

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ  
ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ**

Қўлёзма ҳуқуқида  
УДК. 626.83:621.311.52:631.371

**РАЖАБОВ МУЗАФФАР НАЖИМОВИЧ**

**« Қашқадарё вилояти Шахрисабз тумани “Пахтакор” насос  
станциясининг ички электр таъминотида энергия тежаш ресурсини  
асослаш»**

**5A520205 – «Электр таъминоти» (сув хўжалигида) мутахассислиги  
бўйича**

**магистр академик даражасини олиш учун ёзилган  
ДИССЕРТАЦИЯ**

**Илмий раҳбар: техника  
фанлари номзоди, доцент**

\_\_\_\_\_ **М. Ибрагимов**

**ТОШКЕНТ-2012**

## МУНДАРИЖА

Кириш	4
.....	
1-боб «Пахтакор» насос станциясида электр энергияси истеъмоли режимлари.....	9
1.1. Технологик жараёнлари таҳлили.....	9
1.2 «Пахтакор» насос станциясининг энергетика баланси.....	12
Хулосалар.....	22
2-боб Электр энергиядан фойдаланиш самарасини ошириш.....	23
2.1. Электр юкланиш ҳисоби ва трансформаторлар юкланишини асослаш.....	23
2.2. Трансформатор қувватидан самарали фойдаланиш.....	28
Хулосалар.....	34
3-боб Электр энергия сарфини меъёрлаш ва энергия тежаш резервлари.....	35
3.1. “Пахтакор” насос станциясида электр энергия истеъмолини меъёрлаш.....	35
3.1.1. Меъёрлаш учун йиғиладиган бирламчи маълумотлар.....	35
3.1.2. Индивидуал технологик меъёрларини яратиш.....	35
3.1.3. Электр энергияси сарфининг умумхўжалик меъёрларини ишлаб чиқиш.....	38
3.2. Электр энергияни тежаш бўйича ташкилий-техник тадбирлар ишлаб чиқиш.....	58
3.3. Техник иқтисодий кўрсаткичлар.....	64
3.3.1 И.А.Каримов “Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози , Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари”.....	64

3.3.2	.”Пахтакор” насос станциясида сарфланаётган қўшимча капитал маблағлар ва энергия тежаш чора тадбирлари қўлланиши билан олинган даромадлар.....	66
3.4	Насос станциясининг эксплуатациясида ишчи ходимлар учун умумий ҳаёт фаолият хавфсизлиги чора тадбирлари.....	69
3.4.1.	Кучланиши 1000 В гача бўлган электр ускуналарни ишлатишдаги умумий хавфсизлик қоидалари.....	69
3.4.2.	Кучланиши 1000 в дан юқори бўлган электр ускуналарни ишлатишдаги энг муҳим умумий хавфсизлик қоидалари.....	72
3.4.3.	Ҳимоялаш учун ерга улаш принциплари.....	74
3.4.4.	Нолинчи симга уланишнинг ишлаш принципи.....	75
3.5	Сув ресурсларининг ифлосланиши ва ҳолати муаммолари .....	77
	Хулосалар.....	81
	Умумий хулосалар.....	82
	Адабиётлар рўйхати.....	84
	Иловалар.....	87

## Кириш

Глобал молиявий инқироз сўнгги 20 йилликда юз берган молиявий либераллаштириш ва асосан АҚШ томонидан шакллантирилган ортиқча глобал ликвидлилик меваси ҳисобланади. Шунингдек, молиявий секторда юз берган радикал ўзгаришларни ҳам эътибордан четда қолдирмаслик лозим. Бошқача айтганда, депозитларни жалб қилиш ва ссудалар бериш билан шуғулланувчи банклар халқаро молия тизимидаги асосий агент ролини бажара олмай қолди, яъни активлар секьюритизациясига асосланган янги модел (“Originate & Distribute”) инвестиция банкларини (банклар ва инвесторлар ўртасидаги янги воситачилар) тақозо этади. Бу тижорат банкларига мазкур активларни, асосан ипотека кредитларини қайта гуруҳлаш ва гаров таъминоти ипотека кредитлари учун фоиз ва асосий тўловлар ҳисобланган қарз мажбуриятлари сифатида молия бозорида сотиш имконини берди. Капиталларнинг эркин ҳаракати эса, бундай қарз мажбуриятларининг дунё бўйлаб тарқалишига замин яратди.[1]

Суғориш насос станциялари йирик энергетик хўжаликларидан биридир. Насос станциясида асосий ва ёрдамчи электр истеъмолчилари бор. Асосий электр истеъмолчилари – бу юқори кучланишли синхрон моторлари. Ёрдамчи электр истеъмолчилари – махсус кучланишни пасайтирувчи трансформаторлари орқали (ШИТ – шахсий истеъмолчиларни таъминловчи трансформатор) электр энергияси билан таъминланади. Синхрон моторлари 10 кВ ли кучланиш билан таъминланади ва улар ёрдамида асосий, йирик насос қурилмалари ишлатилади. Мавсумда ўртача суғориш даври 200 кунни ташкил қилади. Бошқа вақтда асосий насос агрегатлари ишламайди ва бу давр – таъмирлаш даври деб номланади. Таъмирлаш даврида техник қаров, дастлабки ремонт ва капитал ремонт ишлари бажарилади. Бу ерда хар хил ёрдамчи қурилмалар: дренаж насослари, ёнғинга қарши насос агрегатлари, задвижкалар, кўтаргичлар, ёритгичлар ва иситгичлар билан профилактика ёки бевосита таъмирлаш ишлари ўтказилади. Бундан ташқари, асосий насос

агрегатида бор носозликлар, электр таъминот линияларида ўрнатилган узгичлар, ажратгичлар, бош насос агрегат ива шахсий истеъмолчиларни таъминловчи трансформаторларни аҳволи ва бошқалар дастлабки қаров ёки дастлабки ремонтлар ўтказилади.

Кўпчилик насос станцияларида ўрнатилган агрегатлар эскирган ва улар ҳозирги кунда лойиҳа бўйича қўйилган талабларга тўла жавоб бермайди. Шунинг учун агрегатлар ва қурилмалар вақтидан олдин ишдан чиқади ва қолганлари зўриқиш режимида ишлайди. Натижада насос станцияларида унумсиз, ортиқча энергия ва сув ресурслари сарфлари кузатилмоқда. Энергия тежамкорлик бўйича қўлланиладиган чора-тадбирлар ташкилий ва техникавийга бўлинади. Ташкилий чоралар бор техника ва технологиялардан унумли фойдаланиш йўллари қўллашдир. Бу ерда меъёрлаш, электр энергия истеъмолини ҳисоблагичлар ёрдамида аниқлаш, хизматчилар малакасини ошириш, ўз вақтида профилактика ишларини олиб боришдир.

Техникавий чоралар янги техника ва технологияларни жалб этиш, ҳақиқий электр юкланишни аниқлаш ва уни оптималлаштириш, қувват коэффициентини ошириш, технологик жараёнларини автоматлаштириш ва бошқалар.

Магистрлик диссертациясида “Пахтакор” насос станциясидаги бор технологик жараёнлари, ўрнатилган қурилмалар, уларнинг ҳолати ва талабларга жавоб бериши, ташқи ва ички электр таъминот тармоқларини аҳволи, истеъмол қилинаётган электр энергия миқдори ва унинг сифатлари таҳлил қилинади. Насос станциясида электр линиялар, трнсформаторлар, электр куч, ёритиш ва технологик қурилмаларида энергия тежаш учун тегишли техникавий ечимлар таклиф қилинади.

### **Мавзунинг долзарблиги**

Республикада ишлаб чиқарилаётган электр энергиясини 13 % дан ортиқроғини насос станциялари истеъмол қилади. Ҳозирги кунда суғориш насос станциялари катта (бир неча минг киловатт) қувватга эга бўлган

синхрон моторлари, қўзғатгичлар ва жорий технологик жараёнларини бажарувчи паст кучланишли электр истеъмолчилардан иборат. Энергия ресурслари нархларини тобора ошиб кетиши ва шунинг билан биргаликда насос станцияларида ўрнатилган технологик қурилмаларнинг маънавий ва табиий эскириш энергия тежаш бўйича тегишли изланишларни олиб бориш заруриятига олиб келмоқда.

Энергия тежаш – бу корхонада қўлланиладиган ташкилий, техникавий ва иқтисодий чора-тадбирлар мажмуидан иборатдир. Биринчи навбатда насос станциясида бор технологик қурилмаларнинг аҳволи ва уларнинг ҳозирги даврда техник талабларига мос келиши, ўрнатилган юқори ва паст кучланишли электр қурилмаларнинг эксплуатация шароитлари таҳлил қилиниши керак. Энергия тежамкорликни илмий-методик асослари билан танишиш натижасида насос станциясида энергия тежамкорликка комплекс ёндошиш бўйича ўтказиладиган асосий чора-тадбирлар аниқланади.

Магистрлик диссертациясида кўриладиган масалалардан бири – бу насос станциясининг энергетика балансини тузиш ва энергетик тавсифномаларини аниқлашдир:

- 1) бир суткада ёки мавсумда бор энергия сарфи;
- 2) энергия ресурсларини нархи тобора ошиб бормоқда.

Трансформатор ва ички электр таъминот тармоғида энергия тежаш бўйича тегишли илмий изланишлар олиб борилади. Бор резервлардан унумли фойдаланиш мақсадида тегишли ташкилий-техникавий чоралар яратилади. Юқорида айтилганларни ҳисобга олган ҳолда насос станциясида энергия тежашни асослашга бағишланган магистрлик диссертацияси мавзусини актуал деб ҳисобласа бўлади.

### **Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари**

Магистрлик диссертациясининг мақсади – “Пахтакор” насос станциясидаги электр қурилмаларидан оқилона фойдаланиш, энергиядан

самарали фойдаланиш бўйича техник ечимларни қабул қилиш ва электр энергия сарфини меъёрлаш билан энергия тежамкорликни асослаш.

Бу мақсадга эришиш йўлида қуйидаги вазифалар қўйилган:

1. Насос станциядаги технологик жараёнлари ва ўрнатилган электр қурилмаларини эксплуатация шароитларини таҳлил қилиш. Диссертациянинг мақсади ва вазифаларини аниқлаш.
2. Эвристик усуллар ёрдамида энергетика балансини тузиш ва уни таҳлил қилиш.
3. Насос станциясида электр энергия сарфини меъёрлаш бўйича илмий тадқиқотлар ўтказиш.
4. Электр тармоқ, трансформатор, электр куч истеъмолчилари ва ёритгичларда энергия тежовчи чора-тадбирларни комплекс схемасини яратиш.
5. Тавсия қилинаётган чора-тадбирларни техник-иқтисодий баҳолаш.

#### **Илмий янгиликлари.**

1. Эвристик усуллари ёрдамида тузилган насос станциясининг энергетик баланслари.
2. Электр энергия сарфининг технологик ва умумхўжалик меъёрлари.
3. Насос станциясида комплекс энергия тежовчи чора-тадбирлар.

#### **Тадқиқот услуби.**

Технологик жараёнларини таҳлили ва электр энергия истеъмоли тўғрисида маълумотлар йиғишда насос станциясининг йиллик ҳисоботларидан фойдаланилди. Ҳисоблагичлар кўрсаткичларидан фойдаланишда ва энергия сарфини меъёрлашда математик статистика усулларида фойдаланилди. Экспериментал база асосида бор электр ускуналарни энерготехнологик тавсифномаларидан фойдаланилди. Энергия тежовчи чора-тадбирларни яратишда янги энергетик коэффицентлари юқорироқ бўлган қурилмалари қабул қилинди.

### **Диссертациянинг амалий аҳамияти**

1. Эвристик усуллар ёрдамида энергетика хўжалиги катта бўлган корхоналари учун энергетика балансларини тузиш мумкин.
2. Параллел ишлайдиган трансформаторлардан унумли фойдаланиш мақсадида таклиф қилинаётган номограммаларидан фойдаланиш мумкин.
3. Электр тармоқ, трансформатор, электр куч истеъмолчилари ва ёритгичларда энергия тежовчи чора-тадбирларни комплекс схемасини яратиш.

### **Ишнинг апробацияси**

Диссертация материаллари Тошкент ирригация ва мелиорация институтинда ўтказилган X ва XI магистрлар анжуманларида хабар берилди.

### **Диссертациянинг ҳажми ва таркиби.**

Диссертация иши кириш, 3 боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация 85 бетда компьютер тести билан чоп этилган ва 5 та расм ва 14та жадвалдан иборат.

# **1 - БОБ «Пахтакор» насос станциясида электр энергияси истеъмоли режимлари**

## **§ 1.1. Технологик жараёнлари таҳлили**

Ўзбекистон Республикасининг деярли 70 % аҳолиси қишлоқ хўжалиги билан банддир. Қишлоқ хўжалигининг асосий маҳсулоти эса, суғориладиган ерлардан олинади. Бу ерларнинг маълум бир қисми сунъий, яъни насос станциялар ёрдамида суғорилади. Сурхондарё, Қарши, Бухоро чўлларини суғориш учун йирик ирригация тизимлари қурилган, жумладан, Аму-Бухоро машина канали (АБМК), Қарши магистрал канали (ҚМК), Пахтакор машина каналлар тизими ва бошқалар.

Ушбу ирригация тизимларининг асосида йирик насос станциялар қўлланилган. Насос станцияларнинг асосий вазифаси сувни маълум бир баландликка кўтариб, асосий магистрал каналга етказиб беришдир. Насосларнинг юритмалари бўлиб юқори кучланишли, катта қувватли синхрон моторлар қўлланилади, чунки синхрон моторларнинг тузилиши буларнинг тезлигини ростлаш жараёнини осонлаштиради. Синхрон машиналарнинг иш кучланиши 6-10 кВ бўлиб, ўрта қуввати 6,5-12 мВА ларни ташкил этади. Демак насос станцияларини электр энергия билан таъминлаш учун, юқори кучланиш, катта қувватли электр тизимлар қўлланилади. Одатда умумий энерготизимдан, яъни 220/110/10 тугун трансформатор подстанциясидан алохида 110 кВ хаво линия тортилади ва насос станциялар яқинида жойлашган 110/6 кВ подстанцияга уланади. Трансформатор подстанциясидан 6/10 кВ хаво линиялар орқали электр энергия синхрон моторларга узатилади. Одатда, насос станцияларининг электр таъминот тизимлари йил давомида фақат суғориш мавсумида тўлиқ қувват билан ишлайди, яъни буларнинг юклама коэффиценти  $K < 1$  ( $K_{ю} = 0,4-$

0,45) бўлиб, талаб қилинадиган қиймат эса  $K_{ю}=0,9-0,95$ . Бу дегани, электр таъминот тизимнинг иқтисодий кўрсаткичлари талаб даражасида эмаслигидадир. Ушбу кўрсаткичларни иложи борича яхшилаш мақсадида тизимнинг S-қувватини камайтиради ва тахминан насос станцияларининг қувватига тенглаштирилади.

“Аму-Қашқадарё ирригация тизимлари хавза бошқармаси қошидаги Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармаси”га қарашли Пахтакор насос станцияси 1978 йилда қуриб фойдаланишга топширилган бўлиб, Шахрисабз ва Чироқчи туманларидаги 3500 га ер майдонини сув билан таъминлашга хизмат қилади. Насос станциясининг биносига сув етказиш учун гидромеханик, энергетик ва ёрдамчи ускуналар бор. Гидромеханик қурилмалар таркибига сув олувчи иншоотлардаги затворлар, йўналтирувчи аппаратлар ва насос агрегатлари киради. Гидромеханик қурилмалар ёрдамида сув маълум миқдорда аванкамералардан олиниб керакли баландликка, талаб қилинган ҳажмда, етказиб берилади. Энергетик ускуналар-асосий насос агрегатларини электр юритмалар. Синхрон моторлари «Пахтакор» подстанция ёрдамида 6 кВ ли электр энергияси билан таъминланади. Насос станциясида ўрнатилган ёрдамчи қурилмалар станциянинг нормал режимда эксплуатация қилинишига ва асосий қурилмаларини ишга тушириш ва тўхтатишда тегишли шароитлар яратадилар. Насос станциясида 7 дона асосий насос агрегати мавжуд. Насос маркаси 24 НДС, электромотор маркаси НДС 375/105-24 УХЛ, қуввати 1250 кВт кучланишли 6000 В. Секундига ҳар бир насос агрегати 1,4 метр куб/сек. ҳажмда 56 метр баландликка сув чиқаради.

Насос агрегатларига ЗД-1000 диски кулфак ўрнатилган, босим қуввнинг узунлиги 5,5 км бўлиб, диаметр 1200 мм.

Бундан ташқари насос станциясида ёрдамчи ускуналар мавжуд бўлиб, улар қуйидагилар:

1. ТВ-4 туридаги тиристорли қўзғатгич 20,8 кВт, 7 дона;

2. 3К-6 туридаги дренаж насоси 7кВт, 2дона;
3. В06-300-8 туридаги ўқли шамоллатгичлар 2,2 кВт, 4 дона;
4. мойлаш насос агрегати 4,68 кВт, 1 дона;
5. 2К-3туридаги техник сув билан таъминловчи насос агрегати 1,1 кВт, 2 дона;
6. Томда ўрнатилган шамоллатгичлар 2,2 кВт, 4дона;
7. Аванкамера кўтаргичлари 2,2 кВт, 7 дона;
8. 2К-6 туридаги дренаж насослари 2,2 кВт, 4 дона;
9. ТС-300 туридаги пайвандлаш трансформатори 13,3 кВА, 1 дона;
10. Кўприкли кран 14 кВт, 1 дона;
11. Лекаж насоалар 2 кВт, 6 дона;
12. К45/55 турдаги сўрувчи трубалар насоси 15 кВт, 1 дона;
13. Шандорларни кўтарувчи электр тельферлар 5,5 кВт, 4 дона;
14. Ёритиш тизимлари (умумий қуввати) 19,2 кВт;
15. Токор дастгоҳи 2,2 кВт, 2 дона;
16. Эговловчи дастгоҳ 1,1 кВт, 1 дона;
17. Тешувчи дастгоҳ 2,2 кВт, 1 дона.

Ҳар бир насос агрегатидаги моторларига РВМ–6 маркали разрядниклар ўрнатилган. Булар моторларни ортиқча кучланишлардан ҳимоя қилади.

Бундан ташқари насос станцияси электромоторларни дифференциал защита, асинхрон режимга ўтишидан ҳимоя қилувчи, минимал кучланишдан ҳимоя қилувчи, техник ва механик ҳимоя қилувчи ускуналар билан жиҳозланган.

Пахтакор насос станциясида тўсатдан электр энергияси узилиб қолган вақтда, авария ҳолатида ишловчи СМД – 7 ва К-312 Д маркали дизел электростанциялари мавжуд. Бу электростанциялар насос станциясидаги зах сувларни олиб чиқишга ва ёритгичларни ишлатиш учун хизмат қилади.

Насос станциясида 2 дона шахсий истеъмолчилар трансформатори мавжуд бўлиб, уларнинг қуввати  $P=160$  кВА ва  $P=100$  кВА, 6кВ кучланишни

0,4 кВга пасайтириб бериш учун хизмат қилади. “Эски анҳор” каналидан оқиб келаётган хашакларни ушлаб қолиш учун хашак ушлагич чамбараклари ўрнатилган. Тўпланган хашакларни олиш учун, хашак олиш машинаси мавжуд. Ҳар бир насос агрегатини таъмирлаш учун шандорлардан фойдаланилади. Бу шандорлар 5 тонналик электротельфер ёрдамида кўтариб туширилади. Насос станциясини доимий ток билан таъминлаш учун аккумулятор батареяларидан фойдаланилади. Бу доимий ток ҳимояловчи воситаларни ишлатиш учун керак. Насос станциясидаги асосий ва ёрдамчи электр ускуналарни электр энергияси билан таъминлаш учун ААБГ, АШВ, КРПТ, АБВГ ва контроль кабеллари ишлатилади. Электр моторларга ўрнатилган 309 подшипниклари мойланади. Насос ва машиналар залига ўрнатилган ДРЛ-500 туридаги лампали ёритгичлар ГЛ-85 туридаги энергиятежовчи гологен лампали ёритгичларга алмаштирилади.

Насос станцияси мавсумий циклида ишлайди. Йилда ўрта ҳисобда 200-250 кун суғориладиган ерларни сув билан таъминлайди ва қолган даврда таъмирлаш ишлари бажарилади. «Пахтакор»насос станцияси Аму-Кашкадарё ирригация тизимлари хавза бошқармаси қошидаги Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошқармаси системасини бошқариш учун марказий диспетчер хизмати (МДХ) бор ва улар насос станцияларидаги навбатчи муҳандислар орқали жараёнларни бошқарадилар. Ҳар суткада бир марта МДХ диспетчери насос станциялардаги технологик жараёнлари тўғрисида тегишли маълумот йиғишади, Ўша маълумотлар ва сув беришга келган талабларга асосан каналдан сув етказиш режимларига тегишли ўзгартиришлар киритилади.

## **1.2. «Пахтакор» насос станциясининг энергетика баланси**

Энергетик баланс корхонанинг энергетик хўжаликнинг ҳолатини муҳим характеристикаси бўлиб, бир томондан умумий келтирилган

энергиясини миқдори, иккинчи томондан фойдали ишга ва фойдасиз сарфланаётган энергияларининг мувофиқлигини кўрсатади.

Корхонанинг энергетик балансини таҳлил қилиш, тузиш учун қуйидаги маълумотлар йиғилиши керак:

- корхонанинг умумий ишлаб чиқариш ва энергетик характеристикаси;
- энергетик ва моддий оқимларининг изоҳлари ва асосий энергия истеъмол қиладиган қурилмаларининг характеристикалари;
- қурилмаларнинг ҳолати ва энергия ташувчиларни сарфи;
- корхонада энергиядан самарали фойдаланиш бўйича умумий ҳолати;
- корхонага қаршли бўлган ишлаб чиқариш тизимининг умумий характеристикаси.

Ташкилотнинг энергетик ва умумий ишлаб чиқариш характеристикаси чиқарилаётган маҳсулотнинг номенклатураси ва ҳажмини; энерго фойдаланиш даражаси; асосий ишлаб чиқариш фондларини тузилиши ва қиймати; ишлаб чиқаришдаги ишчилар сони ва бошқа кўрсаткичларини ўз ичига олади.

Энергетика балансини тузишда йиғиладиган бирламчи маълумотларда корхонада ва унинг цехларида ўрнатилган қурилмаларнинг ҳолати, энергия ва энергия ташувчиларнинг сарфи, технологик жараёнларининг турлари ва чиқариладиган маҳсулотларга бўлаётган нисбий энергия сарфлари кўрсатилади. Бундан ташқари қурилмаларнинг эксплуатацион параметрлари, иссиқлик ва электр энергияси бўйича суткалик ёки мавсумий графиклари ҳам келтирилади.

Бу маълумотларни шакллантириш стадиясида ишлаб чиқаришнинг технологик сменасининг ўзига хослигини ва ташкилотда энергиядан фойдаланиш бўйича анализ ўтказиш керак, маҳсулот қийматида энергетик таркиби ва тадқиқот ҳажмини қўйилган вазифалар билан боғлаш керак.

Энергетик балансини анализи энергиядан фойдаланиш ва энергетик хўжалигини сифатли ва миқдорий баҳолашдан иборат ва қуйидаги йўналишларда амалга оширилади;

- энергоресурсларини келиши ва фойдаланиш тизимларини ва корхонада энергия ташувчиларини ўрганиш;
- энергиядан фойдаланиш самарасини баҳоловчи кўрсаткичларни аниқлаш;
- корхонанинг энергетик хўжалигини ривожланишини ва ҳозирги ҳолатини умумийлашган кўрсаткичларини баҳолаш;
- корхонанинг энергетик балансини оптимизациялаш масаласини қўйиш ва ҳал қилиш учун керакли маълумотларни олиш.

Қўйилган масалани аниқлаш учун умумий ҳолда мураккаб системани изохлаш математик методларидан фойдаланиб ва шундай массаларни ечиш учун тегишли услублардан фойдаланиш керак (чизиқли ва чизиқсиз программалаштириш, динамик программалаштириш, сонли программалаштириш, статик программалаштириш усуллари, ўйин назарияси ва ҳаказо). Тўлиқ маълумотларга эга бўлмаслик, шакллана олмайдиган ва ўлчашга қийин бўлган параметрлардан фойдаланиш билан бундай масалаларни ечиб бўлмайди. Бундан ташқари, мураккаб математик моделини ва информацияларини қўллашга сарфланадиган меҳнатлар олинадиган самарасидан анча катта бўлиши мумкин.

Оптималь ечимининг чегарали муҳитида (соҳада, сферада) қониқарли натижа олиш учун эвристик методларидан фойдаланиш керак. Эвристик процедура тажрибага, изохланаётган объект тўғрисида амалий маълумотларга, унинг хусусиятларига асосланиб анъанавий ва ноанъанавий ўйлаб топилган бутун бир йиғин билан таърифланади. Эвристик метод қисқа муддат ичида аниқлик билан керак бўлган натижага эга бўлишга ёрдам беради, баъзида эса уларнинг реализацияси (амалга оширилиши) учун ахборот сифатида оддий моделларни қўллаш керак бўлади. Ахборот

маълумотлари «сон» ва «сўзлар» билан ифодаланади. Қўйилган масалани ҳал қилиш учун комплексли эвристик – кибернетик усулидан фойдаланиш мумкин [7].

