

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**UMUMSANOAT ANDOZAVIY MEXANIZMLARNING
AVTOMATLASHTIRILGAN ELEKTR YURITMALARI**
fanidan laboratoriya ishlari uchun

USLUBIY KO‘RSATMALAR

Toshkent 2019

UDK 621.333.313

Umarov SH.B., Xolikov S.S. Umumsanoat andozaviy mexanizmlarning avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari fanidan laboratoriya ishlari uchun uslubiy ko'rsatmalar. – Toshkent: ToshDTU, 2019. –30 b.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga ko'ra chop etilgan.

Ushbu uslubiy ko'rsatmalarda 5310700 - «Elektr texnika, elektr mexanika va elektr texnologiyalari» bakalavriyat ta'lim yo'nalishi bo'yicha tahsil oluvchi talabalarga «Umumsanoat andozaviy mexanizmlarning avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari» fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga doir asosiy tushunchalar berilgan.

Laboratoriya ishlarining hajmi va tarkibi ushbu fanning dasturiga muvofiq keladi.

Taqrizchilar:

Axunov F.I. - TATU «Elektr ta'minoti tizimlari» kafedrasida dotsenti, t.f.n.;

Pirmatov N.B. - ToshDTU «Elektr mashinalari» kafedrasida professori, t.f.d.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2019.

KIRISH

«Umumsanoat andozaviy mexanizmlarning avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari» fanidan laboratoriya ishlarini bajarishdan maqsad ishlab chiqarishning barcha sohalarida qo'llaniladigan andozaviy sanoat mexanizmlarining avtomatlashtirilgan elektr yuritmalari turlari va ularning ishlash jarayonlari to'g'risida talabalarning ma'ruzalar davomida olgan nazariy bilimlarni laboratoriyalar asosida mustahkamlashdan iboratdir. Elektr mexanik tizimlarning elektr jihozlarini o'rganish, kechadigan fizik jarayonlarning mohiyatini tushunish, energetik ko'rsatkichlarining yuklanishga bog'liqligini tajribalar yo'li bilan aniqlab, ushbu ko'rsatkichlarini boshqarishning optimal usullarini qo'llash bajariladigan laboratoriya ishlarining asosiy maqsadidir.

Dars mashg'ulotlarida laboratoriya ishlariga boshlang'ich tayyorgarlik uchun topshiriqlar quyidagi vazifalarni o'z ichiga oladi: laboratoriya ishlarini bajarish vaqtida talabalarning xavfsizligini ta'minlovchi xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishib chiqish, bajariladigan ish mavzui bo'yicha asosiy tushunchalar bo'limi va kerakli adabiyotlardan foydalanib o'rganish, nazorat uchun savollarga javob berish hamda o'lchash natijalarini yozish uchun jadvallarni chizib tayyorlash.

Laboratoriya ishlarini o'tkazish vaqtida olingan natijalarning ko'rsatkichlari bilan elektr apparatlari va o'lchov asboblarining texnik ko'rsatkichlari solishtirilib ko'riladi, xatoliklari aniqlanadi.

Laboratoriya ishlari bo'yicha tayyorlangan hisobotda ishning maqsadi bayon etilgan yozma yo'riqnoma, ish sxemalari, olingan natijalar jadvallari, tavsiflari hamda ish bo'yicha xulosalar keltiriladi.

1-LABORATORIYA ISHI

“TKR-A” TIZIMLI YUK KO‘TARUVCHI LIFTLARNING ELEKTR YURITMASI ISH REJIMLARI TADQIQOTI

I. ISHNING MAQSADI

Yuk ko‘taruvchi liftlarning asosiy konstruktiv elementlari, elektr yuritmalarga qo‘yiladigan asosiy talablar bilan tanishish, tajriba-sinov o‘tkazishni tadqiq qilishda ko‘nikmalarni egallash.

II. NAZARIY QISM

Yuk ko‘taruvchi liftlar turli hajmdagi va og‘irlikdagi yuklarni vertikal yo‘nalishda ma’lum balandliklarga olib chiqishga xizmat qiladi.

Liftlar konstruktiv tuzilishi turlicha bo‘lishidan qat’iy nazar ular uchun umumiy bo‘lgan quyidagi asosiy uskunalaridan tashkil topgan bo‘ladi: kabina, po‘lat arqonlar, yo‘naltiruvchi posangi, tezlikni cheklovchi moslamalar, elektr motor, tormozlovchi elektr magnit qurilma va boshqaruv apparatlari.

1.1-rasmda laboratoriya stendi yuk ko‘taruvchi liftning kinematik sxemasi tasvirlangan.

Yuk ko‘taruvchi liftning asosiy elektr uskunolari va ularning nominal ko‘rsatkichlari:

Taxogenerator TT 245 I II I n c-1000 ayl/min;

Asinxron elektr motor 4 AC80B6UZ.P_n-1,2 kVt;

FIK=66, 5%, $\cos\varphi=0,73$ U_n=380/220V, I_n=3,7 A;

El.mag.tormoz-KMTL-100, P_n=70 Vt;

Reduktor-RGL-160 i_p=20;

Po‘lat arqonni yo‘naltiruvchi shkiv PG 241 D.k.sh. I=0,22 m;

Chetlashtiruvchi blok- Dob=0,15 m;

Posangi - G_{pr}=140 kg;

Kabina - G_k=80 kg;

Ko‘taruvchi po‘lat arqon LK-0 6x19=114;

Kabina ko‘tarilish balandligi h=3m;

Boshlang‘ich ko‘tarish tezligi V_{bosh}=0,5 m/s;

Tushirishda talab etiladigan tezlanish a=0,5 m/s²;

Po‘lat arqonni yo‘naltiruvchi shkiv diametri D.k.sh.=0,22 m;

Reduktorning uzatish soni j_p=20;

Kabinaning og‘irligi G_k=80 kg;

Nominal yuk og‘irligi G_n=100 kg;

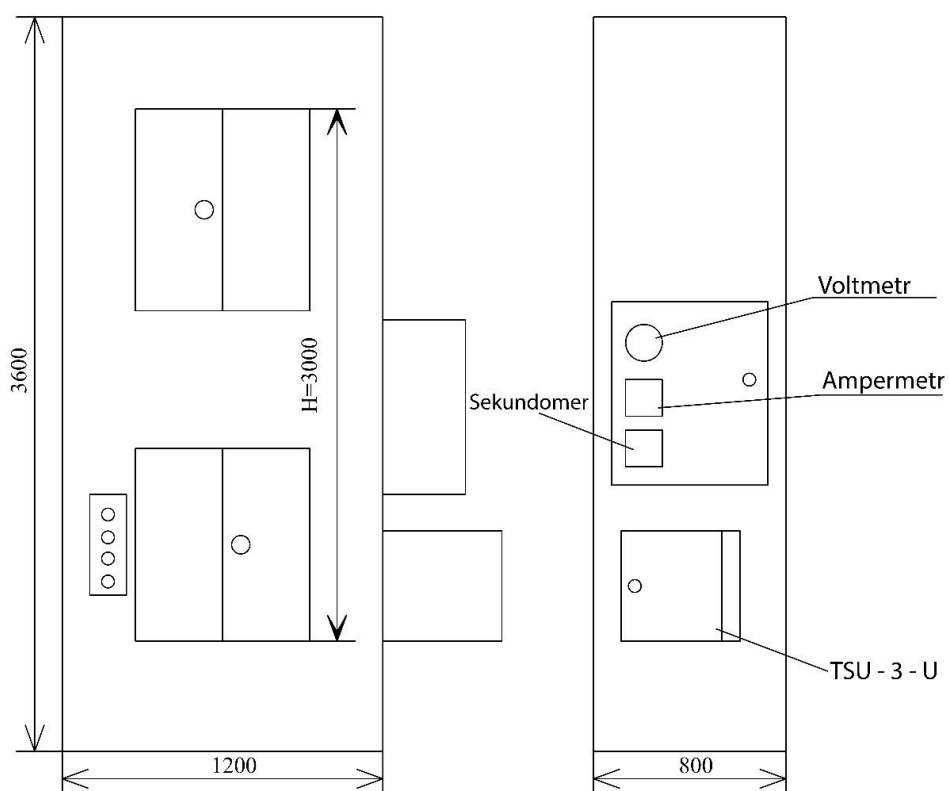
Muvozanat koeffitsiyenti $\alpha = 0,4$;

Yo‘naltirishda ishqalanishni hisobga olgan holda liftning FIK $\eta_n = 0,6$;

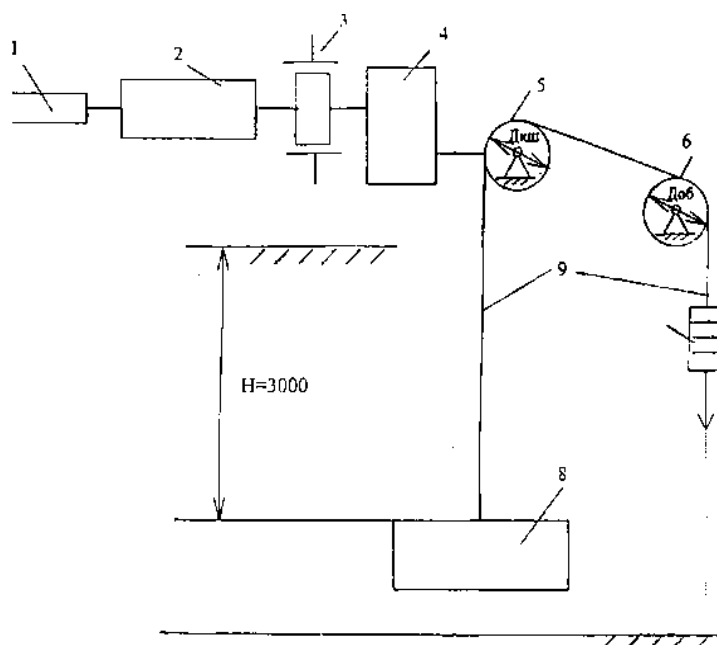
Ko‘tarish balandligi H =3 m;

Sikllar soni soatiga N_s =130;

Ish sikli (uzilgan), nominal yukni ko‘tarishi, pauza, bo‘sh kabinani tushirish, pauza.



