartibsiz qo'shilishi shovqin deb ataladi. 20 gs dan past bo'lgan tebranishlarni infratovush deb ataladi. 20000 gs dan yuqori bo'lgan tebranishlarni esa ultratovush deyiladi. Ultratovushlarning biz eshita olmaymiz, ularni faqat ba'zi bir uy xayvonlarigina eshita oladi.

Qattiq jismlarning tebranishiga va shu tebranishlarni jismlarning o'zlari yoki boshqa qattiq jismlar orqali o'zatilishiga silkinish deyiladi. Silkinishni biz chayqalishdek qabul qilamiz va ularni tebranish chastotasi 1 gs dan 100 gs gacha bo'ladi.

Tovush tebranishlarining absolyut quvvati yoki fizik birligi sifatidagi tovush kuchi va fiziologik sezgi sifatidagi uning qattiqligi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri proporsional bog'lanish yo'q. Bu bog'lanish murakkab bo'lib, odamning eshitish apparatlari funksiyalarining asosiy xususiyatlari bilan bog'liqdir.

Normal eshitishda tovush tebranishlarining 20 gsdan-20000 gs gacha chastotasi qabul qilinadi, shunga ham eng yuqori chegara faqat bolalar yoshiga xosdir. Ular balog'atga yetgan sari eshitish organlari tomonidan qabul qilinadigan tovushlarning chastotasi kamaya boradi va yosh o'tib qolganida 15000 gs dan oshmaydi. Ana shu chegaralarda har bir tovush uchun tovush quvvatining yoki tovush kuchining oxirgi ta'siri bor. Quvvatning minimal oxirgi ta'siri uning bilinar bilinmas sezgisini hosil qiladigan tovush kuchiga mos keladigan tovush kuchiga mos keladi, ya'ni tovush eshinishi bo'sag'asida turadi. Quvvatning maksimal oxirgi ta'sirni «og'riq bo'sag'asiga» mos keladigan tovush quvvati keyinchalik zo'rayganda tovushning kuchayishi eshitilmay, balki ikkala quloq ham zirqirab og'riy boshlaydi.

Tovush qattqlik darajasini aniqlash katta amaliy ahamiyatga egadir. SHovqinni tekshirish uchun maxsus asboblarning ishlatiladi. Bu asboblarning birida shovqin qattqligini eshitib ko'rib, uni zummerida hosil etilgan va kuch bo'yicha

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

regulyatsiya qilinadigan standart shovqin qattiqligiga taqqoslash yo‘li bilan o‘lchanadi. Boshqa asboblardan shovqinni o‘lchash uchun odamning eshitib ko‘rishi shart emas. Bu ob‘ektiv deb ataladigan shovqin o‘lchovchi asboblardan to‘g‘ridan-to‘g‘ri desibellar bilan shovqin kuchining darajasini o‘lchashga imkon beradi. Bundan tashqari nihoyatda murakkab tuzilgan tovush analizatorlari ham mavjud bo‘lib, ular mavjud, shovqinning qanday chastotalardan iboratligini va umumiy tovush quvvatining qaysi chastota bo‘laklariga to‘g‘ri kelishini juda ham aniqlik bilan belgilab beradi.

Kasb orasida kar bo‘lib qolishiga tibbiy nuqtai nazaridan qaraganda, uning asosida ichki quloqning zararlanishi yotadi. Zaranning kuchi va uning chig‘anoq shkalasi bo‘yicha tarqalish faqat tovushning balandligiga bog‘liq bo‘libgina qolmasdan, shu bilan birga shovqin ta‘sirining bevosita intensivligi va uzoqligiga ham bog‘liqdir. Professional kar bo‘lib qolishda havoning o‘tkazuvchanligi asosiy rol o‘ynaydi. Lekin ishlab chiqarishda shovqin ichki quloqqa faqat havo orqali o‘tibgina qolmasdan, balki bosh suyagi orqali ham o‘tadi. Quloqning eshitishiga katta talab qo‘ymaydigan ko‘pgina kasblarda yaxshi eshitmaslik ishlashga to‘siqlik qilmaydi. Lekin ishda quloq yaxshi eshitishi lozim bo‘lgan holda qattiq shovqinda quloqning og‘irlanib qolishi ishlash qobiliyatining pasayishiga olib keladi. Ko‘pincha kasbda ishlay olmay qolishiga ham sababchi bo‘ladi.