Бунинг асосий принциплари қуйидагилардан иборат:

- аниқ вазифа қўйиш;
- корхонанинг элементларга бўлиш (декомпозиция);
- элементларни даражаси бўйича тартиблантириб (элементларини квазиоптимал тартиби бўйича шакллантириш), элементларни эвристик – кибернетик моделини яратиш ўз ичига олади;
- элементларнинг мақсадли тартиб бўйича шакллантириш.

Элементларни тартиб бўйича мақсадли ва квазиоптимал шакллантириш вазифасини қўйилиши ва ечишини аниқлаймиз.  $G\{gi\}$  - у ёки бу йўл билан олинган элементлар кўпчилиги бўлсин ва бу ерда  $i$  - элементини  $gi$  - коди (номи);

$i=1,2,3,\dots,n$  элемент тартиби;  $n$  – элементлар сони. Элементларнинг ҳолатини умумий вектор билан қуйидаги кўринишда тасвирлаймиз:

$$Z^0 = X^0 Y^0 \quad (1.1)$$

бу ерда:  $x^0 = \{x_i^0\}$  ва  $Y^0 = \{y_i^0\}$  кўрилатган элементларнинг асосий ва аниқланган векторлари;

$x_i^0 = \sum_{j=1}^m q_{ij}^0$ ,  $i$  – элемент ҳолатининг умумий функцияси;  $j$  ва  $m$  – элемент ҳолатининг сони ва ўзига мувофиқ тури;

$Y_i^0 = \mathcal{E}_i^0 / \sum_{j=1}^n \mathcal{E}_j^0$ ,  $i$  - элементларнинг ҳолатининг (асосий нисбат кўрсаткичи) асосий функцияси;  $\mathcal{E}_i^0$  -  $i$  элементнинг асосий абсолют кўрсаткичи.  $i$  – элементнинг  $j$  ҳолатнинг функцияси:

$$q_{ij}^0 = \alpha_{ij}^0 \beta_{ij}^0, \quad (1.2)$$

Бу ерда  $\alpha_{ij}^0$  ва  $\beta_{ij}^0$  - кўрсаткич ва  $i$  элементнинг  $j$  ҳолатидаги кўрсаткичини нисбатан массали коэффициентли.

$$\text{Бунда: } \beta_{ij}^0 = \begin{cases} 0 \\ i \end{cases}; \alpha_{ij}^0 / \beta_{ij}^0 = 1 = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

1.жадвалда  $\beta^0$  ва  $\alpha^0$  миқдорлари ва элементнинг қуйидаги ҳолати тўғрисида характеристикаси кўрсатилган. Бунда  $G$  кўпликдаги ҳар бир элемент учун  $q^0$  функциясининг миқдори аниқланади.  $\mathcal{E}_i^0$  кўрсаткич сифатида элемент (фактга асосланган) истеъмол қилаётган йиллик электр энергия миқдори қабул қилинади. Мақсадга (мувофиқ) боғлиқ ҳолда бошқа энергетик кўрсаткич олиниши мумкин (иссиқлик энергия миқдори).

$Z^0 = \{Z_i^0\}$  ва  $Z_i^0 = X_i^0 Y_i^0$  элементни бошланғич ҳолатидаги аҳамият даражасини баҳоловчи векторни ва унга мувофиқ ҳолда бошқа кўрсаткичлари даражасини баҳоловчи коэффициентларини аниқлаймиз:

$$K^0 = \{K_i^0\}; K_i^0 = Z_i^0 / \sum_i^n Z_i^0 \quad (1.3)$$

Аҳамият коэффициенти миқдори камайишини ҳисобга олиб, элементларнинг бирламчи ҳолатларини тартиби шакллантирилади.

Бу кетма – кетлигини  $G^0 = \{g_i^0\}$  кўплиги ва унга лойиқ бошланғич ҳолатидаги оғирлик даражасини баҳоловчи коэффициентлари  $K^0 = \{K_j^0\}$  ёрдамида бажарилади. Бу ерда  $j = 1, 2, \dots, n$  – элементнинг қайтадан аниқланган номери.

1. жадвал Элементнинг бошланғич ҳолатини характеристикаси

Элемент характеристикаси	$\beta i^0$	$\alpha i^0$
1	2	3
Элемент:		
янги	0	
эски:	1,0	
янгиланади		0,5
янгиланмайди		1,0

Элементни тайёрлаш махсус серияли: бир нечта кўп миқдорда	0 1,0	0,5 1,0
Элементни ишлаб чиқариш: кўшимча асосий: Махсулот сифатига таъсурот бор: сезиларли эмас сезиларли даражада	0 1,0	0,5 1,0
Ишлаб чиқаришни тўхтатиш: зарарсиз зарарли: сезиларли эмас сезиларли даражада	0 1,0	0,5 1,0
Энергия етказувчилардан фойдаланиш: фойдаланилмайди фойдаланилади: фақат бир туридан бир нечта туридан	0 1,0	0,5 1,0
Энергетик ресурсларини тежаш мумкин: бир йўналишда (пассив элемент) хар хил йўналишларда (актив элемент) икки йўналишда бир нечта йўналишда	0 1,0	0,5 1,0
Ишлаш режими: номинал ўзгарувчан, энергия ресурсларини Нисбий сарфи ошган: сезиларли эмас сезиларли даражада	0 1,0	0,5 1,0
Назорат қилиш асбоблари борлиги: бор йўқ: ҳисоблашда фойдаланилади фойдаланилмайди	0 1,0	0,5 1,0
Энергия ресурслар сарфининг меъёрлари илмий асосланганлиги: ишлаб чиқилган ишлаб чиқилмаган: яратилмоқда	0 1,0	0,5 1,0

яратилмайди		
Энергетик баланслари тузилиши ва уларнинг тахлили		
ўтказилиши:	0	
вақти-вақти билан ўтказилади	1,0	
ўтказилмайди:		0,5
маълумотлар эскирган		1,0
маълумотлар йўқ		

Юқорида келтирилган усулдагидек  $K^1 = \{K_j^1\}$  элементларнинг мумкин бўлган ҳолати даражаси баҳоловчи вектор қиймати аниқланади. Мумкин бўлган ҳолатининг даражасини кўрсатувчи қиймат коэффициентлари қуйидагича аниқланади:

$$K_i^1 = \frac{Z_i^1}{\sum_1^n Z_i^1} \quad (1,4)$$

бу ерда:  $Z_i^1 = x_i^1 \cdot y_i^1; \quad x_i^1 = \sum_1^m q^1 y$  ;

$$y_i^1 = \vartheta_i^1 / \sum_1^n \vartheta_i^1;$$

$$q^1 y = \alpha^1 y \beta^1 y = \begin{cases} 0; \\ 1; \end{cases} \quad \alpha^1 y | \beta^1 y = 1 = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

Элементларнинг ҳолатини характеристикаси ва унга мувофиқ  $\alpha^1 y$  ва  $\beta^1 y$

қийматлари 2. жадвалда кўрсатилган.  $\vartheta_i^1$  қиймати сифатида мумкин бўлган

ёки йиллик планли энергия истеъмоли ёки бошқа кўрсаткич олинади.

$k_i^1$  қийматига боғлиқ ҳолда миқдорлари камаётганда элементларни мумкин бўлган ҳолатини тартиб давомийлиги шаклланади. Бу тартиб давомийлигини  $G^1 = \{g_i^1\}$  кўпликда ва унга мувофиқ ҳолда  $K^1 = \{k_i^1\}$  деб белгилаймиз, бу ерда  $P=1,2,3,\dots,n$  – элементларнинг қайтадан аниқланган номери. Элементларнинг квазиоптимал тартиб давомийлиги қуйидаги кўринишдаги умумий функция ёрдамида шаклланади.

$$\Pi = \sum_{h=1}^H C_h R_h \quad (1.5)$$

бу ерда  $R_i^0$  ва  $R_p^1$  элементнинг тартиб бўйича бошланғич ва бўлиши мумкни бўлган ҳолатига мувофиқ ҳолда ранги;  $C_p$  - элементнинг бўлиши мумкин бўлган ҳолатининг оғирлиги. Умуман олганда  $C_h$  оғирлик коэффициентларини аниқлаш масаласи векторли оптимизация масаласини ечишга олиб келади.

## 2. Жадвали Элементларнинг бўлиш мумкин ҳолатларини характеристикаси.

Элемент характеристикаси	$\beta i^0$	$\alpha i^0$
1	2	3
Реконструкция ўтказиш билан энергия ресурслар сарфини ўзгариши: сезиларли даражада сезиларли эмас иложи йўқ	1,0   0	  0,5 1,0
Энергия ресурсларини алмаштириш имконияти: бир хилини иккинчига бир хилини бир нечтага иложи йўқ	1,0   0	  0,5 1,0
Маълум бир харажатлар билан иш режимини тартибга келтириш мумкинлиги: сезиларли даражада сезиларли эмас иложи йўқ	1,0   0	  0,5 1,0
Маълум бир тадбирлар ёрдамида истеъмолчи-ростлагич қилиб қўллаш мумкинлиги: сезиларли даражада сезиларли эмас иложи йўқ	1,0   0	  0,5 1,0
Юқори даражада аниқланадиган ўлчов асбобларини кераклиги: қўллаш мумкин иложи йўқ керак эмас	1,0   0	  0,5 1,0
Ташкилий тадбирлар ўтказиш билан энергия ресурслар сарфини камайтириш: сезиларли даражада сезиларли эмас	1,0   0	  0,5 1,0

иложи йўқ	0	
Энергия тежовчи чора-тадбирларни ўтказиш учун керак бўлган маблағлар:	1,0	
сезиларли даражада		0,5
сезиларли эмас		1,0
катта миқдорда	0	
1	2	3
Энергия ресурслар сарфини тежалиш миқдори:	1,0	
катта эмас		0,5
катта миқдорда		1,0
тежаш кузатилмайди	0	
Энергия тежашнинг махсулот таннарҳига таъсуроти борлиги:	1,0	
сезиларли эмас		0,5
сезиларли даражада		1,0
таъсуроти йўқ	0	
Энергия тежовчи чораларни қўллаш билан олинadиган технологик самара:	1,0	
сезиларли эмас		0,5
сезиларли даражада		1,0
самара кузатилмайди	0	

Бизнинг ҳолатимизда  $C_i=1$  (бошланғич маълумотдан),  $C_p$  қиймати экспертли баҳолаш орақали олинади. Агарда элементнинг бошланғич ва бўлиши мумкин бўлган ҳолатнинг қиймати бир хил камчилик билан олинса, унда биринчи кўринишда қуйидагича изохлаш мумкин:

$$P=(R_i^0+R_p^1)/2; \quad (C_i=C_p=0,5) \quad (1.6)$$

Элементнинг бошланғич ва бўлиши мумкин бўлган ҳолатни қийматни аниқлик критерияси сифатида рангларни фарқларини  $\Delta R=|R_i^0-R_p^i|/\Delta R$  қанча кам бўлса, шунчалик баҳолаш аниқроқ бўлади.

Юқоридагини инобатга олган ҳолда эвристик формуласининг умумий кўриниши қуйидагича бўлади:

$$P = R_i^0 + C/R_i^0 - R_p^1 / \quad (1.7)$$

Танланган функция турини эффективлиги турли бошланғич қиймати масалаларнинг ечимини натижаларини таққослаш орқали аниқланади. Ҳар бир элемент учун  $\Pi$  қийматнинг камайишида элементнинг квазиоптимал тартиби шаклланади, бунинг натижасида  $G = \{g_v\}$  кўплигини олиб, бу ерда  $v=1,2,\dots, n$  – квазиоптимал тартибдаги элементнинг тартиб рақами.

Юқоридагиларга асосланган ҳолда «Пахтакор» насос станциясининг энергетик баланси ўтказилди ва натижалар 3 – жадвалда келтирилган.

3-жадвал. «Пахтакор» насос станциясининг энергетика баланси.

№	Электр энергия истеъмолчилари	Актив энергия		Реактив энергия	
		кВт	%	квар	%
	1	2	3	4	5
1	ТМ-160/6/0,4: ТВ-4 туридаги тиристорли қўзғатгич, 3К-6 туридаги дренаж насоси, В06-300-8 туридаги ўқли шамоллатгичлар, мойлаш насос агрегати	127,84	61,55	94,69	61,79
2	ТМ-100/10/0,4: 2К-3 туридаги техник сув билан таъминловчи насос агрегати, Томда ўрнатилган шамоллатгичлар, Аванкамера кўтаргичлари, 2К-6 туридаги дренаж насослари, ТС-300 туридаги пайвандлаш трансформатори, Кўприкли кран, Лекаж насоалар, К45/55 турдаги сўрувчи трубалар насоси, Шандорларни кўтарувчи электр тельферлар, Ёритиш тизимлари, Токор дастгоҳи, Эговловчи дастгоҳ, Тешувчи дастгоҳ	79,87	38,45	58,56	38,21

## Хулосалар

1. Истеъмол бўлаётган реактив энергия миқдори актив энергияси билан бир поғонада бўлганлиги учун насос станциянинг энергетик самарадорлик кўрсаткичларининг пастлигини кўрсатмоқда.

2. Реактив қувватини камайтириш учун вауни компенсациялаш мақсадида қуйидаги чора-тадбирларни ишлаб чиқиш керак:

- Бўлаётган ҳақиқий истеъмолни ҳисобий истеъмол билан солиштириб кўриш керак.

- Трансформаторлар қувватидан самарали фойдаланиш бўйича махсус чораларни ишлаб чиқиш керак.

- Актив ва реактив юкламалар бир хил поғонали бўлганлигини ҳисобга олиб ва шунинг билан кучланишнинг оғиши чегарадан катта бўлиб қолиши мумкинлигини ҳисобга олиб реактив қувватини нафақат компенсациялаш керак балки сутка даврида ростлаш керак.

- Асосий технологик жараёнларни автоматлаштириш билан насос станциянинг унумдорлиги ошади ва электр энергия сарфи камаяди ва шунинг билан биргаликда насос агрегатларини узоқ муддатда ишончли ишлашини таъминлаш мумкин.

- Электр ёритиш ва электр куч тармоқларида электр энергиясидан самарали фойдаланиш бўйича тегишли чора-тадбирларни ишлаб чиқиш керак.

- Электр энергиясидан унумли фойдаланиш ва оптимал режимини режалаштириш учун энергия истеъмоли нормаларини ишлаб чиқиш керак.

## 2 - БОБ. Электр энергиядан фойдаланиш самарасини ошириш

### § 2.1. Электр юкланиш ҳисоби ва трансформаторлар юкланишини асослаш

Электр юкланиш ҳисобини талаб коэффиценти усули билан ўтказамиз. Талаб коэффиценти усулини электр таъминлаш тугунининг максимал юкланишини аниқлаш учун қўллайдилар (цех, ишлаб чиқариш корпуслари, корхона).

$K_T \rightarrow$  талаб коэффиценти маълум гуруҳга хос бўлган электр истеъмолчиларнинг ҳисобий максимал актив қувватини, уларнинг номинал қувватларининг йиғиндисига бўлган нисбати билан изоҳланади:

$$K_T = \sum P_{\max} / \sum H_{\text{ном}} \quad (2.1)$$

Электр истеъмолчиларнинг номинал қуввати деганда унинг завод паспортида ёки жадвалида кўрсатилган қуввати инобатга олинади. Узоқ муддат ишловчи электр истеъмолчи учун номинал актив қуввати  $P_{\text{ном}} = P_{\text{ўр}}$  ( $P_{\text{ўр}}$  - ўрнатилган актив қувват). Такрор қисқа муддатли режимда ишлайдиган электр истеъмолчилари учун одатда уларнинг паспортдаги қуввати ва нисбий миқдорда уланиш давомийлиги (УД) кўрсатилади. Шунинг учун  $УД=1$  га келтирилган номинал қувват қуйидаги формула билан аниқланади:

$$P_{\text{ном}} = P_{\text{пасп.}} \sqrt{УД} \quad (2.2)$$

Пайвандалаш (сварка) трансформаторлари учун:

$$P_{\text{ном}} = S_{\text{пасп.}} \sqrt{УД_{\text{пасп.}} \cos \varphi_{\text{пасп.}}} \quad (2.3)$$

Электр печкалар трансформаторлари учун

$$P_{\text{ном}} = S_{\text{пасп.}} \cos \varphi_{\text{пасп.}} \quad (2.4)$$

Бу ерда  $P_{\text{пасп}}$  – моторнинг паспорт қуввати, кВт;

$S_{\text{пасп}}$  – печканинг трансформаторини ёки пайвандалаш трансформаторини паспорт қуввати, кВА;  $\cos \varphi_{\text{пасп}}$  – қувват коэффицентини паспорт катталиги.

Гурух бўйича электр истеъмолчиларнинг номинал актив қуввати алохида ишлайдиган истеъмолчиларнинг номинал қувватларининг йиғиндисидеб аниқланади:

$$P_{номгр} = \sum_1^n P_{ном.,i} \quad (2.5)$$

бу ерда  $P_{номi}$  – электр истеъмолчининг номинал актив қуввати, кВт;  
 $n$  – гурухдаги электр истеъмолчининг умумий сони.

Такрор қисқа муддатли режимда ишлайдиган электр истеъмолчиларининг реактив қуввати ҳам  $УД = 1$  ҳолда кўрсатилади.

$$q_{ном} = q_{наст} \sqrt{УД_{наст}} \quad (2.6)$$

Электр истеъмолчилар гурухи учун

$$Q_{номгр} = \sum_1^n q_{ном} \quad (2.7)$$

бу ерда  $q_{ном}$  – электр истеъмолчининг номинал реактив қуввати, квар.

Тармоқдан истеъмол бўлаётган қувват моторнинг номинал қуввати ва ундаги қувват сарфларининг йиғиндисига тенг бўлади.

Фойдали иш коэффициенти миқдорини ҳисобга олган ҳолда, уни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$P_{ист.} = P_{ном} + \Delta P = P_{ном} / \eta \quad (2.8)$$

Бу ерда  $P_{ист.}$  - истеъмол бўлаётган қувват, кВт.

$\Delta P$  - мотордаги қувватларнинг сарфи, кВт.

$\eta$  -моторнинг фойдали иш коэффициенти.

Каршилиқ электрпечлар, қиздириш асбоблари, чўғланма электр лампалар учун истеъмол қуввати номиналга тенгдир:

$$P_{ист.} = P_{ном}$$

Катта қувватга эга булмаган 3 тадан ортиқ эмас электр истеъмолчилар учун талаб коэффициенти  $K_r=1$ . Ҳисобий токни, уларнинг номинал тоқларнинг йиғиндисига тенг бўлади.

$$P_{\max} = \sum_1^3 P_{\text{НОМ}} \quad (2.9)$$

$$I_{\max} = I_{\text{НОМ1}} + I_{\text{НОМ2}} + I_{\text{НОМ3}} \quad (2.10)$$

Бир хил режимли 3 тадан ортиқ бўлган электр истеъмолчилар учун хисобий актив қувватни талаб коэффициенти ёрдамида аниқланади:

$$P_{\max \text{ гр}} + K_c \sum_1^m P_{\text{НОМ}} \quad (2.11).$$

Турли иш режимига эга бўлган ва магистралга ёки тақсимловчи пунктга уланган барча электр истеъмолчиларни максимал қувватини тўғри аниқлаш учун бир хил иш режим бўйича гуруҳларга ажратиш ва хар бир гуруҳ учун алоҳида максимал қувватини аниқлаш керак.

Барча гуруҳдаги электр истеъмолчиларни умумий актив қувватини, алоҳида гуруҳларнинг хисобий актив қувватларнинг йиғиндиси сифатида аниқлаш мумкин.

$$P_{\max} = \sum_1^n P_{\max \text{ гр}} + \sum_1^n K_T P_{\text{НОМ гр}} \quad (2.12)$$

Бу ерда  $n$  – бир хил иш режимли электрприёмникларнинг гуруҳ сони.

Йиғиндили хисобланган реактив қувват

$$Q_{\max} = \sum_1^n Q_{\max \text{ гр}} = \sum_1^n K_T Q_{\text{НОМ гр}}. \quad (2.13)$$

Ўртача уланган  $\text{tg} \varphi_{\text{срв}}$  ни  $\text{tg} \varphi_{\text{срв}} = \frac{Q_{\max}}{P_{\max}}$  тенгламасидан аниқлаймиз.  $\text{tg} \varphi_{\text{срв}}$

орқали ўртача қувват коэффициенти  $\cos \varphi_{\text{срв}}$  миқдори аниқланади.

Магистрал токининг хисобий миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$I_{\max} = \frac{\sqrt{P_{\max}^2 + Q_{\max}^2}}{\sqrt{3U_{\text{НОМ}}}} = \frac{S_{\max}}{\sqrt{3U_{\text{НОМ}}}} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3U_{\text{НОМ}} \cos \varphi_{\text{ўр}}}} \quad (2.14)$$

бу ерда  $U_{\text{НОМ}}$  – номинал кучланиш кВ;  $S_{\max}$  – тўла қувват, кВ·А;  $\cos \varphi_{\text{срв}}$  – максимум хисоблаш даври учун ўртача хисобий қувват коэффициенти.

Ўтказилган ҳисоблар таҳлили трансформаторларнинг юкланиш даражаси пастлиги тўғрисида далолат беради. Трансформатор қувватидан самарали фойдаланиш ва электрэнергия сарфини камайтириш учун тегишли ташкилий – техникавий чораларни ишлаб чиқиш керак.

4-Жадвал. Ишлаб – чиқариш механизмлар учун ҳисобий  
коэффициентлар миқдори.

Аппаратлар ва механизмларнинг номи	Коэффициентлар		
	$K_{\phi}$ фойдаланиш	$K_T$ талаб	$\cos\phi$ қувват коэф-ти
Насос, компрессор ва дизел-генераторлар	0,7	0,8	0,8
Шамоллатгичлар	0,6	0,7	0,8
Кранлар ва бошқа кўтаргичлар	0,1	0,2	0,5
Пайвандлаш трансформаторлари	0,25	0,35	0,35
Оддий дастгоҳлар (токар, тешувчи, эгавловчи ва фрезер)	0,12-0,14	0,16	0,5
Махсус пайвандлаш трансформаторлари	0,2-0,25	0,6	0,6
Махсус дастгоҳлар	0,16	0,2	0,6
Куриштиш шкафлари ва иситиш асбоблари	0,75	0,8	0,91-1
Оғир иш режимида ишлайдиган дастгоҳлар	0,17	0,25	0,65
Кўчма электр асбоблар	0,06	0,1	0,65

5-Жадвал. “Пахтакор” насос станциясида электр юкланишни аниқлаш.

№	Истемолчиларнинг номланиши	$P_{\text{урт}}$ , кВт	$K_{\text{тал}}$	$P_{\text{мах}}$ кВт	$\cos\phi$	$tg\phi$	$Q_{\text{мах}}$ , квар
1	2	3	4	5	6	7	8
	1 Гуруҳ			<u>127,84</u>			<u>94,69</u>
1	ТВ-4 туридаги тиристорли кўзғатгич	$7 \times 20,8 = 145,6$	0,7	101,92	0,9	0,8	81,54
2	ЗК-6 туридаги дренаж	$2 \times 7 = 14$	0,85	11,9	0,8	0,6	7,14

	насоси						
3	В06-300-8 туридаги ўқли шамоллатгичлар	4x2,2=8,8	0,8	7,04	0,95	0,8	4,05
4	мойлаш насос агрегати	4,68	0,6	3,744	0,8	0,7	1,966
	2 Гуруҳ			<u>79,87</u>			<u>58,56</u>
1	2К-3 туридаги техник сув билан таъминловчи насос агрегати	2x1,1=2,2	0,8	1,76	0,9	0,7	1,23
2	Томда ўрнатилган шамоллатгичлар	4x2,2=8,8	0,7	6,16	0,8	0,9	4,62
3	Аванкамера кўтаргичлари	7x2,2=15,4	0,6	9,24	0,6	0,5	7,7
4	2К-6 туридаги дренаж насослари	4x2,2=8,8	0,7	6,16	0,8	0,75	5,54
5	ТС-300 туридаги пайвандлаш трансформатори	13,3	0,35	4,65	0,35	2,7	12,5
6	Кўприкли кран	14	0,2	2,8	0,5	1,73	4,8
7	Лекаж насоалар	6x2=12	0,7	10,8	0,9	0,7	7,56
8	К45/55 турдаги сўрувчи трубалар насоси	15	0,5	7,5	0,85	0,7	5,26
9	Шандорларни кўтарувчи электр тельферлар	4x5,5=22	0,6	17,6	0,8	0,7	12,32
10	Ёритиш тизимлари	19,2	0,9	17,2	0,9	0,2	3,44
11	Тоқор дастгоҳи	2x2,2=4,4	0,2	0,88	0,6	0,5	0,44
12	Эговловчи дастгоҳ	1,1	0,2	0,22	0,6	0,5	0,11
13	Тешувчи дастгоҳ	2,2	0,2	0,44	0,6	0,5	0,22

Турли гуруҳдаги электр истеъмолчилар уланган магистралда ёки 0,4 кВ подстанция шиналарида хисобий юкланишни аниқлашда, алоҳида гуруҳ

электр истеъмолчиларининг максимуми тўғри келмаган вақтини инобатга оладиган коэффициентни киритиш керак. Шунинг учун, энергия билан таъминловчи магистрал ёки подстанцияларнинг шиналарида ҳисобий қувватни аниқлашда 0,7 – 0,95 чегарасида  $K_{\Sigma}$  камайтирувчи коэффициент киритилади.

$$P_{\max III} = K_{\Sigma} P_{\max} \quad (2.15)$$

$$Q_{\max III} = K_{\Sigma} Q_{\max} \quad (2.16)$$

$$S_{\max III} = K_{\Sigma} \sqrt{P_{\max}^2 + Q_{\max}^2} \quad (2.17)$$

Корхонанинг кўп йиллик эксплуатация кузатувлари натижаси 4-жадвалида тавсия этиладиган  $K_{\phi}$  фойдаланиш коэффициентининг,  $K_T$  талаб ва  $\cos\phi$  қувват коэффициентларининг миқдорлари кўрсатилган.