Kinematik sxema



1.1 – rasm. “TKR-A” tizimli yuk ko‘taruvchi liftining umumiy ko‘rinishi
1-taxogenerator; 2-asinxron elektr motor; 3-elektr magnit tormoz; 4- reduktor;

5-po‘lat arqonli yo‘naltiruvchi shkiv; 6-chetlashtiruvchi blok; 7-posangi; 8-kabina; 9-ko‘taruvchi po‘lat arqon; H-kabinaning ko‘tarilish balandligi

ASOSIY KONSTRUKTIV ELEMENTLAR

Shaxta karkas va to‘siqlar, kabina va posangini yo‘naltiruvchi, shaxta eshiklari, yuqori va quyi oraliqlardan iborat. Osmo elementlarga tutqichli kabina, posangi va po‘lat arqon kiradi.

Osmo elementlar bilan bog‘liq qurilmalarga quyidagilar kiradi: kabina va posangi osmasi, uning yordamida kabina va posangi po‘lat arqonga ilinadi; bloklar va tezlikni chegaralovchi, ular kabina tezligi chegaraviy qiymatlargacha borganda tutqichlarni harakatga keltiradi; hamda bufer va tirgaklar, cheklovchi o‘chirgich nosoz holda kelsa kabina yoki posangini to‘xtatib qoladi. Bufer va tirgaklar shaxta chuqurligida pastdagi o‘yiqqa o‘rnatiladi. Ko‘taruvchi mexanizm tortish motori reduktor, tormoz qurilmasi va po‘lat arqonni yo‘naltiruvchi shkivdan iborat.

Lift elektr mexanika uskunasini va apparaturasi. Ularga quyidagilar kiradi: himoyalash avtomatlari, transformatorlar, cheklovchi o‘chirgichlar, ishga tushiruvchilar, rele, o‘lchov o‘zgartirgichlari, qavat almashlab ulagichlari, ishga tushirish yoki boshqaruv buyruqlari tugmalari, chaqiruv tugmalari, “stop” tugmasi, shaxta eshiklari va boshqa kontaktlar, ularning vazifasi qabul qilingan boshqaruv sxemasiga qarab belgilanadi.

Lift zanjirlarining elektr simlari: kuch, boshqaruv, signalizatsiya zanjirlari va yoritish zanjirlari.

Elektr yuritмага qo‘yiladigan asosiy talablar:

yuritma motori ortiqcha yuklamalar va boshqaruv kuch zanjirlaridagi qisqa tutashuvlardan himoyalangan bo‘lishi, yuritma motori iste‘mol manbaidan uzilganda liftni boshqarish avtomatik tarzda to‘xtashi, so‘ng iste‘mol manbai tiklanganda esa ishga tushirilmasligi kerak.

Lift yuritmasi normal yopiq kontaktli tormoz bilan ta‘minlangan. Elektr motor to‘xtab qolganida va o‘chirilganida tormoz zanjiri avtomatik tarzda uziladi.

Elektr yuritma quyidagilarni ta‘minlaydi:

a) shaxta va kabina eshiklari ochiq turganida elektr motor kabinaning harakatlanishiga yo‘l qo‘ymaydi; b) kabinani tutqichga tushirayotganda, bir yoki bir necha po‘lat arqon tolalari uzilib ketganda yoki bo‘shashib qolganda, kabina chegaraviy ishlash joyidan 200 mm ga surilib ketganda, har qaysi “stop” tugmasini bosganda, shaxta yoki kabina eshiklari ochilib ketganda elektr motor tarmoqdan uziladi va avtomatik tormozlash holatiga o‘tadi; d) reverslash imkoniyati mavjud;

b) berilgan darajada kabinaning aniq to‘xtashi;

c) tezlanish va siltashlarning qat‘iy cheklangan minimal qiymatlaridan o‘tish jarayonlarining minimal vaqti.

Hozirda liftlarda tiristorli o‘zgartirgichli tizimlar keng qo‘llanilmoqda. Bu tizimlar yordamida liftlarni ishga tushirish va tormozlanish jarayonlarini optimal imkonini yaratadi.

Ushbu yuk ko'taruvchi liftini tadqiq qiluvchi stendida tiristorli kuchlanish rostlagichi sifatida tiristorli boshqaruv stansiyasi (TSU-ZI 220 UZ) qo'llanilgan.

TSU-RN 220 UZ tiristorli majmua qurilmasi rotori qisqa tutashtirilgan uch fazali asinxron elektr motori va boshqa aktiv-induktiv yuklamalarni fazali boshqaruv metodi bilan boshqarishga mo'ljallangan. Qurilma integral mikrosxemalarda bajarilgan boshqaruv tizimiga ega tiristorli rostlagichdir, u berilgan kirish boshqaruv signali kattaligiga bog'liq holda fazali rostlash tamoyili bo'yicha chiqish kuchlanishining ravon o'zgarishini ta'minlaydi. Motor chulg'amlarida kerakli kuchlanishni ushlab qolish uchun teskari bog'lanishni kiritish nazarda tutilgan.

TSU-ZI 220 UZ tiristor boshqaruv stansiyasi quyidagi tarkibiy qismlardan (bloklardan) tashkil topgan:

- KB-kuch bloki;
- HB-himoya bloki;
- KB-kalitli blok;
- IB-iste'mol bloki;
- FRB-fazali rostlash bloki;
- RB-rostlash bloki;
- BP-boshqaruv paneli.

KB bloki nominal tok qiymati 63 A bo'lgan o'zgaruvchan tok yuklamasi va iste'mol tarmog'iga ulash uchun mo'ljallangan. U uch juft qarama-qarshi-parallel ulangan tiristorlardan iborat; kuch saqlagichlar qisqa tutashuv va o'ta yuklanish toklaridan himoyalaydi; tok transformatorlari (T1-T3); kondensatorlar, ular qurilma iste'mol manbaiga ulanganda kuchlanishning o'sib borish tezligini cheklash uchun xizmat qiladi.

HB bloki elektr motorni ortiqcha yuklama, qisqa tutashuv toklari, elektr motor ishini past kuchlanish va ikki fazali ish rejimidan himoyalashga mo'ljallangan.

KB bloki chiqish kalitlari boshqaruvi sxemasi bo'lib, quvvat kuchaytirgichlari orqali BFR impulsleri va BS blok tiristorlararo galvanik bog'lanishni yo'qatishga xizmat qiladi.

IB bloki o'z ichiga kuch transformatorini oladi, 380 V va 50 Hz uch fazali tarmoq kuchlanishini pasaytirish uchun qo'llanadi. Transformatorning ikkilamchi chulg'amlaridan mos kuchlanish manbalari iste'mol oladi, ular to'g'rilanib stabillashganidan keyin 5V; 15V; $\pm 24V$ va 36V kuchlanish qurilma ishlashi uchun kerakli elementlarga uzatiladi.

FRB blok asinxron motorni boshqarish uchun mo'ljallangan. U motorni ishga tushirish, to'xtatish va reverslash, berilgan intensivlikda dinamik tormozlashni ta'minlaydi.

RB bloki elektr motorining aylanish tezligining rostlashni ta'minlaydi. Buning uchun tezlik bo'yicha manfiy teskari bog'lanish kiritilib, fazali rostlash metodi qo'llanadi. Tezlik o'lchov o'zgartirgichi bo'lib o'zgaruvchan tok taxogeneratori xizmat qiladi. BP boshqaruvi panel yordamida elektr motorni ishga tushirishni shakllantirish bajariladi. Ishga tushirish qismi kuchlanish shakllantirgichi va tuzilgan emitter takrorlagichidan iborat bo'ladi. Emitter takrorlagichi IFBT kirishi bilan mostlashtirish uchun mo'ljallangan.

III. ISHNI BAJARISH TARTIBI

Laboratoriya ishini o'tkazishni boshlashdan avval quyidagilarni bajarish lozim:

a) Talabalarga texnika xavfsizligi bo'yicha ko'rsatma berish;

b) Liftni tashqi tomondan ko'zdan kechirish (kabinada begona buyumlar va h.k. bo'lmasligi kerak).

1 va 2 bandlarni o'qituvchi o'tkazadi.

Elektr uskuna BA1 avtomat yordamida kuch tarmog'iga ulanadi.

Boshqaruv pultidagi signal tugmasini bosib, signalizatsiyaning ishlayotganini tekshirib ko'rish kerak.

Boshqaruv pultidagi "yuqoriga" (vverx) buyrug'i tugmasini bosish, elektr magnit tormoz ishga tushiradi (tormoz kolodkalarni muftadan ajratadi), "Band" (zanyato) indikator lampasi yoqiladi.

TSU-ZI 220 UZ boshqaruv stansiyasida ishga tushirish panelida (PP) "Ishga tushirish" (pusk) tugmasi bosiladi-indikator lampasi yoqiladi, vaqtni hisoblash boshlanadi (sekundomerni ishga tushirib, motorning ishga tushirish va tormozlashgacha ketgan vaqt o'lchanadi).

Motorni ishga tushirish va tormozlash avtomatik boshqaruv tizimi orqali oldindan berilgan intensivlik bo'yicha amalga oshiriladi (intensivlik o'qituvchi tomonidan kiritiladi). Xuddi shunday ketma-ketlikda kabinani tushirish amalga oshiriladi, biroq bunda boshqaruv pultida "pastga" (vniz) tugmasini bosiladi.

Laboratoriya ishini bajarish vaqtida kabina tushiriladi, asboblari (voltmeter, ampermetr va sekundomer) ko'rsatkichlari olinadi va jadvalga kiritiladi. Lift elektr yuritmasining turli yuk qiymatlari uchun yuklanish diagrammasini olinadi.

