

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ЎРТА МАХСУС, КАСБ-ҲУНАР ТАЪЛИМИ МАРКАЗИ

---

---

6РК. 8 (07) 166

**Абдуғани Раҳматов**

**АВТОМАТЛАШТИРИШ  
УСКУНАЛАРИНИ  
ЎРНАТИШ, ТАЪМИРЛАШ  
ВА ИШЛАТИШ**

Касб-ҳунар коллежлари учун ўқув қўлланма

5024005

Ғафур Ғулом номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи  
Тошкент — 2008

631.371 (075)

631.371 + 621.311 (075)

40.7  
2-33 P33

*Олий ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълими илмий-методик  
бирлашмалари фаолиятини мувофиқлаштирувчи Кенгаши  
томонидан нашрга тавсия этилган*

Тақризчилар: **С.Ф.Амиров** — техника фанлари доктори, проф.  
**М.И.Ибрагимов** — техника фанлари номзоди

**Раҳматов, Абдуғани.**

**Автоматлаштириш ускуналарини ўрнатиш, таъмирлаш ва ишлатиш:**  
Касб-ҳунар коллежлари учун ўқув қўл./ А.Раҳматов; ЎзР. Олий ва ўрта  
махсус таълим вазирлиги, Ўрта махсус, касб-ҳунар таълими маркази. —  
Т.: Фафур Фулом номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи, 2008. — 92 б.

Ушбу ўқув қўлланмада сув ҳўжалиги объектларида кенг қўлланилаётган  
автоматлаштириш тизимлари, уларни ўрнатиш, созлаш, ишга тушириш, таъмирлаш  
ва ишлатиш масалалари ёритилган. Шунингдек, автоматлаштириш тармоқлари, уларда  
фойдаланиладиган асбоблар ва жиҳозлар ҳақида маълумотлар ҳамда автоматлаштириш  
ускуналарини ўрнатиш, таъмирлаш ва ишлатишда техника хавфсизлиги қоидалари  
ҳам баён этилган.

ББК 40.7я722  
ББК 40.723я722

Р 2402000000 — 125  
М 352(04) — 2008 катъий буюртма — 2008

ISBN 978-9943-03-140-1

638029  
TIMI  
AXBOROT-RESURS MARKAZI  
ILMIY KUTUBXONA  
Qori Nijoziy ko'chasi, 39

© А.Раҳматов. Фафур Фулом  
номидаги нашриёт-матбаа  
ижодий уйи, 2008 й.

---

---

## КИРИШ

Ўтган мустақиллик йиллари Ўзбекистонимиз учун йирик ўзгаришлар, ютуқлар йили бўлди. Республикамиз аграр тармоғида, жумладан, сув хўжалиги тизимида янги иқтисодий муносабатлар шаклланди. Янги замонавий гидромелиоратив тизимлар ўрнатилиб, ишга туширилди. Сув хўжалиги автоматлаштириш тизимларида мустақил фаолият кўрсатадиган билимли мутахассис кадрларга талаб туғилмоқда. Тошкент ирригация ва мелиорация институти, сув хўжалиги объектларига мутахассислар тайёрловчи қатор коллежлар ташкил этилди. Давлатимизда сув хўжалигини ривожлантиришга алоҳида эътибор ортиб бормоқда.

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш асосан суғориладиган ер деҳқончилигини йўлга қўйиш орқали (92%) ташкил қилинади. Бундан ташқари, республикамиз ерларида юқори ҳосил олиш учун катта ҳажмда мелиоратив ишларни олиб бориш зарур. Республикамиз сув хўжалиги тизимида ҳозирги кунда 1600 дан ортиқ насос станциялари ва 11 мингдан зиёд вертикал қудуқлардаги насос агрегатлари ишлаб турибди. Улар ёрдамида 2 млн гектардан зиёд ерлар — жами суғориладиган ерларнинг 53 % и суғорилади. Суғориладиган ерларда 27700 км дан зиёд каналлар суғориладиган ерларни сув билан таъминлаб турибди. Ҳозирда Республикамизда барча магистрал ва хўжаликлараро сув тарқатиш тармоқлари электрлаштирилган ва автомат бошқариш тизимлари йўлга қўйилган.

Сув хўжалиги объектларида автоматлаштириш тизимларини ўрнатиш, созлаш, таъмирлаш ва ишлатишда уларнинг ўзига хос томонларини ҳисобга олиш зарур. Автоматлаштириш тизимининг элементлари доимо бошқариш объекти билан боғлиқликда бўлади. Технологик жараённинг автоматлаштириш масалаларини тўлалигича очиш учун объект хусусиятларини, технологик талабларни яхши ўрганиш зарур.

Республикамиз шароити, географик жойлашиши, ер — иқлим шароити сув ресурсларидан тежаб, унумли ва самарали фойдаланишни талаб қилади. Сувдан тежаб фойдаланиш гидромелиоратив тизимларни лойиҳалаштириш, қуриш — монтаж қилиш,

технологик қурилмаларни созлаш, ишлатиш ва таъмирлашнинг барча босқичларида асосий аргумент бўлиб қолиши зарур.

Гидромелиоратив тизимларнинг самарадорлигини ошириш омилларидан бири автоматлаштириш тизимларининг ишончли ишлашини таъминлашдир.

Сув тақсимоти тизимларини автоматлаштиришда оператив бошқаришни йўлга қўйиш сув сарфини автоматлаштириш, унинг тақсимотини назорат қилиш, сув миқдорини ҳисобга олиш, назоратсиз сувни ташлаб юборишни йўқотиш имконини беради.

Телемеханика тизимларини йўлга қўйиш эса тарқоқ жойлашган сув таъминоти тизимлари ҳақида барча маълумотларни назорат қилиш, бошқариш ва кўрсаткичларнинг оптимал бўлишини таъминлайди.

«Автоматлаштириш ускуналарини ўрнатиш, таъмирлаш ва ишлатиш» ўқув қўлланмаси «Қишлоқ ва сув хўжалигини электрлаштириш ва автоматлаштириш» йўналиши бўйича республикамиз коллежларида таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган бўлиб, уларга сув хўжалиги объектларида автоматлаштириш воситаларини ўрнатиш, созлаш, таъмирлаш ва ишлатиш ҳақида зарур маълумотлар беради.

---

---

**1-БОБ**  
**АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ҚУРИЛМАЛАР**  
**ЖИҲОЗЛАРИНИ ЎРНАТИШ**

**1.1. Автоматлаштириш схемалари**

Турли элементлар, қурилмалар, ускуналар ёки автоматлаштириш тизимларининг иш принципини тушунтиришда схемалар асосий ҳужжат вазифасини бажаради. Автоматлаштириш қурилмасининг таркибидаги элементларнинг кўринишига қараб схемалар умумий ҳолда электрик (Э), гидравлик (Г), пневматик (П) ва кинематик (К) турларга ажратилади.

Схемаларни бажарадиган вазифасига кўра қўйидаги турларга ажратиш мумкин: принципиал, уланиш (монтаж), қўшиш, функционал, таркибий тузилиш (структуравий).

Схемалар қурилманинг таркибий элементлари асосида масштаб қўйилмаган ҳолда чизилади. Улар аниқ ва равшан ҳолда, ўқиш учун қулай кўринишга эга бўлиши керак. Бунинг учун схемадаги чизиқларнинг кесишиш ва бўлиниш нуқталари кам бўлишига ҳаракат қилинади. Мураккаб қурилмаларнинг схемалари бир неча варақда чизилиши мумкин. Бу ҳолда элементларнинг боғланиши маълум шартли белгилар ёрдамида кўрсатилади.

Принципиал электрик схемалар қурилманинг алоҳида элементлари орасидаги электр боғланишларни кўрсатади. Бу схемаларда барча элементлар, улар орасидаги кириш ва чиқиш занжирлари боғланишлари ифодаланади. Схемалар қурилмаларнинг ажратилган ҳолатида чизилади. Бошқача айтганда, элементларнинг ҳолати барча занжирларнинг ажратилган ҳамда ташқи механик таъсирлардан холи бўлган вазиятида ифодаланиши керак.

Схемани ўқиш енгил бўлиши учун у мантиқий равишда чапдан ўнгга ёки юқоридан пастга қараб чизилади. Барча шартли график белгилар ҳаракатдаги стандартларга мос келиши керак.

Принципиал схемалар бирлаштирилган ёки тарқатилган кўринишда бўлади. Бирлаштирилган схемада элементларнинг барча таркибий қисмлари бир-бири билан боғланган ҳолда ва ҳар бир элемент ўзининг шартли белгиси билан кўрсатилади. Алоҳида элементлар орасидаги электр боғланишлар бир элементдан иккинчисига тортилган чизиқлар билан кўрсатилади. Бирлаштирилган схемаларнинг афзаллиги шундаки, улар ўқиш учун қулай, кам элементли, боғланишлар учун оддий кўринишга эга бўлади.

Тарқатилган схемаларда элементларнинг таркибий қисмлари орасидаги боғланишларнинг шартли белгилари схеманинг турли жойларида ифодаланиши мумкин. Одатда, алоҳида элементларнинг боғланиш кетма-кетлиги бир фазадан бошқасига ёки токнинг оқиб ўтиш занжирида мусбатдан манфийга қараб йўналтирилади. Битта занжирга уланган элементлар бир-бири билан кетма-кет равишда тўғри чизиқ асосида, алоҳида занжирлар эса параллел горизонтал ёки вертикал қаторлар кўринишида ифодаланади. Бу турдаги схемалар доимий кучланишли, ўзгарувчан кучланишли ва ўзгарувчан токли занжирлар учун алоҳида бажарилади. Элементларни топишни осонлаштириш учун қаторлар кетма-кет ўсиб боровчи сонлар билан белгиланади. Кўп ҳолларда доимий токли схемаларда мусбат кутбли занжирларнинг бошланғич қисми тоқ сонлар билан, манфий кутбли тарафи жуфт сонлар билан белгиланади.

Тарқатилган схемалар соддалиги, элементларнинг таъсир майдони кўриниб туриши, узилиш жойларини тез топиш мумкинлиги билан ажралиб туради.

Кўшиш, бириктириш схемалари қурилманинг алоҳида қисмларининг ташқи уланиши ёки қурилма ичидаги алоҳида элементлар орасидаги боғланишларни кўрсатади. Қурилманинг ташқи уланиш контурини кўрсатувчи схема *уланиш схемаси* деб юритилади. Бундай схемалар аппаратларни монтаж қилишда иш чизмалари ҳисоблангани сабабли улар *монтаж схемалари* деб ҳам аталади.

Ўтказгичларни тўғри монтаж қилиш ва ишлашини енгиллаштириш учун бириктириш схемаларида барча элементлар уларнинг кириш ва чиқиш қисмидаги қисқичларига ўтказгичлар уланиб, элементлар орасидаги боғланишлар кўрсатилади. Схемани соддалаштириш учун бир йўналишдаги ўтказгичлар битта умумий тармоққа йиғилади, қисқичлар кўрсатилган жойда ҳар бир ўтказгич алоҳида кўрсатилади. Элементлар турли кўринишда чизилиши мумкин: тўғри тўртбурчак шаклида, шартли график белгиси асосида, баъзан ускунанинг ташқи кўриниши шаклида. Элементнинг ичида ёки ёнида унинг номи, типи кўрсатилади, кириш ва чиқиш қисқичларида эса белгиланган маркировкаси берилади. Маркировка ҳарфий ва сонли белгилардан иборат бўлиб, шартли равишда ўтказгичларнинг ва аппаратларнинг схемадаги ҳолатини ифодалайди.

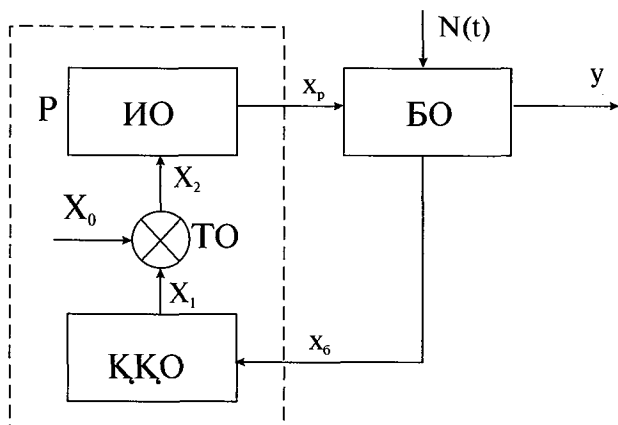
Мобиль қишлоқ хўжалик агрегатларини ва стационар механизмларни автоматлаштиришда электрик схемалар билан бир қаторда кинематик, гидравлик ва пневматик схемалардан фойдаланилади. Уларга мос равишда кинематик элементлар (шес-

тернялар, юлдузчалар, шкивлар ва ҳ.к.) ва уларнинг механик боғланишлари (валлар, ўзаклар, шатун, ўқлар ва ҳ.к.), гидравлик ва пневматик узатмалар, совитиш, мойлаш, газ, сув, иссиқлик билан таъминлаш тизимлари кўрсатилади.

Автоматлаштириш тизимларидаги функционал схемалар қурилмалар, блоклар, алоҳида элементларни бошқарув тизими таркибида уларнинг иш жараёнидаги бир-бири билан таъсирини ифодалайди. График равишда автоматлаштирилган элементларнинг алоҳида қисмлари тўртбурчак шаклида, улар орасидаги боғланишлар эса сигналнинг ўтиш йўлига мос йўналишдаги стрелкалар билан кўрсатилади.

Автоматлаштирилган бошқарув тизимларининг тўғри ва тўғри бўлмаган ҳаракат ростлагичига эга бўлган функционал схемасини кўриб чиқамиз. Уларнинг бир-биридан тубдан фарқ қилувчи томони шундаки, тўғри ҳаракатланувчи ростлагичнинг ижрочи механизмнинг ҳаракати қабул қилувчи органнинг (датчикнинг) энергияси ҳисобига бўлади, тўғри бўлмаган ҳаракат ростлагичида эса ёрдамчи манба энергияси ҳисобига амалга оширилади.

Тўғри ҳаракатли ростлагичли тизимнинг функционал схемаси 1-расмда келтирилган. Бу бошқарув тизими бошқарувчи объект (БО), қабул қилувчи орган (ҚҚО), таққословчи орган (ТО) ҳамда ижрочи орган (ИО) дан ташкил топган. Охириги учта органлар биргаликда тўғри ҳаракатли ростлагични (Р) ҳосил қилади.  $N(t)$  ташқи таъсир остида бўлган бошқарувчи объектга ростлагичдан  $x_p$  бошқарувчи таъсир берилади.  $x_p$  нинг ишораси бошқарилувчи параметр унинг берилган ишорасига тескари ишорага эга бўлади.