Талаб коэффициенти методидан фойдаланиб ҳисобий актив ва реактив қувватларнинг қийматлари аниқланган. (5-жадвал). Фактга асосланган юкланиш, планлаштирилган юкланиш (юк) ни даражаси, тўлиқ қувватни рангли ва номинал қийматлари, трансформатор подстанцияларни номерланиши.

## § 2.2 Трансформатор қувватидан самарали фойдаланиш

Ҳозирги кунда «Пахтакор» насос станциясида энергия манба ҳисобида 2 та 160 кВА ли ва 100кВАли шахсий истеъмолчилар трансформаторлар қўлланилмоқда. Улар параллел ишлайди, йил фасли ва мавсумга қараб ҳар хил юкланишда бўлади. Трансформаторлар кам ва ёки текис эмас юкланганлигида реактив қувват сарфлари кескин ошиб кетади. Параллел ишлайдиган трансформаторлар учун, юкланиш даражасини ҳисобга олган ҳолда, самарали ишлаш режимларини асослаш илмий жиҳатдан долзарб масалалардан биридир.

Эксплуатация шароитида трансформаторлардан эффектив фойдаланишни ошириш қуйидагилар ҳисобига амалга оширилади:

- 1) катта қувватли трансформаторларни кичикроқ қувватли трансформаторларга алмаштириш.
- 2) иккита трансформаторли подстанциясида трансформаторларни бирини ўчириш;
- 3) трансформаторларни мавсум эмас даврида ўчириш;
- 4) бир трансформаторли подстанциялардан кенгроқ фойдаланиш.

Маълумки, доимий юкланиш режимида ишлайдиган трансформаторларнинг оптимал юкланиши номиналдан 75% ва ундан юқори бўлади ва бунда қисқа туташув ва салт ишлаш режимларидаги қувват сарфлари тенг бўлади. Кам юкланган трансформаторларни кичикроқ қувватли трансформаторлар билан алмаштириш ва алмаштирилган трансформаторни реализация имконияти бор бўлса мақсадга мувофиқ бўлади. Трансформаторни алмаштириш натижасида электроэнергияни умумий сарфларини камайиши қуйидаги тенглама орқали аниқланади.

$$\Delta W = (\Delta P_{с.иш.1} - \Delta P_{с.иш.2})T + (\Delta P_{к.т.1} K_{юк.1}^2 - \Delta P_{к.т.2} K_{юк.2}^2) \tau \quad (2.18)$$

бу ерда  $\Delta P_{с.иш.1}$   $\Delta P_{с.иш.2}$  – трансформаторни алмаштиришдан олдин ва кейинги салт ишлаш режимида қувват сарфлари, кВт.

$\Delta P_{к.т.1}$ ,  $\Delta P_{к.т.2}$  – алмаштиришдан олдин ва кейин кичик қисқа туташув режимидаги қувват сарфлари, кВт;

$K_{юк.1}$  ва  $K_{юк.2}$  – янги ва алмаштирилаётган трансформаторларни юкланиш коэффициентлари;

$\tau$  - электроэнергияни максимал сарфланиш вақти.

Трансформаторларда йўқолиш сарфини камайитириш учун, ТП ни эксплуатация қилишнинг биринчи даврида кам қувватли трансформаторларни ўрнатиш тавсия қилинади.

Кўп корхоналарда ёз фаслида трансформаторларнинг бир қисми ўчирилади. Трансформаторларни ўчириш иқтисодий – техник томондан

мақсадга мувофиқ бўлиб, бундай трансформаторларнинг сонини аниқлашда қуйидаги критериялар таклиф қилинмоқда. Бир ТП да ўрнатилган трансформаторларнинг минимал юкланиши номинал қувватнинг 45% дан ошмаса, иккитадан бириси ўчирилади. Ишда иккита трансформаторлардан бириси қолади, бу трансформаторнинг юкланиши, бошқаси ўчирилгандан кейин, номинал юкланишни 80-85% дан кам эмас бўлиши керак. 0,4 кВ тармоғи бўйлаб алоқага эга бўлган турли ТП ларда ўрнатилган бир хил қувватли иккита трансформаторда, номиналнинг юкланишнинг 45% дан ортиқ бўлмаса трансформаторларнинг бири ўчирилади, қуввати бир оз фарқланадиган трансформаторлардан кам қувватли трансформаторни ўчириш мақсадга мувофиқдир.

Қуйидаги тенглама ёрдамида электр энергиянинг бефойда бўлаётган сарфини камайишини аниқласак бўлади:

$$\Delta A = T_{л} \Delta P_{с.иш.2} + \left\{ \left[ \frac{\Delta P_{К.Т.1}(P_1+P_2)^2}{P_{н.1}^2} - \frac{\Delta P_{К.Т.1}P_1^2}{P_{н.1}^2} - \frac{\Delta P_{К.Т.2}P_2^2}{P_2^2} \right] + \Delta P_{л}^{11} - \Delta P_{л}^1 \right\} \tau_{л} \quad (2.19)$$

бу ерда  $T_{л}$  – трансформаторни ўчириш давомийлиги, с;

$\Delta P_{с.иш.2}$  – ўчирилаётган трансформаторни салт ишлаш режимдаги қувват йўқолиш сарфи, кВт;

$\Delta P_{К.Т.1}$ ,  $P_1$ ,  $P_{н1}$  – қисқа туташувда қувват йўқолиш сарфи, ёз фаслида ишлашга қолдирилган трансформаторнинг максимал юкланиши ва номинал қуввати, кВт;

$\Delta P_{К.Т.2}$ ,  $P_2$ ,  $P_{н2}$  худди шундай, ўчирилаётган трансформаторни, кВт;

$\Delta P_{л}''$  - трансформаторлардан бири ўчирилганда, ТП орасидаги алоқа линиядаги қувватнинг йўқолиш сарфи, кВт;

$\Delta P_{л}'$  - худди шундай, иккинчи трансформаторни ўчирганда кВт;

$\tau$  - ёз фасли графиги учун максимал қувват йўқолиш сарфининг вақти, с.

Иккита параллел ишлаётган трансформаторлардан бирини мақсадга мувофиқ равишда ўчириш учун масалани график асосида ечиб олса бўлади.

2.1 расмдаги схемани кўриб чиқсак унда резерв улагичли иккита бир трансформаторли подстанциялар кўрсатилган. Улагич қаршилигини  $R_y$  билан белгилаймиз. Бундай схемада номинал қуввати  $S_{H1}$  ва  $S_{H2}$  ( $S_{H1} \neq S_{H2}$ )га мувофиқ бўлиб, қўшилган улагичда трансформаторлардан биттаси ишлайди ва ўчирилган улагичда ТП1 ва ТП2 трансформаторлар параллел ишлаши мумкин.

Биринчи режимда маълум бир вақт даврида биринчи трансформатор  $S_{11}$  қуввати билан, иккинчиси  $S_{21}$  қуввати билан ишлайди. Бунда қувватнинг йўқотилиши қуйидагича аниқланади:

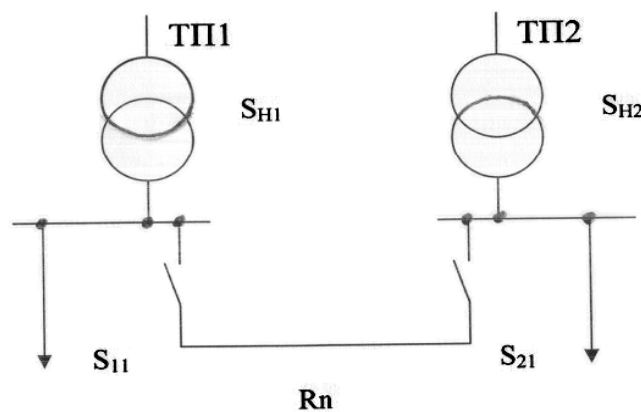
$$\Delta P_{(1+2)} = \Delta P_{c.ш.1} + \Delta P_{c.ш.2} + \Delta P_{K.T.1} \frac{S_{11}^2}{S_{H1}^2} + \Delta P_{K.T.2} \frac{S_{21}^2}{S_{H2}^2} \quad (2.20)$$

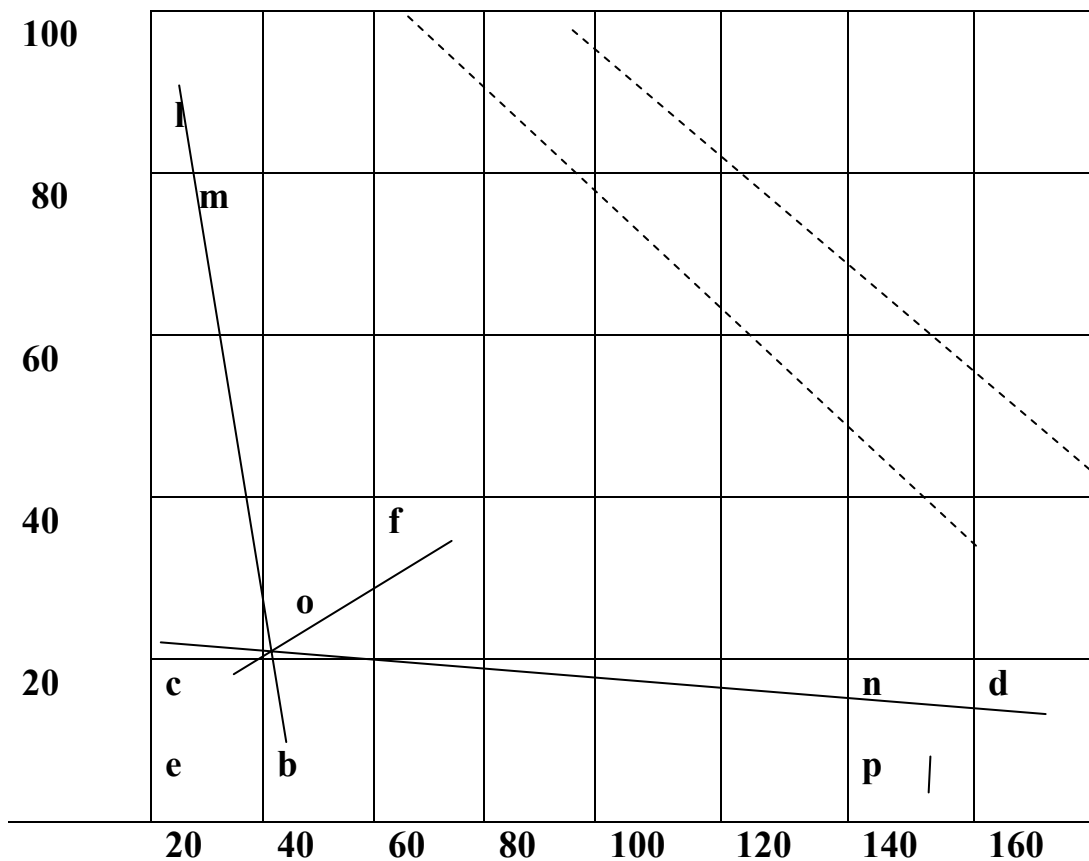
Иккинчи режимга ўтишда ТП2даги трансформатор ўчирилади ва улагич қўшилади. Бундай ҳолатда қувват йўқолиши қуйидагидан иборат:

$$\Delta P_1^1 = \Delta P_{c.ш.1} + \Delta P_{K.T.1} \frac{(S_{11} + S_{21})^2}{S_{H1}^2} + \frac{S_{21}^2 R_y}{U^2} \quad (2.21)$$

Учинчи режимда, ТП 1 даги трансформатор тармоқдан ажратилади ва улагич қўшилади. Қувват йўқолиш қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta P_2^1 = \Delta P_{c.ш.2} + \Delta P_{K.T.2} \frac{(S_{11} + S_{21})^2}{S_{H2}^2} + \frac{S_{11}^2 R_y}{V^2} \quad (2.22)$$





Расм 2.1. Улагич билан бириктирилган иккита трансформаторнинг самарали иш режимини танлаш.

а) – электрик схемаси;

б) – схеманинг оптимал иш режимини аниқлайдиган графиги.

$S_{11}^1$  ва  $S_{21}^1$  нинг маълум бир қийматида биринчи ва иккинчи режимида қувватлар йўқолиши тенг бўлиши мумкин, яъни (2.20) тенгламаси (2.21) тенгламага тенг бўлади;  $S_{11}^{11}$  ва  $S_{21}^{11}$  қийматида биринчи ва учинчи режимида қувватларнинг тенг йўқолиши кузатилиши мумкин, яъни (2.20) тенгламаси (2.22) тенгламасига тенгдир. (2.20) ва (2.21) тенгламаларининг ўнг томонини тенглаштирганда, шунингдек (2.20) ва (2.22) тенгламаларни, ҳам ўнг томонини тенглаштирак, янги иккита  $S_{11}' = f_1(S_{21})$  ва  $S_{11}'' = f_2(S_{21})$  тенглама олинади.

Кўрсатилган қарамлилик  $S_{11}$  ва  $S_{21}$  координатада тўғри чизик кўринишига эга. Иккинчи ва учунчи иш режими схемасида кўрсатилган

тенгламаларни ўзаро таққосласа ҳам бўлади (кўшилган улагичда биринчи ёки иккинчи трансформатор ишлайди).

Конкрет қиймат  $S_{н2}=100$  кВ·А ва  $S_{н1}=160$  кВ·А учун графиклар тузилишини кўриб чиқамиз.  $S'_{11}=f_1(S_{21})$  боғлиқлиги ав тўғри чизиғи билан кўрсатилган,  $S''_{11}=f_1(S_{21})$  cd тўғри чизиғи билан, иккинчи ва учунчи режимларни таққосланганда олинган  $S'''_{11}=f_3(S_{21})$  ef тўғри чизиғи билан ифодаланади (расм 2.1).  $I_m$  ва  $n_p$  бўлаклар трансформаторларнинг номинал қувватига мувофиқдир. Агарда трансформаторларнинг ўта юкланиш имкониятлари инобатга олинса, унда бу бўлаклар ордината ўқи бўйлаб юқорига ва абцисса ўқига мувофиқ чапга силжийди. Кўрилаётган графикда учта зона хосил бўлади: биринчи  $I_{moe}$ , иккинчи еопре ва учунчи  $a_{mond}$ ,  $S_{11}$  ва  $S_{21}$  юкланишга мувофиқ берилган координатлар билан нуқта жойлашган зонага қараб иш режим схемаси аниқланади. Масалан,  $S_{11}=20$  кВ·А ва  $S_{21}=50$  кВ·Ада режим нуқтаси  $I_{moe}$  зонасида жойлашган, битта ТП2 трансформаторнинг ишлаши мақсадга мувофиқдир;  $S_{11}=75$  кВ·А ва  $S_{21}=18$  кВ·Ада режим нуқтаси еопре зонасида ётади, фақат битта ТП1 трансформатори (ишлаш керак) ёқилиши керак;  $S_{11}=130$  кВ·А ва  $S_{21}=80$  кВ·Ада режим нуқтаси  $a_{mond}$  зонасининг ташқарисида ётади ва икки трансформатор ишлайди ва улагични ажратиш мақсадга мувофиқдир.

### Хулосалар

1. “Пахтакор” насос станциясидаги ёрдамчи истеъмолчилар учун электр юкланишларни асослашда талаб коэффиценти усулидан фойдаланилди. Бу ерда хисобий максимал актив, реактив ва тўла қувватларнинг миқдори аниқланган ва трансформаторлар юкланиш даражаси аниқланган.
2. Параллел ишлаётган трансформаторлар қувватидан самарали фойдаланиш учун махсус номограммалар таклиф қилинмоқда. Бу ерда 3 та режим кўрилган. Биринчи режимда хар бир трансформатор алохида ишлаши

кўриб чиқилган. Иккинчи режимда ТП2 даги трансформатор ўчирилади ва унга қўшилган истеъмолчиларнинг асосий қисми ТП1 даги трансформатор орқали электр энергия билан таъминланади. Учинчи режимда ТП1 ўчирилади ва барча истеъмолчилар ТП2 даги трансформатор орқали электр энергия билан таъминланади.

### **3 - БОБ. Электр энергия сарфини меёрлаш ва энергия тежаш резервлари**

#### **§ 3.1 “Пахтакор” насос станциясида электр энергия истеъмолини меёрлаш**

##### **3.1.1. Меёрлаш учун йиғиладиган бирламчи маълумотлар**

Электр энергия истеъмолини меъёрлашда зарур дастлабки маълумотлар: курилмалар таркиби, насосларнинг ишчи характеристикалари, топографик сьемка натижалари, электр моторларнинг техник кўрсаткичлари, ЭУТ лари ва ТП ларнинг техник кўрсаткичлари, босимли сув қувурларининг кўрсаткичлари, сув узатиш график – плани, эксплуатация режимлари, ҳайдалаётган сувнинг физик – кимёвий таркиби, электр ускуналарни эксплуатация қилиш муддатлари ҳақида маълумотлар.

Каскадли сув кўтариш учун яна оралиқ каналларнинг кўрсаткичлари керак бўлади.

### 3.1.2. Индивидуал технологик меъёрларини яратиш

Электр энергия истеъмолининг индивидуал технологик меъёри насос станциялар учун қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$H_{II} = 1,03 \frac{2,724 H_G}{\eta_n \cdot \eta_s \cdot \eta_{mp} \cdot \eta_{II} \cdot \eta_l} ; \text{кВт} \cdot \text{с} / \text{минг} \cdot \text{м}^3, \quad (3.1)$$

бу ерда:  $H_G$  - сувнинг геометрик кўтарилиш баландлиги;

$\eta_n$  - насосларнинг ўртача ф.и.к.;

$\eta_s$  - электр моторларнинг ўртача ф.и.к.

Насос ва электр моторларнинг ўртача ф.и.к. лари қуйидагича аниқланади:

$$\eta_s = \frac{\eta_{H1} \cdot Q_1 \cdot H_1 \cdot T_1 + \eta_{H2} \cdot Q_2 \cdot H_2 \cdot T_2 + \dots + \eta_{Hn} \cdot Q_n \cdot H_n \cdot T_n}{Q_1 \cdot H_1 \cdot T_1 + Q_2 \cdot H_2 \cdot T_2 + \dots + Q_n \cdot H_n \cdot T_n} ; \quad (3.2)$$

$$\eta_s = \frac{\eta_{s1} \cdot \frac{Q_1 \cdot H_1 \cdot T_1}{\eta_{H1}} + \eta_{s2} \cdot \frac{Q_2 \cdot H_2 \cdot T_2}{\eta_{H2}} + \dots + \eta_{sn} \cdot \frac{Q_n \cdot H_n \cdot T_n}{\eta_{Hn}}}{\frac{Q_1 \cdot H_1 \cdot T_1}{\eta_{H1}} + \frac{Q_2 \cdot H_2 \cdot T_2}{\eta_{H2}} + \dots + \frac{Q_n \cdot H_n \cdot T_n}{\eta_{Hn}}} \quad (3.3)$$

3.2 ва 3.3 ифодаларда:

$\eta_{H1}, \eta_{H2}, \dots, \eta_{Hn}$  -  $T$  вақт ичида ишлаб турган насосларнинг ф.и.к. лари;

$\eta_{Э1}, \eta_{Э2}, \dots, \eta_{Эn}$  - насосларнинг электр моторларини ф.и.к.;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  - белгиланган муддатларда насосларнинг сув узатиш унумдорлиги, м<sup>3</sup>/с;

$H_1, H_2, \dots, H_n$  - насосларнинг манометрик босими, м;

$T_1, T_2, \dots, T_n$  - режалаштирилган ораликларда насос агрегатларининг иш вақти, с;

$n$  - насос станциядаги насос агрегатлар сони .

$Q, H, \eta, T$  ларнинг катталиклари режалаштирилган ҳисобий муддатларда насос станциясининг иш режимлари ва сув бериб туриш графиги асосида, насос билан сув қувурларининг биргаликда қурилган характеристикаларида ишчи нуқталарни белгилаб аниқланади.

$\eta_{тр}$  – қувур ф.и.к. сув қувурида ишқаланиш кучларини енгишда йўқолаётган энергияни ҳисобга олади:

$$\eta_{mp} = \frac{H_r}{H_r + h_w}; \quad (3.4)$$

бу ерда  $h_w$  - босимли сув ҳайдаш қувурида энергия исрофлари;

$$h_w = k \cdot h_w^e + h_w^M, \text{ м} \quad (3.5)$$

$h_w^e$  - босимли қувурда сувнинг ишқаланишда энергия йўқолишлари (1-эксплуатация йилида)

$$h_w^e = \lambda \cdot \frac{l}{d} - \frac{V^2}{2g} \quad (3.6)$$

бу ерда  $\lambda$  – қувурда (1-йили) гидравлик ишқаланиш коэффиценти 12-жадвалдан олинади;

$l, d$  - босимли қувурнинг узунлиги ва диаметри, м;

$V$  - сувнинг қувурдаги тезлиги, м/с;

$k$  - қувурнинг ички деворларининг эксплуатация даврида нотекисланиб боришини ҳисобга олувчи коэффициент.

$k$  - коэффициентнинг миқдори сувнинг физик кимёвий таркибига ва қувур диаметрига боғлиқ бўлади.

Агар  $h_w^M$  миқдори номаълум бўлса, 100 м гача узунликли қувурларда қувур бўйлаб энергия йўқолишларининг 10 % миқдорида, узун қувурлар учун эса 5 % миқдорида олиниши мумкин.

Агар ҳар бир насос агрегат индивидуал босим қувурига эга бўлса  $h_w$  миқдорини ҳисобий давр ичида доимий деб қабул қилишимиз мумкин. Агар бир босим қувурига бир неча агрегатлар сув бериб турган бўлса, у ҳолда босим йўқолишлари аниқланиб, ўртача миқдори топилади.

$$h_{wcp} = \frac{h_{w1} \cdot Q_1 \cdot T_1 + h_{w2} \cdot Q_2 \cdot T_2 + \dots + h_{wn} \cdot Q_n \cdot T_n}{Q_1 \cdot T_1 + Q_2 \cdot T_2 + \dots + Q_n \cdot T_n}, \quad (3.7)$$

бу ерда  $T_1, T_2, \dots, T_n$  - мос режимларда насосларнинг ишлаш муддатлари;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  - қувурларда сув сарфи, м<sup>3</sup>/с.

Электр моторларнинг ф.и.к. лари миқдори уларни юкланишидан келиб чиқиб аниқланади:

$$\eta_3 = \frac{\eta_{ном}}{\eta_{ном} + (1 - \eta_{ном}) \frac{K_3 + \frac{Q}{K_3}}{1 - a}} \quad (3.8)$$

бу ерда:  $\eta_{ном}$  - электр моторнинг каталогда кўрсатилган ф.и.к. и;

$K_3$  - электр моторни юкланиш коэффиценти

Электр моторнинг юкланиш коэффиценти насос валидаги қувватни электр мотор қувватига нисбати кўринишида аниқланади; яни

$$\left( K_3 = \frac{N_n}{N_{эн}} \right)$$

бу ерда  $N_{эн}$  - электр моторнинг номинал қуввати;

$a$  - йўқолишлар коэффиценти.

$\eta_{II}$  (1-иловада) – подстанция ф.и.к. и у ТП даги энергия йўқолишларини ҳисобга олади.

$\eta_n$  - электр узатиш тармоқнинг ф.и.к. и ЭУТ лардаги энергия йўқолишларини ҳисобга олади.

$\eta_{II}$  ва  $\eta_n$  ф.и.к. лар миқдорлари, агар ТП ва ЭУТ сув хўжалиги балансида бўлса, ҳисобга олинади.

ТП ф.и.к. и қуйидагича аниқланади:

$$\eta_{II} = \frac{\mathcal{E}_{II}}{\mathcal{E}_{II} + \Delta\mathcal{E}_{II}} \quad (3.9)$$

$\mathcal{E}_{II}$  – подстанция чиқишидаги электр энергия;

$\Delta\mathcal{E}_{II}$  – ТП даги энергия исрофлари.

Тармоқлардаги ф.и.к.:

$$\eta_n = \frac{\mathcal{E}_n}{\mathcal{E}_n + \Delta\mathcal{E}_n} \quad (3.10)$$

бу ерда:  $\mathcal{E}_n$  - линия охирида ТП киришидаги электр энергияси;

$\Delta\mathcal{E}_n$  - ЭУТ даги электр энергияси исрофлари.

ТП ва ЭУТ лардаги электр энергия исрофлари “Электр энергиядан фойдаланиш қоидалари” га асосланиб “Ўзбекэнерго ДАК” да ишлаб чиқилган меъёрлар бўйича аниқланади.

### **3.1.3. Электр энергияси сарфининг умумхўжалик меъёрларини ишлаб чиқиш**

Электр энергияси сарфининг индивидуал умумхўжалик меъёрлари сув хайдовчи насос станциялар ва уларнинг каскадлари учун, ҳамда ёпик суғориш тармоғи ва қудуқларида ишлаб турган насос станциялар учун қуйидагича аниқланади:

$$H_o = (1,01 + K) \cdot H_n \quad \text{кВт}\cdot\text{с}/\text{минг}\cdot\text{м}^3 \quad (3.11)$$

бу ерда:  $K$  – индивидуал технологик меъёрларга келтирилган усулларда ифодаланган насос станцияси ўзгарткичлари ва тармоқларидаги нисбий энергия йўқолишлари,  $K$  нинг миқдор энергия таъминоти корхоналари билан келишилган тартибда аниқланади.