O'qituvchining ko'rsatmasiga ko'ra tajriba-sinovlar turli xil yuklar bilan o'tkaziladi (100 kg gacha nominal yukni hisobga olgan holda).

Laboratoriya ishini bajarib bo'lgandan so'ng lift kabinasini pastki qavatga turishi kerak. (T.H. qoidalari bo'yicha).

Yuk ko'tarish lifti laboratoriya stendini QF1 avtomatik uzgich va B1 kiritish qurilmasi orqali tarmoqdan uziladi.

1.1 – jadval

Asosiy ko'rsatkichlar	Kabinani ko'tarish	Kabinani tushirish
Berilayotgan kuchlanish U (volt)		
Tok ko'rsatkichi I (A)		
Ish vaqti T (sek)		
Iste'mol qilinayotgan motor quvvati P (kVt)		
Gr=0 (kg)		
Gr1=Grn (kg)		

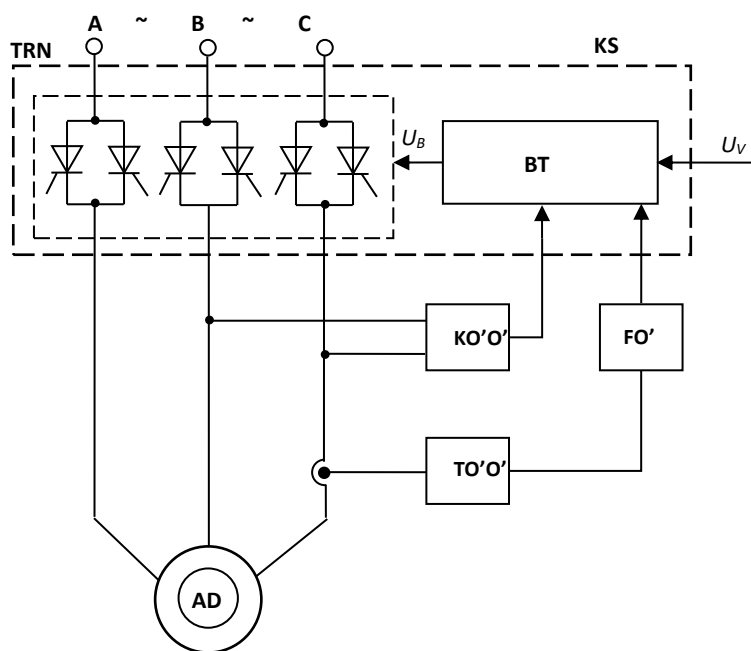
Gr=0,5Grn (kg)		
Kabinaning harakatlanish tezligi V (m/s)		

Masalan: To'g'ri ishga tushirish rejimida lift (bo'sh) kabinasini ko'tarish va tushirishda o'lchov asboblari ko'rsatkichlarini olamiz va PD_{DV} iste'mol quvvati hamda V kabinaning harakatlanish tezligini hisoblaymiz.

Asosiy ko'rsatkichlar	Kabinani ko'tarish	Kabinani tushirish
Berilayotgan kuchlanish U (volt)	220	220
Tok ko'rsatkichi I (A)	2,3	3,5
Ish vaqti T (sek)	4,46	5,41
Iste'mol qilinayotgan motor quvvati P (kVt)	1,1	1,68
Gr=0 (kg)	0	0
Kabinaning harakatlanish tezligi V (m/s)	0,67	0,55

$$Ri.m = I \times I \cos \varphi = 3 \times 220 \times 2,3 \times 0,73 = 1,1 \text{ kVt}$$

$$Rs.m = 3 \times 220 \times 3,5 \times 0,75 = 1,68$$



1.2 – rasm. Yuk tashuvchi liftning avtomatlashtirilgan asinxron elektr yuritmasining funksional sxemasi:

TRN – tiristorli kuchlanish rostlagich; KS – TRN kuch sxemasi; BT – TRN boshqaruv tizimi; TO'O', KO'O' – tok va kuchlanish o'lchov o'zgartkichlari; FO' – funksional o'zgartkich; AD – asinxron motor

NAZORAT SAVOLLARI

1. Liftning osma elementlari bilan bog'liq qurilmalarga nimalar kiradi?
2. Lift elektr mexanika uskunasi va apparaturasi nimalardan iborat?
3. Liftning elektr yuritmasiga qanday asosiy talablar qo'yiladi?
4. Liftning elektr yuritmasi nimalarni ta'minlashi kerak?

2-LABORATORIYA ISHI

NASOS QURILMASI UZATISHINI DROSSELLI ROSTLASH USULI TADQIQOTI

I. ISHNING MAQSADI

Nasos qurilmasi uzatishini drosselli rostlash usulining tadqiqoti va bu usulning afzalliklari va kamchiliklarini tahlil qilish.

II. NAZARIY QISM

Mazkazdan qochma nasos qurilmasi uzatishini tarmoqqa ulangan. drosselli rostlash tizimining bosimli uzatishni quvurga qo'shimcha qarshilikni kiritishdir, shuning uchun tarmoqning tavsifi $Q-H_{DV}$ tikkarog ko'tariladi (2.1-rasm) va nasos tavsifini 2 rejim nuqtasida kesib o'tadi, u talab etilayotgan Q_3 uzatmaga mos keladi. Bunda tizimdagi bosim H_3 ga teng, nasos esa H_2 bosimni oshiradi.

$N=pQ_3$ energiya, bu yerda $p=H_2-H_3$ surilma qopqog'idagi mahalliy qarshilikning ortishi natijasida yo'qoladi. Tavsifning 3 nuqtadagi

$N_3=pQ_3$ tizimning ishlashini ta'minlash nasosning foydali quvvati. Bu holda nasos qurilmasining sarf qilayotgan quvvati $N=pQ_3/\eta_2$.

Bunda nasos qurilmasining FIK $\eta=N_3/N=p_3/p_2$.

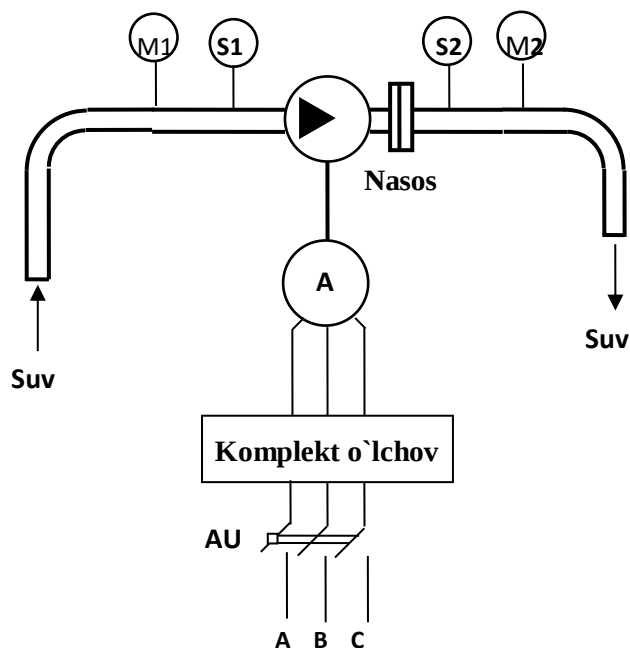
Nasos qurilmasida hosil bo'layotgan bosimlar orasidagi farqning oshishi hamda tarmoq talab qilayotgan bosimning oshishi nasos qurilmasi FIK kamayishiga olib keladi.

LABORATORIYA ISHINI O'TKAZISH BO'YICHA USLUBIY KO'RSATMALAR

1. Nasos qurilmasini ishga tushirish 2.1 – elektr sxemasini tarmoqqa ulash amali bajariladi.

2. Ishni bajarishda ko'zda tutilga barsha ko'rsatmalarni bajarib, nasos motorini iste'mol tarmog'iga ulash;

M1, M2 – manometrlar;



2.1 – rasm. Nasos qurilmasini ishga tushirish elektr sxemasi

3. Drossell D_2 yordamida quvur tarmog'i qarshiligini o'zgartirib Q (l/c) va H (m) kattaliklari o'lchanadi.

1. $N=f(Q)$ va $\eta=f(Q)$ tavsiflari $N=N_{DV}=\eta_{DV}N_{EI}$ formula orqali hisoblanadi.

Bu yerda N_{EI} – motor iste'mol qilayotgan quvvat Vt;

η_{DV} -motorning FIKni $\eta_{DV} = 0,75$ ga teng qilib olamiz;

$N=N_{DV}$ -nasosning quvvati;

$\eta=Np/N$, Np -nasosning foydali quvvati Vt;

$N_N=\rho gHQ/1000 H_{DV}$;

ρ - haydalayotgan suyuqlikning zichligi, kg/m³;

Q - uzatish, l/s; H - bosim (m).

2. O'lchov va hisoblash natijalarini jadvalga kiriting.

3. $H=f(Q)$, $N=f(Q)$, $\eta=f(Q)$ tavsiflarini hisoblang va grafiklarini quring.