9. Qurulmadan chiqadigan changlari va uning inson organizmiga ta‘siri

CHanglar qanday materialdan ajralib chiqishiga qarab organik va anorganik changlarga bo‘linadi. Organik changlar; o‘simlik changlari-yog‘och, paxta, zig‘ir, un changlari va shunga o‘xshashlari, xayvon mahsulotlaridan chiqadigan changlar-jun, qil, suyak, shox changlari va hokazolar kiradi. Bulardan tashqari organik changlarga ximiyaviy mahsulotlar changlari plastmassa, ximiyaviy tola changlari va boshqa changlar. Anorganik changlarga; 1) metall changlari-mis, cho‘yan, temir va boshqalardan chiqqan changlar, shuningdek 2) mineral changlar-jilvir qog‘ozdan chiqqan chang, qum changi,

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

kvars, fosfor, sement, oxak changidan va boshqalardan chiqqan chanlar kiradi. Ishlab chiqarishda ko‘pincha aralash changlar ham uchraydi, masalan, metall buyumlarni charxlash va shlifovka qilishda mineral va metall changlari, tosh ko‘mir chiqarishda mineral va ko‘mir changi ifloslangan paxtani tozalaganda paxta va tuproq changlari uchraydi. CHanglar qaysi materialdan ajralib chiqishga qarab suyuqlikda (suvda, qonda, limfada, oshqozon sokida) eriydigan va erimaydigan changlarga bo‘linadi.

CHanglar paydo bo‘lish mexanizmiga, ya’ni qanday ajralib chiqishiga qarab har xil razmerli (katta, kichik) va har xil formada (dumaloq, kristall, tola) bo‘ladi.

Qattiq jismlarni maydalayotgan paytda mexanik energiya qisman elektr energiyaga aylanadi va ajralib chiqqan changlarda ma’lum miqdorda elektr energiyasi bo‘ladi. Bundan tashqari changlar havodagi shonlarni o‘zida yig‘ishi natijasida elektr bilan zararlanadilar. CHanglar bir-biriga tegishi natijasida ham zararlanishi moddalarning ximiyaviy tarkibiga ko‘ra musbat yoki manfiy bo‘ladi. Masalan, metall bo‘lmagan changlar musbat, metall changlar esa manfiy zaryadlanadi. Havoda osilib turgan changlarning turg‘unligi ularning zaryadlanish xarakteriga bog‘liq bo‘ladi: qarama-qarshi zaryadlangan zarrachalar bir-birini tortadi, yopishadi, kattalashadi, og‘irlashadi va shuning uchun tezroq cho‘kadi. Aksincha bir xil zaryadli changlar bir-biridan uzoqlashadi ularning aktivligi oshadi va havoda uzoq muddat qolib ketadi.

Elektr zaryadli o‘ta mayda changlarni zavodda ko‘plab yig‘ilishi natijasida elektr zaryadlari ma’lum potensialga erishgandan keyin portlab ketishlari mumkin, portlash yuz berishi uchun ikki shart, ya’ni: yetarli konsentratsiyada chang to‘planishi va yuqori haroratli issiqlik manba bo‘lishi lozim.

10. CHanglarning gigienik ahamiyati

CHangli ishlab chiqarish binolarida ishlovchi ishchilar, changning ham tashqi, ham ichki ta’siriga uchraydilar. CHang og‘iz, burun bo‘shliqlariga, teriga, ko‘zga va yuqori nafas olish yo‘llariga ta’sir qiladi, so‘lak bilan yutilib

O‘lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

ovqatlanish a'zolariga ta'sir qiladi va nafas olinayotgan havo bilan yutilib ovqatlanish a'zolariga ta'sir qiladi va nafas olinayotgan havo bilan nafas olish organining eng uzoq uchastkasi bo'lak o'pkagacha borib yetadilar. CHangi tashqi ta'siri uncha xavfli emas, chunki ishchi changli muhitdan chiqib, qo'lini, betlarini yuvishi bilan yoki qoqib tashlashi bilan chang bilan bo'lgan aloqa tugaydi. Bundan tashqari teri hamma changlarni ham ichkariga o'tkazmaydi va o'zi ham o'larni ta'siriga berilmaydi.

CHanglarning organizmga xavf solish darajasi ularning havodagi miqdoriga va yuqorida ko'rsatilgan fizik va ximiyaviy xususiyatlariga bog'liq. Nafas olayotgan havo bilan organizm ichkarisiga kirayotgan mayda changlar katta changlarga qaraganda uzoqroq masofaga o'pkagacha boradilar, katta changlar esa yuqori nafas olish yo'llarida ushlanib qoladilar va bir oz muddatdan keyin tashqariga chiqib ketadilar, shuning uchun mayda changlar katta changlarga qaraganda xavfliroq.