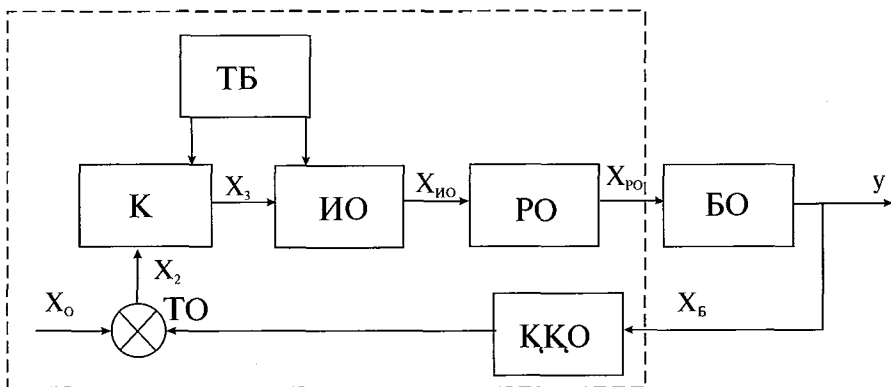
1-расм. Тўғри ҳаракатли ростлагичга эга бўлган схема.

Қабул қилувчи орган бошқарилувчи параметрни ўлчаб,  $x_0$  нинг берилган қиймати билан таққослаш учун қулай бўлган  $x_1$  сигна-лига айлантириб беради ва таққословчи органга узатади. Тақ-қослаш органи (ТО) бир вақтнинг ўзида топшириқ бергич вази-фасини ҳам бажариб, ростлагични бошқарилувчи катталикнинг берилган қийматида сақланишини ҳам таъминлайди.

Одатда бу элемент схемага мустақил ҳолда киритилади, баъ-зан қабул қилувчи орган (датчик) таркибига ҳам киритилиши мумкин. Таққословчи органдан чиқувчи сигнал  $x_2 = (x_1 - x_0)$  иж-рочи органга узатилади. Бу сигнал  $x_p$  ростланувчи катталик си-фатида объектга таъсир қилади.

Тўғри бўлмаган ҳаракат ростлагичига эга бўлган схемада (2-расм)  $x_2$  сигнали таққословчи органдан кучайтиргичга (К) узатилади. Бу ерда махсус таъминлаш блокдан олинган энергия ҳисобига  $x_2$  сиг-нали кучайтирилади. Кучайтиргичдан (К) олинган  $x_3$  сигнали иж-рочи органни бошқаради ва ростланган  $x_p$  катталик бошқарилувчи объектга узатилади. Кўп ҳолларда бошқарилувчи объектдан (БО) параметрни бошқарувчи элементнинг маълум қисми ажратиб оли-нади. Бу қисм ростловчи орган (РО) деб юритилади.

Таркибий тузилиш схемалари (структуравий) автоматлаштирил-ган бошқарув тизимлари таркибий қисмларининг бир-бири билан боғлиқлигини кўрсатади. Бу кўриниш автоматлаштирилган бош-қарув тизимларининг динамик хусусиятларини текширишнинг энг қулай график шакли ҳисобланиб, бу ерда ростлаш жараёни-нинг фақат математик модели кўрсатилади. Текшириляётган тизимда сигналларни бир йўналишда: киришдан чиқишга қараб узатиб берувчи элементлар бўғинлар кўринишида тасвирлана-ди. Бўғинлар орасидаги боғланиш кўрсаткичли йўналиш чизиқ-лари билан кўрсатилади.



2-расм. Тўғри бўлмаган ҳаракат ростлагичига эга бўлган схема.



Автоматлаштирилган бошқарув тизимлари элементларининг математик тенгламаси кўринишига қараб бўғинларга ажратилади.

Таркибий тузилиш схемаларида ҳам функционал схемага ўхшаб элементлар тўғри тўртбурчак шаклида белгиланади. Шунини айтиш керакки, бу ҳолда битта қурилма бир неча таркибий элементларга ажратилиб, алоҳида бўғинлар кўринишида ёки аксинча, бир неча ўхшаш элементлар битта бўғин кўринишида ифодаланиши мумкин.

Таркибий тузилиш ҳамда функционал схемалар орасида маълум умумийлик мавжуд. Ҳар иккала схема ёпиқ бошқарув тизимидаги сигнал узатиш ва уни бошқа кўринишга айлантириш жараёнини амалга оширади. Шу билан бирга улар орасидаги қатъий фарқ шундаки, функционал схема автоматлаштириш тизимининг бажарадиган функционал вазифасига кўра таркибий қисмларга ажратиб кўрсатади, таркибий тузилиш схемаси эса тизимнинг математик ифодаси асосида динамик хусусиятларини аниқлаш учун хизмат қилади. Бу схемалар асосида принципал ёки функционал схемалар тузилади.

Технологик жараёнларни автоматлаштириш лойиҳаларида қуйидаги схемалар кенг тарқалган: структуравий, функционал, принципал, уланиш схемаси (монтаж), ташқи электр занжирлар схемаси ва бошқалар.

Элементларнинг типига, уларнинг боғламига, схемаларда ишлатилишига, ўзаро боғлиқлигига қараб принципал схемалар қуйидагича: электр, пневматик, гидравлик, аралаш бўлади.

Структуравий бошқариш схемалар бошқариш системаларининг функционал қисмларини, ўзаро боғлиқлигини, вазифаларини, технологик жараёнларни назорат қилиш ва бошқариш системаларини аниқлаш, уларнинг ўзаро алоқалари, щит билан бошқариш пунктларининг боғланиши ҳамда объектни автоматлаштирилган бошқаришнинг туб техник маъносини кўрсатади.

Тўртбурчак ва айлана шаклдаги кўринишда белгиланган структуравий схемалар автоматлаштирилган объектнинг бўлимларини ифодалайди (цехлар, бўлимлар, агрегатлар, поток линиялар ва бошқалар). Схемада уларнинг номлари, щитлар, бошқариш ва назорат пультаари, ҳисоблаш пунктлари, алоқа тармоқлари, ахборот узатиш йўналишлари кўрсатилади.

Қуйидаги шартли белгиланишлар ишлатилади:

К — назорат.

С — сигналлаштириш (огоҳлантириш).

ДУ — масофадан бошқариш.

ДС — диспетчерлик алоқаси.

АТС — автомат телефон алоқа.

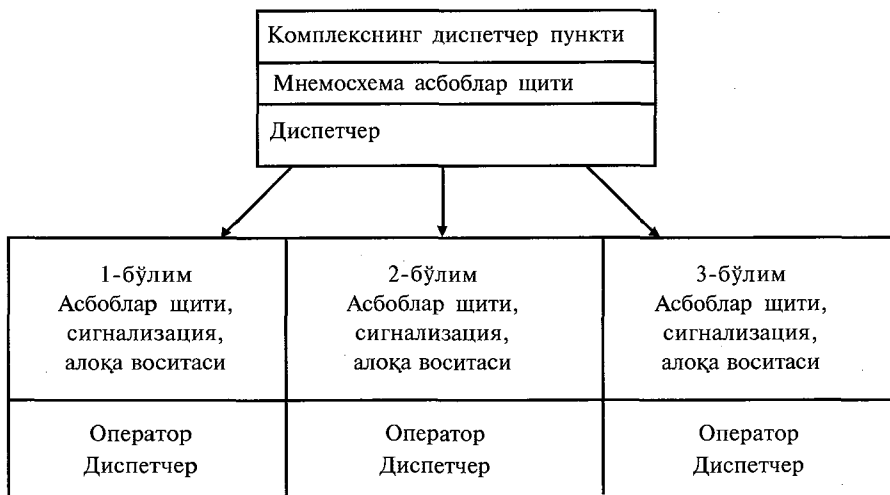
ТУ, ТИ, ТС—мос равишда телебошқариш, телеўлчаш ва телесигналлаштириш.

Структуравий схемалар лойиҳанинг «Техник лойиҳа» қисмида бажарилади (2 босқичли лойиҳалаш) ва объектнинг автоматлаштирилган система ва схемаларининг асоси бўлиб хизмат қилади.

Содда объектлар учун структуравий схемалар тайёрланмайди, лекин тушунтириш ёзувида бошқариш структураси ҳақида тушунча берилади.

Функционал автоматлаштириш схемаси техник ҳужжат бўлиб, системада бўлаётган маълум бир жараёнларни тушунтиради, технологик жараёнларни автоматлаштириш структураси ва даражасини аниқлайди (асбоблар билан таъминланиш, автоматлаштириш воситалари, назорат пунктини ташкил қилиш, ҳимоя ва бошқариш, маълумотлар йиғиш, ишлов бериш ва масофага узатиш воситалари билан таъминланиши ва бошқалар).

Функционал схемада автоматлаштириш системаси бошқариш қурилмалари системаси ёки алоҳида функционал блоклари билан биргаликда тасвирланиши мумкин. Автоматлаштиришнинг функционал схемаси ишлаб чиқариш технологияси ва технологик ускуналар билан узвий боғланган бўлиб, одатда, схемада технологик ускуналарнинг жойлашиш тартибини кўрсатади. Масалан, бирлашманинг диспетчер пункти қуйидагича тасвирланади (3-расм):



3-расм. Комплекс бошқаришнинг структуравий схемаси.

Функционал схемада технологик ускуналар ўзининг ҳақиқий жойлашиши ва конфигурациясига мос келиши керак, лекин соддароқ кўринишда бўлиб, масштаб сақланиши шарт эмас. Схема автоматлаштириш воситаларининг ўзаро боғланишларини кўрсатади.

Функционал схемаларда бундан ташқари қувурлар (сув, буғ, ҳаво, азот ва бошқалар) тасвирланади. Қувурлардаги суюқликлар ва газлар қуйидаги шартли белгилар билан белгиланади (1-жадвал):

1-жадвал

№	Қувурдаги нарса	Шартли белгиланиш	Мнемосхемадаги ранги
1	Суюқ ёки газ (лойиҳадаги кўпроқ бўлган)	-----	Қизил-қора
2	Сув	- 1 -- 1 -	Яшил
3	Пар	- 2 -- 2 -	Лоларанг
4	Ҳаво	- 3 -- 3 -	Ҳаворанг
5	Азот	- 4 -- 4 -	Тўқ-сарикранг
6	Кислород	- 5 -- 5 -	Кўк
7	Аммиак	- 11 -- 11 -	Кулранг
8	Кислота	- 12 -- 12 -	Оч-яшил
9	Ишқор	- 13 -- 13 -	Жигарранг
10	Ёғ	- 14 -- 14 -	Жигарранг
11	Суюқ ёқилғи	- 15 -- 15 -	Сариқ
12	Ёнғинга қарши қувур	- 16 -- 16 -	Қизил
13	Сийраклаштирилган газли қувур	- 17 -- 17 -	Оч кулранг

∩ (бошлари бириктирилган учбурчаклар билан) — ростловчи органлар, асбоблар.

ГОСТ 36- 27- 77 га кўра қуйидаги белгиланишлар қабул қилинган:

О (айлана билан) — бирламчи ўлчов ўзгартиргичлари (датчик) ва асбоблари.

□ (квадрат билан) — бажариш механизмлари.

Функционал схемада асбоблар ва механизмларнинг шартли белгиларининг устки қисмига унинг созловчи ёки назорат қилинувчи катталиклари ёзилади, паст қисмига эса функционал белгиси (нишони), баъзи бир ҳарфли белгиланишлари (ўлчанаётган ёки ростланаётган) ёзилади:

t — ҳарорат (иссиқлик даражаси).

P — босим, вакуум, сийраклаштириш даражаси.

G — миқдор.

Н — сатҳ.

m — намлик.

S — ҳолат.

Q — иссиқлик миқдори.

V — чизиқли тезлик.

Ўлчовчи, ростловчи ва бошқа турга айлантурувчи асбобларнинг функционал ўзига хослиги шартли белгиланади:

П — кўрсатувчи; СП — ўзи ёзувчи; С — сигнал берувчи; Им — ўлчовчи.

Принципиал автоматлаштириш электр схемалари электр схема таркибини тўла ифодаловчи ва улар орасидаги боғланишни кўрсатувчи ҳамда схеманинг ишлаш принципи тўғрисида тўла маълумот берувчи лойиҳа ҳужжатиدير.

Бу схемалар бошқа чизмалар ва лойиҳа ҳужжатлари ҳамда автоматлаштириш системаларини созлаш ва эксплуатация қилишда асос бўлади. Принципиал схемалар техник топшириққа мувофиқ қабул қилинган ва лойиҳаланган функционал схемаларга асосланиб бажарилади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Автоматлаштириш схемаларининг қандай турлари мавжуд?
2. Структуравий схема нима?
3. Функционал схемалар ҳақида қандай тушунчага эгасиз?
4. Принципиал автоматлаштириш электр схемаси нима?
5. Схемаларда қандай шартли белгилар қабул қилинган?

### 1.2. Ўрнатиш ишларида қўлланиладиган материал ва жиҳозлар

Ўрнатиш ишларини самарали олиб бориш учун ҳар бир бригада ва ишчи ходим бажарадиган иш характериға қараб махсус асбоблар йиғмаси билан таъминланиши зарур. Асбоблар қуйидагича бўлиши мумкин:

— монтерлик асбоблари (отвёртка, омбир, қисқич, пичоқ, плоскогубцы);

— ўлчов-текшириш асбоблари.

Ҳар бир асбоб кўп функционал, ишлатишға қулай бўлиши зарур. Масалан, омбир симларни кесиш учун ўйиқли, симларни бураш учун эса қулай бўлиши, отвёрткалар ҳам турли узунликда ва юзали бўлиши маҳкамлаш ишларида қулайлик туғдиради. Изоляцияни тозалаш — очиш ва симларни бураш учун монтерлик пичоқлари, клещлар, қайчилар (КУ — 1; КСИ — 2М; КСП — 1

типдаги) ишлатилади. Уланиш жойларини қисиш — пресшлаш учун прессклешлар (ПК — 1М; КСП — 4; РМП — 4; РГП — 7М типдаги) ишлатилади.

Асбоблар йиғмаси электромонтаж ишлари учун махсус олинади ва махсус сумкада сақланади (ИН — 2; ИН — 4; НТС — 2 типли).

Ўрнатиш ишларида қўлланиладиган асбобларнинг ягона тизими бўйича қуйидаги белгилашлар киритилган:

ИП — пневматик; ИЭ — электрлаштирилган асбоб; ИГ — гидравлик, кейинги белгиланиш асбоб гуруҳ тартиб рақамини кўрсатади, масалан: 1 — пармаловчи; 2 — силлиқловчи; 3 — буровчи; 4 — айланма ўровчи ва ҳоказо. Иккинчи рақам асбобнинг бажарилишини кўрсатади. 0 — тўғридан-тўғри; 1 — бурчакли; 2 — кўптезликли. Агар кейинги рақамлари ҳам бўлса, улар асбобнинг қайд қилинган рақамини кўрсатади.