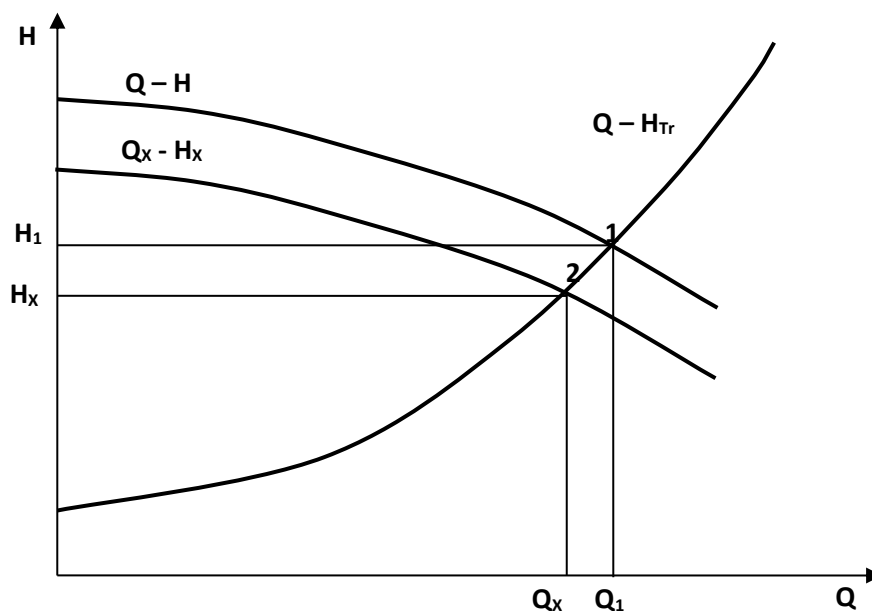
Hisobot quyidagilardan iborat bo'lishi kerak:

1. Tajriba-sinov ma'lumotlari jadvali;

$H=f(Q)$, $N=f(Q)$, $\eta=f(Q)$ tavsiflari grafik hisoblari.

2.1 - jadval

	1	2	3	4	5	6	7	8
$Q, \text{l/s}$								
H, m								
N, Vt								
$\eta, \%$								



2.2 - rasm. Nasos qurilmasi uzatishini drosselli rostlash tavsiflari.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Nasos qurilmalarining uzatishini drosselli rostlash usuli qanday amalga oshiriladi?
2. Mazkur usulning afzallik tomonlari nimalardan iborat?
3. Mazkur usulning kamchilik tomlari nimalardan iborat?
4. Nasos qurilmalarining uzatishini yana qanday usullar bilan rostlash mumkin?

3-LABORATORIYA ISHI

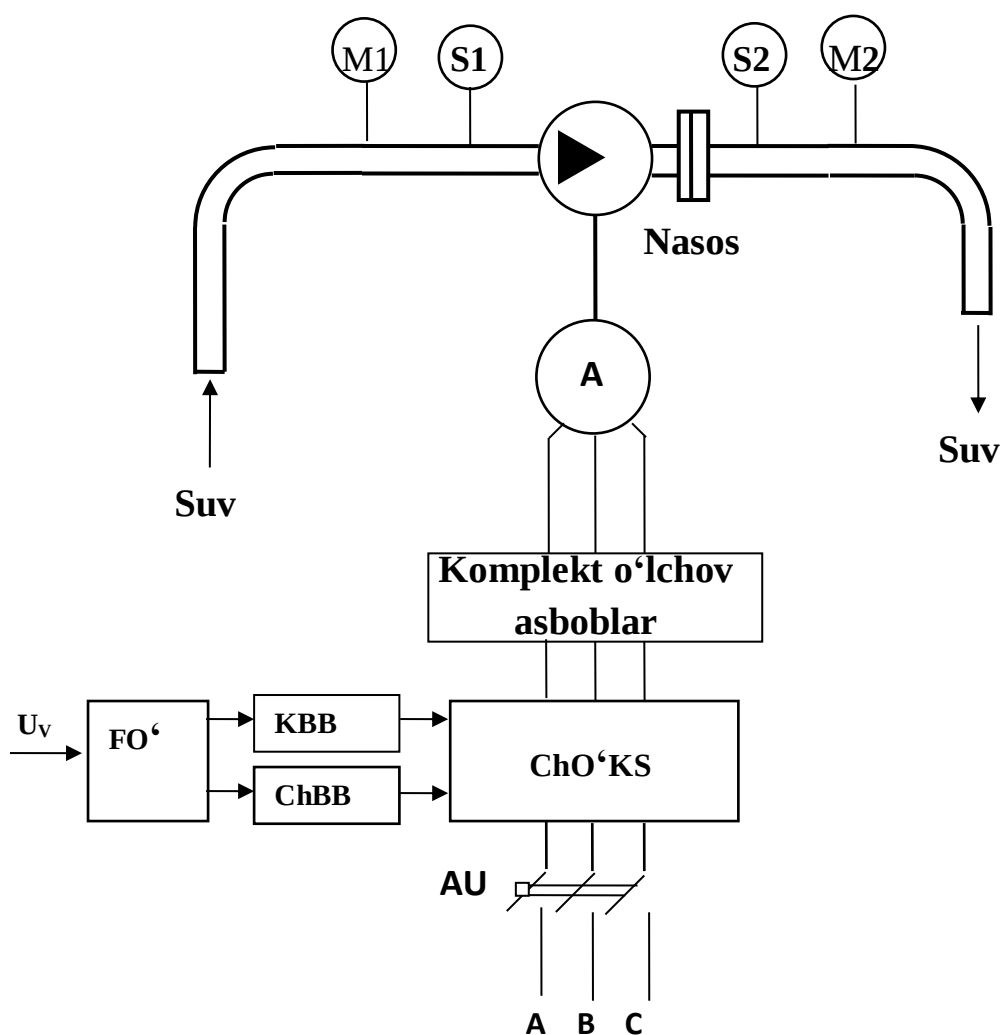
NASOS VALINING AYLANISH TEZLIGINI O'ZGARTIRISH ORQALI UZATISHNI ROSTLASH

I. ISHNING MAQSADI

Nasos valining aylanish tezligini o'zgartirish orqali uzatishini rostlash usuli bilan tanishtirish.

II. NAZARIY QISM

3.1 – rasmda keltirilgan tezligi chastotani oʻzgartirib boshqariladigan markazdan qochma nasos qurilmasining stator chulgʻami chastota oʻzgartirgichdan taʼminlanadigan asinxron elektr yuritmasining prinsipial sxemasi tasvirlangan



3.1 – rasm. Tezligi chastotani oʻzgartirib boshqariladigan markazdan qochma nasos qurilmasining sxemasi

M1, M2 – manometrlar;

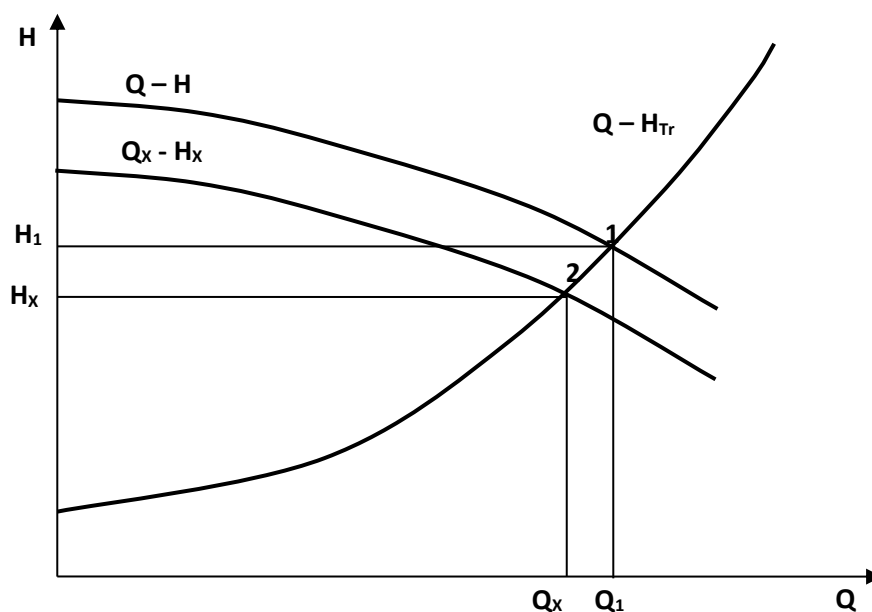
S1, S2 – sarf oʻlchagichlar

ChOʻKS – chastota oʻzgartkichning kuch sxemasi;

KBB – kuchlanishni boshqarish bloki;

ChBB – chastotani boshqarish bloki;

FOʻ – funksional oʻzgartkich;



3.2 - rasm. Aylanish tezligining o'zgarishidagi nasosning $H=f(Q)$ tavsifi ($n_1 > n_2$)

$H=f(Q)$ nasos tavsifining uzatuvchi quvurlar tavsifi bilan kesishgan nuqtalari **1** va **2** chizmalarida berilgan yuritma motori valining aylanish tezligining o'zgarishi bilan $Q-H$ nasos tavsifi shunday o'zgaradiki, bunda nasos $Q_x - H_x$ egri chizig'ining uzatuvchi quvurlar tavsifi bilan kesishish nuqtasi H_x oqimda talab etiladigan Q_x uzatishga muvofiq keladi.

III. LABORATORIYA ISHINI O'TKAZISH BO'YICHA USLUBIY KO'RSATMALAR

1. Stendni ishga tayyorlash;
2. Birinchi laboratoriya ishida keltirilgan ko'rsatmalarga muvofiq nasosni ishga tushirish;
3. P_1 rostdlash potensiometri yordamida motor aylanishining tezligini rostdlash, bunda I , U , N motor parametrlarini, H oqim, Q uzatishni o'lchash.
4. Olingan ma'lumotlarni jadvalga kiriting.
5. Olingan ma'lumotlar asosida $H=f(Q)$, $N=f(Q)$, $\eta=f(Q)$ tavsiflarini hisoblash va grafiklarini chizish.

3.1-jadval

	1	2	3	4	5	6
Q , l/s						
H , m						
N , Vt						
f , Hz						
η , %						

IV. LABORATORIYA ISHINI BAJARISH BO‘YICHA USLUBIY KO‘RSATMALAR

Hisobot quyidagilardan iborat bo‘lishi kerak:

1. Tajriba-sinov ma’lumotlari jadvali;
2. $H=f(Q)$, $N=f(Q)$, $\eta=f(Q)$ tavsiflari grafiklarini chizish.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Nasos valining aylanish tezligi o‘zgarishi orqali rostlash tamoyilini tushuntiring.
2. Mazkur usulning afzalliklari nimalardan iborat?
3. Mazkur usulning kamchiliklari nimalardan iborat?
4. Tezligi chastotani o‘zgartirib boshqariladigan markazdan qochma nasos qurilmasining sxemasi nimalardan iborat?