Электр энергияси сарфининг группавий меъёрлари режалаштириш даражаси бўйича қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\bar{H} = \frac{(H_o + H_o^k + H_o^c)_{cp}}{2,72 \cdot H_r} \quad (3.12)$$

бу ерда:  $(H_o + H_o^k + H_o^c)_{cp}$  - насос станциясида электр энергия сарфининг индивидуал умумхўжалик меъёрлари, у қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\begin{aligned} (H_o + H_o^k + H_o^c) = & \frac{H_{01} \cdot W_{H1} + H_{02} \cdot W_{H2} + \dots + H_{0n} \cdot W_{Hn} + H_{01}^k \cdot W_{H1}^k + H_{02}^k \cdot W_{H2}^k + \dots +}{W_{H1} + W_{H2} + \dots + W_{Hn} + W_{H1}^k + W_{H2}^k + \dots +} \\ & \frac{+ H_{0n}^k \cdot W_{Hn}^k + H_{01}^c \cdot W_{H1}^c + H_{02}^c \cdot W_{H2}^c + \dots + H_{0n}^c \cdot W_{H2}^c}{+ W_{Hn}^k + W_{H1}^c + W_{H2}^c + \dots + W_{Hn}^c} \\ & \text{кВт}\cdot\text{с}/\text{минг}\cdot\text{м}^3 \end{aligned}$$

бу ерда:  $H_{01}, H_{02}, \dots, H_{0n}$  - меъёрлаш группасига киритилган насос станцияларнинг индивидуал группавий умумхўжалик электр энергияси сарфининг меъёрлари;

$H_{01}^c, H_{02}^c, \dots, H_{0n}^c$  - меъёрлаш группасига киритилган насос станциялар каскадининг индивидуал группавий умумхўжалик энергия сарфининг меъёрлари;

$W_{H1}, W_{H2}, \dots, W_{Hn}$  - режалаштирилган муддатларда насос станцияси ҳайдаган сув миқдори;

$W_{H1}^k, W_{H2}^k, \dots, W_{Hn}^k$  - насос станциялари каскадларининг ҳайдаган сув миқдори;

$W_{H1}^c, W_{H2}^c, \dots, W_{Hn}^c$  - қудуқларда ҳайдалган сув миқдори.

Меъёрлаш гуруҳларига киритилган насослар, каскадлар ва қудуқларда кўтарилган сувнинг ўртача кўтарилиш баландлигини қуйидаги ифодадан ҳисоблаймиз:

$$\frac{H_{\Gamma_1} \cdot W_1 + H_{\Gamma_2} \cdot W_2 + \dots + H_{\Gamma_n} \cdot W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}, \quad \text{м} \quad (3.14)$$

бу ерда:  $H_{\Gamma_1}, H_{\Gamma_2}, \dots, H_{\Gamma_n}$  -насослар, каскадлар, қудуқларда сувни кўтариш баландлиги, м;

$W_1, W_2, \dots, W_n$  - режалаштирилган даврда насос станциялар, каскадлар ва қудуқларда ҳайдалган сув миқдори.

“Пахтакор” насос станциясида электр энергия истеъмоли меъёри ва (2011) йилда истеъмол қилинган электр энергия миқдорини аниқлаймиз.

Дастлабки маълумотлар.

6-жадвал. Сув истеъмоли графиги жадвали.

Сана	1.01– 31.01.11	15.03 – 31.03.11	1.04 – 15.05.11	16.05 – 30.06.11	1.07 – 31.08.11	1.09 – 15.10.11	16.10 – 30.11.11
Сув сарфи, м <sup>3</sup> /с	2,4	3,6	4,8	6,6	8,8	4,4	1,1

2. Насос станция 24-НДС типли 7 та насос агрегатлари билан жихозланган.

3. Насос агрегатлари қуйидаги электр моторлар билан таъминланган:

Иккитаси қуввати 1600 кВт n=750 айл/мин, бештаси қуввати 1250 кВт; n=600 айл/мин.

4. Босимли сув хайдаш қувури пўлатдан тайёрланган учта шохобчали 1,2 м қувур 1978 йил ўрнатилган.

5. Хайдалаётган сувнинг физик кимёвий таркиби қуйидагича: эриган темир ва органик моддалар миқдори – 2 мг/л, барқарорлик кўрсаткичи – 0.

6. Кўп йиллик кузатувлар кўрсатадики аванкамерада сув сатхи миқдори 50 см босимли бассейнда 30 см, насос станциянинг ўртача ойлик сув кўтариш баландлиги 46 м ни ташкил қилади.

8. Электр узатиш тармоқлари ва ТП Аму-Кашкадарё ирригация тизимлари хавза бошкармаси қошидаги Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошкармаси балансида туради. Электр таъминот тармоқлари меъёрлари бўйича ТП да электр энергия исрофлари 2 % гача ЭУТ да эса 4 % гача бўлиши йўл қўйилади.

Насос станциянинг эксплуатация режимларига қараб насосларнинг иш кўрсаткичларини аниқлаш

1. Каталоглардан насос агрегатининг  $Q - H$  ва  $Q - \eta$  характеристикаларидан 24-НДС насос графикларини оламиз.

2. Насос ва қувур ишлаш схемасига қараб агрегатларнинг уланиш вариантларини аниқлаймиз. Насос агрегатлари (А расм) учта қувурга уланганлигини ҳисобга олган ҳолда, уларни тегишли қувурларнинг рақамлари билан белгилаймиз.

1-чи қувурга уланганнасос агрегатларини :

1-чи резерв (захира)  $P=1600\text{кВт}$ ;

2-чи резерв (захира)  $P=1600\text{кВт}$ ;

1-чи асосий  $P=1250\text{кВт}$ ;

2-чи қувурга уланган насос агрегатлари :

2-чи асосий  $P=1250\text{кВт}$ ;

3-чи асосий  $P=1250\text{кВт}$ ;

3-чи қувурга уланган насос агрегатлари:

4-чи асосий  $P=1250\text{кВт}$ ;

5-чи асосий  $P=1250\text{кВт}$ ;

Ҳаммаси бўлиб тўққизта вариант бўлади: 1) 1P; 2) 2A; 3) 4A; 4) 1P+2A; 5)

1P+2A+4A; 6) 1P+2P+2A+4A; 7) 1P+2P+2A+3A+4A; 8)

1P+2P+2A+3A+4A+5A; 9) 1P+2P+1A+2A+4A+5A; Ҳар бир вариантлар учун

насос ва қувурларнинг параллел ишлаб туриш графигини қабул қиламиз.

Насос ва қувурларнинг биргаликдаги характеристикаларини ва ишчи нуқталари топиш лойихалаш жараёнида ҳам бажарилади, шунинг учун бу

ерда лойиҳалардан фойдаланишимиз ҳам мумкин. Лекин лойиҳа материаллари бўлмаса ўзимиз насос ва қувурларнинг биргаликда ишлаш характеристикаларини қураимиз. 3.1-расмда насос ва қувурларни биргаликда ишлаганида ишчи нуқталарини топиш ва насосларни параллел ва кетма-кет ишлаш ҳолатлари кўрилган.

3. Насосни эксплуатация даврида ишчи ғилдирагини ифлосланиши натижасида ф.и.к. нинг ўзгариши (5 % гача) аниқланади. Насосни  $Q-r$  характеристикасини қураимиз. Ф.и.к. нинг ўзгаришини ҳисобга оламиз.

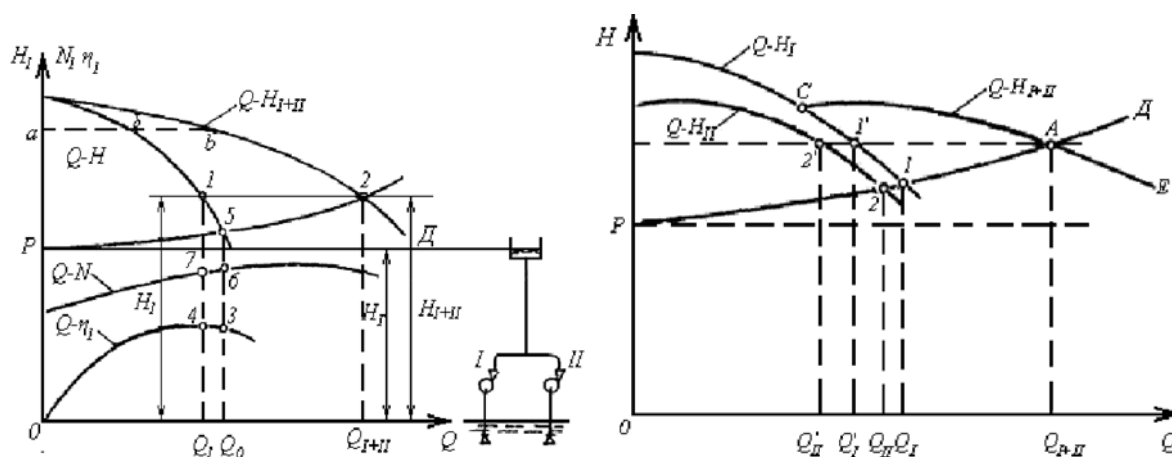
4. 3.6-ифодадан фойдаланиб қувурдаги энергия исрофи ва сув сарфи орасидаги боғлиқликни аниқлаймиз.

$$h_w^e = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{Q^2}{\omega^2 \cdot 2g}, \text{ м}$$

1,2 метрли қувурни 1-йиллик эксплуатациясида гидравлик ишқаланиш коэффициентини 12-жадвалдан аниқлаймиз.  $\lambda = 0,0088$ .

Қувурни кўндаланг кесим юзаси:

$$\omega = \frac{\Pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 1,2^2}{4} = 1,13 \text{ м}^2.$$



3.1-расм. Насосларни битта трубага параллел ишлашида насосларнинг ишчи нуқталарини аниқлаш.

а) бир хил характеристикали

б) хар хил характеристикали.

Қувурда 1-йилда ишқаланишдаги энергия йўқолишлари:

$$h_w^e = 0,0088 \cdot \frac{3500}{1,2} \cdot \frac{Q^2}{1,13^2 \cdot 2 \cdot 9,81} = 1,03Q^2, \text{ м.}$$

Маҳаллий энергия исрофлари қувур ичида умумий исрофлардан 5 % ини олсак:

$$h_w^M = 0,05 \cdot 1,03 \cdot Q^2 = 0,05 \cdot Q^2, \text{ м.}$$

1-йилдаги энергия исрофлари:

$$h_w = h_w^e + h_w^M = 1,08 \cdot Q^2; \text{ м}$$

5. Қувур бўйлаб 30-йилда эксплуатацияда энергия исрофларини аниқлаймиз.

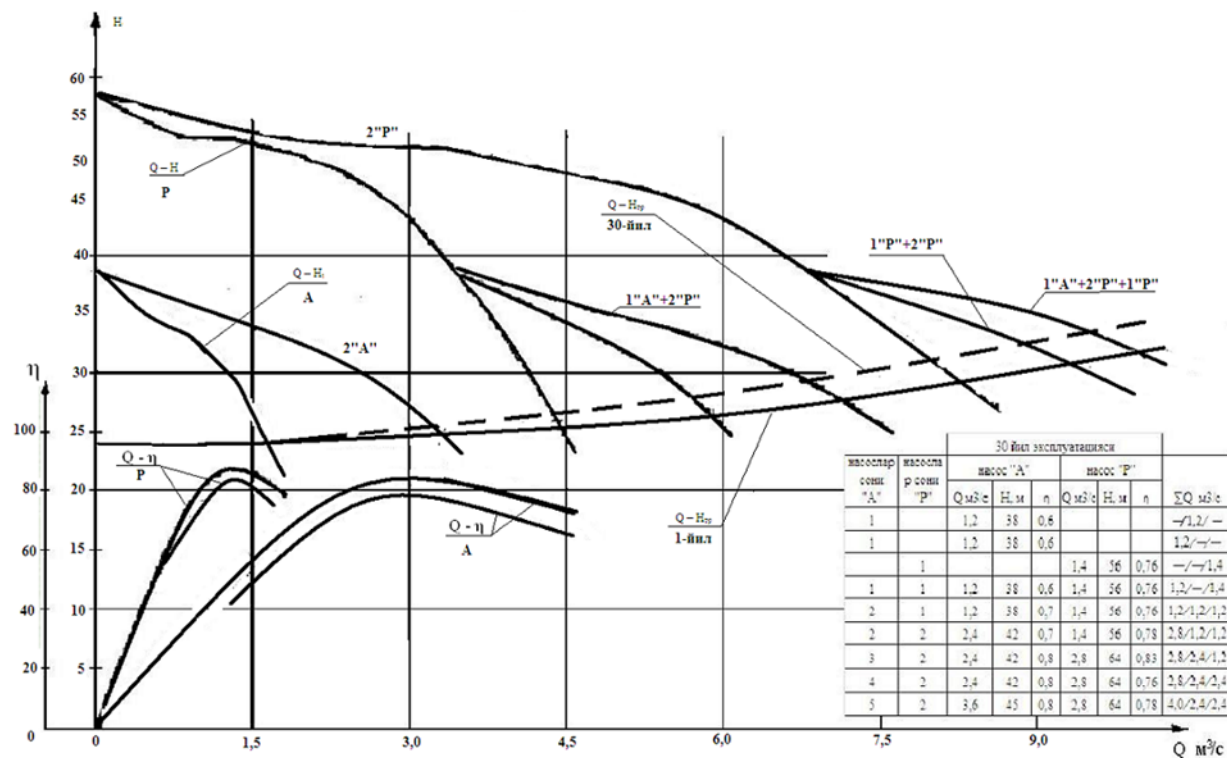
Ҳайдалаётган сувнинг физик-кимёвий таркибига кўра 1 гуруҳга киритилади. 1,2 м узунликли қувурда 30-йилга келиб энергия йўқолишларининг ортиши коэффициентини аниқлаймиз. Ортиш коэффициенти 1,8 га тенг экан.

У ҳолда умумий исрофлар 30-йил эксплуатация даврида:

$$h_w = h_w^e + h_w^M = (1,03 \cdot 1,8 + 0,05) \cdot Q^2 = 1,9 \cdot Q^2, \text{ м.}$$

6. 1 ва 30-йил эксплуатация даврлари учун тармоқ характеристикаларини кураимиз.

7. Насосларнинг ишчи нуқталарини топамиз. Бунинг учун насос агрегатларини 30-йил эксплуатациясида параллел ишлаш ҳолати характеристикаларини қуриб уларни кесишиш нуқталарини топамиз (барча 9 вариантлар учун). Насосларни сув сарфи, босими ва ф.и.к. миқдорларини жадвалга туширамиз (3.2-расм).



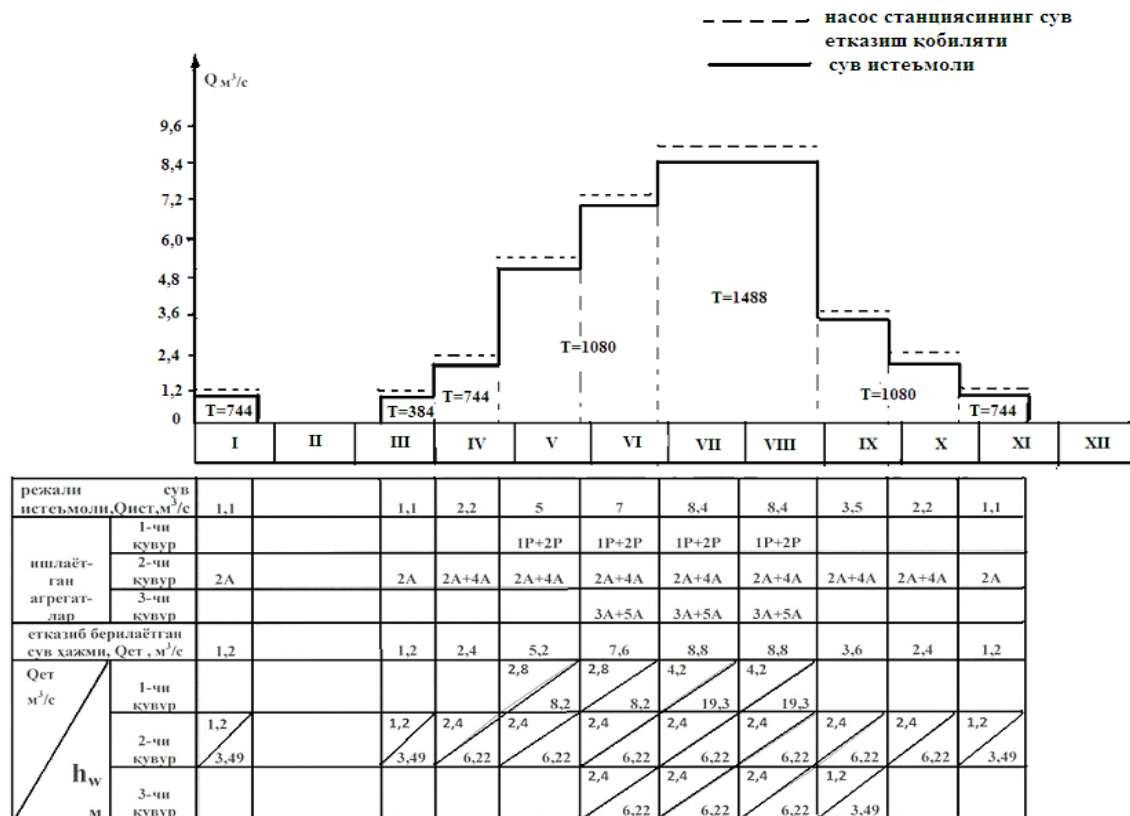
3.2-расм. Насос станциянинг эксплуатация режимига кўра насоснинг ишчи параметрларини аниқлаш.

Сув сарфи микдорини бериб, кувурларда исрофлар микдорини аниқлаймиз ва ҳисоблар натижаларини 7-жадвалга туширамиз.

7-жадвал.

$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	0	1,8	2,4	3,6	4,4	6,6	8,8
$h_w = 1,08 \cdot Q^2, \text{ м}$	0	3,49	6,22	13,99	19,36	43,56	83,63
$H^r + h_w, \text{ м}$	38	41,49	47,71	61,7	81,06	124,62	208,75
$h_w = 1,9 \cdot Q^2, \text{ м}$	0	6,16	10,9	24,62	36,78	82,76	147,14
$H^r + h_w, \text{ м}$	38	44,16	55,1	79,72	116,5	199,26	346,39

Насос станциянинг сув бериш графиги сув истеъмоли графигига мослаб қурилади. 3.3-расмдаги сув истеъмоли микдорининг жадвалда берилган қийматлари бўйича сув истеъмоли графиги қурилади. Сув бериш графиги сув истеъмоли графигини қоплаб туриши керак. 3.3-расмда ҳар бир сув истеъмоли оралиқлари учун насос агрегатларининг ишлаш режимлари кўрсатилган. Насосларнинг режимларига қараб уларни иш соатлари аниқланади. Ҳисоблар натижалари жадвалга туширилади.



3.3-расм. “Пахтакор” насос станциясининг сув етказиш графиги (суб истеъмоли графиги билан боғлиқ).

Насос агрегатлари ва электр моторларнинг йил давомидаги ўртача ф.и.к. ларини аниқлаш учун уларнинг иш режимлари ва бутун ўрганилаётган давр учун сув узатиш (хайдаш) графиги кўриб чиқилиши зарур. Агар бир насос агрегат босимли қувурга ишлаб турса

( $Q = 1,2 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $H = 38 \text{ м}$ ,  $\eta_n = 0,78$ ,  $T = 3264 \text{ с}$ ) ва босимли қувурга бошқа иккита

асосий агрегатлар билан биргаликда

( $Q = 2,4 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $H = 42 \text{ м}$ ,  $\eta_n = 0,78$ ,  $T = 1104 \text{ с}$ ).

Насосларнинг ўртача ф.и.к. (3.2) ифодадан топилади:

$$\eta_n = \frac{\eta_{n1} \cdot Q_1 \cdot H_1 \cdot T_1 + \eta_{n2} \cdot Q_2 \cdot H_2 \cdot T_2 + \dots + \eta_{nm} \cdot Q_n \cdot H_n \cdot T_n}{Q_1 \cdot H_1 \cdot T_1 + Q_2 \cdot H_2 \cdot T_2 + \dots + Q_n \cdot H_n \cdot T_n} =$$

$$= \frac{0,78 \cdot 1,2 \cdot 38 \cdot 3264 + 0,78 \cdot 2,4 \cdot 56 \cdot 1104}{1,2 \cdot 38 \cdot 3264 + 2,4 \cdot 56 \cdot 1104} = \frac{231828,48}{297484,8} = 0,78$$

Электр моторларнинг ўртача ф.и.к. (3.3) ифодадан аниқланади:

$$\eta_{\Sigma} = \frac{\eta_{\Sigma 1} \cdot \frac{Q_1 \cdot H_1 \cdot T_1}{\eta_{n1}} + \eta_{\Sigma 2} \cdot \frac{Q_2 \cdot H_2 \cdot T_2}{\eta_{n2}} + \dots + \eta_{\Sigma n} \cdot \frac{Q_n \cdot H_n \cdot T_n}{\eta_{nm}}}{\frac{Q_1 \cdot H_1 \cdot T_1}{\eta_{n1}} + \frac{Q_2 \cdot H_2 \cdot T_2}{\eta_{n2}} + \dots + \frac{Q_n \cdot H_n \cdot T_n}{\eta_{nm}}} =$$

$$= \frac{0,96 \cdot \frac{1,2 \cdot 38 \cdot 3264}{0,78} + 0,96 \cdot \frac{2,4 \cdot 56 \cdot 1104}{0,78}}{\frac{1,2 \cdot 38 \cdot 3264}{0,78} + \frac{2,4 \cdot 56 \cdot 1104}{0,78}} = \frac{365804,31}{381046,15} = 0,96$$

Ҳар бир режимлар учун электр моторларнинг ф.и.к. 3.8-формуладан топилади. Ҳисоб натижаларини жадвалга ёзамиз.

8-жадвал. Режалаштирилган даврда насос ва электр моторларнинг иш кўрсаткичлари.

Сув сарфи $Q$ , $m^3/c$	Сув босими, $m$	$\eta_n$	$\eta_{\Sigma}$	Ишлаш вақти $T$ , с	Ҳайдалган сув миқдори, $млн.м^3$	Ишлаш схемаси
I. Насос 24НДС						
1,2	38	0,76	0,96	3264	14,1	I "А"
1,4	56	0,78	0,96	1104	5,56	1P
Жами:					19,66	

Сув қувурларининг ўртача ф.и.к. ни аниқлашдан олдин сув қувурининг барча шохобчаларида насос агрегатларининг турли эксплуатация режимларида энергия исрофларини аниқлаш керак бўлади. Қувурларда босим йўқолишлари манометрик босим фарқлари сифатида аниқланади. Ёки сувнинг кириш ва чиқишидаги босим фарқлари кўринишида бўлади. 1.2 иловада жадвалда қувурнинг ҳар икки шохобчасидаги сув босимлари тўғрисида маълумот келтирилган.