Электромонтаж ишларида махсус жиҳозлар ва материаллар ишлатилади. Улар 1000 дан ортиқ номланишда бўлади. Масалан, кабелларнинг охирини улашга тайёрлаш ва улаш учун кабель занжирлари ва наконечниклари ишлатилади. Улар турли шаклда ва ўлчамли қилиб ишланган бўлади. Зажим диаметри ва бошқа ўлчамлари уларда кўрсатилган бўлади, масалан:

2, 3 — трубканинг ички диаметри;

5,4 — уланиш зажим диаметри.

Трубкали кабель уланиш ва пресшлашда алюминийли қуйма наконечниклар пайвандлаб уланиш учун ишлатилади (ЛА):

Трубкали мис — алюминийли наконечниклар (ТАМ 5,4,6,8.8).

ПК — 2 клещ билан қисиб маҳкамланувчи ГАО типли гильзалар.

Симлар жгут ва пакетлар ёрдамида йиғилади ҳамда перфорацияланган тасмага (к — 226) пластмасса биркалар (БМ) ёрдамида маркировка қилинади.

Тармоқ ўтказгичларини механик зарарланишдан ҳимоя қилиш учун қувурлар ва металл енглар ишлатилади. Қувурлар пўлат ёки пластикдан ясалган бўлиши мумкин. Уланишлар муфтлар ёрдамида ёки пайвандлаб бажарилади. Уланиш жойлари изоляция устидан металл ленталар билан ўралиб, зарарланишдан ҳимоя қилинади. Уланиш жойларидаги енгчалар герметик (РЗ — Ц — Х) ёки зичланмаган (РЗ — Ц) бўлиши мумкин. Герметик енгчалар тармоқларни намлик таъсиридан ҳимоя қилади. Улар уланиш қутисига (СМК) ёки бевосита асбобга (СМП) уланадиган қилиб бажарилади.

Тармоқнинг токли қисмини ерга уланган конструкциялардан изоляция қилиш учун роликлар, изоляторлар, қувур ва втулкалар ишлатилади.

Роликлар ва изоляторлар изоляцияловчи таянч бўлиб хизмат қилади. Втулкалар ва ворониклар тармоқнинг бинога кириш жойларига, тўсиқлардан ўтишда, томидан ташқарига чиқаришга ўрнатилади.

Уланиш жойлари ишончли бўлиши учун монтаж конструкциялари ишлатилади. Кабель тахтлари (ТЖ — 16, ПК — 25) кабель тиргаklarига (СК — 40, СК — 6Л) ва осма тиргаklarга (П — 6, П — 8) маҳкамланади. Кабель лотоклари (К — 60) очик перфорация қилинган бўлиб, кабелларни ўрнатиш учун хизмат қилади.

Кабеллар металл листлардан ғовак қилиб ясалган кабель йўлаклариди ҳам ётқизилиши мумкин. Кабеллар ва симлар конструкцияларда маҳкамланган тросларда тортилиши мумкин. Шинали тармоқлар мобил қурилмаларни электр энергия билан таъминлаб туриш учун ишлатилади (ёритиш ва нурлатиш қурилмалари, транспортёрлар, телешкалар ва ҳоказоларда).

Монтаж конструкциялари деворларга, конструкцияларга маҳкамловчи деталлар ёрдамида ўрнатилади. Бунинг учун дюбель — михлар (ДГ), дюбель — винтлар (ДВ) шуруплар, винтлар, пластмассали дюбеллар ва бошқалар ишлатилади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Автоматлаштирилган элементларни ўрнатишда қандай асбоблардан фойдаланилади?
2. Ўрнатиш асбобларига қандай талаблар қўйилади?
3. Ҳар бир иш қуроли қандай вазифаларни бажаради ва улар қандай қўлланилади?

### 1.3. Қувурли ва электр ўтказгичлар

Автоматлаштириш тизимларида автоматлаштириш воситалари, назорат ўлчов асбоблари, маълумотлар ва энергияни узатиш учун электр ва қувурли ўтказгичлар воситасида ўзаро уланади.

Электр ўтказгичлар — маълум бир конструкция ёки асосга маҳкамланган, улаш — ажратиш воситалари билан таъминланган, сим ёки кабеллардан иборат ўтказгичлардир.

Пневматик, гидравлик энергия ва сигналларни масофага узатиш учун қувурли ўтказгичлар хизмат қилади.

Ўрнатилиш ўрни ва эксплуатация шароитларига кўра электр тармоқлар ички ёки ташқи бўлиши мумкин. Одатда, бино ичидаги тармоқларнинг тақсимлаш щитидан кейинги қисми ички тармоқлар дейилади.

Тақсимлаш щитигача тортилган тармоқлар ташқи тармоқ дейилади. Тармоқлар очик, девор ёки конструкциялар бўйлаб

маҳкамланган ҳамда ёпиқ, девор конструкциялар, аппаратлар ичидан, махсус каналларда ётқизилган бўлиши мумкин.

Очиқ ётқизилган тармоқлар арзон бўлади, уларни визуал кузатиб туриш мумкин.

Ёпиқ усулда ўрнатилган ўтказгич симлар ва қувурлар ташқи механик таъсирлардан яхши ҳимояланган бўлади, зарарланиш эҳтимоли паст бўлади ва узоқ вақт хизмат қилади.

Электр тармоқлар бажарадиган вазифасига кўра таъминловчи, бошқарувчи, ўлчов тармоқлари ва бошқача бўлиши мумкин.

Қувурли тармоқлар импульсли, бошқарувчи, таъминловчи, қиздирувчи, чиқиндилар қувури, ёрдамчи қувурлар, ҳимояловчи қувурлар ва бошқача бўлиши мумкин.

Электр тармоқлар ўтказгич симлардан ёки кабеллардан, маҳкамловчи қисмлардан, ҳимоя конструкцияларидан иборат бўлади.

Гидромелиоратив тизимлар ва насос станцияларида қуйидаги тармоқлар ишлатилади:

Таъминловчи — электр истеъмолчиларни ток манбасига, куч трансформатори, аккумулятор батареяси, автоном генератор ёки бошқаларга улаб турувчи тармоқ.

Ўлчов тармоқлари яна ўз навбатида пирометрик ва уловчи бўлиши мумкин.

Пирометрик тармоқлар компенсацияловчи симли бўлиб, автоматлаштириш тизимларида термопаралар, милливольметрлар, потенциометрларни улашда ишлатилади.

Электр ток ўтказгичлари бир ёки бир неча толали бўлиб, мис ёки алюминийдан тайёрланади. Устида электр изоляцияловчи қобиғи ёки яланғоч, изоляциясиз бўлиши мумкин.

Амалда ўтказгичлар алюминий симли бўлади. Мис симлар эксплуатация ва хавфсизлик қоидалари бўйича алюминий симлар ишлатилиши мумкин бўлмаган ҳолларда ишлатилади: портлаш хавфи бўлган қурилмаларда, кўчма электр асбобларда, титраш кучли, термопаралар тармоқлари ва шу каби шароитларда мис симлар ўрнатилади.

Ўтказгич сим ва кабелларда резинали, полиэтилен, поливинилхлорид, турли пластмассалар, толали изоляцияловчи материаллар; пахта, ипак, шишали толалар, лаклар ва бошқа турдаги изоляцияловчи материаллар ишлатилади.

Изоляциясининг характерига кўра ўтказгичлар ташқи таъсирларга, турли чидамликка эга бўлади:

Иссиқликка чидамли тармоқлар — шиша толали ёки махсус нитролаклар шимдирилган, пахта толасидан тайёрланган матолар, кремний — органик изоляцияли ўтказгичлар — 120° С дан юқори ҳароратда ишлай оладиган тармоқлар.

Мой таъсирига чидамли тармоқлар — минерал мой ва бензин таъсирига чидамли — махсус лак шимдирилган, пахта толасидан тайёрланган матоли изоляцияли ўтказгичлар.

Намлик таъсирига чидамли тармоқлар — изоляцияловчи материаллари сувланмайдиган, чиришга чидамли таркибли қилиб ишланган бўлади.

Махсус ишланган изоляцияли тармоқлар зах, кимёвий фаол газлари бўлган муҳитларда, чангли, очиқ атмосфера таъсиридаги жойларда ўрнатилади.

Тармоқларда сигналлар формаси бузилмаслиги учун улар ташқи электр ва магнит майдонлардан ҳимоя қилинади. Бунинг учун ўтказгич симлари устки қисмидан ўраб чиқилади. Толалар зичлигига қараб экранлаш даражаси 75 % дан 95 % гача бўлиши мумкин. Кесим юзаси 1,5 мм<sup>2</sup> гача бўлган ўта юмшоқ изоляцияли сим шнур деб ҳам айтилади.

Тақсимловчи тармоқларда куч ва ёритиш ускуналарни улаш учун ўрнатиш симлари ишлатилади, улар алюминий ёки мис симдан тайёрланиб, 2мм<sup>2</sup> дан 240 мм<sup>2</sup> гача кесим юзали бўлади. Автоматлаштириш аппаратлари ва асбобларини улаш учун монтаж симлари (контроль) ишлатилади. Уларнинг марка — типлари куйидагилар: АПР — алюминий толали, резина изоляцияси пахта толали матога асосланган. Кесим юзаси 2 мм<sup>2</sup> дан 6 мм<sup>2</sup> гача бўлади. Атроф-муҳит ҳарорати — 40 °С дан + 40 °С гача бўлган нам ва қуруқ хоналарда ишлатилади.

ПР — худди шундай мис симли ўтказгич кесим юзаси 0,75 ... 10 мм<sup>2</sup>.

ПТВ — поливинилхлорид изоляцияли эгилувчи мис симли.

АПВ — алюминий симли ўтказгич, винилхлорид изоляцияли тармоқ.

Кабель — икки ва ундан ортиқ марта изоляцияланган ўтказгич сим бўлиб, ҳимоя қобиғи полиэтилен, резина, металл ёки бир неча комбинацияли бўлиши мумкин.

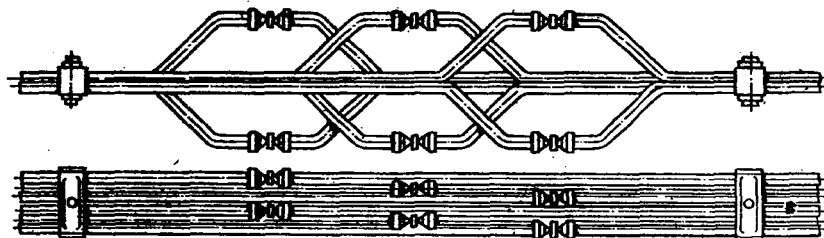
Масалан, СБ типли кабелларда алюминий сим устидан резинани изоляцияси, мойга шимдирилган қоғоз лентаси ҳамда кўрғошин қопламали ҳимоя қобиғи ўралган бўлади. Унинг устидан яна мойга шимдирилган қоғоз ва пўлат тасма ўралади, улардан кейин смола жгутли ўрама билан ҳимоя қилинади.

500 В гача кучланишли монтаж тармоқларида МКШ, МКЭШ типли автоматлаштирилган элементларни фиксацияли монтажда ишлатиладиган кабеллар ишлатилади.

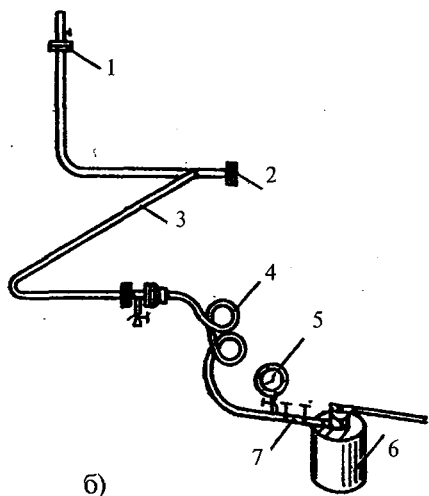
КРСТ, АКРВГ, АКПВГ типли монтаж назорат симлари резина ва пластмасса изоляцияли бўлиб, автоматлаштириш типларида 600 В кучланишгача бўлган элементлар ва асбобларни улаш учун ишлатилади.



Қувурли тармоқлар пневмо ва гидроавтоматлаштириш тизимларида сигналларни ёки энергияни масофага узатиш учун хизмат қилади (4-расм). Агар тармоқ назорат қилинаётган объект билан назорат ўлчов асбоблари орасини боғлаб турса, импульс тармоғи дейилади. Бу ерда объект характериға кўра турли физик-кимёвий муҳитли бўлиб, у система ёки хизматчилар ҳаёти учун хавфли бўлиши мумкин. Бунда объект муҳити автоматлаштириш тизими билан ажратувчи муҳит орқали (антифриз, сув) уланади.



а)



4-расм. Қувурли тармоқларни ўрнатиш: а) тўғри қувурларни улаш; б) қувурли тармоқни гидравлик синаш қурилмаси: 1 — ҳаво чиқариш жойи; 2 — заглушка; 3 — синалаётган тармоқ; 4 — уланиш трубкаси; 5 — манометр; 6 — қўл насоси; 7 — вентиллар.

Бошқарувчи тармоқлар алоҳида бўлган функционал блокларни улаб туради (иккиламчи бажариш механизмлари, ўлчов асбоблари). Улар берилган бошқариш командаларини қабул қилувчи органларга узатади.

Таъминловчи қувурли тармоқлар сиқилган газ ёки суюқликни босим остида ростловчи органлар ёки бажариш механизмларига узатиб беради.

Иш бажариб бўлган суюқлик ва газларни чиқариб юбориш учун чиқиндиларни чиқариб ташлаш тармоқлари ишлатилади.

Намуналарни объектдан олгач, қиздириш зарурати бўлса, қиздирувчи қувурли тармоқлар ишлатилади.

Инерт газларни импульс тармоқ қувурларига бериш учун эксплуатация вақтида каналларни тозалаш ва ювиш учун ёрдамчи қувурли тармоқлар ишлатилади.

Ҳимоя қувурлари тармоқларни: кабель ва симларни механик зарарланишдан ва зарарли атроф-муҳит шароити таъсиридан ҳимоя қилади.

Қувурли тармоқларда металл, полиэтилен, резинали ва бошқа материаллардан тайёрланган қувурлар (трубалар) ишлатилади.

Уларнинг диаметри 8, 10, 14, 22 мм ёки ундан каттароқ бўлиши мумкин. Қувур деворларининг қалинлиги 1 мм дан кам бўлмаслиги зарур.