4-LABORATORIYA ISHI

TKR-A ELEKTR YURITMA TIZIMINING STATIK TAVSIFRINI ELEKTR ENERGIYANI TEJASH REJIMIDA O‘RGANISH

I. ISHNING MAQSADI

TKR-A - tiristorli kuchlanish rostlagichidan ta’minlanadigan asinxron elektr yuritma tizimi xususiyatlarini o‘rganish.

II. NAZARIY QISM

Laboratoriya qurilmasi elektr uskunalarining bayoni.

Boshqaruv va nazorat apparatlari o‘rnatilgan TKR – A elektr yuritma tizimining prinsipial elektr sxemasi.

Vazifalovchi qurilma sifatida R_o potensiometr qo‘llanilib, uning chiqishiga V_o voltmeter ulangan, bu esa U_B boshqaruv kuchlanishi qiymatini aniqlashga imkon beradi. TKR kuch blokining chiqishida, ya’ni asinxron motor stator chulg‘ami fazasiga tokni o‘lchash uchun A , ampermetr ulangan, liniya kuchlanishi esa V_1 voltmeter yordamida o‘lchanadi, tizimning aktiv quvvati W voltmeter yordamida o‘lchanadi va u TKR kuch blokining chiqishiga ulanadi.

Tizimning yuklanishi o‘zgarmas tok generatori hisoblanadi, uning vali taxogenerator bilan mexanik birikkan bo‘ladi. Generator yakor zanjiri A_2 ampermetr orqali aktiv qarshilikka ulangan. Asinxron motor tezligi V_2 voltmeter yordamida o‘lchanadi.

Elektr uskunasi nominal texnik ko'rsatkichlari:

Faza rotorli asinxron motorning rusumi:

MT111-6, $R_n=3,5 \text{ kVt}$, $n_H = 915 \text{ ayl/min}$, $U_H (Y/\Delta)=220/380V$,
 $f_H = 50 \text{ Hz}$, $I_S = 18,1/10,2A$, $I_r = 13,7 A$, $E_r = 181V$, $PV=25\%$,

O'zgaras tok generatori:

$P=41$, $R_n = 3,2 \text{ kVt}$, $FIK = 78\%$, $U_H = 220 V$, $n_0 = 1500 \text{ ayl/min}$,
 $I_H = 18,5/19,4A$.

III. LABORATORIYA ISHINI O'TKAZISH BO'YICHA USLUBIY KO'RSATMALAR

1. Laboratoriya qurilmasi bo'lgan elektr uskunasi o'rganish.
2. $I_{YUK} = 0 A$, $I_{YUK} = 7A$, $I_{YUK} = 8,2 A$ yuklama toklarida boshqaruv tavsiflarini qurish.
3. Tajriba sinov ma'lumotlari asosida yuklamaning barcha tok qiymatlari uchun TKR – A tizimining aktiv, reaktiv va to'liq quvvatlarini, foydali ish va quvvat ko'effitsiyentlarini hisoblash.

IV. LABORATORIYA ISHINI BAJARISH BO'YICHA USLUBIY KO'RSATMALAR

Hisobot quyidagilardan iborat bo'lishi kerak:

1. TKR – A elektr yuritma tizimining prinsipial elektr sxemasini chizish;
2. Hisob va tajriba-sinov ma'lumotlari (jadvallardan);
3. Aktiv, reaktiv va to'liq quvvatlarini, foydali ish va quvvat ko'effitsiyentlarini hisoblash va tavsiflarini qurish;
4. Ekstremal va hisoblash tavsiflari;
5. Xulosa.

$I_{YUK}=0A$

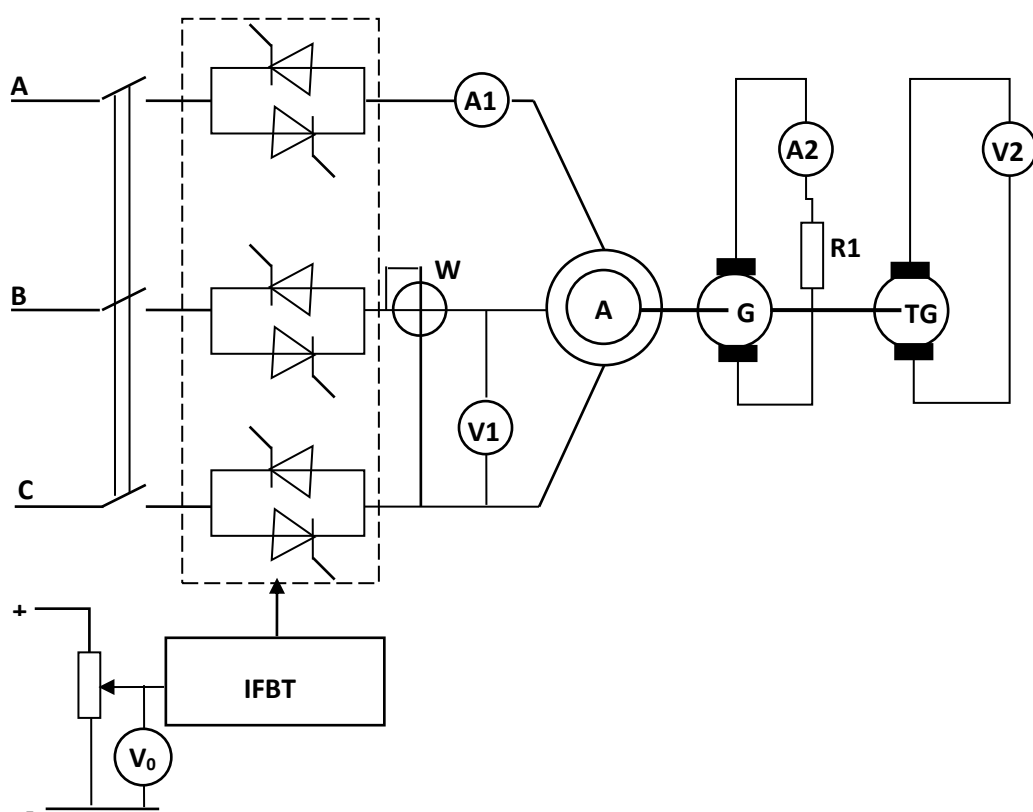
Uy							
I _{st}							
U							
P							
Q							
S							
cosφ							
η							

$I_{YUK}=20A$

Uy							
I _{ST}							
U							
P							
Q							
S							
cosφ							
η							

$$I_{YUK} = 10A$$

Uy							
I _{ST}							
U							
P							
Q							
S							
cosφ							
η							



4.1 - rasm. TKR – A elektr yuritma tizimining prinsipial elektr sxemasi

NAZORAT SAVOLLARI

1. TKR – A elektr yuritmasi ochiq tizimli bo‘lganida mexanik tavsiflari qanday ko‘rinishga ega bo‘ladi?
2. TKR – A elektr yuritmasi yopiq tizimli bo‘lganida mexanik tavsiflari qanday ko‘rinishga ega bo‘ladi?
3. TKR – A elektr yuritmasi tizimi da kuchlanish qanday rostlanadi?
4. Aktiv, reaktiv va to‘liq quvvatlarni, foydali ish va quvvat koeffitsiyentlarini hisoblash qanday amalga oshiriladi?

5-LABORATORIYA ISHI

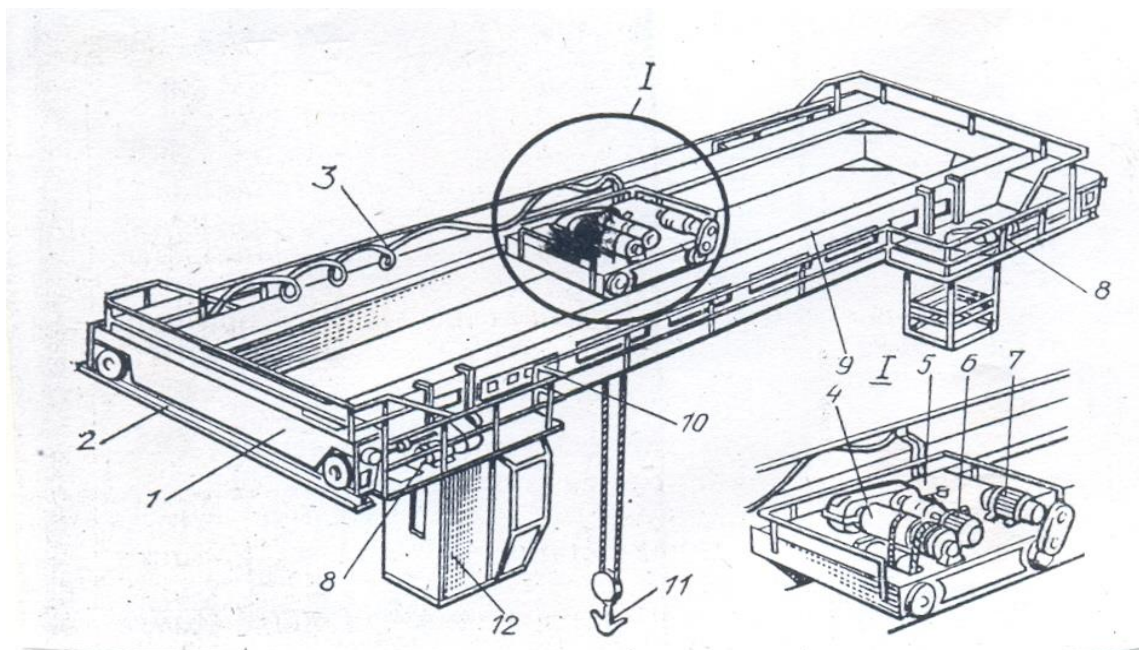
KO‘PRIKSIMON KRANLARNING KONSTRUKTIV TUZILISHI VA ELEKTR JIHOZLARI HAMDA BOSHQARISH SXEMALARINI O‘RGANISH

I. ISHDAN MAQSAD

Ko‘priksimon kranlarning turlari va ularning yuk ko‘tarish, harakatlanuvchi aravachalari va gorizonta1 yo‘nalishda harakatlanuvchi mexanizmlarining konstruktiv tuzilishi hamda elektr jihozlarini o‘rganish.