Ўртача босим йўқолишлари миқдори (3.7) ифодадан аниқланилади:

$$h_{w1к} = \frac{h_{w1} \cdot Q_1 \cdot T_1 + h_{w2} \cdot Q_2 \cdot T_2 + \dots + h_{wn} \cdot Q_n \cdot T_n}{Q_1 \cdot T + Q_2 \cdot T_2 + \dots + Q_n \cdot T_n} =$$

$$= \frac{8,2 \cdot 2,8 \cdot \left(\frac{1080+1104}{2}\right) + 8,2 \cdot 2,8 \cdot 1104 + 19,3 \cdot 4,2 \cdot 1488 + 19,3 \cdot 4,2 \cdot 1488}{2,8 \cdot \left(\frac{1080+1104}{2}\right) + 2,8 \cdot 1104 + 4,2 \cdot 1488 + 4,2 \cdot 1488} = \frac{291654,72}{18648} = 15,64 \text{ м}$$

1-чи кувурнинг ф.и.к. миқдори (3.4) формуладан аниқланади:

$$\eta_{к1} = \frac{H^Г}{H^Г + h_{wcp}} = \frac{56}{56 + 15,64} = 0,78.$$

Ўша усулда 2-чи кувурдаги энергия исрофларини аниқлаймиз:

$$h_{w2к} = \frac{h_{w1} \cdot Q_1 \cdot T_1 + h_{w2} \cdot Q_2 \cdot T_2 + \dots + h_{wn} \cdot Q_n \cdot T_n}{Q_1 \cdot T + Q_2 \cdot T_2 + \dots + Q_n \cdot T_n} =$$

$$= \frac{3,49 \cdot 1,2 \cdot 744 + 6,22 \cdot 2,4 \cdot 1080 + 6,2 \cdot 2,4 \cdot \left(\frac{1080+1104}{2}\right) + 6,2 \cdot 2,4 \cdot 1104 + 6,2 \cdot 2,4 \cdot \frac{1448}{2} +}{1,2 \cdot 744 + 2,4 \cdot 1080 + 2,4 \cdot \left(\frac{1080+1104}{2}\right) + 2,4 \cdot 1104 + 2,4 \cdot \frac{1448}{2} +}$$

$$\frac{6,2 \cdot 2,4 \cdot \frac{1448}{2} + 6,2 \cdot 2,4 \cdot 1080 + 6,2 \cdot 2,4 \cdot \frac{1080+1104}{2} + 3,45 \cdot 1,2 \cdot \frac{1104}{2}}{2,4 \cdot \frac{1448}{2} + 2,4 \cdot 1080 + 2,4 \cdot \frac{1080+1104}{2} + 1,2 \cdot \frac{1104}{2}} = \frac{109455,6}{18432} = 5,94 \text{ м}$$

2-чи кувурларнинг ф.и.к. миқдори (3.4) формуладан аниқланади:

$$\eta_{mp} = \frac{H^Г}{H^Г + h_{wcp}} = \frac{38}{38 + 5,94} = 0,86.$$

3-чи кувурдаги энергия исрофларини аниқлаймиз:

$$h_{w2к} = \frac{h_{w1} \cdot Q_1 \cdot T_1 + h_{w2} \cdot Q_2 \cdot T_2 + \dots + h_{wn} \cdot Q_n \cdot T_n}{Q_1 \cdot T + Q_2 \cdot T_2 + \dots + Q_n \cdot T_n} =$$

$$= \frac{6,22 \cdot 2,4 \cdot \frac{1488}{2} + 6,2 \cdot 2,4 \cdot \frac{1488}{2} + 6,2 \cdot 2,4 \cdot \frac{1488}{2} + 3,49 \cdot 1,2 \cdot 1080}{2,4 \cdot \frac{1488}{2} + 2,4 \cdot \frac{1488}{2} + 2,4 \cdot \frac{1488}{2} + 1,2 \cdot 1080} = \frac{37842,34}{6652,8} = 5,69 \text{ м}$$

3-чи кувурнинг ф.и.к. миқдори (3.4) формуладан аниқланади:

$$\eta_{mp} = \frac{H^r}{H^r + h_{вср}} = \frac{38}{38 + 5,69} = 0,87.$$

Қувурларнинг ўртача ф.и.к. миқдорини аниқлаймиз:

$$\eta_{mp} = \frac{\eta_{mp1} + \eta_{mp2} + \eta_{mp3}}{3} = \frac{0,78 + 0,86 + 0,87}{3} = 0,84$$

Пахтакор насос станциясида электр энергия истеъмоли меъёрини аниқлаш. Электр узатиш тармоғи ва трансформатор подстанцияси Аму-Кашкадарё ирригация тизимлари хавза бошкармаси қошидаги Насос станциялари, энергетика ва алоқа бошкармаси балансида бўлганлиги учун электр энергия истеъмоли меъёрини аниқлашда улардаги электр энергия исрофи миқдори ҳисобга олинади. Энергия таъминловчи корхона билан келишган ҳолда трансформатор подстанциясида 2 % ва электр узатиш тармоғида 4 % электр энергия йўқолади деб ҳисобласак ф.и.к. миқдорини мос равишда  $\eta_n = 0,98$ ,  $\eta_n = 0,96$  деб қабул қиламиз.

У ҳолда (3.1) формула бўйича индивидуал технологик электр энергия сарфи меъёри қуйидагига бўлади:

$$H_n = 1,03 \cdot \frac{2,72 \cdot H_r}{\eta_n \cdot \eta_s \cdot \eta_{mp} \cdot \eta_n \cdot \eta_n} = 1,03 \cdot \frac{2,72 \cdot 38}{0,78 \cdot 0,96 \cdot 0,84 \cdot 0,98 \cdot 0,96} = 174,67 \frac{\text{кВт} \cdot \text{с}}{\text{минг} \cdot \text{м}^3}.$$

Электр энергия сарфининг индивидуал умумишлаб чиқариш меъёри (3.11):

$$H_0 = (1 + K) \cdot H_n, \text{ кВт} \cdot \text{с} / \text{минг} \cdot \text{м}^3 \text{ бўлади.}$$

Бу ерда  $K$  – электр системадаги электр энергиясининг нисбий исрофлари миқдори  $K=0,01$ ,

$$\text{Демак: } H_0 = (1 + 0,01) \cdot H_n = 1,01 \cdot 174,67 = 176,42 \frac{\text{кВт} \cdot \text{с}}{\text{минг} \cdot \text{м}^3}.$$

2011 йилдаги электр энергия истеъмоли:

$$176,42 \cdot 22125312 = 3903347543 \text{ кВт} \cdot \text{с} = 13,2 \text{ млн кВт} \cdot \text{с},$$

бу ерда:

2 та агрегат  $1,4\text{ м}^3/\text{сек}$  ва 5 та агрегат  $1,2\text{ м}^3/\text{сек}$  дан. Умумий насос станцияси бўйича:

$\sum Q = 1,4 \cdot 2 + 1,2 \cdot 5 = 8,8\text{ м}^3/\text{сек}$ , 3.3-расмдаги диаграммага асосан насос станциясининг умумий ишлаш вақти:

$$\sum T = 744 + 384 + 1080 + 1104 + 1080 + 1104 = 6984\text{ соат};$$

Бир йилда режалаштирилган сувҳажми(с.х):

С.  $X = \sum Q \cdot \sum T = 8,8 \cdot 6984\text{с} \cdot 3600\text{сек} = 22125312\text{ м}^3$ — режалаштирилган сув ҳажми, бир йилги минг.м<sup>3</sup>;

Эксплуатация даврида насосларнинг ф.и.к. ни ўзгариши.

Каталогларда кўрсатилган насосларнинг техник кўрсаткичлари ишлаб чиқариш шароитларини ва эксплуатация жараёнида уларнинг ўзгаришларини ҳисобга олмай аниқланган бўлади. Уларнинг характеристикалари эксплуатация пайтида одатда пасаяди. Насос станцияларда электр энергия истеъмолининг меъёрларини белгилашда бу ҳолатлар ҳисобга олиниши зарур.

Электр ускуналар ва насосларнинг номинал кўрсаткичлари уларнинг конструкциясидан ва тайёрланган материаллар характеридан келиб чиқиб аниқланилади. Насос агрегатларини эксплуатация тажрибасидан келиб чиқиб ф.и.к. миқдорларини ўзгариш чегаралари аниқланган.

Масалан марказдан қочма, консол, икки томонлама сўрувчи, вертикал ва ўқий насослар учун қуйидаги оғишлар тавсия қилинади:

$$\eta_0 \geq 0,7 \quad - 0,5 (1 - \eta_0)$$

агар  $\eta_0 < 0,7$  бўлса - 0,15.

Мантқан насос агрегатларнинг ф.и.к. ининг ўзгаришининг рухсат этилган чегаралари техник-иқтисодий ҳисоблар билан аниқланилиши ўринли бўлади. Агар тегишли техник-иқтисодий ҳисоблар бўлмаса, ишлаб чиқаришдаги мавжуд допусklarга қараб эксплуатацион допуск қабул қилинади.

Агар эксплуатацион оғишлар 1 дан 2 баробаргача ишлаб чиқариш оғишларидан ошириб олинса ўртача 1,5 деб қабул қилишимиз мумкин.

9-жадвалда насосларнинг ф.и.к. ни материали ва тайёрлаш технологиясидан келиб чиқиб, тавсия этиладиган қийматлари келтирилган.

9-жадвал.

Сув оқадиган қисмининг материали	Тайёрлаш технологияси	Ф.и.к. нинг оғиши
1. Чўян	1.1. Ишчи ғилдирак ва корпус ерда қуйилган	7,5
	кокильда қуйилган	4,5
	1.2. Ишчи ғилдирак кокильда, корпус ерда қуйилган	6,0
2. Зангламайдиган пўлат	2.1. ерда қуйилган	5,0
	2.2. Моделда қуйилган	2,5
3. Нодир металллар	3.1. Корпус ерда қуйилган, ишчи ғилдирак кокилда қуйилган	5,0

### Босимли қувурда энергия исрофлари

Босимли қувурда гидравлик кучлар қаршилигини енгиши ва маҳаллий қаршиликларда энергия йўқолади, босим пасаяди:

$$h_w = K \cdot h_w^e + h_w^M, \text{ м}$$

бу ерда:  $h_w$  - босимли қувурда энергия исрофлари миқдори;

$h_w^e$  - 1-йилда эксплуатацияда қувурда ишқаланиш қаршиликларини енгиш учун энергия исрофлари;

$K$  - эксплуатация даврида қувур деворларини ғадир-будирлигини ортиши ҳисобига исрофларни ортишини ҳисобга олувчи коэффициент;

$h_w^M$  - маҳаллий қаршилкларда энергия йўқолишлари.

Ишқаланиш қаршилигини енгиш исрофларини Дарси-Вейсбах формуласи билан аниқлаш мумкин:

$$h_w^e = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

бу ерда  $\lambda$  - қувур бўйлаб гидравлик ишқаланиш коэффиценти;

$l, d$  - босимли қувурнинг узунлиги ва диаметри;

$V$  - сувнинг қувурдаги ҳаракатланиш тезлиги.

Улардан энг муҳимларидан ҳайдалаётган сувнинг физик-кимёвий таркибидир. Кимёвий фаоллиги бўйича сув беш гуруҳга ажратилади.

10-жадвал.

А гуруҳи	Кучсиз минераллашган, коррозияга берилмовчи сув. Стабиллик кўрсаткичи -0,2 дан 0,2 гача. Сувда кам миқдорда органик моддалар ва эриган темир бор.
Б гуруҳи	Кучсиз минераллашган коррозияли сув. Стабиллик кўрсаткичи -1,0. Органик моддалар ва эриган темир миқдори 3 мг/л дан ортиқ.
С гуруҳи	Коррозияли сув. Стабиллик кўрсаткичи -1 дан 2,5 гача. Хлорид ва сульфатлар миқдори кам (100-150 мг/л гача), темир миқдори 3 мг/л дан ортиқ.
Д гуруҳи	Манфий стабиллик кўрсаткичли коррозияли сувлар. Хлорид ва сульфатлар миқдори кўп (500-700 мг/л дан ортиқ). Кўп миқдорда органик бирикмалар бўлиб, ишлов берилмаган сув.
Е гуруҳи	Кучли карбонатли, қаттиқлиги кам, стабиллик кўрсаткичи 0,8 дан юқори. Кучли минераллашган коррозияли сув, қолдиқ миқдори 2000 мг/л дан юқори.

Эксплуатация даврида қувурларнинг ички деворлари нотекисланиб боради ва оқибатда гидравлик ишқаланиш коэффиценти ҳам ортиб боради.

Эскириш жараёнида коррозия, нокис чўкмалар (ғадир-будирлик) ва бошқалар кузатилади. Натижада гидравлик қаршилик қувур ичида икки ва ундан ортиқ марта ортиб кетиши мумкин. Айниқса қувурлар узунлиги катта

бўлса насос станция ф.и.к. ни камайтириб юбориши мумкин. Босимли қувурларда чўкмаларнинг пайдо бўлиши ва ўсиши комплекс жараён бўлиб, сувнинг физик-кимёвий таркибига қувур материалига қоплама юзалари характериға ва сув оқимининг гидравлик кўрсаткичларига боғлиқ бўлади.

Эксплуатация жараёнида босимли сув қувурининг нотекислигининг ўзгариши қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\Delta = \Delta_0 + \alpha \cdot t, \quad (3.15)$$

бу ерда  $\Delta_0$  – бошланғич нотекислик, мм;

$t$  – йил эксплуатация вақти;

$\alpha$  – сув гуруҳига боғлиқ коэффициент, сув қувури деворларини ғадир-будири ортишини ҳисобга олувчи коэффициент. А гуруҳ учун  $\alpha=0,025$ ; Б гуруҳ учун – 0,07; С гуруҳ учун – 0,20; Д гуруҳ учун – 0,51; Е гуруҳ учун – 1,0 мм/йил.

12-жадвалда янги ва 5, 10, 15, 20, 25, 30 йил эксплуатациясидан кейинги қувурларнинг гидравлик ишқаланиш коэффициентини ҳисоблаш натижалари келтирилган. Бу ерда турли хил сув таркиби ва қувур диаметрлари олинган.

Квадратли қаршилик зоналари учун гидравлик ишқаланиш коэффициенти:

$$\lambda = \frac{1}{\left(2 \lg \frac{3,7}{\bar{\Delta}}\right)^2} \quad (3.16)$$

бу ерда  $\bar{\Delta}$  - нисбий нотекислик.

Босимли сув қувурининг гидравлик ишқаланиш коэффициентини эксплуатация вақтига ва сувнинг физик-кимёвий таркибига боғлиқ равишда ўзгариши

11-жадвал

№	эксплуатация вақти, йил	Хайдалаётган сув характеристикаси	абсолютное значение	Турли диаметрли сув қувурида гидравлик ишқаланиш коэффициенти										Янги қувурга нисбатан исрофларни К марта ортиши										
				0,3 м	0,5 м	0,8 м	1,2 м	1,6 м	2,0 м	2,4 м	2,8 м	3,5 м	4,2 м	0,3 м	0,5 м	0,8 м	1,2 м	1,6 м	2,0 м	2,4 м	2,8 м	3,6 м	4,2 м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	0	--	0,07	0,0141	0,0128	0,0117	0,0108	0,0103	0,0099	0,0096	0,0094	0,0090	0,0088	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
2	5	А – Кучсиз минераллашган, коррозияга берилмовчи сув	0,195	0,0178	0,0159	0,0144	0,0132	0,0125	0,0120	0,0116	0,0112	0,0107	0,0105	1,26	1,24	1,23	1,22	1,21	1,21	1,21	1,19	1,19	1,19	1,19
		В – Кучсиз минераллашган коррозияли сув	0,42	0,0213	0,0188	0,0169	0,0154	0,0145	0,0139	0,0134	0,0130	0,0125	0,0120	1,51	1,47	1,44	1,43	1,41	1,40	1,40	1,38	1,37	1,36	1,36
		С – Коррозияли сув	1,07	0,0275	0,0238	0,0211	0,0191	0,0178	0,0170	0,0163	0,0157	0,0151	0,0144	1,95	1,86	1,80	1,77	1,73	1,72	1,70	1,67	1,66	1,64	1,64
		Д – Коррозияли сув хлорид ва сульфатлар миқдори кўп	2,62	0,0362	0,0308	0,0268	0,0240	0,0222	0,0210	0,0201	0,0193	0,0185	0,0176	2,57	2,41	2,29	2,22	2,16	2,12	2,09	2,05	2,02	2,00	2,00
		Е – Кучли минераллашган коррозияли сув	4,07	0,0421	0,0354	0,0305	0,0271	0,0250	0,0235	0,0224	0,0216	0,0208	0,0199	2,99	2,77	2,61	2,51	2,43	2,37	2,33	2,30	2,24	2,22	2,22
3	10	А	0,32	0,0139	0,0117	0,0109	0,0106	0,0103	0,0101	0,0099	0,0097	0,0095	0,0093	1,41	1,38	1,36	1,35	1,33	1,32	1,32	1,31	1,30	1,30	1,30
		Б	0,77	0,0251	0,0219	0,0195	0,0177	0,0166	0,0158	0,0152	0,0147	0,0142	0,0137	1,78	1,71	1,67	1,64	1,61	1,60	1,58	1,56	1,54	1,53	1,53
		С	2,07	0,0336	0,0287	0,0251	0,0225	0,0209	0,0198	0,0191	0,0184	0,0177	0,0170	2,38	2,24	2,15	2,08	2,03	2,00	1,97	1,95	1,91	1,89	1,89
		Д	5,17	0,0460	0,0383	0,0329	0,0290	0,0267	0,0251	0,0239	0,0229	0,0221	0,0213	3,26	2,99	2,81	2,69	2,59	2,54	2,49	2,44	2,39	2,35	2,35
		Е	8,07	0,0547	0,0449	0,0380	0,0333	0,0300	0,0284	0,0270	0,0258	0,0248	0,0239	3,88	3,51	3,25	3,08	2,95	2,88	2,81	2,76	2,66	2,64	2,64

4	15	A	0,45	0,0217	0,0191	0,0171	0,0157	0,0147	0,0141	0,0136	0,0131	0,0125	0,0121	1,54	1,49	1,46	1,45	1,43	1,42	1,42	1,39	1,39	1,38
		Б	1,12	0,0279	0,0241	0,0213	0,0193	0,0180	0,0171	0,0164	0,0159	0,0151	0,0146	1,98	1,86	1,82	1,79	1,75	1,73	1,71	1,69	1,68	1,66
		С	3,07	0,0382	0,0323	0,0281	0,0250	0,0232	0,0219	0,0209	0,0201	0,0189	0,0182	2,71	2,52	2,40	2,31	2,25	2,21	2,18	2,14	2,10	2,07
		Д	7,72	0,0537	0,0442	0,0375	0,0328	0,0300	0,0281	0,0257	0,0256	0,0239	0,0229	3,81	3,45	3,21	3,04	2,91	2,84	2,78	2,72	2,66	2,60
		Е	12,07	0,0648	0,0523	0,0438	0,0380	0,0345	0,0322	0,0304	0,0290	0,0270	0,0259	4,60	4,09	3,74	3,52	3,35	3,25	3,17	3,09	3,00	2,94
5	20	A	0,57	0,0231	0,0203	0,0181	0,0165	0,0155	0,0148	0,0142	0,0138	0,0131	0,0127	1,64	1,59	1,55	1,53	1,50	1,49	1,48	1,47	1,46	1,44
		Б	1,47	0,0302	0,0260	0,0229	0,0206	0,0192	0,0182	0,0175	0,0169	0,0160	0,0154	2,14	2,03	1,96	1,91	1,86	1,84	1,82	1,80	1,78	1,75
		С	4,07	0,0421	0,0354	0,0305	0,0271	0,0250	0,0235	0,0224	0,0216	0,0202	0,0195	2,99	2,77	2,61	2,51	2,43	2,37	2,33	2,30	2,24	2,22
		Д	10,27	0,0604	0,0491	0,0413	0,0360	0,0328	0,0306	0,0290	0,0277	0,0258	0,0247	4,28	3,84	3,53	3,33	3,18	3,09	3,02	2,95	2,87	2,81
		Е	16,07	0,0739	0,0586	0,0487	0,0419	0,0380	0,0352	0,0332	0,0317	0,0294	0,0280	5,24	4,59	4,16	3,88	3,69	3,56	3,46	3,37	3,27	3,18
6	25	A	0,70	0,0244	0,0213	0,0190	0,0173	0,0162	0,0154	0,0148	0,0144	0,0137	0,0132	1,73	1,66	1,62	1,60	1,57	1,55	1,54	1,53	1,52	1,50
		Б	1,82	0,0322	0,0275	0,0242	0,0218	0,0203	0,0192	0,0184	0,0177	0,0167	0,0162	2,28	2,16	2,07	2,02	1,97	1,94	1,92	1,88	1,86	1,84
		С	5,07	0,0456	0,0381	0,0327	0,0269	0,0266	0,0250	0,0238	0,0228	0,0214	0,0206	3,23	2,98	2,79	2,68	2,58	2,53	2,48	2,43	2,38	2,34
		Д	12,82	0,0666	0,0536	0,0446	0,0388	0,0352	0,0328	0,0310	0,0296	0,0275	0,0263	4,72	4,19	3,83	3,59	3,42	3,31	3,23	3,15	3,06	2,99
		Е	20,07	0,0823	0,0648	0,0532	0,0455	0,0410	0,0379	0,0357	0,0340	0,0314	0,0300	5,84	5,06	4,55	4,21	3,98	3,83	3,72	3,62	3,49	3,41
7	30	A	0,82	0,0255	0,0222	0,0198	0,0179	0,0168	0,0160	0,0154	0,0149	0,0141	0,0137	1,81	1,73	1,69	1,66	1,63	1,62	1,60	1,59	1,57	1,56
		Б	2,17	0,0341	0,0291	0,0254	0,0228	0,0212	0,0200	0,0192	0,0185	0,0174	0,0168	2,42	2,27	2,17	2,11	2,06	2,02	2,00	1,97	1,93	1,91
		С	6,07	0,0489	0,0405	0,0346	0,0305	0,0260	0,0263	0,0250	0,0239	0,0224	0,0215	3,47	3,16	2,96	2,82	2,72	2,66	2,60	2,54	2,49	2,44
		Д	15,37	0,0724	0,0578	0,0479	0,0413	0,0374	0,0347	0,0328	0,0312	0,0290	0,0277	5,14	4,52	4,09	3,82	3,63	3,51	3,42	3,32	3,22	3,15
		Е	24,07	0,0903	0,0703	0,0572	0,0487	0,0437	0,0404	0,0379	0,0360	0,0332	0,0317	6,40	5,49	4,89	4,51	4,24	4,08	3,95	3,83	3,69	3,60

## Насос агрегатларнинг ишчи характеристикалари

1. Каталогларда кўрсатилган насос агрегатларининг кўрсаткичлари ишлаб чиқариш шароитларини ва эксплуатация жараёнида уларнинг ўзгаришларини ҳисобга олмай аниқланади. Насос қурилмаларининг характеристикалари эксплуатация вақтида одатда пасайиб боради. Насос станциясида электр энергияси истеъмолини меъёрлашда бу ҳолатлар ҳисобга олиниши керак. Электр ускуналар ва насос агрегатларининг номинал кўрсаткичларидан оғишлари уларнинг конструкциясидан ва материалга қараб аниқланади. эксплуатацион оғишлар умумий ҳолда техник-иқтисодий ҳисобларга асосланиб аниқланади ва ишлаб чиқариш оғишларининг иккиланганлиги олинади. Ишлаб чиқаришдаги мавжуд қурилмаларда ўзгаришлар бир текис тақсимланади деб қабул қилсак электр энергия сарфини меъёрлашда ўртача оғишлар олиниши мумкин ва у ишлаб чиқариш оғишларидан 1,5 баробар олинади. Қуввати 50 кВт ва ундан ортиқ бўлган қисқа туташтирилган роторли асинхрон моторлар учун номинал ф.и.к. миқдорининг ишлаб чиқаришдагидан оғиши:  $0,1(1 - \eta_{o.n})$  бўлади, бу ерда  $\eta_{o.n}$  - электр моторнинг номинал ф.и.к. и. Бунда эксплуатацион оғишлар:  $0,15(1 - \eta_{o.n})$  бўлади.

Электр энергия истеъмолини меъёрлаш учун насосларнинг ф.и.к. лари миқдори 12-жадвалда келтирилган.

12-жадвал.

Сув оқадиган қисмининг материали	Тайёрлаш технологияси	Ф.и.к. нинг оғиши
1. Чўян	1.1. Ишчи ғилдирак ва корпус ерда қуйилган	7,5
	кокильда қуйилган	4,5
2. Зангламайдиган пўлат	1.2. Ишчи ғилдирак кокильда, корпус ерда қуйилган	6,0
	2.1. ерда қуйилган	5,0

	2.2. Моделда қўйилган	2,5
3. Нодир металллар	3.1. Корпус ерда қўйилган, ишчи ғилдирак кокилда қўйилган	5,0

2. Насос агрегатининг ф.и.к. қўйидаги ифодадан аниқланади:

$$\eta_{на} = \frac{2 \cdot N(Q) \cdot P_n \cdot \eta_n^{(Q)} \cdot \eta_n \cdot \eta_{\partial.n}}{2 \cdot P_n \cdot N(Q) \cdot \eta_{nn} \cdot \eta_n \cdot \eta_{\partial.n} + (1 + \eta_{\partial}) [P_n^2 \cdot \eta_n^2 + N^2(Q) \cdot \eta_{n.n}]}, \quad (3.17)$$

бу ерда:  $N(Q)$  ва  $\eta_n^{(Q)}$  - мос равишда  $Q$  сув сарфида насоснинг паспортидаги характеристикаси бўйича насос валидаги қуввати ва ф.и.к. миқдори;

$P_n$  - электр моторнинг номинал қуввати, кВт;

$\eta_{nn}$ ,  $\eta_{\partial n}$  - насоснинг оптимал сув сарфидаги ф.и.к. ва моторнинг ф.и.к. миқдорлари;

$\eta_n$  ва  $\eta_{\partial}$  - ҳисобий оғишларни ҳисобга олинган насос ва моторнинг ф.и.к. лари.

$$\eta_n = \eta_{nn} - \Delta\eta_n; \quad \eta_{\partial} = \eta_{\partial.n} - \Delta\eta_{\partial}, \quad (3.18)$$

бу ерда:  $\Delta\eta_n$ ,  $\Delta\eta_{\partial}$  - мос равишда насос ва электр моторнинг ф.и.к. ларини оғишлари.

3. Насосларнинг ишчи характеристикаларини аппроксимацияси.

Адабиётларда насос ва электр моторларнинг ишчи характеристикалари графиклар кўринишда берилган.

Электр энергияси сарфини меъёрлашда уларнинг аналитик ифодасидан фойдаланиш қулайроқ бўлади.

3.1. Кўпчилик насос станцияларда қўлланилаётган марказдан қочма насослар учун қувват характеристикаси, яъни насос сув сарфи билан электромотор қуввати орасидаги боғланиш, амалий ҳисобларда етарли аниқлик билан қўйидаги чизиқли боғланиш кўринишида ифодаланиши мумкин:

$$P = a + \alpha \cdot Q, \quad (3.19)$$

бу ерда:  $P$  - насоснинг сув сарфи  $Q$  бўлганда электр моторнинг қуввати, кВт;

$\alpha$  - насос агрегатини қувват характеристикасини оғишини харктерловчи коэффициент, кВт·с/м<sup>3</sup>;

$a$  - аппроксимация қилинган қувват характеристикасини ордината ўқини кесиб ўтиш нуқтасини харктерловчи коэффициент.