Ҳозирда кўпчилик ҳолатларда полиэтилен қувурлар ишлатилмоқда. Улар арзон, оғир атроф-муҳит шароитларига чидамли, уловчи элементлари кам, монтажи енгил бўлиб, коррозия материаллари билан аппаратларни ифлослантирмайди. Лекин уларнинг механик таъсирларга мустаҳкамлиги етарли эмас, ёнувчи, катта чизиқли узайиш коэффициентига эга. Шунинг учун пневмоавтоматлаштириш тизимларида кўпқувурли пневмокабеллар ишлатилмоқда. Улар бир неча қувурларнинг ўрнини боса олади ва фойдаланиш учун қулай. Пневмокабель электр ток кабелидан фарқ қилиб, ток ўтказгич симлари билан бирга ишлатилиши мумкин. Унда пневмоимпульсларни ўтказувчи қувурлар — трубкалар бўлади, трубкалар диаметри 6 ва 8 мм бўлади. Пневмокабель трубкалари ҳар хил рангга бўялиб, маълум бир қолипда буралади ва металл лентали ҳимоя қобиғи билан ўралади. Пневмокабелларнинг қўлланилиши қувурли тармоқларни ўрнатишда ва эксплуатациясида анча қулайликлар туғдиради, меҳнат унумдорлигини оширади. Бу ҳолда тармоқни ўрнатишдан олдинги тайёргарлик ишлари соддалашади, меҳнат сарфи камаяди. Пневмокабеллар турли типда ишлаб чиқарилади.

ТПО — поливинилхлорид қобиқли пневмокабель;

ТПОБГ — поливинилхлорид қобиқ устидан пўлат тасмадан кўшимча броня ўралган;

ТПОБО — поливинилхлорид қобиқли, пўлат броняли ва кўшимча иккинчи поливинилхлорид изоляцияли пневмокабель. Агар пневмоэнергия билан бирга электр сигналлар ёки бошқа энергия узатилиши керак бўлса, у ҳолда пневмотрубкалардан ташқари кабель ичига полиэтилен изоляция билан мис симли электр тармоқ ўрнатилади, яъни пневмоэлектрокабель бўлади. Пневмоэлектрокабелга ТПОС — полиэтилен труба мис изоляцияланган симли кабель, ТПОСБГ — броняли, ТПОСП — пўлат симлар билан ўралган полиэтилен труба мис кабеллар мисол бўлади.

Қувурли тармоқларда ўзаро уланишлар бошқариш тизимлари трассасини йиғишнинг асосий ва муҳим элементларидан ҳисобланади, чунки уланишлар система жиҳозларининг ва трасса элементларининг ишончли ишлашини таъминлаши зарур. Қувурли тармоқларда ўзаро уланишлар ажралувчи ёки ажралмайди-ган бўлиши мумкин.

Агар қувурли тармоқнинг эксплуатация давомида қувурлари ажратилиши (очирилиши) кўзда тутилмаса ажратилмайдиган уланишлар ишлатилади. Бундай уланишлар пўлат қувурларда электропайвандлаш йўли билан, мис трубкалар эса пайвандлаш йўли билан бажарилади.

Трассада полиэтилен трубкалар ёпиштириб пайвандланади. Агар трубкалар диаметри 10 мм дан кичик бўлса, пайвандлаш тавсия этилмайди, чунки пайвандлашда трубкалар ишдан чиқиши мумкин. Қувурли тармоқларни асбоблар ёки жиҳозларга ўзаро улаш учун резьба очилади ва махсус гайкалар ёрдамида уланиш бажарилади. Уларда ўтказувчи муфтлар, тройниклар, крестлар ишлатилади ва тармоқланиш улар ёрдамида бажарилади.

Автоматлаштирилган тизимлар кимёвий фаол газлар бўлган муҳитларда жойлашган бўлса, тармоқлар уланишлари резьбага эмас, прокладкада фланец уланиш кўринишида бажарилади. Мис трубкалар переходниклар ёрдамида ёки развальцовка қилиб уланади.

Қувурли тармоқларда ростловчи, ҳимояловчи, таянч босимли арматура бўлиши мумкин. Автоматлаштириш воситалари ва жиҳозларини технологик жараёни тўхтамасдан текшириш ёки алмаштириш учун босимли арматура ишлатилади. Импульсли тармоқларда бунинг учун оширилган босимга чидамли вентиллар, игнали босимли вентиллар, клинли вентиллар, қувурларни маҳкамлаш учун эса махсус қисқичлар ишлатилади. Кучли пульсацияли тармоқларда босимни бир хил ушлаб туриш учун игнали клапанлар қўлланилади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Қувурли тармоқлар ҳақида қандай тушунчага эгасиз?
2. Электр тармоқлар ҳақида қандай тушунчага эгасиз?
3. Қувурли тармоқлар қандай элементлардан иборат бўлади?
4. Тармоқларга қандай талаблар қўйилади?

#### 1.4. Автоматлаштириш элементларини ўрнатиш

Ўрнатиш — бу қурилмани тайёр ҳолида ёки қисмлари билан олинган ҳолда ўз ўрнига йиғиш ва ўрнатишдир. Ўрнатиш

амалларининг сифатли ва ўз ўрнида бажарилиши бутун технологик қаторни ва электр ускуналарнинг ишончли ишлашини таъминлайди. Монтаж сўзи ўрнатиш — йиғиш деган маънони англатади.

Монтаж ишларини бажаришда конструкциялар — шкафлар, бошқариш пульталари, асбоблар, бажариш механизмлари ўрнатилади, қувурли ва электр тармоқлар ётқизилади, ерга уланиш ва яшин қайтаргичлар ўрнатилади. Ҳар бир тармоқ маълум бир рангларга бўяб ажратилади.

Барча ишларни махсус тайёрланган меъёрий ҳужжат — қурилиш меъёрлари ва қоидалари (СНИП) асосида бажариш зарур.

Масалан: СНИП 3 — 33 — 76 — электротехник қурилмалар, СНИП 3 А — 11 — 62 — қурилишда техника хавфсизлиги.

Қишлоқ хўжалиги ва сув хўжалиги объектларида ишлаб чиқаришни юқори технологиялар асосида олиб бориш учун электромонтаж ишларини кенгайтириш, янги монтаж технологияларини йўлга қўйиш, замонавий асбоб-ускуналар ва қурилмалардан фойдаланиш зарур. Бу борада индустриал электромонтаж ишларини ташкил қилиш услубларини жорий этиш яхши натижалар беради.

Қишлоқ ва сув хўжалиги объектларида 360 дан зиёд турдаги электромонтаж жиҳозлари ва 20 дан ортиқ электр тармоқлар турлари ўрнатилмоқда.

Ўрнатиш даврида кўп миқдорда хом ашё конструкциялари тайёрлаш жараёнлари бажарилади: қувурлар зарур шаклга келтирилади, турли профилли перфораторлар кесилади, стандарт бўлмаган деталь ва (узел) қисмлар тайёрланиб олинади. Монтаж майдонларида бевосита тайёргарлик ишларини бажариш ўрнатиш ишлари ҳажмини ошириб, монтаж ишлари технологиясини мураккаблаштиради.

Иш унумдорлигини ошириш учун жараёнларни механизациялаштириш, қисмларни заводда ёки махсус цехларда тайёрлаш жараёнларини тўлиқ йўлга қўйиш, хом ашё ва ностандарт деталларни марказлаштирилган цехларда тайёрлаб олиш, ўрнатиш-йиғиш жараёнларини стационар шароитда бажариш, маҳсулотларни контейнерларда ташиш зарур. Шундай қилинганда қурилмаларни тайёр йиғилган ҳолда қурилиш майдонига олиб келишга, тайёр ностандарт қисмларни тезликда йиғишга, монтаж ишлари ҳажмини камайтиришга имкон бўлади, объектни эксплуатацияга киритиш муддатлари қисқаради.

Қурилиш-монтаж майдонларини етарли ёритиш, кичик механизация, қўл инструментларининг қўлланилиши индустриал услубларни кенг қўллаш имконини беради, бир неча сменада иш олиб бориш мумкин бўлади.

Меҳнат унумдорлигини ошириш учун монтаж ишлари махсус кўчма колонналар томонидан бажарилади. Монтаж бошқармалари тармоқлар бўйича мавжуд бўлиб, Ўзбекэнерго ДАК таркибида ҳам электромонтаж корхоналари ва уларнинг таркибида «Электромонтаж кўчма колонналари» ишлаб турибди. Электромонтаж ишлари бригадалар томонидан олиб борилади, бригадалар ҳам ўз навбатида 3 – 4 кишилик звеноларга бўлинади.

Монтаж бўлимлари ва бригадалари ихтиёрида кўчма автоэлектромастерской (АПЭМ – 2), автолаборатория (ЭТЛ), автомонтаж кўчма устахоналари (АЖ, ММТЖ) мавжуд бўлиб, турли ҳажмдаги бир-биридан узоқда жойлашган объектларда иш олиб бориш имконини беради.

Кабелларни ётқизишни механизмлар ёрдамида бажариш учун юк автомобиль базасида қурилган махсус станция қўлланилиши мумкин. Комплектга кабель ётқизиш қурилмасига бошқариш пульти, эгилувчи кабеллар йиғмаси, ўраш – ётқизиш роликлари, радиостанция, қуввати 20 кВт бўлган электростанция киради. Бу комплект кабелни ётқизиш ишларини ҳар қандай трассада ва шароитларда бажариш имконини беради. Монтаж майдонларига жиҳозлар ва бутловчи қисмлар махсус контейнерларда олиб келинади.

Барча монтаж ишлари аввалдан ишлаб чиқилган «Ишларни бажариш лойиҳаси» асосида бажарилади.

Ҳозирда «Ишларни бажариш лойиҳаси» охириги фан-техника ютуқларидан фойдаланиб, юқори унумдорли ташкилий-техник тадбирларни қўллаб, асосий йиғиш ишлари завод – цехларда бажарилиши кўзда тутилиб, бажарилади.

Ишларни бажариш лойиҳалари таркиби ва мазмуни бажариладиган иш характери ва ҳажмига қараб маълум бир кўринишда бўлади. Автоматлаштириш тизимларининг монтажи учун «Ишларни бажариш лойиҳалари» қуйидагиларни ўз ичига олиши мумкин:

– Тушунтириш ёзуви, унда ўрнатилган қурилмалар комплектига қисқа тавсиф берилади, асосий шкафлар, щитлар ва бошқариш пултлари ўрнатилган жойи ҳақида маълумотлар, техника хавфсизлиги ва меҳнат муҳофазаси ҳақида кўрсатмалар берилади.

– Монтаж анжомларининг рўйхати алоҳида спецификация қилинади.

– Асбоблар, бажариш механизмлари ва қурилмалар учун комплектлик ведомостлари (рўйхати) тузилади.

– Автоматлаштириш тизими элементлари ва звеноларининг монтаж ишларини бажариш учун график ва бошқа ҳужжатлар тайёрланади.

Монтаж ишларини бажаришнинг асосий босқичлари қуйидагилардан иборат:

– Завод ва устахоналарда бажариладиган тайёргарлик ишлари ва анжомларни ўрнатиш.

– Қурилиш объектини автоматлаштириш воситалари ва тармоқларни ўрнатиш ишларига тайёрлаш, майдон, жойларни бўшашиб қўйиш.

– Ўрнатилган жиҳозлар ва материалларни ўрнатиш жойига ташиб келтириш.

– Объектда йиғиш – ўрнатиш ишларини бажариш.

– Ўрнатилган қурилмаларни ишлатиб кўриш, синаш, ростлаш ва ишга топшириш.

Ўрнатиш – йиғиш жойи қурилиш чиқиндиларидан тозаланган, ишларни бажариш учун хавфсиз бўлиши, олиб келинган қурилмалар ва жиҳозлар қўриқланиши, атмосфера ёғин-сочинлари ва бошқа зарарли таъсирлардан ҳимояланган бўлиши зарур. Ишчилар учун хавфсизлик, санитар-гигиеник шароитлар яратилган бўлиши зарур.

Ҳароратни ўлчаб назорат қилувчи автоматлаштириш элементлари турли тармоқларда ишлатилади. Уларни тўғри ўрнатиш объект ҳақида аниқ ва тўлиқ маълумот олиш имконини беради (5-расм).

Назорат ўлчов асбобларининг аниқлик даражаси асбобнинг сезгир элементини қувурга ўрнатилиш ҳолати ва чуқурлигига, ташқи иссиқликдан тўсилганлигига, бошқа таъсирлардан ҳимояланганлигига ҳам боғлиқ бўлади. Назорат ўлчов асбобларининг сезгир элементи объект оқаётган қувур ўқиғача ботиб туриши мумкин. Ўлчов хатоликлари ёки назорат ўлчов асбобларининг ноаниқлик даражаси асбобнинг сезгир элементини қувурга ўрнатилиш ҳолати ва ўрнини нотўғри танлашда ҳам ҳосил бўлади (ростловчи органлар, босимли қисмлар ва бошқа элементларга яқин жойлашган бўлса).

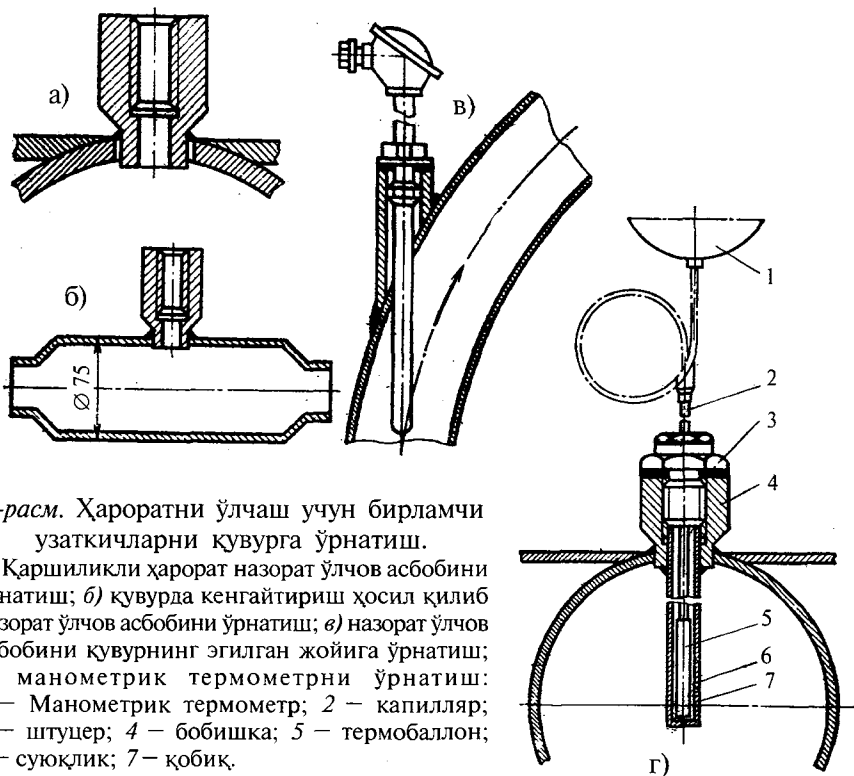
Агар назорат ўлчов асбоблари бино ичида ўрнатиладиган бўлса, шу хона учун хос ҳарорат бўлган жой танланади. Ташқи ҳарорат оқимлари бўлмаслиги зарур. Хоналарда ҳаво алмашинуви ёмон бўлишини ҳисобга олиб, назорат ўлчов асбоблари полга ва шифтга, деворларга ўрнатилмайди, деворлардан 50...70 мм узоқликда жойлаштирилади.