II.KO‘PRIKSIMON KRANLARNING KONSTRUKTIV TUZILISHI VA ELEKTR JIHOZLARI

Ko‘priksimon kranlar ishlash siklining boshqa ishlab chiqarishdagi mashinalarnikiga o‘xshamaydigan tomoni shundaki, uni oldindan bilib bo‘lmaydi va u ko‘pgina faktorlarga bog‘liq. Yuklanishning keng oraliqda o‘zgarishi, tezlikning yuk bilan keng oraliqda rostlanishi va tezlik yo‘nalishining o‘zgarishi, katta tezlikda uzlukli ishlashi, ishli va ishsiz davrlarning doimo takrorlanishi hamda boshqa omillar kranlarning elektr jihozlari boshqa sanoat mashina va mexanizmlarning elektr jihozlaridan farqli bo‘lishi kerakligini taqazo qiladi. Shuning uchun ham faqat kranlar uchun mo‘ljallangan elektr motorlar va maxsus elektr jihozlarga kranlarda ishlatiladi.



5.1 – rasm. Ko'priksimon kranining umumiy ko'rinishi:

1 – ko'prik, 2, 9 – kran va aravacha yuradigan relsli yo'llar. 3 – egiluvchi kabel,
 4 – ko'tarva chig'ir, 5 – aravacha, 6 – ko'taruvchi elektr yuritmaning motori,
 7 – aravachani harakatlantiruvchi motor, 8 – ko'prikni harakatlantiruvchi motor, 10 – rezistorlar joylashtirilgan shkaf, 11 – ilgak, 12 – kabina

5.1 – rasmda ko'priksimon kranining tarkibiy tuzilishi va elektr jihozlarining joylashishi tasvirlangan. Kran ko'prik 1 dan iborat bo'lib, u relsli yo'l 2 da g'ildiraklarda harakatlanadi. Relsli yo'l sexning yuqori qismiga, orayopma tagiga o'rnatiladi. Ko'prik bo'ylab aravacha 5 harakat qiladi. U ko'taruvchi chig'ir 4 dan va yuk osiladigan ilgak 11 dan iborat. Kran odatda asinxron motorlar asosida yaratilgan elektr yuritmalari uchta asosiy mexanizm bilan ta'minlangan. Ko'prikni harakatlantiruvchi mexanizm ikkita motor 8 bo'lib, ular ko'prikni harakatlantiruvchi g'ildiraklarni reduktor orqali aylantiradi. Ko'taruvchi aravachani harakatlantiruvchi mexanizm bitta motor 7 bilan ta'minlangan, u reduktor orqali aravacha g'ildiragini harakatga keltiradi. Aravacha ko'prikka o'rnatilgan relsli yo'llar 9 bo'ylab harakatlanadi. Ko'taruvchi mexanizm elektr yuritmasining motori 6 ko'taruvchi chig'ir 4 ning barabanini reduktor yordamida aylantiradi. Aravachani harakatlantiruvchi va ko'taruvchi elektr motorlar egiluvchan kabel 3 orqali elektr energiya bilan ta'minlanadi. Aravacha va ko'prikning harakatlanishlarini operator kabina 12 dan boshqaradi.

Kabinada motorlarning boshqarish qurilmalari o'rnatilgan elektr shkafi joylashtirilgan. Asinxron motorlarning tezligi rotor zanjiriga qo'shimcha rezistorlarni kiritib rostlanadi, ular ko'prikdagi maxsus shkaf 10 ichiga joylashtirilgan. Ko'prik kranlar sex bo'ylab yuqorida harakatlangani uchun ular kran yuradigan yo'l bo'ylab yotqizilgan tok o'tkazgichli shinalar (trolleylar) yordamida tok olgichlar orqali tok bilan ta'minlanadi; tok olgichlar ko'prikka mahkamlanadi va trolleylar bo'ylab sirpanadi. Trolleylar esa, o'z navbatida, elektr energiya bilan ta'minlovchi manbaga kabel vositasida ulangan.

Elektr zanjirlari va elektr motorlar qisqa tutashuvlar hamda o'ta yuklanishlardan maksimal tok reletlari bilan himoyalangan. Kran qurilmalari issiqlikdan muhofazalanmagan, chunki kranlarda ishlovchi motorlar qisqa muddatli takroriy ish rejimiga mo'ljallangan bo'lib, ancha katta yuklanishlarga dosh beradi; o'ta yuklanishlar paytida issiqlik himoyasi qurilmalarni soxta uzib qo'yishi mumkin.

Kranning boshqarish sxemasida nolli himoya ko'zda tutilgan bo'lib, u kuchlanish yo'qolganda va yana paydo bo'lganida motorlarni oshirilgan tezlikda yana qayta ulanishdan saqlaydi.

Xizmat ko'rsatuvchi xodimning xavfsiz ishlashini ta'minlash uchun blokirovka o'rnatilgan. Blokirovka kabinadan ko'priikka chiqiladigan darcha ochilganda kontaktli o'tkazgichlarda kuchlanishni uzadi. Kranning hamma mexanizmlari elektr ta'minoti uzilganida ishlab ketadigan tormozlar bilan jihozlangan.

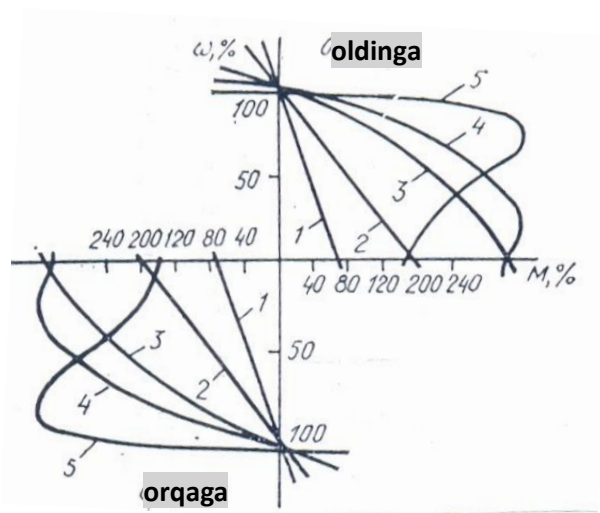
Boshqarish usuliga ko'ra kran elektr yuritmalari uch guruhga bo'linadi: **kontrollerli, magnitli kontrollerli va boshqariluvchi o'zgartgichli** yuritmalarga ajratiladi. Elektr yuritmalar, kran mexanizm motorlarining qanday tokda ishlashiga qarab, o'zgaruvchan yoki o'zgarmas tok yuritmalari bo'lishi mumkin.

Harakatlantirish mexanizmiga o'rnatilgan faza rotorli asinxron motorni **kontroller** bilan boshqarish sxemasining ishlashini ko'rib chiqamiz.

Kran mexanizmi asinxron elektr yuritmasini boshqarish sxemasi 5.2 – rasmda tasvirlangan. Mexanizm kulachokli kontroller S bilan boshqariladi.

Kulachokli kontroller 11 quyidagi belgilangan holatlarga ega: bulardan bittasi nol (0) holat, beshtasi oldinga harakatlantirish uchun va beshtasi orqaga harakatlantirish uchun. Kulachokli kontrollerning S1 – S2 kontaktlari nuqtalar bilan belgilangan holatlarda ulanadi. Masalan, kontakt S1 oldinga harakatlantirish holatlari 1 – 5 da, kontakt S12 esa faqat nol holatda ulanadi.

Kontaktlar S1 – S4 yordamida fazalar ketma – ketligini o'zgartirish bilan motor M reverslanadi. Kontaktlar S5 – S9 rotor zanjiriga qo'shimcha rezistorlarini kiritadi, bu rezistorlar yordamida motor M ning tezligi rostlanadi. Kontaktlar S10 – S12 yurgizish va himoya elementlari bilan birgalikda ishlaydi.



5.3 – rasm. Harakatlantiruvchi elektr yuritmaning mexanik tavsiflari

5. 3 – rasmda asinxron motorni kontroller bilan boshqarganda olingan mexanik tavsiflari ko‘rsatilgan. Kontroller kontaktlarini mos ravishda ulash natijasida asinxron motor rotoriga ulangan rezistorlarning qiymatlari o‘zgaradi va natijada motor tezligi kerakli qiymatlarda rostlanadi. Tavsiflarning raqamlari 1 – 5 kontroller dastasi holatlarining raqamlariga to‘g‘ri keladi.

5. 1 – jadvalda ko‘prik kranlarila keng qo‘llaniladigan ba’zi kulachokli o‘zgaruvchan tok kontrollerlarning texnik ko‘rsatkichlari keltilgan.

5.1 – JADVAL

Mexanizm turi	Kontrollerning rusumi	Kuchlanish 380 V bo‘lganida motorning quvvati, kVt	Ishchi holatlarning soni	Tezlikni rostdash oralig‘i
Barcha mexanizmlar uchun	KKT 61A KKT 68A DR160 bilan KKT 53A	5 – 40 10 – 60 15 gacha	5 – 0 – 5 5 – 0 – 5 2 – 0 – 0	1 : 2, 5
Ko‘tarish mexanizmi uchun	KKT 54A TRD160 bilan KKT 69A DR150 va TRD160 bilan	10 – 24 20 – 60	5 – 0 – 5 5 – 0 – 5	1 : 8
Harakatlantiruvchi mexanizm uchun	KKT 62 DR160 bilan	2×7 - 2×25	5 – 0 - 5	1 : 2, 5

Magnitli kontroller bilan boshqariladigan kranlar asosan tog‘ – metallurgiya korxonalarida keng qo‘llaniladi. Magnitli kontrollerli boshqariladigan kranlarning kontrollerli boshqariladigan kranlardan farqi shundaki, bu kranlarni masofadan turib boshqarish mumkin. Magnitli kontrollerli boshqariladigan kranlarda ham mexanizmlarning tezligi rotordagi qo‘shimcha rezistorlarning qiymatini o‘zgartirish hisobiga amlga oshiriladi.