$\alpha$  ва  $a$  коэффициентлар насос агрегатининг қувват характеристикасининг бир неча ишчи зона нуқталари учун аниқланади:

$$\alpha = \frac{n \cdot \sum Q_i \cdot P_i - \sum Q_i \cdot \sum P_i}{n \cdot \sum Q_i^2 - (\sum Q_i)^2}; \quad (3.20)$$

$$a = \frac{\sum P_i - \alpha \sum Q_i}{n}, \quad (3.21)$$

бу ерда:  $n$  - аппроксимация қилинаётган қувват харктеистикасидаги нуқталар сони;

$\sum Q_i$  - харктеристиканинг  $i$  нуқталардаги сув сарф миқдорлари суммаси м<sup>3</sup>/с;

$i=1,2,\dots,n$  – насос харктеристикаси ишчи зонасида олинади;

$Q_{opt}$  - оптимал сув бериш миқдори (максимал ф.и.к. да) сув сарфи  $1,25 \cdot Q_{opt}$  дан  $0,75 \cdot Q_{opt}$  гача;

$\sum Q_i^2$  - аппроксимация нуқталарида сув сарфи миқдорлари квадратлари йиғиндиси;

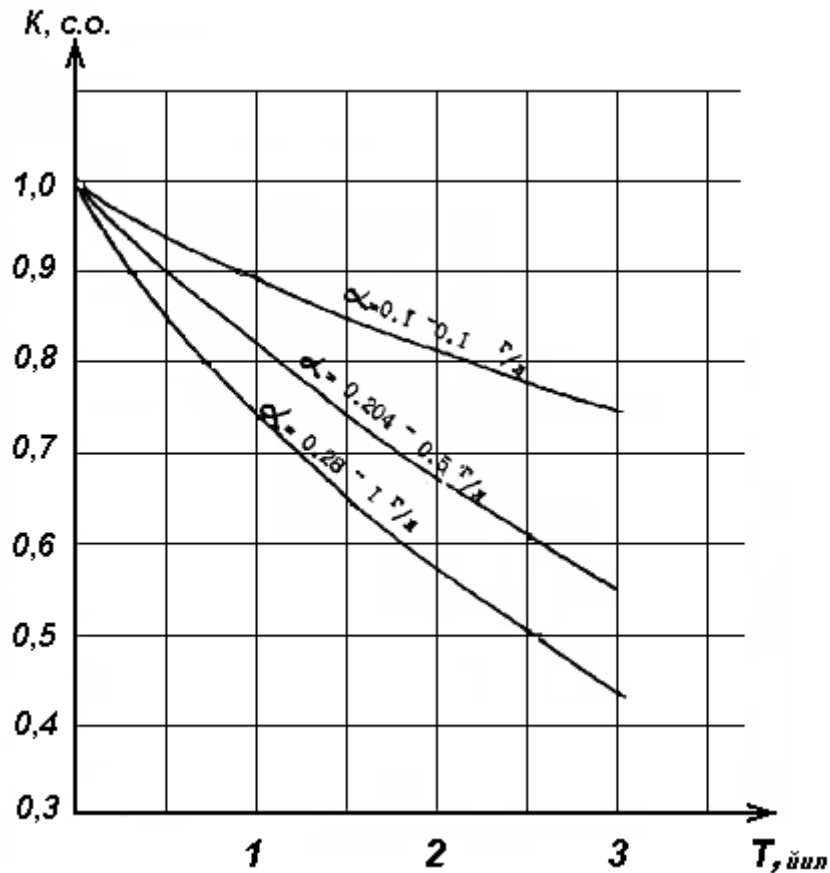
$\sum P_i$  - аппроксимация нуқталарида электр мотор қувватлари йиғиндиси;

$\sum P_i \cdot Q_i$  - сув сарфи ва унга мос мотор қувватлари кўпайтмасининг йиғиндиси (аппроксимация нуқталарида).

Сув ҳайдаш пайтида электр мотор истеъмол қилаётган қувват миқдори куйидагича аниқланади:

$$P(Q_i) = \frac{N(Q_i) \cdot \eta_{нл}}{\eta_n} + \frac{P_r(1 - \eta_\delta)}{2 \cdot \eta_{\delta,л}} + \frac{N^2(Q) \cdot \eta_{нл}^2 \cdot (1 - \eta_\delta)}{2 \cdot P_r \cdot \eta_n^2 \cdot \eta_{\delta,л}}, \quad (3.22)$$

бу ерда:  $N(Q_i)$  - насоснинг паспорт характеристикаси бўйича  $Q_i$  сув сарфига мос келувчи валлдаги қуввати, кВт.



3.4-расм. Эксплуатация бошланиш давридан “эскириш” коэффициентини ўзгариши.

### §3.2. Электр энергияни тежаш бўйича ташкилий-техник тадбирлар ишлаб чиқиш

Электр ёритиш тизимида электрэнергия сарфини камайтириш.

1. Ишлаб чиқариш жойларнинг ёритиш тизимида ДРЛ-500 лампалари ёриткичлар қўлланиб, улардаги лампаларни ГЛ-85 лампаларга алмаштириш тавсия этилади. ДРЛ-500 лампалари ва ГЛ-85 гологенли лампаларнинг ёритувчи оқимларининг қиймати тенг ( $F_{H1}=35000\text{лм(ДРЛ-500)}$ ,  $F_{H2}=35000\text{лм(ГЛ-85)}$ ). Ўрнатилган лампаларнинг умумий миқдори 6 дона.

Талаб қилинаётган ёруғликни таъминлаш керак бўлган шароитда керак бўлган ГЛ-85 типли лампалар миқдори

$$N_1 F_1 = N_2 F_2; \quad N = \frac{F_1}{F_2} N_1 = \frac{35000}{35000} \cdot 6 = 6 \text{ дона}$$

Электр энергияни бир йилда тежамланган катталиқни аниқлаймиз:

$$\Delta W_{\text{эр.ички}} = (\Sigma P_{\text{л1}} - \Sigma P_{\text{л2}}) \cdot K_c T = (3 - 0,51) \cdot 0,98 \cdot 2300 = 5612,46 \text{ кВт.с}$$

$$\Delta W_{\text{эр.таш}} = (\Sigma P_{\text{л1}} - \Sigma P_{\text{л2}}) \cdot K_c T = (10 \cdot 0,5 - 10 \cdot 0,085) \cdot 0,98 \cdot 2300 = 9354,1 \text{ кВт.с}$$

бу ерда:  $K_c=0,98$  газразряд ва гологен лампаларнинг талаб коэффиценти;  $T=2300\text{С}$  ёритувчи юкланишни максимум фойдаланиш давомийлиги.

Қуйидаги тадбирни киритиш билан рекомендацияга биноан электр энергияни тежамкорлиги 10% атроф иборат. Ташқи ёритиш ёриткичларининг умумий миқдори – 10 дона. Тежаш қилинган электр энергияни катталигини аниқлаймиз:

Бутунлай қилиб, ёритиш тизимида 1 йилда тежаш қилинган электрэнергия миқдори қуйидагидан иборат:

2. Завод территориясида ташқи ёритиш автоматик бошқариш.

Тавсияларга асосан ташқи ёритишни автоматлаштириш асосида 10 % гача электр энергияси тежаб қолинади. Ташқи ёриткичларни умумий сони – 18 та тежаб қолинган электр энергия миқдорини аниқлаймиз:

$$\Delta W_{\text{эр.ав}} = (0,1 \Sigma P_{\text{эр}}) K_{\text{таш}} \cdot T = 0,1 \cdot 10 \cdot 0,085 \cdot 0,98 \cdot 2300 = 191,59 \text{ кВт.с}$$

Натижада электр ёритиш тизимида тежаб қолинган электр энергия миқдори қуйидагича бўлади:

$$\sum W_{\text{эп.умум}} = \Delta W_{\text{эп.ич}} + \Delta W_{\text{эп.таш}} + \Delta W_{\text{эп.ав}} = 5612,46 + 9354,1 + 191,59 = 15158,15 \text{ кВт} \cdot \text{с}$$

### Электр куч тармоқларида энергия тежаш.

1. Компрессор қурилмалари. Ташқи харорат пастроқ бўлган даврларда босимли ҳавони қиздириш ва ҳаво ўтказгичларда иссиқлик изоляцияларини қўллаш. Агарда компрессорга берилаётган ҳаво харорати иссиқлик чиқиндилари ёрдамида 20° С дан 40° С гача кўтарилса, тежаб қолинган энергия қуйидагича аниқланилади:

$$\Delta W_{\text{ком}}^1 = \sum nQ\Delta T\omega t = 0.22(4 \cdot 15 \cdot 20 \cdot 0.12 + 4 \cdot 12 \cdot 20 \cdot 0.1 + 2 \cdot 10 \cdot 20 \cdot 0.08) \cdot 1500 = 89760 \text{ кВт} \cdot \text{с}$$

бу ерда:  $n=4.4$  ва 2 – компрессорлар сони;

$Q=15, 12$  ва  $10 \text{ м}^3/\text{соат}$  компрессорларнинг унумдорлиги;

$\Delta T = (40 - 20) = 20^\circ \text{С}$  ҳаво хароратининг фарқи

$\omega = 0.12; 0.1$  ва  $0.08 \text{ кВт} \cdot \text{с}/\text{м}^3$  – 1  $\text{м}^3$  босимли ҳаво ишлаб чиқишга бўлаётган нисбий энергия сарфи  $t=1500 \text{ с}$  – 1 йилда компрессорнинг ўртача иш вақти, соат.

2. Шамоллатгичлар ишини автоматлаштириш.

Бундай чоралар ёрдамида йилига 15 % гача истеъмол қилинаётган электр энергиясини тежаб қолиш мумкин.

$$\Delta W_{\text{авт}} = 0.15 \sum nPK_{\text{тал}}T = 0.15(3 \cdot 3 + 6 \cdot 1.1)0.8 \cdot 1920 = 3594,2 \text{ кВт} \cdot \text{с}$$

3. Бор моторларни янги юқорироқ Ф.И.К лиларга алмаштириш (шамоллатгичларда):

$$P_{\text{н}}=3 \text{ кВт}; P_{\text{хис}}=2.8 \text{ кВт} \quad \eta_1 = 82\%; \eta_2 = 84\%$$

$$\Delta P_{a1} = P_{\text{хис}} \frac{1 - \eta_1}{\eta_1} = 2.8 \frac{1 - 0.82}{0.82} = 0.61 \text{ кВт}$$

$$\Delta P_{a2} = 2.8 \frac{1 - 0.84}{0.84} = 2.8 \frac{0.16}{0.84} = 2.8 \cdot 0.19 = 0.53 \text{ кВт}$$

Тежаб қолинган электр энергиясини аниқлаймиз:

$$\Delta W_3 = n(\Delta P_{a1} - \Delta P_{a2})K_{\text{тал}} \cdot T = 4(0.61 - 0.53) \cdot 0.8 \cdot 4800 = 1228,8 \text{ кВт} \cdot \text{с}$$

$$\text{Жами} \quad \sum \Delta W_{\text{эл.юр}} = \Delta W_{\text{ав}} + \Delta W_3 = 3594,24 + 1228,8 = 4823,04 \text{ кВт} \cdot \text{с}$$

Электр юритмаларда ўтказилган барча чора-тадбирлар натижасида тежаб қолинган электр энергиясини аниқлаймиз:

$$Q = P_{\max} (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) = 1007,1(0,865 - 0,34) = 528,7 \text{ квар}$$

$$\Delta W_{\text{кк5}} = K_{\phi} Q t = 0,07 \cdot 560 \cdot 4800 = 188160 \text{ кВт} \cdot \text{с}$$

бу ерда  $K_{\phi} = 0,07$  кВт/квар актив қувват сарфи ўзгариш коэффициентини;

$Q = 2 \cdot 280 = 560$  квар шахсий истеъмолчилар ТПида ўрнатилган конденсаторларнинг қуввати;

$t = 2000$  с – конденсаторларнинг 1 йилда ўртача ишлаш вақти.

13-жадвал “Пахтакор” насос станциясида таклиф қилинадиган электр энергия тежовчи чора тадбирлар.

Истеъмолчининг номланиши.	Таклиф қилинадиган чора тадбирлар.
1	2
1. Насос станциянинг электр таъминот тизими.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кам юкланган трансформаторларни бир пағона пастроқ номинал қувватли трансформаторларга алмаштириш.</li> <li>2. Янги турдаги (электрон) электр ҳисоблагичларни ўрнатиш.</li> <li>3. Конденсатор батареяларни ўрнатиш ва автоматлаштириш.</li> <li>4. Юкланиш графикларини тежалиш бўйича чора тадбирларни қўллаш.</li> </ol>
2. Ички электр ёритиш тармоғи.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ортиқча қувватли лампаларни бир пағона пастроқ қувватли лампаларга алмаштириш.</li> <li>2. Ёритгич ва лампаларнинг турини тўғри танлаш.</li> <li>3. Ёритгичларни тармоққа қўшиш ва ажратиш графикадан кенг фойдаланиш.</li> <li>4. Электр ёритиш тармоғида номинал кучланишни доимо сақлаб туриш.</li> <li>5. Цехдаги ёритгичларни ўз вақтида чанг ва ифлосликлардан тозалаб туриш.</li> <li>6. Бириктирилган ёритиш усулидан кенг фойдаланиш.</li> <li>7. Фазалар бўйича ёритгичларни текис улаш.</li> </ol>
3. Қувват	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мотор қувватини тўғри танлаш.</li> </ol>

<p>коэффициентини оширувчи истеъмолчиларни чора тадбирлари.</p>	<p>2. Электр юритмаларни тўла юклатиш ва уларнинг текис иш режимининг таъминлаш. 3. Технологияни жадаллаштириш билан салт ишлаш режимини танлаш. 4. Моторнинг доимий юкланишини 45% дан ошмаган холда кам юкланган моторларни бир пағона пастрок қувватли моторларга алмаштириш. 5. Имконияти бор жойларда юқори тезликли маторларни қўллаш.</p>
<p>4. Кранли кўтаргичлар.</p>	<p>1. Электр юритмаларни айланиш тезлиги ва паспорт режимларини сақлаш. 2. Маторларнинг айланиш йўналишини ўзгартириш учун контроллердан унумли фойдаланиш. Натижада ортиқча энергия сарфи камаяди. 3. Кран қия ҳаракат қилишида ёки юк туширишда электр энергиясини рекуперация қилиш.</p>
<p>1</p>	<p>2</p>
<p>5. Насос қурилмалари.</p>	<p>1. Насосларни максимал юклаш, чунки бундай режимда нисбий энергия сарфи минимал бўлади. 2. Унумдорлиги кам бўлган насосларни юқорироқ ф.и.к ва унумдорлиги кўпроқ бўлган насосларга алмаштириш. 3. Сув истеъмолига қараб насос ишини ростлаш. 4. Сувнинг ортиқча исрофини камайтириш ва сув етказувчи трубаларнинг ички қаршилигини камайтириш.</p>
<p>6. Шамоллатиш қурилмалари.</p>	<p>1. Юқорироқ ф.и.к ли шамоллатгичлардан кенг фойдаланиш. 2. Танаффус даврида шамоллатгичларни тармоқдан ажратиш. 3. Ҳаво ўтказгичларда шиберлар билан ҳаво унумдорлигини ростлаш ўрнига кўп тезликли маторлардан фойдаланиш. 4. Автоматик бошқариш схемаларидан кенг фойдаланиш.</p>
<p>7. Пайвандлаш қурилмалари.</p>	<p>1. Доимий токдан ўзгарувчан токга ўтказиш. 2. Қўл билан бажариладиган пайвандлашни ўрнига автоматлаштирилган қурилмаларни қўллаш. 3. Трансформаторни салт ишлаш режимларни чекловчи</p>

	<p>схемаларини қўллаш.</p> <p>4. Электродларни тўғри танлаш.</p> <p>5. Электрод диаметри ўзгаришига кўра пайвандлаш ток миқдорини ростлаш.</p>
10. Электр энергия сарфини ростлаш.	<p>1. Электр юритмаларда юкланиш даражасига лойиқ мотор тезлигини ростлаш.</p> <p>2. Частотали ростлагичларидан кенг фойдаланиш.</p>
11. Электр энергия истеъмолини ҳисобга олиш жараёнини тўғри ташкиллаштириш.	<p>1. Актив ва реактив энергияларни ҳисобга олувчи асбоблардан кенг фойдаланиш.</p> <p>2. Юқори даражада аниқлиги бор ҳисоблагичлардан кенг фойдаланиш ва икки тарифли ҳисоблагичлардан кенг фойдаланиш.</p> <p>3. Тегишли ташкилотлар тамонидан ҳисоблагичларни ўз вақтида текширишни ташкиллаштириш.</p> <p>4. Электр энергия сифатини назорат қилувчи махсус асбоблардан кенг фойдаланиш.</p>

Насос станциясида энергия тежовчи комплекс технологик схемаси.

1. Электр таъминот системаси элементларининг рационал юкланиши.  
Куч трансформаторларини самарали режимини ўрнатиш, уларни рационал юклаш, оптимал кучланишни танлаш, компенсацияловчи қурилмалар ўрнатиш ва уларнинг қувватини ростлаш, электр энергия сифатини аниқлаш ва уларни яхшилаш бўйича тадбирлар ишлаб чиқиш, юкланиш графикларни текислаш.
2. Насос станциясининг энергетик балансини тузиш.  
Хар бир ишлаб чиқариш бўлимининг энергия сифимини аниқлаш. Ишлаб чиқариш механизмнинг энергетик характеристикаларини тузиш
3. Технологик жараёнларни таҳлил қилиш ва электр энергия истеъмоли режимларини ўрганиш. Технологик жараёнларнинг хусусиятларин ўрганиш, энергоресурслар ва электр энергиясининг тежаш резервларини очиш, электр энергия сарфини камайтирувчи энг самарали тадбирларни ишлаб чиқиш,

(ташкилий ва техник), қурилмаларни энг самарали иш режимларини аниқлаш.

#### 4. Ташкилий – техник тадбирлар.

Ташкилий – техник тадбирлар режасини ишлаб чиқиш ва унинг бажарилишини назорат қилиш, электр истеъмоли прогрессив меъёрларини ишлаб чиқиш, актив ва реактив энергия истеъмолини самарали ҳисобга олишни ташкил қилиш. Электр энергиядан фойдалангани учун учун кўп ставкали таъриф белгилаш, асосий технологик жараёнларни автоматлаштириш, эскирган ускуналарни янги юқори ф.и.к.лиларига алмаштириш, қурилмаларнинг эксплуатацион ишончлик даражасини ошириш, ноанъанавий ва иккиламчи энергоресурслардан фойдаланиш, электрэнергия тежашнинг янги резервларини қидириш, топиш, моддий рағбарлантиришни ташкил қилиш.

### **§3.3. Техник иқтисодий кўрсаткичлар**

#### **3.3.1.И.А.Каримов “Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози , Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари”**

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг кенг жамоатчилик оммасига ҳавола этилган ”Жаҳон молиявий –иқтисодий инқироз, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари” деб номланган асарининг мазмун-моҳияти ва аҳамияти шундаки , унда юқорида зикр этилган масалалар бўйича ҳар тамонлама асарларга аниқ қарашлар ,амалий хулосалар илгари сурилган.

Китоб қуйидаги икки қисмдан иборат , биринчи қисмида – жаҳон молиявий инқирозининг Ўзбекистон иқтисодиётига таъсири ҳамда унинг оқибатларини олдини олиш ва юмшатишга асос бўлган оминлари кўрсатиб ўтилган; иккинчи қисмда эса –банк тизимини қўллаб –қувватлаш , ишлаб чиқаришни модернизация қилиш , техник янгилаш ва диверсификация қилиш

, инновацион технологияларни кенг жорий этиш –Ўзбекистон учун инқирозни бартараф этиш ва жаҳон бозорида янги марраларга чиқишнинг ишончли йўллари сифатида кўрсатиб берилган.

Ўзбекистонда инқирозга қарши кураш чоралар дастури доирасида қуйидаги вазифаларнинг ҳал этилиши кўзда тутиш

1. Корхоналарни модернизация қилиш, техник ва технологик жихатдан қайта жихозлашни янада жадаллаштириш, замонавий, мослашувчан юқори технологияларни кен жорий этиш.

2. Жорий конъюнктура кескин ёмонлашиб бораётган ҳозирги шароитда экспортга махсулот чиқарадиган корхоналарнинг ташқи бозорларда рақобатдош бўлишини қўллаб –қувватлаш :

-айланма маблағларни тлдириш учун корхоналарга Марказий банк қайта молиялаш ставкасининг 70 фоизидан ортиқ бўлмаган ставкаларда 12 ойгача бўлган муддатга имтиёзли кредитлар бериш ;тайёр махсулот ишлаб чиқаришга ихтисослашган , хорижий инвестиция иштирокида ташкил этилган корхоналарни бюджетга барча турдаги солиқ ва тўловлардан – қўшимча қиймат солиғи бундан мустасино – озод қилиш муддатини 2012 йилгача узайтириш;

- корхоналарни модернизация қилиш , техник ва технологик жихатдан қайта жихозлашни янада жадаллаштириш , замонавий , мослашувчан юқори технологияларни кенг жорий этиш.

- жорий конъюнктура кескин ёмолашиб бораётган ҳозирги шароитда экспортга махсулот чиқарадиган корхоналарнинг ташқи бозорларда рақобатдош бўлишини қўллаб қувватлаш :

- айланма маблағларини тулдириш учун корхоналарга Марказий банк қайта молиялаш ставкасининг 70 фоизидан ортиқ бўлмаган ставкалардан 12 ойгача бўлган муддатга имтиёзли кредитлар бериш;

- тайёр махсулот ишлаб чиқаришга ихтисослашган , хорижий инвестиция иштирокида ташкил этилган корхоналарни бюджетга барча турдаги солиқ ва

тўловлардан – қўшимча қиймат солиғи бундан мустасино – озод қилиш муддатини 2012 йилгача узайтириш;

- жахон бозорида талаб пасайиб бораётган бир шароитда, ички бозорда ялпи талабни рағбатлантириш орқали маҳаллий ишлаб чиқарувчиларни қўллаб-қувватлаш. Шу мақсадда ушбу дастур доирасидаги лойиҳалар ҳажмини 3-4 баробар кўпайтириш, гўшт ва сутни қайта ишлашга итисослашган микрофирма ва кичик корхоналар учун бўшаган маблағларни ишлаб чиқаришни техник қайта жихозлаш ва модернизация қилишга мақсадли равишда йўналтириш шарти билан ягона солиқ тўлови ставкасини 2012 йилнинг 1 январига қадар 50 фоизга қисқартириш, тайёр озиқ – овқат товарларнинг муайян турларини ишлаб чиқаришга ихтисослашган корхоналар фойда ва мулк солиқларидан, микрофирма ва кичик корхоналарни ягона солиқ тўловидан озод қилиш кўзда тутилган.

Юқорида қайд этиб ўтилган асарнинг мантиқий давоми сифатида Республи-камиз президентининг Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкама-

сининг мажлисидаги “2012 йил ватанимиз тараққиётини янги босқичга кўтарадиган йил бўлади” мавзусидаги маърузасини келтиришимиз мумкин. Ушбу маърузада Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг 2012 йилдаги устувор йўналишлари кўрсатиб ўтилган. Улар:

- Юқори ва изчил ўсиш суръатларини сақлаш, макроиқтисодий барқарорликни янада мустаҳкамлаш.
- Иқтисодиётнинг рақобатдошлигини ошириш бўйича дастур тайёрлаш ва уни амалга ошириш.
- Хизматлар соҳасини жадал ривожлантириш.
- Транспорт ва муҳандислик-коммуникация инфратузилмасини жадал ривожлантириш.
- Қишлоқ жойларда намунавий лойиҳалар асосида хусусий уй-жойларни қуриш бўйича дастурни амалга ошириш.

- Аҳоли бандлигини таъминлаш ва янги иш ўринларини ташкил қилиш муаммосини ҳал этиш.
- 2012 йил – “Мустаҳкам оила йили” умумдавлат дастурини ҳаётга татбиқ этиш.

Бу устивор йўналишлардан келиб чиқиб тадқиқот объектимизда бажарилган ишларни иқтисодий томондан ҳисоблаб чиқамиз.

### **3.3.2. ”Пахтакор” насос станциясида сарфланаётган қўшимча капитал маблағлар ва энергия тежаш чора тадбирлари қўлланиши билан олинадиган даромадлар**

Материал ва қурилмаларга бўлаётган қўшимча капитал сарфлари миқдорлари аниқланади.