Барча назорат ўлчов асбоблари стенда текшириб кўрилади, ташқи кўриниши кузатилади, барча элементлари тўлиқ комплектилигига ишонч ҳосил қилинганч, ўз ўрнига ўрнатилади.

Агар қувур трубкалари ингичка бўлиб, унинг ўртасига термoeлемент ўрнатилиши қийин бўлса, у объект ҳаракат оқими йўналишига қараб маълум бир бурчак остида ( $30^{\circ}$ ... $45^{\circ}$ ) ўрнатилади (5-в расм).

Назорат ўлчов асбоблари ростловчи элементлар қувурнинг то-райган жойларидан ( $20 d < L$ ) етарли масофада ўрнатилади:  $d$  — қувур диаметри, мм,  $L$  — назорат ўлчов асбобларининг турли бо-симлар ўзгариши жойларидан жойлашиш масофаси (мм).

Суюқлик ёки парли термометрларнинг термобаллонлари вер-тикал ҳолда ўрнатилади (5-г расм), капилляри юқорига қилиб қўйилади. Термобаллоннинг объектга киритилиш чуқурлиги шту-цер билан ўлчанади. Мис ва платинали ҳарорат қаршиликлари-ни ўрнатишда уларнинг сезгир элементи ҳимоя қобилигининг охи-рида жойлашганлигини ҳисобга олиш зарур. У ташқи ҳарорат манбаларидан узоқроқда, объект оқими марказида бўлиши зарур.



5-расм. Ҳароратни ўлчаш учун бирламчи узаткичларни қувурга ўрнатиш.

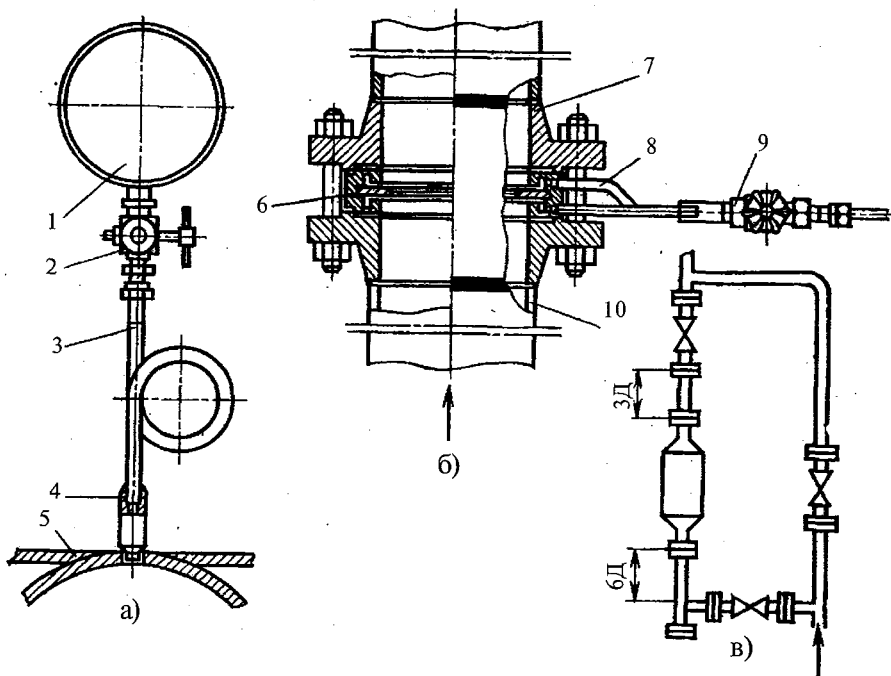
а) Қаршиликли ҳарорат назорат ўлчов асбобини ўрнатиш; б) қувурда кенгайтириш ҳосил қилиб назорат ўлчов асбобини ўрнатиш; в) назорат ўлчов асбобини қувурнинг эгилган жойига ўрнатиш; г) манометрик термометрни ўрнатиш: 1 — Манометрик термометр; 2 — капилляр; 3 — штуцер; 4 — бобишка; 5 — термобаллон; 6 — суюқлик; 7 — қобик.

Босим ва вакуум даражасини аниқлаш учун вакуумметр ёки ма-нометрлар ишлатилади. Улар сезгир ёки қабул қилувчи элемент-лардан, сиртмоқ шаклида ўралган трубкадан, босим кранидан, бо-бишкадан иборат бўлади. Трубкадаги ўрамада конденсат қолади ва манометрга ўтмайди. Кимёвий фаол суюқликларда босимни ўлчаш учун манометрлар ажратувчи суюқликли идиш орқали уланади. Ажратувчи суюқлик сифатида сув, глицерин, спирт олиниши мум-

кин. У асосий массада ажратилган бўлиши зарур. Манометрлар албатта стенда яроқлилиги текширилган бўлиши, plombаланган ва хизмат муддати кўрсатилган бўлиши зарур. Назорат ўлчов асбоблари ёруғ, яхши кузатилиши мумкин жойларда ўрнатилади.

Ёнғин ёки портлаш хавфи бўлган биноларда ҳимояланган портлаш ва ёнғиндан ҳимояланган назорат ўлчов асбоблари ўрнатилади.

Тармоқдаги маҳсулот сарф миқдорини аниқлаш учун назорат ўлчов асбоблари қувурни сал кенгайтириб ўрнатилади, агар етарли диаметр бўлса, тўғридан-тўғри уланади. Асбоб ўрнатилган жойнинг олди ва кетида қувур тўғри чизиқли бўлиши керак (6-расм).



6-расм. Сарф миқдорини ўлчаш асбобини ўрнатиш:

а) манометрни тармоққа ўрнатиш; б) камерали диафрагани ўрнатиш; в) индукцион манометр ўрнатиш: 1 – манометр; 2 – уч йўлли кран; 3 – трубка; 4 – бобишка; 5 – тармоқ; 6 – диафрагма; 7 – трубка; 9 – вентиль; 10 – тармоқ.

### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Бирламчи қурилмалар қандай ўрнатилади?
2. Автоматлаштирилган элементлар қандай ўрнатилади?
3. Автоматлаштирилган тизимлардаги қабул қилувчи сезгир органлар қандай ўрнатилади?
4. Ҳарорат назорат ўлчов асбоблари қандай ўрнатилади?
5. Босим, сарф, назорат ўлчов асбоблари қандай ўрнатилади?



## 1.5. Қувурли тармоқларни ўрнатиш

Қувурли тармоқ мустаҳкам ва герметик ўрнатилиши зарур. Тармоқдаги букилган жойлар, ифлосланишлар, уланиш жойларидаги носозликлар, ҳаво қолдиқлари тармоқда босим импулси кўчишида тўсиқ бўлиб, хатоликларга олиб келади, автоматлаштириш тизимнинг ишдан чиқишига сабаб бўлади.

Қувурлар энг яқин масофа орқали уланиши, электр ва технологик қурилмалардан етарли масофада жойлашган бўлиши, титраш, емирувчи муҳит ва механик зарарланиш эҳтимолидан узоқ бўлиши зарур. Қувурли тармоқлар техник хизмат кўрсатишга қулай, эксплуатацияси енгил қилиб ўрнатилиши керак. Қувурли тармоқларда пўлат қувурлар (диаметри  $d = 8, 15, 20, 25, 40, 50$  мм), мис трубкалар (диаметри  $d=6,8,10$  мм), алюминий трубкалар (диаметри  $d=8,10$  мм), полиэтилен трубкалар (диаметри  $d=10, 12, 16, 25$  мм), резина техник қувурлар (диаметри  $d=8$  мм) ва пневмокабеллар ишлатилади.

Қувур комплектлари секцияли қилиб, автоматлаштириган назорат ўлчов асбоблари тизимлари учун турли узунликдаги қувурлар шаклида тайёрланади. Тармоқни ўрнатишда уланишлар сони минимум бўлиши учун қувурлар узунлиги 250 метргача, пневмокабель ва пластмасса трубкалар кўринишида бўлади. Ўрнатиш шароитига кўра қувурли тармоқлар ҳам ички ва ташқи, ёпиқ ва очиқ бўлиши мумкин (7-расм).

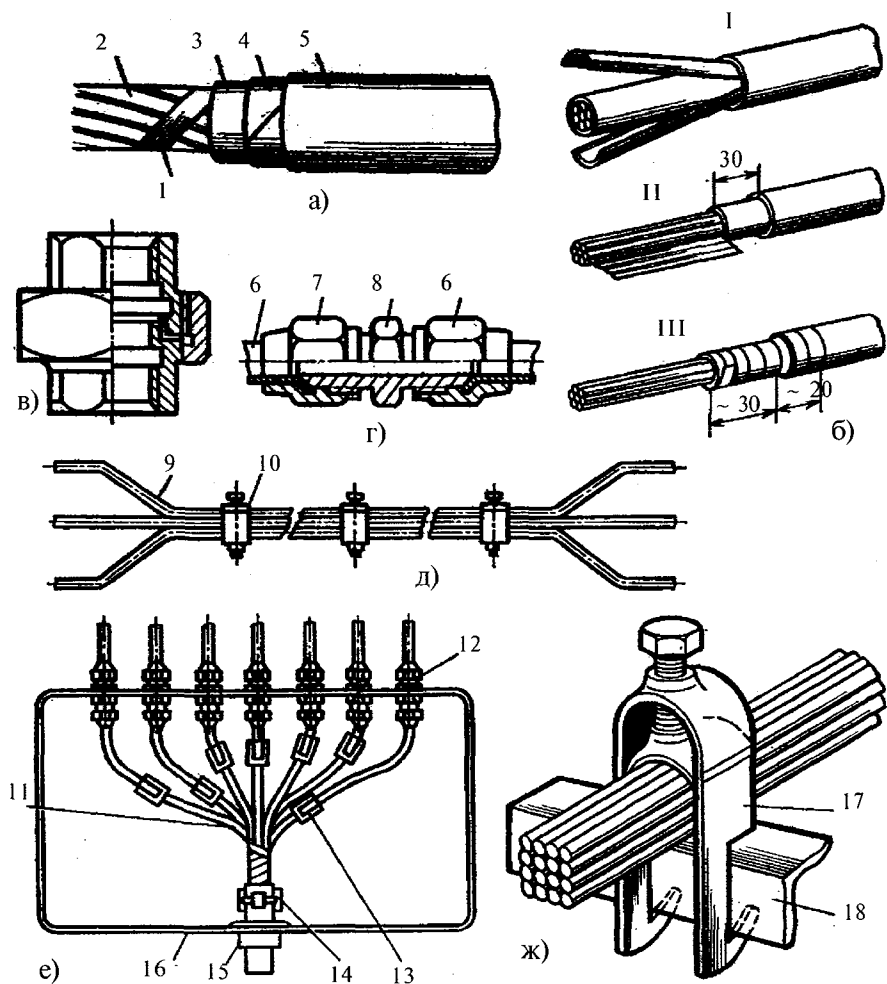
Монтаж усулига кўра тармоқлар якка ёки гуруҳли қувурларда ётқизилади, ёки қувурлар блок кўринишида (тўлиқ йиғилган ҳолда) бўлиши мумкин. Блокли қувурлар девордан 25—30мм масофада ўрнатилиши зарур, якка қувурлар бевосита деворларга маҳкамланиши мумкин.

Ўрнатишдан олдин қувур трубкалари ва элементлари кўздан кечирилади. Ёриқлар, эзилган ва тешилган жойлари бўлса, у яроқсиз бўлади. Қувурлар сиқилган ҳаво билан тозаланади ва яроқликка текширилади, тўғрилиги кўрилади, устки ифлосланишлари — коррозия излари металл чўткалар ёрдамида тозаланади.

Олинган қувурлар ўлчаб олинади ва 3—5 мм захира билан кесилади. Металл қувурлар махсус станоклар ва тискиларда эгилади.

Эгилган қувурда ёриқлар, қабариклар ва бошқа зарарланиш излари бўлмаслиги зарур. Қувурлар блоки монтаж тайёрлаш цехларида тайёрлаб олиниб, жойига келтириб ўрнатилади. Уларнинг ўрнатилиш сифати электр ва қувурли тармоқлар ишончилигини, эксплуатацияси қулай бўлишини таъминлайди. Қувурлар СНИП қоидаларига биноан ўрнатилади. Бунда қуйидаги ишлар бажарилади:

- трассани белгилаб чиқиш;
- таянч ва ҳимоя конструкцияларни ўрнатиш;



7-расм. Қувурли тармоқлар тузилиши ва ўрнатиш.

а) Қувурли кабель; б) қувурли кабелни очиш; в) уловчи гайка; г) мис қувурларни ўлчовчи гайка; д) пакетли блок; е) қувурли кабелни йиғиш қутисига улаш; ж) қувурларни маҳкамлаш: 1 – матоли лента; 2 – полиэтилен трубкалар; 3 – полиамид пленкалар; 4 – резина қатлам; 5 – химоя қобиғи; 6 – қувур; 7 – гайка; 8 – штуцер; 9 – қувур; 10 – пакетли маҳкамлагич; 11 – қувурлар; 12 – қувур улагич; 13 – маркировка; 14 – қисқич; 15 – втулка; 16 – қути; 17 – қисқич; 18 – металл конструкция.

– қувурларни ёки блокларни ётқизиш, ўрнатиш ва бир-бирига улаш;

– текшириш ва синаб кўриш;

– ишларни акт билан топшириш.

Трассани белгилашда щитларнинг, қурилмаларнинг, датчик ва асбобларнинг ўрнатилиш жойи аниқланади. Қувурлар ўрни-

га ип тортиб, ўрни, маҳкамланиш жойлари белгилаб олинади. Таянч конструкциялар, тутиб турувчи қисмлар маҳкамланади. Блокли ёки якка қувурлар жойига ўрнатилиб, вақтинчалик хомутлар билан ушлаб туриб, барча уланишлари бажарилади. Тармоқ тўлиқ улангач, ўрнига яхшилаб маҳкамланади.

Қувурли тармоқлар маълум бир нишабликда ўрнатилади ва конденсат намлик йиғилмай, бир томонга оқиб кетади.

Импульсли тармоқлар горизонтал ётқизилганда нишаблик: манометр ва тягометрда—0,02 %; сатҳ ва миқдор асбобларида — 0,1 %; пневматик ва гидравлик ростлагичларда — 0,05 %; тўкиш тармоқларида — 0,1 % бўлади.

Қувурларда ҳарорат ўзгаришида ортиқча зўриқиш юзага келмаслиги учун П кўринишли ёки бошқача ҳарорат компенсаторлари ясалади.

Пластмасса қувурлар ёки пневмокабеллар зарарланмаслиги учун ҳимоя конструкцияларида ўрнатилади (ҳимояловчи қувурлар, энглар, қутилар).

Уланишлар ажралувчи ёки ажралмайдиган бўлиши мумкин. Уланишлар монтаж ишларини энгил бажариш имконини бериши зарур. Уланишлар қувурлар фақат тўғри тортилган жойларда бажарилади. Бунда муфтлар, фланецлар, гайкалар, шарли ниппеллар ишлатилади.