Hozirgi paytda yarim o‘tkazgich va mikroelektronika sohalarining tez rivojlanishi natijasida kranlarni boshqarishda boshqariluvchi o‘zgartkichlar keng qo‘llanilmoqda. **Boshqariluvchi o‘zgartkich** yordamida tezligi rostlanadigan mexanizm motorlarining rotorlariga tezlikni rostlash maqsadida qo‘shimcha rezistorlar ulanmaydi, shuning hisobiga bunday yuritmalarda quvvat isrofi sezilarli darajada kam bo‘lib, ular elektr energiyadan tejamkorlik bilan foydalanish imkonini beradi.

Motor valiga o‘rnatilgan tezlik datchigi orqali olingan signal bo‘yicha, asinxron motorning stator chulg‘amidagi kuchlanishni tiristorli kuchlanish o‘zgartirgichi yordamida o‘zgartirib, tezlikni rostlovchi elektr yuritmalar, **tiristorli kuchlanish rostlagichli elektr yuritmalar** deb ataladi. Bunday elektr yuritmalar kran mexanizmlarini boshqarishda ham qo‘llanilmoqda. Kran mexanizmlari uchun RST rusumidagi tiristorli kuchlanish rostlagichlar qo‘llaniladi. Tezliklarni rostlash oralig‘i 10 : 1.

Kranlarning elektr yuritmalarida rotori qisqa tutashtirilgan asinxron motorlarni boshqarishda TTS **tiristorli chastota o‘zgartkichlar** ham qo‘llanilmoqda. Tezliklarni rostlash oralig‘i 15 : 1.

5.2 – jadvalda kranlarning elektr yuritmalarida qo‘llaniladigan o‘zgaruvchan tok boshqariluvchi o‘zgartkichlarning asosiy texnik ko‘rsatkichlari keltirilgan.

5.2 – JADVAL

O‘zgartkichning turi	O‘zgartkichning rusumi	PV = 100% bo‘lganda to‘g‘irlangan tok kuchi, A	Motorning quvvati, kVa
Tiristorli kuchlanish rostlagich	RST 100	100	35
	RST 210	160	60
Tiristorli chastota o‘zgartkich	RST 310	320	120
	TTS 40K	40	125
	TTS 100K	100	200

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ko‘priksimon kranlar nima maqsadlarda ishlatiladi?
2. Ko‘priksimon kranlarning asosiy tashkil etuvchi qismlarini aytib bering.
3. Ko‘priksimon kranlar ko‘tarish mexanizmining elektr sxemasi qanday ishlaydi?
4. Harakatlantiruvchi mexanizmining faza rotorli asinxron motor qanday boshqariladi?

6 – LABORATORIYA ISHI

UZLUKSIZ ISH REJIMIDA ISHLAYDIGAN ASINXRON MOTORNING QUVVAT KOEFFITSIYENTINI KONDENSATORLAR YORDAMIDA OSHIRISH

1. ISHNI BAJARISHDAN MAQSAD

1. Asinxron motor quvvat koefitsiyentining yuklanish darajasiga bog‘liqligini tekshirish.
2. Asinxron motor stator chulg‘amlariga parallel ulangan kondensatorlar sig‘imining motor quvvat koefitsiyentiga ta’sirini tekshirish.

2. ISHGA OID NAZARIY TUSHUNCHALAR

Asinxron motorning tarmoqdan olayotgan to‘liq quvvati quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$S = U \cdot I = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (\text{VA, kVA}),$$

bu yerda P – aktiv quvvat bo‘lib, umumiy quvvat S ning foydali ishga sarf bo‘layotgan qismini bildiradi va $P = UI \cos \varphi = S \cdot \cos \varphi$ ifoda bilan aniqlanadi. Q – reaktiv quvvat, motor chulg‘amlarining induktivligi tufayli yuzaga kelib, motorning mexanik quvvatiga bog‘liq emas.

Asinxron motor harakatga keltirayotgan elektrmexanik qurilmaning quvvat koefitsiyenti $\cos \varphi$ ishlashi davomida nominal qiymatidan past bo‘lgan uzluksiz ish rejimida ishlaydigan bo‘lsa, u holda bu elektrmexanik qurilmaning quvvat koefitsiyentini oshirishning samarali usularidan biri asinxron motor stator chulg‘amlariga parallel kondensatorlarni ulashdir.

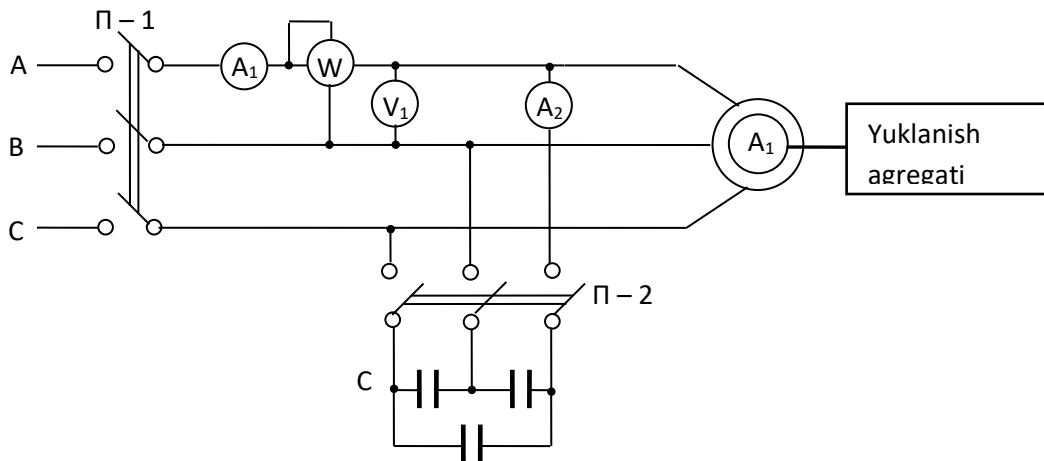
Kompensatsiya qilinishi zarur bo‘lgan sig‘im reaktiv quvvati quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$Q_c = P(tg \varphi_1 - tg \varphi_2), [BA, kBAp],$$

bu yerda $tg \varphi_1$ – elektrmexanik qurilmaning kondensatorlar ulanmaganidagi quvvat koefitsiyenti, $tg \varphi_2$ – elektrmexanik qurilmaning kondensatorlar ulanganidan keyingi quvvat koefitsiyenti (ya’ni o‘rnatilishi kerak bo‘lgan quvvat koefitsiyenti).

Kondensatorlar batareyasining sig‘imi qiymati quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$C = \frac{P}{\omega U^2} (tg_1 - tg_2) \cdot 10^6, mk\Phi.$$



6.1 – rasm. Asinxron motor stator chulgʻamlariga parallel ulangan kondensatorli sxema

3. ISHNI BAJARISH TARTIBI

1. 6.1 – rasmdagi elektr sxema yigʻiladi.

2. Asinxron motor salt ishga tushiriladi. Yuklanish sifatida «yuklanish agregati» dan foydalaniladi. Motor toʻliq ishga tushganidan soʻng oʻqidagi mexanik yuklanish qiymati «yuklanish agregati» yordamida oʻzgartiriladi.

3. Kondensatorlarni ulamasdan, yaʼni ajratkich P – 2 uzilgan holda, avval motor salt ishlayotgandagi oʻlchov asboblarning koʻrsatishlari yozib olinadi. Soʻngra motorni nominal yuklanishgacha bir tekis yuklab, yuklanishning 0,5; 0,7; 1,0 R_N qiymatlari uchun oʻlchashlar bajariladi. Oʻlchash vaqtida olingan maʼlumotlar 4.1 – jadvalga qayd qilinadi.

4. Ajratkich P – 2 ni tarmoqqa ulab, kondensatorlar asinxron motor chulgʻamlariga parallel ulanadi. Motor salt va yuklanishning 0,5; 0,7; 1,0 R_N qiymatlari uchun oʻlchov asboblarning koʻrsatkichlari 6.1 – jadvalga yoziladi.

5. Kondensatorlarning bir nechta sigʻim qiymatlari uchun 4 – tajriba qaytariladi va oʻlchov asboblarning koʻrsatkichlari 6.2 – jadvalga yoziladi.

6. 3.1 – jadval asosida ($S = 0$ boʻlganda) va ($S = S_1, S_2, S_3$) asinxron motor quvvat koeffitsiyentining yuklanishga bogʻliqlik tavsiflari quriladi.

6.1 – jadval

Yuklanish, V_t	Faza toki, A	Liniya chlanishi, V	Aktiv quvvat, V_t	Kond. per. tok, A	Reaktiv vat, kVAr	Umumiy vvat, VA	Quvvat koeff. $\cos \varphi$

Yuklanish agregati

Yuklanish, V_t	O'zgaras tok zanjir. tok, A	O'zgaras tok zanjir. kuchlanishi, V

NAZORAT SAVOLLARI

1. Nima uchun asinxron motorlarda reaktiv quvvatni kompensatsiyalash kerak?
2. Asinxron motorning reaktiv quvvat iste'moli motorning yuklanishiga qanday bog'liq?
3. Asinxron motorlarda reaktiv quvvatni kompensatsiyalash qanday energetik samara beradi?
4. Asinxron motorning quvvat koeffitsiyenti reaktiv quvvat iste'moli bilan qanday bog'lanishga ega?