14-жадвал

	Ўтказиладиган тадбирлар	Материал ёки жихозларга бўлаётган сарфлар	Нарҳи, сўм	
			Биттасини (бирлиги)	Умумий
1	Ташқи ёритишни автоматлаштириш	ФР 2 туридаги фотореле,	80.000 сўм	80000 сўм
		2,5 мм <sup>2</sup> алюмин толалисимлар, узунлиги 50 м	1200 сўм	60000 сўм

2	Шамоллатгич тизимини автоматлаштириш	Бошқариш шкафи 4 дона датчик 2,5 мм <sup>2</sup> алюмин толали симлар 80 м	5000.000 сўм 80.000 сўм 1200 сўм	5000000 сўм 240000 сўм 96000
3	Реактив қувватни компенсациялаш	Конденсатор батареялари қуввати 280 квар дан, кабеллар (3x16+1x10), узунлиги 120 м, бошқариш шкафи	8000000 сўм 25000 сўм 5000.000 сўм	8000000x2=16000000 сўм 3000000 сўм 5000000 сўм
4	Моторларни алмаштириш	4.1 Бирламчи мотор (P <sub>н</sub> =3кВт), Янги мотор (P <sub>н</sub> =3 кВт) 4.2 Бирламчи мотор (P <sub>н</sub> =4 кВт) Иккиламчи мотор (P <sub>н</sub> =4 кВт)	1200000сўм 1500000 сўм 1600000 сўм 2000000 сўм	1200000 сўм 1500000 сўм 160000 сўм 2000000 сўм
	ЖАМИ			35776000

Умумий қўшимча сарфланган капитал маблағларни аниқлаймиз:

$$\sum K_{\text{куш}} = 80000 + 60000 + 5000000 + 240000 + 96000 + 16000000 + 3000000 + 5000000 +$$

$$+ (1500000 - 1200000) + (2000000 - 160000) = 35076000 \text{ сўм}$$

Энергия тежаш бўйича ишлаб чиқилган чора – тадбирларни қўллаш билан олинган даромадлар:

- электр ёритиш тармоғида ДРЛ500 лампали ёритгичларни ўрнига ГЛ-85 ёритгичларни ўрнатиш ва ташқи ёритгичларни автоматлаштириш билан бир йилда тежаб қолинган электр энергия миқдори 15158,15 кВт·с;
- компрессор қурилмаларидан унумли фойдаланиш билан 1 йилда тежаб қолинган электр энергия миқдори 89760 кВт·с;
- шамоллатгичлар ишини автоматлаштириш билан 1 йилда тежаб қолинган электр энергия миқдори 3594,2 кВт·с;
- бор моторларни ўрнига янги Ф.И.К юқорирак бўлган моторларга алмаштириш билан 1 йилда электр энергия миқдори 1612,8 кВт·с;
- конденсатор қурилмаларидан фойдаланиш натижасида 1 йилда 752640 кВт·с электр энергияси тежаб қолиди.

Барча ўтказилган чора – тадбирлари натижасида 1 йилда тежаб қолинган электр энергия миқдори қуйидагича:

$$\sum W = 15158,15 + 126219 + 89760 + 3594,2 + 1612,8 + 752640 = 988984,15 \text{ кВт·с}$$

Хозирги кунда 1 кВт·с электр энергиясининг нарҳи 97,5 сўмни ташкил қилмоқда. Демак умуман тежаб қолинган электр энергиясининг нарҳи қуйидагича:

$$\sum Y_{\text{м.Н.}} = 988984,15 \cdot 97,5 = 96425954,63 \text{ сўм}$$

Демак қўшимча сарфланган капитал маблағларни қоплаш муддати куйидагича:

$$T = \frac{\sum K_{куш}}{\sum Y_{м.Н}} = \frac{35076000}{96425954,63} = 0,36 \text{ йил.}$$

### **3.4. Насос станциясининг эксплуатациясида ишчи ходимлар учун умумий ҳаёт фаолият хавфсизлиги чора тадбирлари**

#### **3.4.1. Кучланиши 1000 В гача бўлган электр ускуналарни ишлатишдаги умумий хавфсизлик қоидалари**

**Оператив ходим** – галма-гал оператив улаб-узишларни бажарадиган ва электроустановкаларга жорий қараб турадиган навбатчи ёки бошқа шахслардир, оператив – ремонтчи ходим эса махсус ўқитилгандан сўнг оператив улаб-узишларга қўйилган ремонтчи ходимдир.

Кучланиш 1000 В гача бўлган электр ускуналарга якка ўзи хизмат кўрсатадиган оператив (ёки оператив-ремонтчи) ходимнинг ёхуд смена бошлиғининг малакаси 3 группадан паст бўлмаслиги керак. Бу одамларнинг хар қайси ўчиргичлар ва бошқа коммутацион аппаратура билан якка ўзи иш кўриши мумкин, бу ишлар тираб қўйиладиган нарвонда туриб бажариладиган ҳолларгина бундан мустаснодир: бу ерда 2 группали ёрдамчи бўлиши керак.

Оператив ходимларнинг вакилларига якка ўзи кўздан кечириш учун тақсимлаш шчитлари, бошқариш пультлари, ишга тушириш қурилмаларининг эшикчаларини очишга рухсат беради, аммо кўздан кечиришда шчит, йиғмалар, троллейларнинг ихоталарини, огоҳлантириш плакатларини олиб қўйиш, ихоталардан ўтиб кетиш, ток элтувчи қисмларга тегиш ва агар бузуқликларни тузатишда кучланиш остида турган қисмларга

яқинлашиш зарур бўлса, бундай ишларни бажариш ярамайди. Аниқланган бузуқликларни иш журнаliga ёзиб қўйиш ва бошлиққа хабар бериш керак. Бирок, қуйида айтиб ўтиладиган баъзи ишларни оператив ходим жорий ишлатишдаги ишларни бажариш тартибида қилиши мумкин.

Ишлаб турган электр ускуналарда бажариладиган ҳамма ишлар (оператив ишлардан ташқари) хавфсизлик тадбирларни нуқтаи назаридан 4 категорияга булинади:

а) кучланиш тўла узиб қўйилганда – батамом узиб қўйилган асбоб-ускунада (таксимлаш шчити, электр двигатели) бажариладиган иш, бунда худди шу хонада турган бошқа асбоб-ускуналарнинг узиб қўйилмаган ток ўтказадиган қисмлари ёки яхши изоляциялаб қўйилган бўлиши, ёки мустахкам, батамом беркитиб турадиган ихотага эга бўлиши, ёхуд ишлаб турган одамлар уларга тасодифан тегиб кетиши мумкин бўлмаган масофада туриши шарт;

б) кучланиш қисман узиб қўйилганда – асбоб-ускунанинг бошқа қисмлари ишлаб турган бир вақтда унинг узиб қўйилган қисмларида бажариладиган иш, ёки айна асбоб-ускунага бериладиган кучланиш батамом узиб қўйилади, аммо шу хонанинг ўзида иш жойидан туриб бошқа асбоб-ускунанинг тасодифан тегиб кетиши мумкин бўлган, узиб қўйилмаган ток элтувчи қисмлари бўлади;

в) кучланишни узмасдан – кучланиш таъсирида турган ток элтувчи қисмларда бевосита бажариладиган ишлар;

г) кучланишни узмасдан - ток элтувчи қисмлардан узоқда бажариладиган ишлар.

Кучланишни батамом ёки қисман узиб қўйиб бажариладиган ишларда амалга ошириладиган хавфсизликнинг техникавий тадбирлари қуйидагилардан иборат:

а) ишлаш тўғри келадиган ток элтувчи қисмлар, шунингдек, тегиб кетиш мумкин бўлган қисмлар узиб қўйилади (агар булар қуруқ изоляцион

материаллардан ясалган шчитлар билан пухта ихоталаб қўйилган бўлса, узмаса ҳам бўлади);

б) узиб қўядиган ҳамма аппаратларнинг дасталарига “Уланмасин – одамлар ишляпти!” деб ёзилган плакатлар осиб қўйилади, чунки бу дасталар ёрдамида иш жойига янглишиб кучланиш берилиши мумкин;

в) тасодифан тегиб кетиши мумкин бўлган, узиб қўйилмаган ток элтувчи қисмларни вақтинча изоляцияловчи ихоталар ўрнатилади. Ихоталар олдин куруқ латта билан артилади ва изоляцияловчи асосда туриб, диэлектрик қўлқоплар билан ушлаб ўрнатилади. Ихоталарга “Тўхта – хаёт учун хавфли!” деб ёзилган плакатлар осиб қўйилади;

г) номинал кучланиши 380 В дан юқори, баъзи ҳолларда эса кучланиши 380/220 В бўлган ускуналарда ҳам ерга уловчи шинага (ёки нолинчи симга уловчи симга) струбцина ёки қулоқли винтлар ёрдамида (агар у ерга уловчи шинада кўзда тутилган бўлса) ёхуд пружиналанувчи қискич ёрдамида (ўтказгичнинг ўзини бураб улаш мумкин эмас!) махсус кўчма эгилувчи мис ўтказгич улаб қўйилади;

д) ток элтувчи қисмларни доимий ихоталари олинадиган ва ҳар қайси фазада ерга нисбатан кучланиш йўқлигига ишонч ҳосил қилинади. Кучланишни кўрсаткич, вольтметр ҳам кучланиш йўқлигини текширишдан олдин бевосита текшириб кўрилади;

е) узиб қўйилган ток элтувчи қисмларга олдиндан ерга уланишга (ёки нолинчи симга) улаб қўйилган ерга уловчи (нолинчи симга уловчи) кўчма ўтказгич ташлаб қўйилади. Бунда диэлектрик қўлқоплар ёки махсус штангалардан фойдаланилади. Сўнгра ерга уланиш ток элтувчи қисмларга струбциналар ёки бошқа қискичлар билан пухта маҳкамлаб қўйилади. Ток элтувчи қисмлар ҳамма фазаларда иш ўрнига янглишиб кучланиш бериш мумкин бўлган ҳамма томонларидан ерга уланади, лекин ерга уланиш ўрнатиладиган жой ўчиргичлар узиб қўйилган, сақлагичлар олинган,

шиналар демонтаж қилинган ҳолда иш олиб борилаётган ток элтувчи қисмлардан тўсиб қўйилган бўлиши керак;

ж) иш ўрнида «Шу ерда ишлансин» деб ёзилган плакат осиб қўйилади.

### **3.4.2. Кучланиши 1000 в дан юқори бўлган электр ускуналарни ишлатишдаги энг муҳим умумий хавфсизлик қоидалари**

Бу қоидалар кўп жихатдан кучланиши 1000 В гача бўлган установкаларга тааллуқли хавфсизлик қоидаларига ўхшаш. Қуйида фақат кучланиши 1000 В дан юқори ускуналар учун характерли бўлган қоидалар келтирилади.

Кучланиши 1000 В дан юқори бўлган ускунага якка ўзи хизмат кўрсатаётган оператив ходимнинг малакаси ёки сменага бошлиқ қилиб тайинланган ходимнинг малакаси 4 группадан паст бўлмаслиги керак. Ток элтувчи қисмлардан узоқда ишлаганда иш бажарувчи 3 малака группасига эга бўлиши мумкин.

Бундай ускуналарни 5 малака группасига эга бўлган маъмурий техник ходим ва айни ускунага хизмат кўрсатаётган, малакаси 3 группадан паст бўлмаган оператив ходим якка ўзи кўздан кечириши мумкин. Якка ўзи кўздан кечиришда ихотадан ичкарига кириш ёки тақсимлаш қурилмалари (ТҚ) нинг камераларига кириш ман қилинади. Агар шундай қилиш зарур бўлса, у ҳолда ходимнинг малакаси 4 группадан паст бўлмаслиги ва ўтиш йўлларида изоляторларнинг пастки фланецларигача бўлган масофа камида 2 метр бўлиши, ихоталанмаган ток элтувчи қисмларигача бўлган масофа эса кучланиш 35 кВ гача бўлганда камида 2,75 метр бўлиши керак. Агарда бу масофалар кам бўлса, кўздан кечириш пайтида малакаси 3 группадан паст бўлмаган иккинчи шахс бўлиши зарур. Бундан ташқари, кучланиш 15 кВ гача бўлганда ток элтувчи қисмларгача бўлган масофани камида 0,7 м бўлишига, катта кучланишларда – шу жумладан 35 кВ гача кучланишда 1 м ва 110 кВ дан 1,5 м масофа бўлишига риоя қилиш керак.

Ёпиқ ТҚ ларга ерга уланган жойга ёки ерга уланган конструкцияларга 4-5 м гача масофага ёки шикастланган участка узиб қўйилмаганига қадар очиқ ТҚ ларда 8 м гача яқинлашиш мумкин эмас. Фақат уни узиб қўйиш ёки шикастланган кишига биринчи ёрдам кўрсатиш учунгина яқинроқ келиши мумкин, лекин бунда диэлектрик боти ёки гиламчалардан фойдаланиш керак.

Иш ўринларини тайёрлашда кучланиши 1000 В гача бўлган электр ускуналардаги каби техникавий ва ташкилий хавфсизлик тадбирлари ўтказилади. Аммо улардан фарқли ўлароқ, кучланиши 1000 В дан юқори бўлган ускуналарда узиб қўйилган ток элтувчи қисмларда уларни ерга уламасдан ишлашга йўл қўйилмайди, узиб қўйилган коммутацион аппаратларнинг юритмалари ҳамма вақт беркитиб қўйилиши керак.

Кучланиши 1000 В дан юқори бўлган ускуналарда иш ўринларини тайёрлашда вақтинчалик кўчма ерга уланишларни ток элтувчи қисмларга икки киши бўлиб маҳкамланади. Шунингдек, иш тугагач, уни икки киши бўлиб, олиб қўйилади. Иш ўринларини тайёрлашдаги улаб-узишларда ҳам, ерга уланишни қўйишда ҳам иккинчи шахс бажариши мумкин. Ускуналарни фақат механик юритмали ажратгичларнинг ерга уловчи пичоқлари ёки махсус изоляцион штанга ёрдамида якка киши ерга улаши мумкин, бу штанга кўчма ерга уланишларни ток элтувчи қисмларга тегмасдан уларга маҳкамлашга имкон беради. Аммо шундай шартларга риоя қилинганда ҳам, бунга ускунага якка бўлиб хизмат кўрсатишда рухсат берилади.

Очиқ подстанцияларда ердан туриб ишлашда иш ўринлари арқонлар билан ихоталаб қўйилади, уларга ёзуви ихотанинг ичкарасига қараган огоҳлантирувчи плакатлар осиб қўйилади. Порталлар ва уларга ўхшаш конструкцияларда ишлашда уларга “Шу ердан чиқилсин”, ёндош конструкцияларга эса “Чиқма – ўлдиради!” деб ёзилган плакатлар маҳкамлаб қўйилади.

### 3.4.3. Ҳимоялаш учун ерга улаш принциплари

Электр двигатели ёки трансформаторнинг корпуси, электр ёритгичнинг арматураси ёхуд электропроводканинг трубалари ток элтувчи қисмлардан изоляция қилинганлиги туфайли нормал ҳолларда ерга нисбатан кучланиш остида бўлмайди. Аммо изоляциялар бузилганида бу қисмлардан исталган бири кучланиш остида бўлиши мумкин, бу кучланиш кўпинча фаза кучланишига тенг бўлади.

Ток ўтказувчи қисмларнинг изоляцияси шикастланганда одамларнинг электр токидан шикастланиш хавфини камайтириш мақсадида бирқанча чоралар кўрилади, бу чораларнинг ичда энг кенг тарқалгани электр ускуналарнинг нормал ҳолда кучланишў таъсирида бўлмаган металл қисмларини ҳимоялаш учун ерга улаш ёки уларни нолинчи симга улашдир. Кучланиши 1000 В дан ортиқ бўлган ускуналарда нейтралнинг ҳар қандай режимида ва кучланиш 1000 В гача бўлган нейтрални ерга уланмаган ускуналарда ҳимоялаш учун ерга улаш, кучланиши 1000В гача бўлган, нейтрални ерга уланган ускуналарда эса нолинчи симга улашдан фойдаланилади.

Ҳимоялаш учун ерга улаш шундан иборатки, ерга уланадиган металл қисмлар электр ўтказгич воситасида ерга улагичга, яъни ерга бевосита тегиб турган металл буюмга ёки шундай буюмлар группасига бириктирилади. Бундай буюмлар кўпинча, ерга вертикал қоқилиб, уларга пайвандлаб маҳкамланган пўлат полоса ёрдамида ер остида ўзаро бирлаштирилган бурчаклик стерженлардан иборат бўлади. Ҳимоялаш учун ерга улаш туфайли, ерга уланган қисмга текканида одамга таъсир қилиши мумкин бўлган кучланиш анча камаяди. Аммо бу кучланиш нолга тенг, чунки ер билан электрик боғланган ҳамма нарсада ернинг потенциали, яъни ноль потенциал бўлиши керак деган нотўғри фикр тарқалган. Гап шундаки, ерни электр токи ўтишига бирор қаршиликка эга бўлган, ток йўли бўйлаб кучланиш тушуви содир бўладиган, яъни ерга улагич яқинида ва ундан катта

узоқликда ернинг турли потенциали нуқталаридан иборат электр ўтказгич деб қараш мумкин, бу ерда ҳақиқатан потенциални нолга тенг деб қабул қилиш мумкин.

#### **3.4.4. Нолинчи симга уланишнинг ишлаш принципи**

Нейтрални ерга уланган 380/220 В кучланишли установкада асбоб-ускуналарнинг корпусларини ҳимоя тариқасида бевосита ерга улаш кўпгина ҳолларда етарлича самара бермай қолиши мумкин, чунки бундай тармоқларда жуда кўп ерга уланишлар талаб қилинган бўларди ва буларнинг ҳаммасини қаршилиги жуда ҳам кичик бўлган ерга улагичлардан қуришнинг иқтисодий жиҳатдан имкони бўлмас эди. Бундай қаршилик, одатда, 30 Ом бўлади. Кетма-кет уланган икки қаршиликнинг (нейтралнинг ерга уланиш қаршилиги  $R_0$  ва шикастланган электр токи истеъмолчиси корпусининг ҳимоя тариқасида уланган корпусининг қаршилиги  $R_{ep}$ ) изоляцияси тешилганида уларнинг қаршилиги шундай бўлиши мумкинки, корпусга бир фаза орқали туташган ток жуда кам бўлиб, у электр истеъмолчисини шикастланишдан ҳимоя қиладиган суюқланувчан сақлагични ишга тушира олмаган бўлар эди.

Нолинчи симга уланган асбоб-ускунадаги изоляция тешилганида бир фазали қисқа туташув токининг занжири ҳосил бўлади, бу занжирнинг қаршилиги нисбатан катта бўлмайди ва фаза ҳамда нолинчи симларнинг қаршиликларидан иборат бўлади. Бу ерда ҳосил бўладиган қисқа туташув токи одатдаги ҳимоя тариқасидаги ерга уланиш қўлланилган, нейтрални ерга уланмаган тармоқдаги бир фазали туташув токидан анча катта бўлади. Шунинг учун шикастланган асбоб-ускунани ёки тармоқ участкасини ҳимоя қилувчи суюқланувчан сақлагич ёки автоматик ажратгич тезда ишга тушади. Хусусан, шикастланган асбоб-ускунани кучланиш таъсиридан тез ва тўла халос қилиш нолинчи симга улашнинг ҳимоя тариқасида ерга улашга

нисбатан фарқ қиладиган ҳимоялаш ишининг асосидир. Ҳолбуки, ҳимоя тариқасида ерга улашда ерга уланган қисмлардаги кучланиш изоляция шикастланганида пасаяди, аммо узоқ вақт сақланиб туриши мумкин.

Нолинчи сим узилган ҳолда узилган нуқтадан наридаги ҳамма асбоб-ускуналар фақат мутлақо ҳимоясиз қолиб кетмасдан, балки нолинчи сим бўлмаган ҳолдагига қараганда ҳатто ёмон шароитга тушиб қолган бўларди, чунки узилган нуқтадан нарида нолинчи симга уланган ҳар қандай аппарат ёки электр двигателининг изоляцияси шикастланганида унинг корпусида ва бошқа нолинчи симларга уланган корпусларда кўпинча фаза кучланишига тенг бўлган кучланишлар ҳосил бўлган бўларди. Бунга йўл қўймаслик учун, биринчидан, нолинчи симнинг узилишининг олдини олишга интиладилар.

### **3.5. Сув ресурсларининг ифлосланиши ва ҳолати муаммолари**

Сув ресурсларининг иф-лосланиши ва бузилиши бу сувда ҳар хил органик, неорганик, механик, бактериологик ва бошқа моддалар тўпланиб, унинг ранги, тиниқлиги, ҳиди ва мазаси, органик ва минерал қўшимчалар миқдори ортиб, зарарли бирикмалар пайдо бўлиши, сувнинг таркибида кислороднинг камайиб, ҳар хил бактериялар турининг кўпайиб, юқумли касалликларни тарқатувчи бактерияларнинг пайдо бўлишига олиб келади.

Сувни ифлословчи манбалар орасида энг муҳим ўринни саноат ва маиший коммунал хўжалиқдан чиққан оқова сувлар эгаллайди. Саноат чиқинди сувларида тирик организм учун хавfli бўлган ҳар хил кислоталар, феноллар, водород сульфати, аммиак, мис, рух, симоб, ционид, мишьяк, хром ва бошқа заҳарли моддалар ёғ, нефть маҳсулотлари мавжуд бўлиб, улар саноат корхоналарида ишлатилган оқова сувлар билан бирга дарё, кўл ва сув омборларига қўшилиб уларни ифлослайди.

Тўқимачилик ва енгил саноат корхоналаридан чиққан ифлос сув таркибида ҳар хил бўёқларнинг қолдиқлари бўлиб, улар сувнинг рангига ва таъмига салбий таъсир этади. Дарё сувлари чорвачилик фермалари комплексларидан чиққан оқова сувлар билан ифлосланади. Чорвачилик фермаларидаги гўнг оқова сувлар туфайли эриб, улар дарё, сой ва жилға сувига кўшилади. Қишлоқ хўжалигини кимёлаштириш натижасида ерларга жуда кўп минерал ўғитлар солинмоқда ва зараркунандаларга қарши захарли хи-микатлар ишлатилмоқда; буларнинг бир қисмини 15-20 фоизини ўсимликлар ўзлаштиради, қолган қисми тупроқда, сувда ва ҳавода тўпланади. Натижада, сув ҳавзаларида азот, фосфор бирикмалари тўпланишида сув ўтлари жуда тез ўсиб ривожланади. Сувда био-массанинг кўпайиши туфайли кислород кўплаб сарфланади. Бу эса балиқлар ва бошқа сув ҳайвонларининг яшаши учун шароит-ни ёмонлаштиради.

Термал ёки иссиқ ифлос сувларни вужудга келтирувчи асо-сий омиллар металлургия, кимё ва бошқа заводлар, иссиқлик ва атом электр станциялари ҳисобланади. Биргина қуввати 2,1 - 2,4 млн. квт/соат бўлган ГРЭС да агрегатларни совутиш учун секун-дига 60 м<sup>3</sup> сув сарфланади. АЭС да унга нисбатан 2 марта кўп сув талаб қилинади. Термал, иссиқ ифлос сувларнинг ҳарорати-дан 8-10<sup>0</sup>С юқори бўлганлиги сабабли улар дарё, кўл, сув омборлардаги сувларнинг ҳароратини кўтариб, иситиб юборади, бу ор-ганик ҳаётга салбий таъсир кўрсатади.

Радиоактив ифлосланишнинг асосий манбалари: термоядро қуролларини сув остида синаш; уран рудаларини қазиб олиш ва тозалаш; реакторлар учун ядро ёқилғиларини қайта ишлаш; атом электр станциялари; радиоактив чиқиндиларининг ва радиоактив моддаларнинг идишларини ювиш ва бошқалардан чиққан чиқин-дилар инсоннинг соғлиғи учун энг зарарлидир.

Дарё ва кўл сувларининг зарарли моддалар ва зарарли хими-катлар билан ифлосланиши сувдаги органик ҳаётга таъсир этиб, балиқлар ва сув

ўтларини захарлайди. Бу химикатлар ичида ДДТ, гексохлоран, антио ва бошқалар бўлиб, улар узоқ вақт парчала-нади. Масалан: ДДТ модасининг парчаланиши эллик йил.

Ўрта Осиёда дренаж-зовур, саноат ва маиший коммунал иф-лос чиқинди сувларининг дарёларга қўшилиши туфайли Амударё ва Сирдарёда зарарли моддаларнинг, экин далаларидан чиққан зарарли химикатлар концентрациясининг миқдори меъёрдагидан 1,8-3,0 марта кўп.

Сув ресурсларини ифлосланишдан сақлашда ва уни қайта тиклашда қуйидаги тадбир-чоралар амалга оширилиши керак:

- дунёдаги барча мамлакатлар чучук сувнинг сифат норма-тивини, сувларда зарарли моддаларнинг меъёрдаги концентра-циясини ишлаб чиқишлари ва жорий этилишига қатъий риоя қи-лиш зарур.

- сув ресурсларининг сифати пасайиб кетишдан сақлаш, иф-лос оқава сувлар миқдорини камайтиришга эришиш. Саноатда сувдан фойдаланишнинг айланма системасига ўтиш зарур. Шунда чучук сув тежаб қолинади, ифлосланган сувнинг сув ҳавзаларига оқизилишига чек қўйилади, натижада дарё, кўл, сув омборлари, канал сувлари тоза сақланади;

- ифлос чиқинди сувлар миқдорини камайтириб, сув ресурс-ларининг тоза сақлашда режали равишда ҳар бир корхона қошида чиқинди сувларни тозаловчи иншоотлар қуриш ва тозалаш усул-ларини такомиллаштириб бориш лозим;

- сув ресурсларини тоза сақлашда саноат корхоналарида со-витиш ишларини сув ёрдамида эмас, ҳаво ёрдамида амалга оши-риш усулларини қўллаш зарур. Бунда чучук сувнинг 60-70 фоизи тежалади;

- сув истъемол қилишнинг илғор фан-техника ютуқларига асосланган меъёрларини ишлаб чиқиш;

- ишлаб чиқариш корхоналарида «қурук» технологияни қўл-лаб, чучук сув ишлатмаслик. Масалан: 1 т қоғоз тайёрлаш учун 250 т сув сарфланади,

АҚШ, Англия, Франция ва Японияда қоғоз куруқ ишлов бериш технологияси орқали олинади;

- сув ресурсларини тоза сақлаб, уларни муҳофаза қилишда чиқинди ифлос сувдан суғоришда фойдаланишга ўтиш зарур;

- сув ресурсларини ифлосланишдан сақлашда саноати ри-вожланган шаҳарларда иккита сув қувури системасига ўтиш ке-рак. Биттасидан ичимлик сув, иккилчидаи саноат ва коммунал хўжалик учун ишлатиладиган техник сув келиши керак. Масалан: Париж, Олмония шаҳарларида мавжуд.