Қувурли тармоқлар ўрнатилгач, мустаҳкамлиги ва зичланиши текширилади. Тармоқ ташқи томонидан ҳам маҳкамловчи металл қисмлари тўғри ўрнатилганлиги, ўтиш жойлари, уланиш ўринлари кўздан кечирилади.

Тармоқ асбоб ва жиҳозлардан ажратиб сиқилган ҳаво билан тозаланади, зарур бўлса, ювиб, қўшимча равишда тозаланади. Тармоқнинг чидамлилиги, мустаҳкамлиги ва яхши зичланганлиги юқори босим ҳосил қилиб ( $P = 1,25...1,5$ ),  $P$  иш текширилади. Агар бир муддат босим пасаймаса, уланиш жойларда ёки тармоқ бўйлаб суюқлик чиқиб оқмаса, у яроқли деб ҳисобланади, қувурдаги суюқлик тўкиб юборилади ва босимли ҳаво билан қувур тозаланади. Агар қувурда оширилган босим таъсирида ёриқлар, қабариклар ва бошқа зарарланишлар кўринмаса, у яроқли, деб эксплуатацияга қабул қилинади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Қувурли тармоқлар ҳақида қандай тушунчага эгасиз?
2. Қувурли тармоқлар қандай ўрнатилади?
3. Қувурли тармоқларни ўрнатишда қандай жиҳозлардан фойдаланилади?
4. Қувурли тармоқ эксплуатацияга қандай қабул қилинади?

## 1.6. Электр тармоқларини ўрнатиш

Электр ускуналар ва автоматлаштириш воситаларининг электр тармоқлари қурилиш меъёрлари ва қоидалари (СНиП) ва электр ускуналарини ўрнатиш (ПУЭ) қоидаларига биноан бажарилади.

Тармоқларда (автоматлаштириш ва назорат) кабель ва сим ўтказгичларининг минимал кесими юзаси ўрнатилган:  $U \leq 60\text{В}$  кучланишли автоматлаштириш тармоқларида ўтказгич симларнинг кўндаланг кесим юзаси  $S_{\min} = 0,2 \text{ мм}^2$ ,  $d_{\min} = 0,5 \text{ мм}$  бўлиши, кучланиши 60 В дан юқори кучланишли тармоқларда  $S_{\min} = 0,75 \text{ мм}^2$  — мис симлар учун,  $S_{\min} = 2 \text{ мм}^2$  — алюминий симлар учун бўлиши зарур.

Ўлчов параметрик тармоқлар, компенсацияловчи ўтказгичларда бажарилади, бошқа тармоқлар назорат кабеллари мис симларда бажарилади. Кучланиши 4,5 В дан юқори бўлган ўлчов тармоқлари, сигнализация, бошқариш, таъминлаш тармоқлари алюминий ўтказгичли симларда бажарилади.

Электр тармоқлар трассасини, энг кам материал сарф қилишни назарда тутиб, механик зарарланишлардан ҳимояланган ҳолда, коррозия, ортиқча қизишдан, атмосфера таъсирларидан тўсилган ҳолда бажаришга ҳаракат қилинади. Деворлар бўйлаб, электр ускуналар, технологик қурилмалар, юқори ҳароратли жойлардан узоқроқ ҳолда ётқизилади.

Ташқи тармоқлар атмосфера таъсирига, совуққа чидамли, механик мустаҳкам, ўз оғирлигини кўтара оладиган қилиб бажарилади.

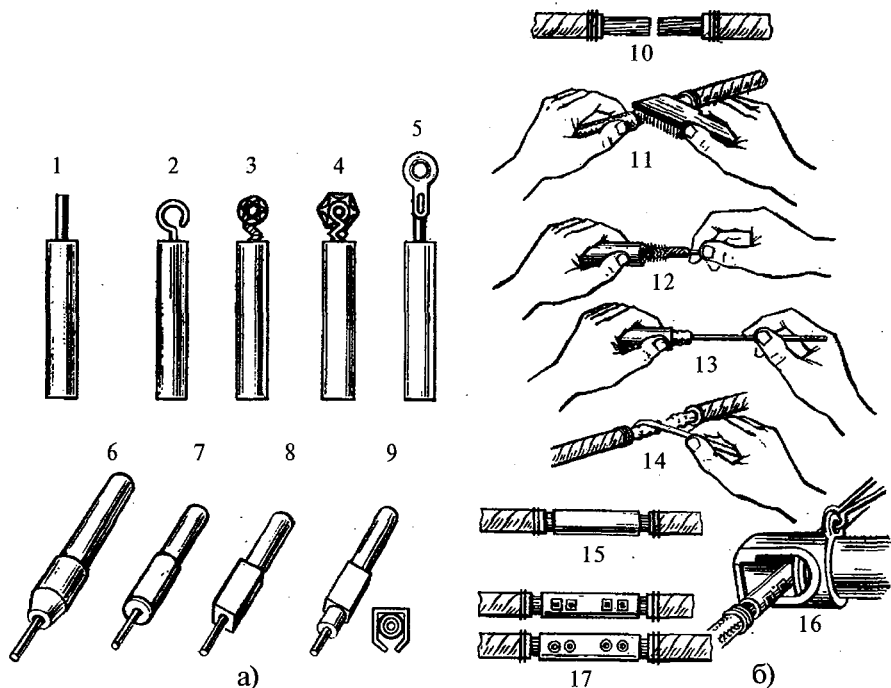
Ўлчов, назорат, автоматлаштириш тармоқларини бошқа вазифали тармоқлар (масалан, куч) билан бир қувурда ётқизиш учун завод — тайёрланиш жойидан (ишларни бажариш учун) йўриқнома керак, акс ҳолда улар алоҳида ётқизилади.

Агар турли тармоқлар бир кабель тоннелига ётқизилса, куч тармоғи алоҳида томонга ётқизилади, агар улар бир томонлама ётқизилса, куч тармоғи автоматлаштириш тармоғидан асбоцемент тўсиғи билан ажратилади ва автоматлаштириш тармоғи пастки қисмда ётқизилади.

Кўп тонали кабелларнинг қўлланилиши монтаж ишларини бажариш муддатларини камайтириб, бажарилган иш сифатини яхшилайтиди, меҳнат унумдорлигини оширади.

Кабель ва симларни улаш энг муҳим жараён ҳисобланади. Уланиш жойининг электр қаршилиги паст бўлиши, яхши изоляцияланиши, уланиш жойи герметик бўлиши зарур. Унга намлик тушишидан тўсилган ҳолда кабель симларнинг учларига бандаж қўйиб уланиш бажарилади.

Кабель учини очишда қуйидаги услублар қўлланилади: штирли, сирға шаклида, пистонда, пайка билан ёки опрессовка билан (8-расм).

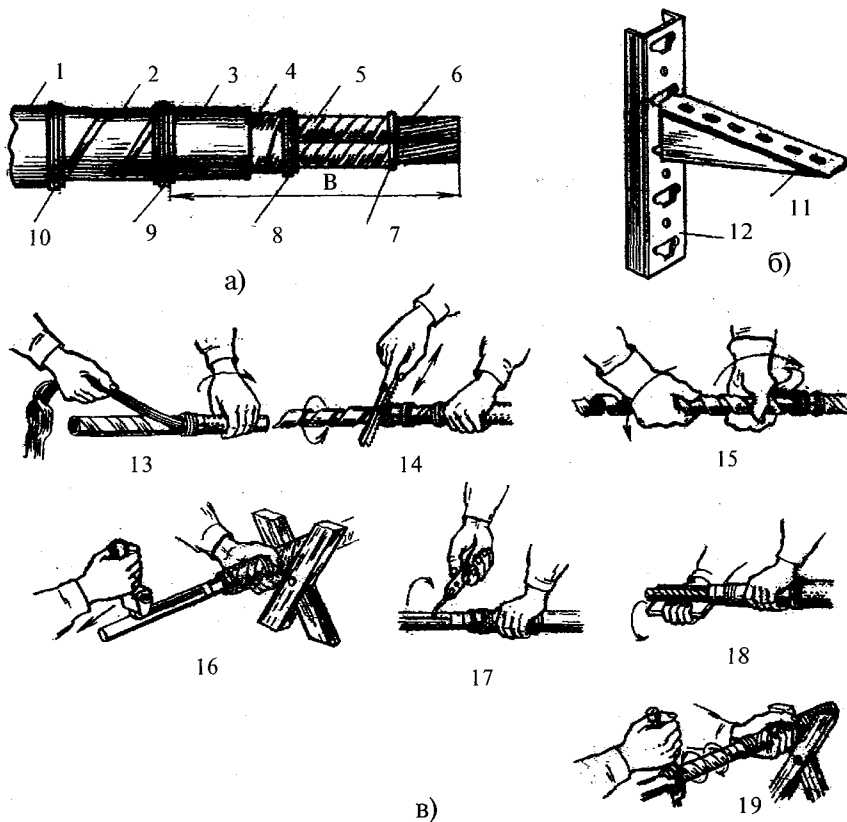


8-расм. Сим ва кабелларнинг учини очиш ва улаш учун тайёрлаш.  
 а) Кабель ва симларнинг учини очиш; б) алюминий сим учини пресслаш:  
 1 – штирли; 2,3 – бурама; 4 – шайбали бурама; 5 – наконечникли; 6,7,8,9 – симларнинг учини очқичлар; 10 – изоляциядан очилган сим; 11 – сим учини тозалаш; 12 – гильзани тозалаш; 13,14 – гильза ичини мойлаш; 15 – сиқишга тайёрлаш; 16 – пресслаш; 17 – пресслаб уланган симлар.

Бир симли алюминий ( $S=2,5 \text{ мм}^2$ ) ва мис ( $S=1 \dots 6 \text{ мм}^2$ ) симлар охири штирли ёки сирғали опрессовка ёки пистонли қилиб улашга тайёрланади. Улаш қутиларида мис ва алюминий симлар зажимлар билан маҳкамланади, тортиш қутиларида эса пайка билан опрессовка қилиб ёки пайвандлаб уланади.

Кесим юзаси  $S=0,75 \dots 1,5 \text{ мм}^2$  бўлган симларнинг изоляцияси КК – 1 клещида,  $S = 2 \dots 4 \text{ мм}^2$  бўлса, КУ – 1 клещида олинади. Кесим юзаси  $S \geq 4 \text{ мм}^2$  дан ортиқ бўлган симлардан изоляция пичоқда тозалаб олиниши мумкин. Бунда  $10^\circ$  бурчак остида пичоқ билан энсиз изоляция йўлаги очилади, изоляция олинанидан жойидан айлана бўйлаб кесилади.

Бунда ўтказгич сим кесилмаслигига эътибор берилади. Кабелларнинг учини улашга тайёрлаш алоҳида эътибор талаб қилади. Бунда кабелнинг керакли узунлиги очилади, қолган қисмининг изоляцияси ўрамалари маҳкамланади (9-расм).



9-расм. Электр тармоқ ўтказгичларини очиш ва тозалаш.

а) СБ типли кабель тузилиши; б) кабель конструкцияси; в) кабелнинг учини очиш операциялари: 1 – ташқи қоплама; 2 – броня; 3 – алюминий қатлам; 4 – оралиқ изоляция; 5 – толалар изоляцияси; 6 – кабель ўтказгич симлари; 7,8 – ипдан қилинган бандаж; 9,10 – симдан қилинган бандаж; 11 – кабелни ўрнатиш тахмони (полкаси); 12 – кабель стойкаси; 13 – ҳимоя қобиқни очиш; 14 – броняни кесиш; 15 – броняни ажратиб олиш; 16,17 – қатламни ажратиб олиш; 18 – қатламни кўчириш; 19 – алюминий қопламали вентилли кесиш.

Бронли кабелни очишда қуйидаги жараёнлар бажарилади: кабелнинг очилиши учун зарур қисмининг узунлиги аниқланади. Ортиқча кабель металл арраси ёки НСК – 200 қайчи билан кесиб олинади. Кесишдан олдин кесиш жойидан 20 – 30 мм наридан вақтинчалик бандаж қўйилади ( $d = 1$  мм ли сим би-

лан). Изоляция қатламлари бандажгача очилиб, кесиб ташланади, яна 100 мм қолдириб иккинчи бандаж қўйилади. Биринчи ва иккинчи бандажлар орасидаги кабелнинг броняси олиб ташланади. Кейин кабель яхшилаб тозалаб, битуми ювилади ва артилади. Кабель толалари маркировка қилиб, учлари тозаланади. Кабель ичига намлик тушмаслиги учун кабель охирининг очилган жойига махсус зичлагич қўйилади.

Кабелга воронка кийгизилиб, унга битум ёки эпоксид асосида компауд қўйилади ёки полихорвинил лента ва лак билан қуруқ зичлаш бажарилади. 4 мм<sup>2</sup> кесим юзали кабелларда 10 А гача ток бўлганда ўтказувчи қутиларда уланишлар бажарилади ёки зажимлар блоклари ишлатилади.

Кабеллар муфтларда уланганда ўтказгич сим толалари пайка қилиб уланади ва муфта ичи поливинилхлорид пластик қўйиб тўлдирилади.

Мис симлар ПОС – 30 припой билан, алюминий симлар А ва Б маркали припой билан уланади. Опрессовка қилинганда симлар клещ билан қисилади ва уланиш жойлари устидан изоляцияланади. Завод изоляцияси 5 – 10 мм қошлаб ўралади. Муфтлар уланиш олдидан яхшилаб тозаланади, ёғсизлантирилади, бензин ёки ацетон билан артилади, чеккалари бандажланади ва лак суртилади.

Электр тармоқларни ётқизиш, автоматлаштириш лойиҳаларига кўра, СНИП меъёр ва қоидаларига риоя қилган ҳолда бажарилади ва қуйидаги амаллар бажарилади:

– Тармоқ трассаси белгилаб олинади.

Девор ва конструкцияларда таянч элементлари ва маҳкамловчи қисмлар ўрнатилади.

– Тармоқни турли зарарланишдан ҳимоя қилувчи конструкция ва элементлар (трубалар), кабель лотоклари, мостлар ўрнатилади.

– Аввалдан тайёрланган тармоқ ўтказгичлари ётқизилади (лоток, қути, қувурларга ўрнатилади).

– Кабель ва ўтказгичларни деворлар, тўсиқлардан ўтказилади, ўтиш жойлари зичланиб ёпилади.

– Кабель ва жиҳозларнинг уланишлари бажарилади: муфтлар, зажимлар, маҳкамловчи элементлар ўрнатилади.

– Кабель толалари прозвонка қилиб текширилади, ўтказгич симлар маркировка қилинади, кабель конструкциялари ва металл қошламалар ерга уланади.

– Кабель ўтказгичлари ва ҳимоя қувурлари синовдан ўтказилади.