7 – LABORATORIYA ISHI

FAZA ROTORLI ASINXRON ELEKTR YURITMALARI QUVVAT KOEFFITSIYENTLARINI OSHIRISH

1. ISHNI BAJARISHDAN MAQSAD

1. Faza rotorli asinxron motorlarning ish rejimlarini o'rganish va tahlil qilish.
2. Nominal yuklanishdan past qiymatlarda ishlaydigan faza rotorli asinxron motorni sinxron ish rejimiga o'tkazib, uning quvvat koeffitsiyentini oshirish usulini tahlil qilish va imkoniyatlarini ko'rib chiqish.

2. ISHGA OID NAZARIY TUSHUNCHALAR

Asinxron motorning tarmoqdan olayotgan to'liq quvvati quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$S = U \cdot I = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (\text{VA, kVA}),$$

bu yerda P – aktiv quvvat bo'lib, umumiy quvvat S ning foydali ishga sarf bo'layotgan qismini bildiradi va $P = UI \cos \varphi = S \cdot \cos \varphi$ ifoda bilan aniqlanadi. Q – reaktiv quvvat, motor chulg'amlarining induktivligi tufayli yuzaga kelib, motorning mexanik quvvatiga bog'liq emas.

Faza rotorli asinxron motor harakatga keltirayotgan kompressorli elektromexanik tizimning quvvat koeffitsiyenti $\cos \varphi$ kompressorning ishlashi davomida nominal qiymatidan past bo'lgan uzluksiz ish rejimida ishlasa, u holda uning quvvat

koeffitsiyentini oshirishning samarali usullaridan biri asinxron motorni sinxron rejimga o'tkazishdir [4]. Tezligi rostlanmaydigan kompressorning asinxronli elektr yuritmasini sinxron ish rejimiga o'tkazish rotor chulg'aming ikki fazasidan o'zgaras tok o'tkazish bilan amalga oshiriladi. Bu holda rotor chulg'amning o'zgaras tok o'tadigan qismi sinxron motorning qo'zg'atish chulg'ami bajaradigan funksiyani bajaradi va natijada asinxron motor sinxron motor rejimida ishlaydi. Sinxron rejimda ishlayotgan faza rotorli asinxron motorning quvvat koeffitsiyenti yuqori bo'lib birga ham teng bo'lishi mumkin [4].

3. ISHNI BAJARISH TARTIBI

1. 7.1 – rasmdagi elektr sxema yig'iladi.

2. Asinxron motor salt ishga tushiriladi. Yuklanish sifatida «yuklanish agregat» dan foydalaniladi. Motor to'liq ishga tushganidan so'ng o'qidagi mexanik yuklanish qiymati «yuklanish agregati» yordamida o'zgartiriladi.

3. Asinxron motor salt ishlayotgandagi o'lchov asboblarning ko'rsatishlari yozib olinadi. So'ngra motorni nominal yuklanishgacha bir tekis yuklab, yuklanishning 0,4; 0,6; 0,8 R_N qiymatlari uchun rotor chulg'ami ikki fazasiga ulangan boshqariluvchi to'g'rilagich BT ning chiqishidagi o'zgaras tok kuchlanishi, impuls faza boshqaruv tizimi IFBT ga berilayotgan boshqaruv kuchlanishi U_b ni o'zgartirib, turli qiymatlari A_1 , V_1 , W , V_4 , A_2 o'lchov asboblari ko'rsatkichlari 7.1 – jadvalda qayd qilinib boriladi.

7.1 – jadvalda keltirilgan kattaliklar asosida asinxron motorning har bir stator yarimchulg'amlarining ulanish sxemalari uchun tarmoqdan iste'mol qilinayotgan to'liq quvvat, quvvat koeffitsiyenti, reaktiv quvvat va foydali ish koeffitsiyentlarni quyidagi ifodalar yordamida hisoblaymiz:

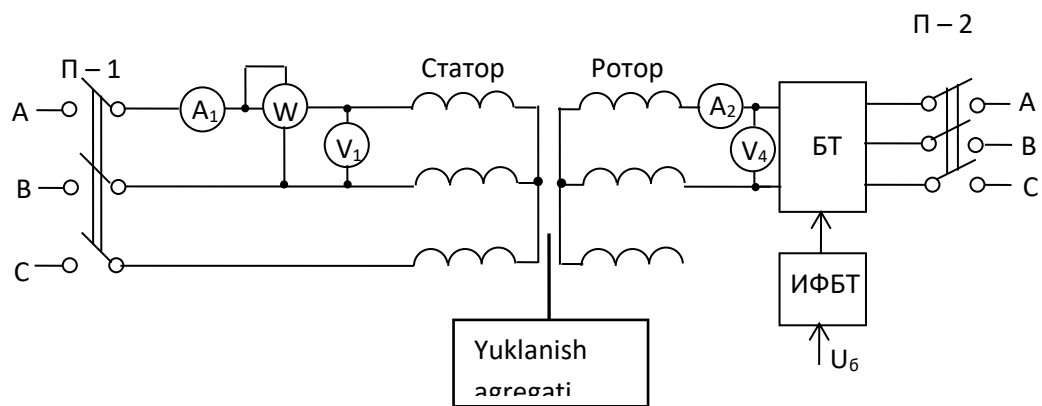
$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I;$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S};$$

$$Q = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} \cdot S;$$

$$\eta = \frac{P_{Mex}}{S}.$$

4. 4.1 – jadval asosida faza rotorli asinxron motorning sinxron ish rejimi uchun faza toki, reaktiv quvvat, umumiy quvvat, foydali ish koeffitsiyenti va quvvat koeffitsiyentining yuklanishga bog'liqlik tavsiflari quriladi.



7.1 – rasm. Faza rotorli asinxron motorlarning ish rejimlarini o‘rganish sxemasi

7.1 – jadval

Yuklanish, V_t	Faza toki, A	Liniya kuchlanishi, V	Aktiv quvvat, V_t	Reaktiv quvvat, kVAr	Umumiy quvvat, VA	Rotor toki (o‘zgarmas tok), A	Rotor kuchlanishi (o‘zgarmas tok), V	Quvvat koeff. $\cos \varphi$

Yuklanish agregati

Yuklanish, V_t	O‘zgarmas tok zanjir. tok, A	O‘zgarmas tok zanjir. kuchlanishi, V

NAZORAT SAVOLLARI

1. Faza rotorli asinxron motorlarning rotor chulg‘amiga aktiv qarshilik nima uchun ulanadi?
2. Qanday hollarda faza rotorli asinxron motorlarni sinxron rejimlarda ishlatish mumkin?
3. Sinxron rejimda ishlayotgan faza rotorli asinxron motorning quvvat koeffitsiyenti nima uchun yuqori bo‘ladi?
4. Sinxron rejimda ishlayotgan faza rotorli asinxron motorni reaktiv quvvat manbai qilib ishlatish mumkinmi?

ASOSIY ADABIYOTLAR

1. Hoshimov O.O., Imomnazarov A.T. Elektr yuritma asoslari. 1 – qism. – Toshkent: ToshDTU, 2004.
2. Imomnazarov A.T. Neft va gaz konlarining elektr jihozlari. – Toshkent: Cho‘lpon NMIU, 2007.
3. Imomnazarov A.T. Sanoat korxonalaridagi elektr jihozlariga xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: TURON IQBOLI, 2006. – 175 b.
4. Imomnazarov A.T. Sanoat korxonalari va fuqarolik binolarning elektr jihozlari. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: ILM ZIYO, 2006. – 185 b.
5. Hoshimov O.O., Imomnazarov A.T. Elektrmexanik tizimlarda energiya tejamkorlik. Darslik. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2015.
6. Imomnazarov A.T. Elektr texnologiya asoslari. Darslik. - Toshkent: Fan va texnologiya, 2015. 225 b.
7. Imomnazarov A.T. Elektrmexanik tizimlarning elementlari. Oliy o‘quv yurtlari uchun darslik.- Toshkent: Ta‘lim, 2009. 155 b.

QO‘SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag‘ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo‘shma majlisidagi nutqi. –T.: O‘zbekiston NMIU, 2016. 56 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta‘minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O‘zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganligining 24 yilligiga bag‘ishlangan tantanali marosimidagi ma‘ruza. 2016 yil 7 – dekabr. –T.: O‘zbekiston NMIU, 2016. 48 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. –T.: O‘zbekiston NMIU, 2017. 488 b.
4. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida. –T. 2017 yil 7 fevral, PF-4947-son farmoni.
5. Imomnazarov A.T. Kon korxonalarining elektr jihozlari va elektr ta‘minoti. –T.: MOLIYA, 2010. 165 b.

INTERNET SAYTLARI

1. www.gov.uz – O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali.
2. www.lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma‘lumotlari milliy bazasi.
3. <http://www.tchti.ru>
4. <http://www.karexim.msk.ru>

MUNDARIJA

Kirish	3
1 – laboratoriya ishi. “TKR-A” tizimli yuk ko‘taruvchi liftlarning elektr yuritmasi ish rejimlari tadqiqoti.....	4
2 – laboratoriya ishi. Nasos qurilmasi uzatishini drosselli rostlash usuli tadqiqoti	10
3 – laboratoriya ishi. Nasos valining aylanish tezligini o‘zgartirish orqali uzatishni rostlash	12
4 – laboratoriya ishi. TKR-A elektr yuritma tizimining statik tavsifini elektr energiyani tejash rejimida o‘rganish	15
5 – laboratoriya ishi. Ko‘priksimon kranlarning konstruktiv tuzilishi va elektr jihozlari hamda boshqarish sxemalarini o‘rganish	17
6 – laboratoriya ishi. Uzluksiz ish rejimida ishlaydigan asinxron motorning quvvat koeffitsiyentini kondensatorlar yordamida oshirish	23
7 – laboratoriya ishi. Faza rotorli asinxron elektr yuritmalari quvvat koeffitsiyentlarini oshirish.....	25
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati	28