CHangi strukturasi, ya'ni uni tashqi ko'rinishi ham muhim gigienik ahamiyatga ega. O'tkir qirrali changlar teriga tez ta'sir qilib, taridan bemalo organizmga o'tadilar. Elektr zaryadli changlar organizmga tushgan paytlarida, o'sha yerda uzoq ushlanib qoladilar va maxalliy ta'sir ko'rsatadilar.

Yuqorida aytib o'tilgandek changlar fizikaviy va ximiyaviy xususiyatlariga qarab, organizmga har xil ta'sir qiladilar. CHanglarni hamma turi ham organizm uchun xavfli. Absolyut xavfsiz chang bo'lmaydi.

11. CHanglarning inson organizmiga ta'siri

CHanglarni inson terisiga ta'siri natijasida teri yallig'lanadi, biroz shishadi, qizaradi va og'riq paydo bo'ladi. CHanglar teri va yog' bezlari teshiklariga tushib ularni normal ishlashga yo'l qo'ymaydi, natijada terida yog' va suyuqliklar yetishmaydi va teri quriydi, yoriladi. Yog' bezlarining teshiklari chang bilan kirgan ba'zi bir mikroblar bilan tʻilib qolsa toshmalar kelib chiqishi va terini yiringlab ketishi mumkin. Teri bezlari teshiklariga chang tʻilib qolishi terining ter ajratish xususiyatini pasaytiradi. Bu esa issiq ishlab chiqarish binolarida kishi tanasiga yomon ta'sir ko'rsatadi, chunki terlash organizmning

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

haddan tashqari qizishiga qarshi himoya vositasi sifatida juda muhim ahamiyatga ega.

Ishqorli changlarning teriga ta'sirini alohida hisobga olish kerak, chunki bu chang terida teri yaralanishi kasalligini olib kelishi mumkin. Bunday changlarga xrom ishqorli tuzlar, mishyak, ohak, soda, kalsiy karbidi, osh tuzi, superfosfat changlari va hokazolar kiradi.

CHanglarning ko'zga ta'siri natijasida ko'zlar kon'yuktivit kasali bilan kasallanadilar, bunda ko'z qizarib yosh oqadigan bo'ladi, ayrim xollarda ko'z shishadi va yiringlaydi.

Ovqatlanish a'zolariga har qanday changlar ham ta'sir ko'rsata oladi. Eruvchan zaharli changlar ovqatlanish a'zolariga tushishi bilan qonga surilib butun organizmni zaharlaydi.

Yuqori nafas olish yo'llarining nozik shilliq qavatiga har xil changlar ham ta'sir qilaveradi. Paxta, yung, zig'ir changlari shilliq qavatlarini ko'p shikastlamaydi, ammo bu turdagi changlar nafas olish yo'llarining devorlariga maxkam yopishib, qiyinchilik bilan ajraladi va ko'pincha surunkali bronxitlar bilan kasallanishga olib keladi.

Yuqorida nomlari aytib o'tilgan chang kasalliklari ichida eng yomoni silikoz kasalligidir. Kvars changi boshqa changlarga qaraganda eng agressiv hisoblanadi. Uning ta'siridan hosil bo'ladigan silikoz kasalligi tez rivojlanib, ifodali o'tadi. Agar chang kasalliklarining boshqa turlari 15-20 yil changli sharoitda ishlagandan keyin rivojlansa, silikoz kasalligini boshlang'ich belgilari 5-10 yil ishlagandan keyin belgilanadi. Ba'zi hollarda esa kvars changi havoda juda ko'p bo'lgan sharoitda silikoz kasalligining boshlang'ich belgilari 2-3 yildan keyin rivojlanadi.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

XULOSA

Ushbu malakaviy bitiruv ishida elektr yuritma tipini tanlash, elektryuritma quvvatiga mos ravishda motor tanlash. SHundan so'ng boshqarish sxemasini ishlab chiqish va bu yuritmani himoyalash, sxema elementlarini tanlash, o'tkinchi rejimni hisoblash va motorni to'g'ri tanlangani tekshirish. SHunday qilib ushbu MBIda momentning ekvivalent qiymati nominal momentning 99 foizni tashkil qiladi, motor issiqlik bo'yicha to'g'ri tanlangan, chunki motor to'la yuklanmagan bo'lib ushbu BMI to'g'riligidan dalolat beradi.