– Трасса белгилаб чиқилади, қувурлар, тармоқлар кесишган жойларга белги қўйилади, тармоқни кўздан кечиришда ҳимоя–қўриқлаш қулайликларига эътибор берилади.

Тармоқнинг таянч конструкциялари ва маҳкамланиш услублари деворлар материаллари ва кабель конструкцияси типига боғлиқ. Агар фермалар темир бетондан бўлиб, кабелни қўндириш жойлари бўлса, ўша жойлардан фойдаланилади, акс ҳолда дюбеллар қурилиш-монтаж пистолети ёрдамида қоқилади ёки конструкцияларда хомут, болт ва гайка ёрдамида ўрнатилади.

Қишлоқ ва сув хўжалиги объектларида тармоқларни ётқизишда қувурлар, лотоклар ва қутилар ишлатилади. Ички ва ташқи ёпиқ ёки очиқ тармоқларда турли диаметрли қувурлар қўллаб ишлатилади. Улар аввалдан махсус цехларда тайёрлаб олинади ва блок-блок қилиб ўрнатилади. Кабель ва ўтказгич симлар қувурлардан сим ҳамда жгутлар ёрдамида тортиб ўтказилади. Бунда қўлда ҳаракатланувчи ёки электр лебедкалар ишлатилади. Кабелларни ўтказишдан олдин қувурлар босимли ҳаво билан тозаланади, қувур оғзига втулка кийдирилади ва кабель зарарланишдан сақланади.

Кабель бухтадан тайёрлаб қўйилган бўлса, ажратиб олиб ётқизилади, агар кесиб ажратиб олинмаган бўлса, зарур узунлиги трассага қараб ўлчаб ечиб олиб, кейин кесилади.

Қувур қутилари секцияли қилиб, 2 метр узунликда 100 x 100, 150 x 150, 200 x 200 мм ўлчамда ўрнатилади. Ўрнатилган қувур қутилари қопқаси олинади, кабеллар ётқизилгач яна маҳкамланади (скоба ва қисқичлар ёрдамида).

Агар кабеллар ерга ётқизилса, траншея ковланади, тагига қум тўшак ташланади, тўшакка тош ва қурилиш чиқиндилари аралашмаслиги зарур. Кабель ўрама ёрдамида узунроқ қилиб кесилади (турли тупроқдаги деформацияларда зарарланмаслиги учун). Деворлардан ўтишда монтаж герметик ёки очиқ ҳолда бажарилиши мумкин. Портлаш хавфи бор жойларда тармоқ зичлаб маҳкамланади, масалан, ролик ва гильзалар ёрдамида.

Деворларнинг ўтиш жойлари УС – 65 ёки шунга ўхшаш зичловчи таркибли материал билан зичлаб сувалади.

Ёнғин ва портлаш хавфи бўлган биноларда қиздирувчи ёки учқун манбаи бўлиши мумкин бўлган ҳар қандай тармоқ элементи бўлмаслиги зарур. Яъни уловчи, тарқатувчи кабеллар ўрнатилиши ман қилинади. Уланиш жойлари пресслаб ёки пайвандлаб бажарилади.

Тармоқ толалари (БМ) маркировкачали биркалар ёрдамида белгилаб чиқилади, улар узунлиги 20 мм бўлган поливинилхлорид трубкалар бўлиб, симга кийдирилиб, пультлар, щитлар, уланишлар олдида, автоматлаштириш элементлари ва асбоблари зажимларида қўйилади, ёзувлар дихлорэтиманли сиёҳда грави-



ровка қилиб ёзилади ва эксплуатация даврида ўчиб кетмаслиги таъминланади. Кабель ўтказгичларининг тартиб рақамлари лойиҳадаги принципиал схемаларда кўрсатилган бўлади. Ўтказгичларнинг тартиб рақами ИНЖ – 1, ПЖ – 30, ПУ – 71 ва бошқа асбоблар ёрдамида прозвонка қилиб топилади.

Автоматлаштириш тизими электр тармоғини ерга улаш учун куч электр таъминоти тизимининг ерга уланиш тармоғидан фойдаланилади. Тармоқнинг ерга уланиш тартиби қуйидагича бўлади:

— Автоматлаштириш тармоғининг металл броняли қувурлари, қутилар ва барча тармоқнинг металл қисмлари ерга уланади. Броня лентанинг охири тозалаб артилади, ерга уловчи сим унга ўралади, мис симдан 3 – 4 ўрам бандаж қўйилади. Кейин ўралган жой пайванд қилинади. Ерга улагич кўп толали мис симдан тайёрланади, кесим юзаси 6 мм<sup>2</sup> бўлади.

Электр тармоқ ва ҳимоя қувурларини синаш учун монтаждан кейинги қуйидаги амаллар бажарилади:

— Ташқи кўриниши кўздан кечирилади.

— Электр тармоқлар қаршилиги ўлчанади.

— Тармоқ ва манба фазалари, қутблари текширилади.

— Портлаш хавфи бўлган биноларда қувурларнинг зичланганлиги текширилади.

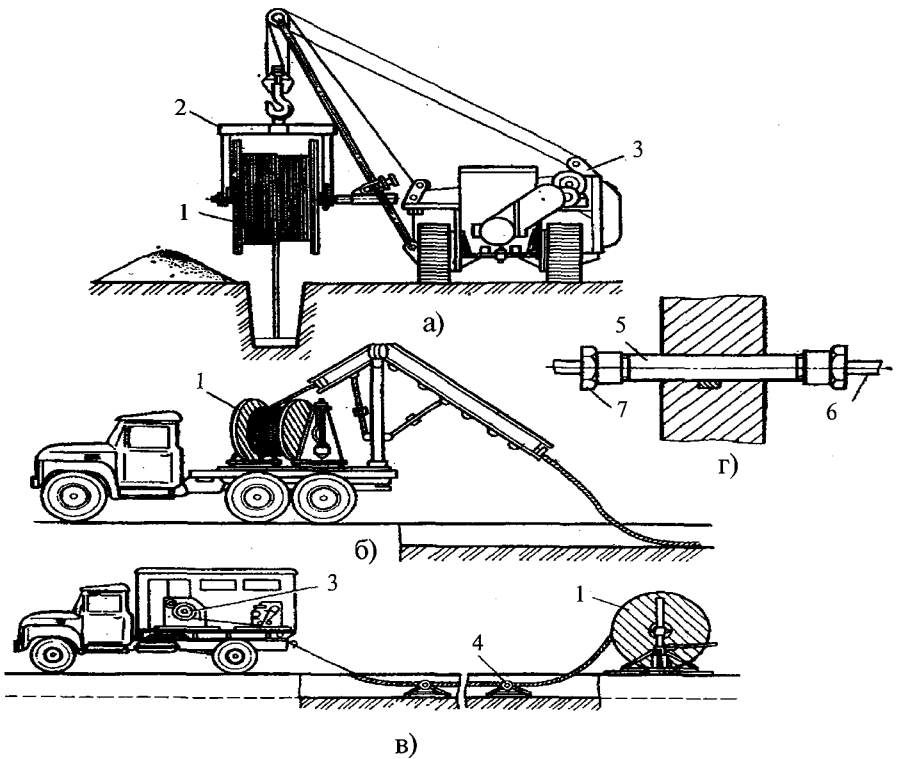
— Ерга уланиш электр қаршилиги ўлчанади.

Кабель тармоқлари одатда механизацияли усулларда бажарилади (10-расм).

Кузатувда тармоқнинг таянч конструкциялари, қувурлар ва қутиларнинг ўрнатилиш ҳолати, кабеллар маркировкалари, охириги ҳолати текширилади, ерга уланиш ва коррозияга қарши қопламалар ҳолати қурилади, кўринган носозликлар ўз жойида ва вақтида йўқотилади. Мегаомметр билан фазалар орасидаги ва ҳар бир фаза билан кабель металл қобиғи орасидаги қаршилик ўлчанади.

Изоляция қаршилиги  $R_{\text{изол}} \geq 1$  мОм бўлиши зарур. Ўлчов натижалари баённомага ёзилади.

Портлаш хавфи бўлган бинолардаги ҳимоя қувурининг мустаҳкамлиги махсус қурилмада текширилади. Қурилма комплектида: сиқилган ҳаво манбаи ( $P \geq 0,25$  МПа), манометр, уч йўллик вентиль, босим вентили, резина матоли енгча бўлади. Ҳимоя қувури яроқли бўлиши учун унда 3 минут давомида юқори босим сақланиб қолиши зарур. Электр тармоқ ўрнатилгач, далолатнома билан топширилади. Далолатномага киритилган ўзгаришлар билан ишчи чизмалар, синов баённомалари қўшиб топширилади.



10-расм. Кабель тармоғини механизацияли ётқизиш.

а) Кабель ётқизгич ёрдамида; б) махсус автомобиль ёрдамида; в) траншеядан тортиб ўтказиб; д) девордан труба орқали ўтиш. 1—барбан; 2—траверса; 3—лебёдка; 4—траншеядаги ролик; 5—гильза; 6—электр кабель; 7—сальник.

### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Электр тармоқларини ўрнатишда кабель ва симларни тайёрлаш қандай бажарилади?
2. Кабель учларини очиш жараёни қандай бажарилади?
3. Ўтказгич симлар, кабеллар қандай услубларда ва технологияларда уланади?
4. Ўрнатилган тармоқ қандай қабул қилиб олинади?

### 1.7. Щит ва пультарни ўрнатиш

Сув ҳўжалиги автоматлаштириш тизимларида турли катталикда ва ишланган паст кучланишли қурилмалар комплекти — ПҚҚК (НКУ) ишлатилади.

Уларнинг монтажига меъёрий ҳужжатларда қатор талаблар қўйилади:

— Техник хизмат кўрсатиш ва кузатишнинг қулайлиги ва хавфсизлиги;

– ўрнатиш ва ташқи уланишларни бажариш учун қулайлиги;  
– аппаратларнинг ўзаро таъсири бўлмаслиги (механик таъсирларнинг узатилиши, ўзаро индуктивлик, ҳарорат, электр ёйи, босим ёки бошқа кўрсаткичларнинг узатилиши);

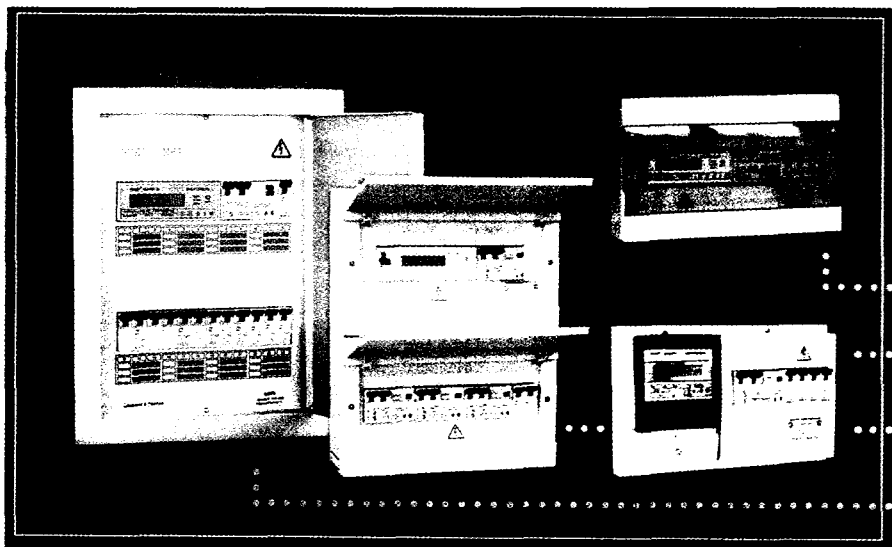
– эскирган деталь ва қисмларни таъмирлашда уланиш жойларига бемалол қўл етиши ҳамда ишларни бажаришга қулайлиги.

Шкафлар иложи борича емирувчи ташқи муҳитлардан ҳимояланган бўлиши зарур. Уни кузатиш, назорат ўлчов асбоблари кўрсатишини қайд қилиш энгил бўлиши зарур.

Шкаф ўрнатилиб, маҳкамлангандан сўнг қуйидаги ишлар бажарилади:

Магнит пускатель ва релелардан пона ҳамда маҳкам қисиб турган боғланишларни ечиб олиш, мойлардан, консервантлардан тозалаш, уларнинг зажимларини маҳкамлаш, ўровчи буюмлар, бирка ва бошқа нарсалардан тозалаш.

ПКҚК шкафи ичида аппарат ва жиҳозлар пол сатҳидан 400...2000 мм зонада металл ёки изоляцияловчи плиталарда, рейка ва листларда ўрнатилади. Шкаф эшиклариди фақат бошқариш куруллари, сигнализация ва ўлчов асбоблари ўрнатилади (11-расм).



11-расм. ЩКУ, ЩКР типли паст кучланишли щитлар.

Электр асбоблар ва жиҳозлар фақат мис симлар ёрдамида ( $S_{\min} = 0,75 \text{ мм}^2$ ) уланади. Алюминий симлар фақат куч тармоғини улашда ишлатилади. Шкаф ичида тармоқлар бир жойга йиғиб ётқизилади. Уларга полиэтилендан бандажлар қўйилади.

Ташқи тармоқ аппаратларга тўғридан-тўғри ёки зажимлар блоки орқали уланади. Бир зажимга 2 тагача сим уланиши мумкин.

Ўтказгич симлар толалари охирлари схема бўйича маркировкага эга бўлиши зарур. Жиҳозларнинг уланиш симлари шкаф эшиги очиб-ёпилишини ҳисобга олиб ўрнатилиши, маълум узунликдаги захира бўлиши зарур.

ПКҚК да симлар толаларини ажратиб туриш учун куйидаги ранглар ишлатилади:

– Уч фазали ток тармоғи учун:

А фаза – сариқ; В фаза – кўк; С фаза – қизил.

– Ноль сим, агар ерга уланган бўлса – қора; изоляцияланган нейтрал сим – оқ рангда бўлади.

– Бир фазали тармоқда ток манбаининг чулғами бошига уланса – сариқ; охирига – қизил.

– Доимий ток занжири учун:

мусбат қутб – қизил;

манфий қутб – ҳаво ранг;

нейтрал – оқ ранг.

Фазода жойлашиши бўйича НКҚК шкафида:

Горизонтал бўйича: А фаза – узоқда (узун); В фаза – ўртада; С фаза – яқинда (қисқа);

вертикал бўйича: А фаза – юқорида; В фаза – ўртада; С фаза – пастда.

Доимий ток тармоғида:

пастки, яқиндаги – мусбат қутб (+);

юқориги, узоқдаги – нейтраль (0);

ўртадаги – манфий (–).

ПКҚК шкафлари  $t = 35^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 65 \pm 15\%$ ,  $P=101$  кПа муҳит шароитига мўлжалланади.