Сув ресурсларини тоза сақлашда марказлашган канализациянинг аҳамияти катта. Ҳозирча Ўзбекистон Республикасининг йирик аҳоли турар жойларининг 40 фоизида коммунал канализация мавжуд. 23 шаҳарда эса марказлашган канализация бор холос. Натижада қолган туманлар, қишлоқлар, ёшлар оромгоҳлари, дам олиш уйларида чикадиган ифлос сувлар тўғридан-тўғри сув ҳавзаларига бориб қўшилмоқда.

Дарё сувларини ифлосланишдан сақлашда зовур-дренаж сувларидан фойдаланиш мумкин ва муҳим аҳамиятга эга. Бунда экин далаларидаги тузлар, экинга солинган химикатларининг бир қисми зовур-дренаж сувларига тушади. Бу сувларни тўғридан-тўғри дарё ва каналларга ташламасдан, Ўрта Осиё шароитида бир жойга тўплаб Оролга оқизишга эришиш зарур. Бунда дарё сувлари ифлосланмайди, Орол сув сатҳини маълум сатҳда ушлаб туради.

Чучук сувни тоза сақлаш ва уни иқтисод қилиб қолишда шаҳар, ишчи посёлкалари ва қишлоқларидаги сув кранларини очиб, сув бекорга оқишига чек қўйиш лозим, чунки сув кранидан очиб қуйилганла 10 секундда 1 литр, 2 соатда 1м<sup>3</sup> чучук сув бекорга оқиб кетади.

Юқоридагилардан келиб чиққан холда тадқиқод объектимизда сувнинг ортиқча исрофини олдини олишга қаратилган чора тадбирлар амалга оширилди. Бунда биз ҳам энергия ресурсини ҳам сув истеъмолини сифатли даражада фойдаланиш имконини берувчи таклифларни келтирдик.

## Хулосалар

1. “Пахтакор” насос станциясида электр энергия истеъмолини меъёрлаш учун индивидуал технологик меъёрлари ва умумхўжалик меъёрлари ишлаб чиқилган. Ўтказилган ҳисоботлар натижасида Пахтакор насос станцияси учун индивидуал умумишлаб чиқариш меъёри  $176,42 \text{ кВт}\cdot\text{с}/\text{минг}\cdot\text{м}^3$  эканлиги аниқланди.
2. Электр энергияни тежаш бўйича аниқ ташкилий-техник тадбирлар ишлаб чиқилган. Бу ерда электр ёритиш тизимида электр энергия сарфини камайтириш, электр куч тармоғида аниқ энергия тежовчи чоралар келтирилган ва қувват коэффициентини ошириш билан 1 йилда тежаб қолинган электр энергия миқдори аниқланган. Барча чораларни қўллаш билан бир йилда  $988984,15 \text{ кВт}$  электр энергия тежаб қолинмоқда. Насос станцияни келажакда ривожланишини ҳисобга олган ҳолда энергия тежаш бўйича комплекс технологик схемаси ҳам ишлаб чиқилган. Барча таклиф қилинган чора-тадбирлар техник-иқтисодий асосланган.

## Умумий хулосалар

1. Истеъмол бўлаётган реактив энергия миқдори актив энергияси билан бир поғонада бўлганлиги учун насос станциянинг энергетик самарадорлик кўрсаткичларининг пастлигини кўрсатмоқда.

2. Реактив қувватини камайтириш учун вауни компенсациялаш мақсадида қуйидаги чора-тадбирларни ишлаб чиқиш керак:

- Бўлаётган ҳақиқий истеъмолни ҳисобий истеъмол билан солиштириб кўриш керак.

- Трансформаторлар қувватидан самарали фойдаланиш бўйича махсус чораларни ишлаб чиқиш керак.

- Актив ва реактив юкламалар бир хил поғонали бўлганлигини ҳисобга олиб ва шунинг билан кучланишнинг оғиши чегарадан катта бўлиб қолиши мумкинлигини ҳисобга олиб реактив қувватини нафақат компенсациялаш керак балки сутка даврида ростлаш керак.

- Асосий технологик жараёнларни автоматлаштириш билан насос станциянинг унумдорлиги ошади ва электр энергия сарфи камаяди ва шунинг билан биргаликда насос агрегатларини узоқ муддатда ишончли ишлашини таъминлаш мумкин.

- Электр ёритиш ва электр куч тармоқларида электр энергиясидан самарали фойдаланиш бўйича тегишли чора-тадбирларни ишлаб чиқиш керак.

- Электр энергиясидан унумли фойдаланиш ва оптимал режимини режалаштириш учун энергия истеъмоли нормаларини ишлаб чиқиш керак.

3. “Пахтакор” насос станциясидаги ёрдамчи истеъмолчилар учун электр юкланишларни асослашда талаб коэффициенти усулидан фойдаланилди. Бу ерда ҳисобий максимал актив, реактив ва тўла қувватларнинг миқдори аниқланган ва трансформаторлар юкланиш даражаси аниқланган.

4. Параллел ишлаётган трансформаторлар қувватидан самарали фойдаланиш учун махсус номограммалар таклиф қилинмоқда. Бу ерда 3 та режим кўрилган. Биринчи режимда хар бир трансформатор алохида ишлаши кўриб чиқилган. Иккинчи режимда ТП2 даги трансформатор ўчирилади ва унга кўшилган истеъмолчиларнинг асосий қисми ТП1 даги трансформатор орқали электр энергия билан таъминланади. Учинчи режимда ТП1 ўчирилади ва барча истеъмолчилар ТП2 даги трансформатор орқали электр энергия билан таъминланади.

5. “Пахтакор” насос станциясида электр энергия истеъмолини меъёрлаш учун индивидуал технологик меъёрлари ва умумхўжалик меъёрлари ишлаб чиқилган. Ўтказилган хисоботлар натижасида Пахтакор насос станцияси учун индивидуал умумишлаб чиқариш меъёри  $176,42 \text{ кВт}\cdot\text{с}/\text{минг}\cdot\text{м}^3$  эканлиги аниқланди.

6. Электр энергияни тежаш бўйича аниқ ташкилий-техник тадбирлар ишлаб чиқилган. Бу ерда электр ёритиш тизимида электр энергия сарфини камайтириш, электр куч тармоғида аниқ энергия тежовчи чоралар келтирилган ва қувват коэффициентини ошириш билан 1 йилда тежаб қолинган электр энергия миқдори аниқланган. Барча чораларни қўллаш билан бир йилда  $988984,15 \text{ кВт}$  электр энергия тежаб қолинмоқда. Насос станцияни келажакда ривожланишини хисобга олган холда энергия тежаш бўйича комплекс технологик схемаси ҳам ишлаб чиқилган. Барча таклиф қилинган чора-тадбирлар техник-иқтисодий асосланган.

## ФҲЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. – Т. : Ўзбекистон, 2009. – 56 б.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармони. Ерларнинг милиоратив холатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора – тадбирлари тўғрисида. Тошкент шаҳри 2007 йил 27 октябрь – “Халқ сўзи” газетаси, 30 октябрь, 2007 й.
3. Каримов И.А. Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. – Т. : Ўзбекистон, 2009. – 56 б.
4. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования. – М.: Агропромиздат, 1990.
5. Ганелин А.М. Экономия электроэнергии в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1983.
6. Лезнов В.Г. Экономия электроэнергии на насосных станциях. – М.: Агропромиздат, 1989.
7. Сырых Н.Н. Эксплуатация сельских электроустановок. – М.: Агропромиздат, 1986
8. Рахимов Ш.Х. Управление системами машинного водоподъема. – М.: Колос. 1986.
9. Дмитриенко Ю.А. Регулируемый электропривод насосных агрегатов. – Кишинев.: Штиинца, 1985.
10. Вешеневский С.Н. Характеристики двигателей в электроприводе. – М.: Энергия, 1977.
11. Будзко И.А., Левин М.С. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов. – М.: Агропромиздат, 1985.

12. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
13. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции. – М.: Стройиздат, 1986.
14. Таран В.П. и др. Справочник по эксплуатации электроустановок. – М.: Колос, 1983.
15. Онищенко Г.Б., Локтева И.Л. А. Асинхронные вентильные каскады и двигатели двойного питания. – М.: Энергия, 1979.
16. Михайлов В.В. Тарифы и режимы электропотребления. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
17. Туркин А.Н. Гидромуфты питательных насосов тепловых электростанций. – М.: Энергия, 1984.
18. Девятков А.Ф., Пискунов С.А., Бутинцев В.П., Слонин Н.М. Ремонт электросилового оборудования.-М.:Энергия, 1971.-238 с.
19. Мусаэлян Э.С. Наладка электрооборудования электростанции и подстанции.-М.: Энергия, 1966.-348 с.
20. Цапенко Е.Ф. Контроль изоляции в сетях да 1000 В.-М.:Энергия, 1972, 36 с.
21. Гемке Р.Т. Неисправности электрических машин.-М.:Энергия, 1969.-215 с.
22. Готер Г. Нагревание и охлаждение электрических машин.-М.:Энергия, 1988.-180 с.
23. Жерве К. Промышленные испытания электрических машин.- М.:Энергия, 1972.-214 с.

INTEX Rising Comfort 66702, встр. электр. Насос  
[www.lamon.ru/shop/UID\\_2.html](http://www.lamon.ru/shop/UID_2.html) – 7 Кб...

[ПЕТРАЛАЙН - Электр.насос 12V 66626](http://www.petraline.ru/товар/23497.html)  
[www.petraline.ru/товар/23497.html](http://www.petraline.ru/товар/23497.html) – 61 Кб

[Насос электр.INTEX 66618\(230/12V\)](#)

[www.tkturin.ru/shop/element.php?IBLOCK\\_ID=10&SECTION\\_ID=0&ELEMENT\\_ID=14397](http://www.tkturin.ru/shop/element.php?IBLOCK_ID=10&SECTION_ID=0&ELEMENT_ID=14397) – 9 Кб

[Насос электр.с адапт.230V 66618](#)

[www.multik-toy.ru/tovar/13099.html](http://www.multik-toy.ru/tovar/13099.html) – 19 Кб

[Надувные лодки / Насосы](#)

**Электр. насос** 220В, давление 0,17 атм.

[www.huntwear.ru/?action=print\\_tovar\\_podrazdel&id\\_podrazdel=1194](http://www.huntwear.ru/?action=print_tovar_podrazdel&id_podrazdel=1194) – 10 Кб

[Софокл. Электра \(Пер.Ф.Ф.Зелинского\)](#)

[www.theatre-studio.ru/library/sofokl/sofokl3\\_6.html](http://www.theatre-studio.ru/library/sofokl/sofokl3_6.html) – 156 Кб

[KEGOC Узбекистон Республикаси электр энергетикаси](#)

[www.kegoc.uz/page.php?page\\_id=575&lang=3](http://www.kegoc.uz/page.php?page_id=575&lang=3) – 13 Кб

[Электр ёй киздириш курилмалари.](#)

[e-lib.qmii.uz/ebooks/066\\_ktq\\_beytullayeva/mavzu5.htm](http://e-lib.qmii.uz/ebooks/066_ktq_beytullayeva/mavzu5.htm) – 35 Кб

# ИЛОВАЛАР

Интернет маълумотлари:



### Мелиоративный насосный агрегат Д2000-100



Используется в мелиорации для подачи воды к дождевальным машинам. Насос Д2000-100 – горизонтальный с полуспиральным подводом жидкости к рабочему колесу с закрытыми лопастями двухстороннего входа.

Насос комплектуется синхронным электродвигателем СД2 85/57-6.

Продукция

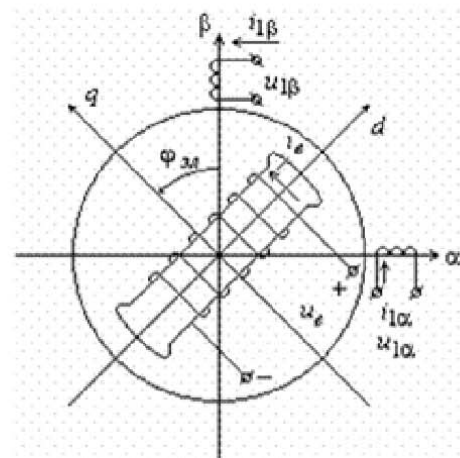
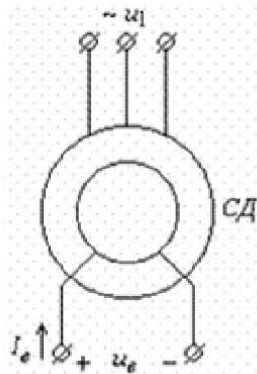
- [Электродвигатели постоянного тока](#)
- [Промышленные электродвигатели постоянного тока Z315-Z710](#)
- [Электродвигатель постоянного тока Z315-Z710 \(для металлопроката\)](#)
- [Электродвигатель постоянного тока Z315-Z710 \(для реверсного прокатного стана\)](#)
- [Электродвигатель постоянного тока Z800-Z1000](#)
- [Электродвигатель постоянного тока ZZJ800](#)
- [Трехфазные асинхронные электродвигатели](#)
- [Трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором Y, YKS, YKK](#)



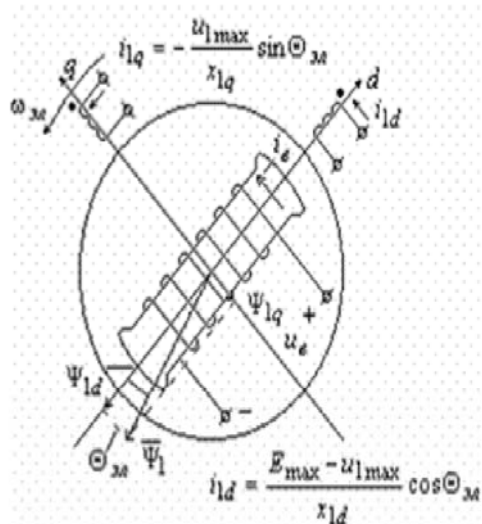
## 5. Синхронный электромеханический преобразователь

### 5.1. Электромеханическое преобразование в синхронном двигателе

Рассмотрим электромеханические свойства синхронных двигателей. Схема включения его изображена на рис. 5.1а.



а) б)



в)

Рис. 5.1. Схема включения синхронного двигателя (а), двухфазная модель синхронного двигателя в осях  $\alpha, \beta, d, q$  и в осях  $d, q$ (в)



### Электроремонтное производство осуществляет

#### 1. Ремонт:

- электрических машин отечественного и зарубежного производства (крановые, специальные, синхронные, асинхронные и постоянного тока, низковольтные и высоковольтные, с жесткими секциями и всыпной обмоткой, рольганговые, прокатные,





микродвигатели, насосы и др.);  
- грузовых магнитов и магнитных плит;  
- трансформаторов (сварочные, силовые, понизительные, высоковольтные сухие и масляные);  
- высоковольтного оборудования.

## 2. Изготовление:

- запчасти к электрооборудованию (катушки, контакты, питатели и другие детали к контакторам, пускателям, автоматам, реле, выключателям);  
- запчасти к электрическим машинам (щеткодержатели, пальцы щеткодержателей, клемники, прессованные контактные головки для крановых электродвигателей, секции, вентиляторы, подшипниковые щиты);  
- низковольтные комплектные устройства из импортных и отечественных комплектующих по чертежам заказчика и типового исполнения (шкафы КИП, автоматики, телемеханики, сетевые, кроссовые, контроллеров; низковольтных комплектных устройств для релейной и дифференциальной защиты, защиты и управления электроприводом и др.);  
- электромонтажные изделия (кабельные полки, стойки, хомуты, короба, коробки, медно-стальные переходы, кожуха КСР, элементы кабельной подвески, опорные изоляторы до 0,4 кВ).

## Сервисное производство осуществляет

1. Диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрических машин, кабельных линий, релейно-контакторной аппаратуры, высоковольтного оборудования, освещения.

2. Создание, модернизацию, сопровождение автоматизированных систем управления технологическим процессом.

В рамках договоров сервисного

обслуживания ООО «Электроремонт» выполняет весь комплекс мероприятий по ремонтам, техническому обслуживанию и наладке электрооборудования в цехах [ОАО «Северсталь»](#). Осуществляется поэтапный переход оперативного персонала цехов в ООО «Электроремонт» с передачей ответственности за исправное состояние электрооборудования.

## Оснащение

ООО «Электроремонт» имеет современную производственную базу на территории [ОАО «Северсталь»](#).

В трансформаторно-масляном хозяйстве производится подготовка, испытание и хранение трансформаторного масла, высоковольтные испытания до 100 кВ, ремонт и обслуживание трансформаторов напряжением до 35 кВ и весом до 200 тонн а также другого высоковольтного оборудования. Предприятие обладает мощным станочным парком (станки токарной, фрезерной, сверлильной, строгальной группы, прессовое, сварочное оборудование). Имеется балансировочный станок ВМ 8000, позволяющий делать балансировку валов, якорей и других деталей массой до 8 тонн. В 2006 году запущен в работу токарный станок РТ 958-6 для проточки и шлифовки крупногабаритных деталей длиной до 6 метров, диаметром до 1470 мм., массой до 10 тонн.





**Приглашаем к сотрудничеству!**

**Управление:**

162 600, Вологодская обл., г.Череповец, ул. Мира, 30  
Секретарь – референт (8202) 53-36-69, ф. 56-54-64

email: [asosmanova@severstal.com](mailto:asosmanova@severstal.com)

**В настоящее время в ООО «Уральский завод по ремонту электрических машин» производится капитальный ремонт следующего оборудования:**

1. тяговых электродвигателей к магистральным тепловозам отечественного производства ЭД-118, ЭД-120, ЭД-133;
2. тяговых электродвигателей промышленных электровозов ПЭ2У; ПЭ2М: ДТ-9Н;НБ-511;НБ-515;
3. тяговых электродвигателей автомобилей «БелАЗ» типа ДК717А, ДК722, ДК724идр.;
4. электродвигателей шахтных электровозов и трамваев типа ДРТ, ДК, ЭТ;
5. электродвигателей постоянного тока типа 4ПС, ДПП, МПЭ и другие;
6. электрических машин карьерных экскаваторов, буровых станков и тяжелых бульдозеров типа ДЭ, ДПЭ, ДПВ, ДПМ, ЭДП и др.;
7. электродвигателей постоянного тока грузоподъемных механизмов;
8. крановых электродвигателей типа МТФ, МТН и прочие;
9. электродвигателей переменного тока типа СТД и многие другие;
10. синхронные генераторы типа СГС

**а так-же:**

- электродвигателей и генераторов постоянного тока для различных механизмов;
- взрывозащищенных электродвигателей типа ВАО, ВАСО;
- электродвигателей переменного тока нормального исполнения напряжением 400 вольт любой мощности, серии 4А, 5А, АИР, А в т.ч. и импортные;



-синхронных и асинхронных электродвигателей общепромышленного исполнения напряжением 6000 вольт;

-трансформаторов силовых (сухих и масляных), трансформаторов специальных для электропечей и трансформаторов сварочных;

**“Пахтакор” насос станциясининг 23.02.2012 йилдаги холати (фото)**









**ПАХТАКОР НАСОС СТАНЦИЯСИННИНГ ТЕХНИК ТАВСИФНОМАСИ**

№	Агрегат №	Насос маркеси	Элек. динг. маркеси ва қуввати	Босимли кувур диаметри Ø	Босимли кувур узунлиги Метр	Кириш задижкаси Ру.	Чикиш задижкаси Ру.	Қайтариш клапани Ø	Компенсатор Ø	Балайд. Метр
1.	№1	24-НДС	Синхрон 1600 кВт/ 750 об/мин	1200	5500	800	600	600	600	56
2.	№2	24-НДС	Синхрон 1600 кВт/ 750 об/мин	1200	5500	800	600	600	600	56
3.	№3	24-НДС	Синхрон 1250 кВт/ 600 об/мин	1200	3500	800	600	600	600	38
4.	№4	24-НДС	Синхрон 1250 кВт/ 600 об/мин	1200	3500	800	600	600	600	38
5.	№5	24-НДС	Синхрон 1250 кВт/ 600 об/мин	1200	3500	800	600	600	600	38
6.	№6	24-НДС	Синхрон 1250 кВт/ 600 об/мин	1200	3500	800	600	600	600	38
7.	№7	24-НДС	Синхрон 1250 кВт/ 600 об/мин	1200	3500	800	600	600	600	38

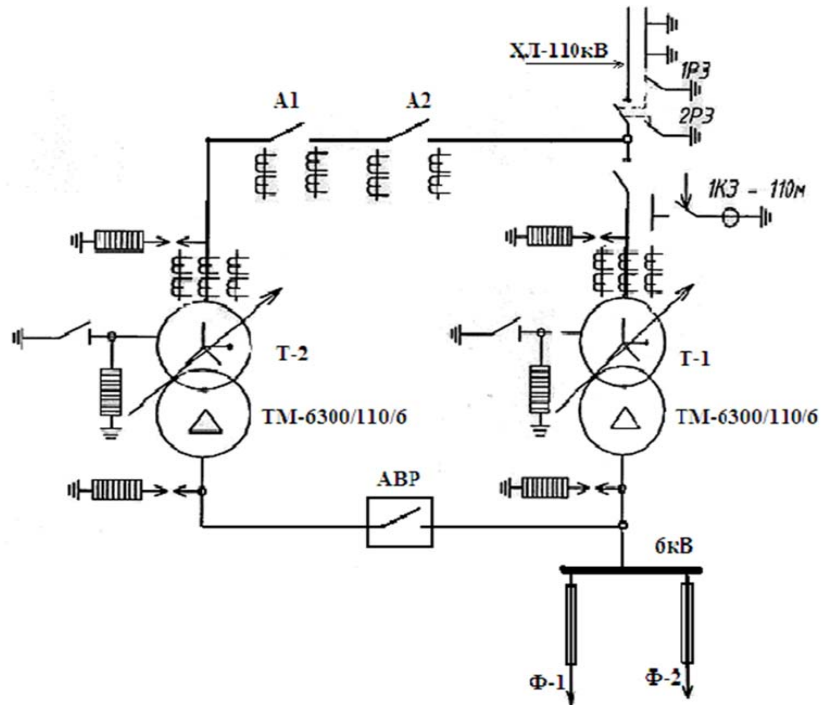
Сув келувчи канал узунлиги: 1500 метр

**НАСОС СТАНЦИЯ БИЛАН СУҒОРИЛАДИГАН ЕР МАЙДОНИ:**

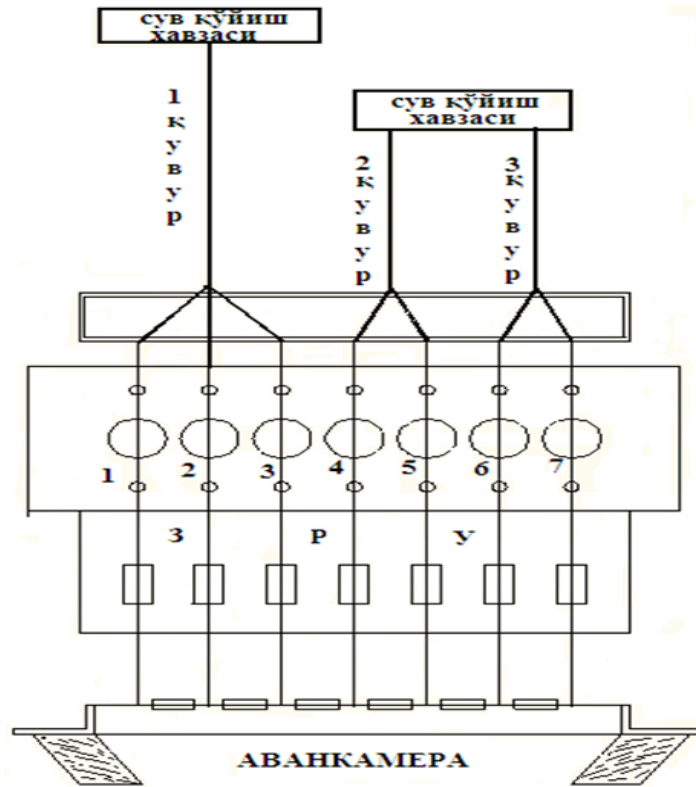
№	Хужалик номи	Жами суғориладиган ер майдони	Шундан	
			Пахта Га	Галла Га
<b>I. Шахрисабз тумани</b>				
1	Амир Хушвақтов фермерлар уюшмаси	850,9	255,5	573
2	Жура Элбосв фермерлар уюшмаси	766,6	243	500
<b>II. Чирокчи тумани</b>				
1	Хайиткул фермерлар уюшмаси	854,5	433,3	266
2	Галаба фермерлар уюшмаси	341,8	181	138
	Жами:	2813,8	1112,8	1477



**“Пахтакор” насос станциясининг функционал схемаси ва таминловчи подстанциясининг принципиал схемаси**



a)



б)

- а) таминловчи подстанциясининг принципиал схемаси
- б) насос станциясининг функционал схемаси