BMI da quvvati 5,5 kVt va aylanish tezligi 750 ayl/min bo'lgan asinxron motorni aktiv qismi loyihalashtirildi. Bu statorni o'zagi va chulg'ami hamda rotorni o'zagi va qisqa tutashtirilgan rotor hisoblab chiqildi. Hisoblashlarda seriyali ishlab chiqariladigan asinxron motor bilan taqqoslash uchun seriyali asinxron motor loyihalashtirildi. Hisoblangan motorni ishchi parametrlarining nisbiy qiymatlari berilgan chegarada bo'lib, seriyali motorlarni nominal parametrlaridan og'ishlar ruxsat etilgan doirada ekanligi aniqlandi. Hisoblangan asinxron motorni stator chulg'ami ishlab chiqildi. Bundan tashqari motorni ishchi tavsiflari ham hisoblanib seriyali asinxron motorni tavsiflari bilan taqqoslandi. Hisoblash natijalari loyixalashtirilgan asinxron motor texnik va energetik ko'rsatkichlari meyyoriy ko'rsatkichlar doirasida ekanini ko'rsatadi. SHuning uchun xisoblash natijalarini to'g'ri deb qabul qilamiz.

Rotor qarshiligini keltirilgan va nisbiy qiymati nominal sirpanish qiymatiga to'g'ri keladi. Salt ishlash tokining nisbiy qiymati berilgan chegarada bo'lib talabga javob beradi.

Asinxron motorni loyihalashda uning ichki tuzilishini mukammal o'rganib oldik. Bu bizni kelgusi amaliy faoliyatimizda qo'l keladi. CHunki ishlab chiqarishda asosan asinxron motorlar qo'llaniladi. Ularni ishlatishda va ta'mirlashda bu olgan bilimlarni qo'llaymiz.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A. Uzbekiston mustakillikka erishish ostonasida T. Uzbekiston, 2012 y.
2. Karimov I.A. Jaxon moliyaviy-iktisodiy inkirozi, Uzbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yullari va choralari. T. Uzbekiston, 2009 y.
3. Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat-engilmas kuch. T. Uzbekiston, 2008 y.
4. Barkamol avlod yili davlat dasturi. 2010 y.
5. Kuzmin A.V., Maron F.L. "Spravochnik po raschetam mexanizmov pod'yomno-transportnykh mashin", Minsk. Vysheyshaya shkola, 1983.
6. Veshenevskiy S.N. "Xarakteristiki dvigateley v elektroprivode", M. Energiya, 1977.
7. "Liftovoe elektrooborudovanie", Spravochnik. Pod red. Ryabinovicha A.A. M. Energiya, 1979.
8. CHilikin I.G. "Obshchiy kurs elektroprivoda", M. Energiya, 1979.
9. Yaure A.G., Pevzner Ye.M. "Liftovyky elektroprivod". Spravochnik, M. Energoatomizdat, 1988.
10. Xomudxanov M.Z., Majidov S.M. Elektrik yuritma va uni boshkarish asoslari. T. Ukituvchi. 1970.
11. Moskalenko V.V. Avtomatizirovannoy elektroprivod. M. Energo-atomizdat. 1986. 416 s.
12. SHenfeld R., Xabiger E. Avtomatizirovannoy elektroprivod. L. Energiya, 1985. 464s.
13. Kovchin S.A., Sabinin Yu.A. Teoriya elektroprivoda. SPB. Energo-atomizdat. 2000. 496 s.
14. Aripov N.M. Avtomatlashtirilgan elektr yuritma (I kism) F. 2001.88 b.
15. B.Dovidboyev Kutarish - tashish mashinalari Toshkent «Ukituvchi» - 1989y.
16. Spravochnik po avtomatizirovannomu elektroprivodu / Pod red. V.A. Yeliseyeva, A.V. SHinyanskogo. M.: Energoatomizdat, 1983. 450 s.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

- 17.Spravochnik po liftovym elektrodvigatelyam / Pod red. V.M. Rabinovich. M.: Energoa tomizdat, 1988. 318 s.
- 18.Sadullaev N.N. Rotori qisqa tutashgan uch fazali asinxron motorni loyihalash. Elektromexanika fanidan kurs loyihasini bajarish uchun o'quv qo'llanma. Buxoro, Muallif, 2001. 78 b.
- 19.Proektirovanie elektricheskix mashin. Pod red. Korylov I.P. M.: Energiya, 1980. 495 b.

O'lc	Var.	F.I.Sh.	Sana	Imzo	Bux.MTI, kaf. Elektrotexnika, gr.18-13 EEE, BMI TYo	Varaq
Bajardi:		Hamroyev Sh				
Rahbar:		Aslonova G				