Шкаф ўрнатилгач, яхшилаб текширилади, барча қисмлари комплексда бўлиши зарур. Шкафдан чиққан тармоқларнинг электр ускуналар ва бошқа уланишларга маҳкам уланганлиги, ерга уланишлар тўлиқ бажарилганлиги текширилади. Юкламадан ажралган ҳолда шкаф тармоққа уланиб, назорат ўлчов асбоблари, сигнал лампалар, релелар ва бошқа элементларнинг ишлаши текшириб кўрилади.

Кейин барча истеъмолчилар улаб ишлатиб кўрилади. Релеларнинг ишчи ва ҳимоя режимлари ўрнатилади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Автоматлаштирилган тизимларда қандай щит ва уланиш қутилари ишлатилади?
2. Щитларга қандай талаблар қўйилади?
3. Щитлар, бошқариш пультлари қандай ўрнатилади?
4. Щитлар қандай текширилади?

## 1.8. Насос агрегатларини ўрнатиш

Рельефи мураккаб, баланд жойда жойлашган ерларни суғоришда, турли мақсадларда сувни баланд жойга етказиб бериш ва бошқа кўп ҳолларда сув гидромашиналар ёрдамида юқорига кўтариб берилади. Механик сув кўтариш усули тармоқ миқёсида берилган бутун майдонни, шунингдек, айрим қисмларини суғоришда ишлатилиши мумкин.

Механик сув кўтариш йўли билан сув таъминотида насос станцияси орқали баланд нуқтага сув чиқарилади ва ўша ердан ўзича қаналар орқали тақсимланади.

Насослар ёрдамида сув чиқаришга мўлжалланган гидромеханик ва энергетик асбоб-ускуналар ва гидротехник иншоотлар мажмуига насос станцияси дейилади.

Насос станцияларининг асосий асбоб-ускуналари уларга ўрнатиладиган насос агрегатлари (насос ва электромотор) ҳисобланади.

Ташқаридан узатилган энергияни суюқлик оқимининг босим энергиясига айлантириб берувчи гидравлик машинага насос дейилади.

Насоснинг узатгич ва сўргич қисмларидаги солиштирма энергиялар айирмасига насос босими дейилади.

Насос электромотори, механик энергия узатмаси, сув сўриш ва босимли қувурлардан иборат суюқлик узатиш учун мўлжалланган система насос қурилмаси деб юритилади.

Амалиётда очиқ ҳавзаларга ўрнатиладиган насос қурилмалари уч хил ҳолатда жойлашган бўлиши мумкин: 1—насоснинг ўқи пастки сув сатҳидан баландда ва юқори сув сатҳидан пастда; 2—насос ўқи пастки ва юқори сув сатҳларидан баландда; 3—насос ўқи пастки ва юқори сув сатҳларидан пастда.

Насос қурилмаси суюқлик ҳайдаши миқдори —  $Q$ , босими —  $H$ , қуввати —  $P$  ва фойдали иш коэффициентлари (ФИК) каби иш кўрсаткичлари билан белгиланади.

Мелиоратив ва сув хўжалиги тизимларидаги насос станцияларида асосан фойдали иш коэффициентлари юқори бўлган кўракли (марказдан қочма ва ўқий) — консолли бир тарафлама, икки томонлама — Д, кўп поғонали вертикал, қудуқдан сув олувчи — ЦТВ, ЭЦВ типли насослар кенг қўлланилади.

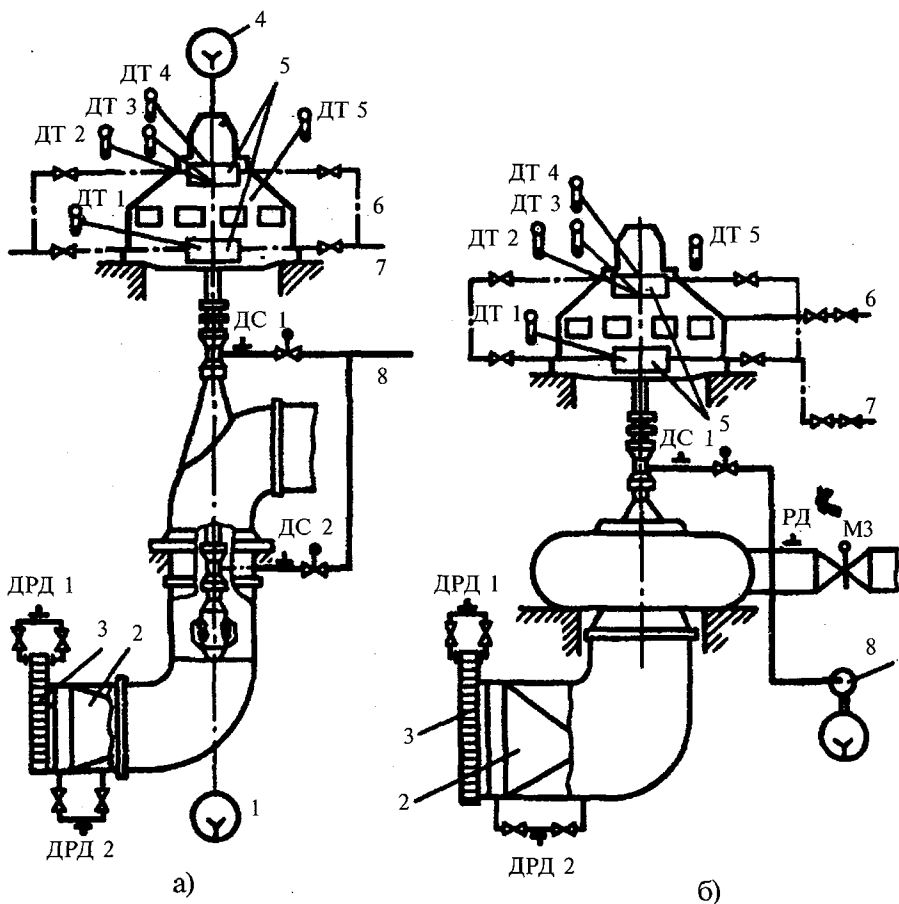
Насоснинг босим характеристикаси  $H=f(Q)$  функция билан ифодаланади. Босим характеристикаси эгри чизиклари кесишган жойи — А ишчи нуқтаси дейилади. Ишчи нуқта А насоснинг ишлатилиши чегарасидан, яъни  $P=0,9P$  мах чегарадан ташқарига чиқиб кетмаслиги зарур.

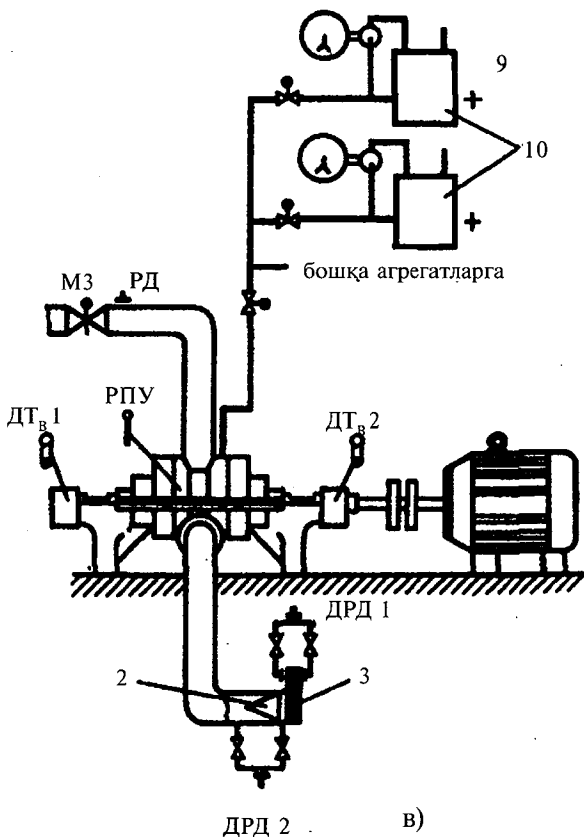
Умуман, насос станциялари белгиланган иш режимлари асосида автоматлаштирилади. Кўп ҳолларда станцияларининг ишини қисқа муддатда кучланиши йўқолиши натижасида қайта ишга тушириш,

танланган агрегатларни ишга тушириш, резервни қўшиш ва бошқа вазифалар автоматлаштирилган равишда амалга оширилади.

Насос ускунаси унинг таркибига кировчи барча гидромеханик, электр ускуналари, бошқарув ва назорат датчиклари билан биргаликда мустақил автоматлаштириш объекти ҳисобланади. Насос агрегати ва унинг технологик схемаси қанчалик мураккаб бўлса, унинг мустаҳкам ва ишончли ишлашини таъминлаш шунчалик мураккаб бўлади. Шунинг учун ёрдамчи ускунанинг гидромеханик схемасини танлашда имкон қадар оддий ва ишончли қилиб ишлашга ҳаракат қилинади. Бу ҳолда датчиклар сони, реле ва бошқа автоматлаштириш элементлари камаяди.

Насос ускуналарининг турли технологик схемалари марказдан қочма ўқи, вертикал ва горизонтал насослар учун 12-расмда келтирилган.





12-расм. Насос ускуналарининг технологик схемалари:

*a* – ўқий насослар билан; *б* – марказдан қочма вертикал насос билан; *в* – марказдан қочма горизонтал насос билан: 1 – электр мотор; 2 – ҳимояловчи тўсик; 3 – тўр; 4 – паррақларни айлантириш тизимининг сельсин – датчиги; 5 – ёғли ванна; 6 – электр моторини совитиш тизими магистрали; 7 – ёғли мойлаш тизими; 8 – йўналтирувчи подшипникларни мойлаш учун техник сув магистрали; 9 – вакуум – ускуна гуруҳи; 10 – циркуляция баки.

Насосларни ифлосланиш ва кириш қисмида турли майда сузувчи предметлардан сақлаш мақсадида сўрувчи камеранинг кириш қисмига тўр ўрнатилади ва уни иш жараёнида тозалаб туриш зарур бўлади. Тўрларнинг ифлослик даражаси уларга сувнинг кўтарилиш даражаси билан аниқланади. Ифлосланиш даражасини назорат қилиш учун тўргача ва тўрдан кейинги сатҳ оралиғидаги ўзгаришларни ўлчовчи ДРД-1 асбоби ва насосларнинг тўридан қатъи назар, уларга ўрнатилувчи балиқлардан ҳимояловчи воситанинг ифлослигини назорат қилувчи ДРД-2 асбоби ўрнатилади.

Ўқий насослар очик сўргич билан ишга туширилади, шунинг учун унинг гидромеханик тизимида сўргич йўқ. Кўп ҳолларда ўқий насосларнинг парраklarини сўрувчи механизм билан ишланади. Бу ҳолда бошқарув схемаси бу механизм юритмаси тизими ва парраklarни буриш кўрсаткичи «Сельсин — датчик, сельсин — қабул қилгич» кўринишида берилади.

Марказдан қочма насосни ишга тушириш учун, агар у тўлдиришга қўйилмаган бўлса, насоснинг ички корпуси олдиндан сув билан тўлдирилади.

Кўп ҳолларда марказдан қочма насослар ёпиқ сўргич ҳолатида ишга туширилади. Бунда сўргичнинг очилиши охириги операция ҳисобланади, РД датчиги сувнинг босимини назорат қилади, ДТ 1 ва ДТ 2 датчиклари насос подшипниклари ҳароратини назорат қилади. Вертикал марказдан қочма насос конструкцияси хусусияти шундаки, унинг электр юритмаси вертикал ўқ ёрдамида уланади. Вални фиксация қилиш учун 1,5 ... 2 м баландликда йўналтирувчи подшипниклар ўрнатилади. Улар ёрдамида радиал кучланишлар ҳисобга олинади. Йўналтирувчи подшипниклар сувли смазкага эга ва унга техник сув магистрالي уланади. Техник сув оқими мавжудлиги ДС-1, ДС-2 датчиклари ёрдамида назорат қилинади. Насоснинг айланувчи қисми массаси, шунингдек, қолдиқ ўқий кучлар вертикал электр юритма таянч қисми ёрдамида қабул қилинади. Электр моторининг таянч қисми, подшипникларининг юқори ва пастки йўналтирувчи қисмларига мой кўйиб қўйилади. Одатда таянч подшипниклар сув билан совитилган мойли ванначаларга жойлаштирилади. ДТ-1... ДТ-4 датчиклари таянч подшипниклар ҳароратини, Д-5 датчиги эса совитувчи сувни назорат қилади.

Бошқарув схемаларида қўлланилган аппаратлар сони ва гидромеханик схемаларнинг мураккаблигига кўра насос ускуналари 4 гуруҳга ажратилади:

1. Бошқарилмайдиган ёрдамчи қурилмаларга эга бўлмаган насос ускуналари, бундай ускуна насос агрегатини бошқариш асосида амалга оширилади.

2. Босим қувуридаги вакуум тизимига эга бўлмаган тўсқичли насос ускуналари.

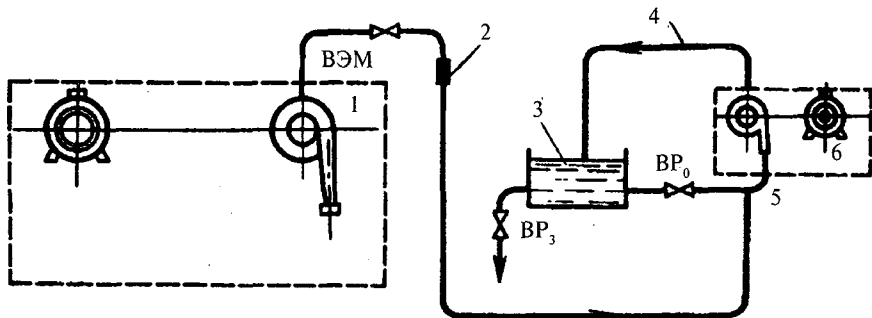
3. Босим қувуридаги тўсқичли ва индивидуал вакуум насосли насос ускуналари.

4. Босим қувуридаги индивидуал тўсқич ва умумий вакуум ускунага эга бўлган насос ускуналари.

Агар насосларни олдиндан тўлдиришда вакуумлятордан фойдаланилмаган бўлса ёки бошқа усуллар қўлланилмаган бўлса, турли вакуум ускуналаридан фойдаланилади.



Вакуум ускуналарининг гидромеханик схемаси ёрдамида насос ускуналарини олдиндан сувга тўлдириш тизими 13-расмда берилган.



13-расм. Вакуум ускуналарининг гидромеханик схемаси.

1—насос агрегати; 2— электромагнит вентиль; 3—сув идиш; 4—сув ҳайдаш қувури; 5—суриш қувури; 6—электр мотор.

Вакуум насоси нормал режимда ишлаши учун сувнинг доимий айланишини таъминлаш зарур, бу эса 3-идиш (бочка) ёрдамида амалга оширилади. Бу идишдан сув 5-қувурга (сўрувчи) узатилади ва ҳаво билан бирга вакуум насос корпусига тушади. Сўнгра ишчи гилдирак айланиши билан ҳаво ва ортиқча сув 4—сув ҳайдаш қувури орқали қайтадан идишга чиқариб берилади.

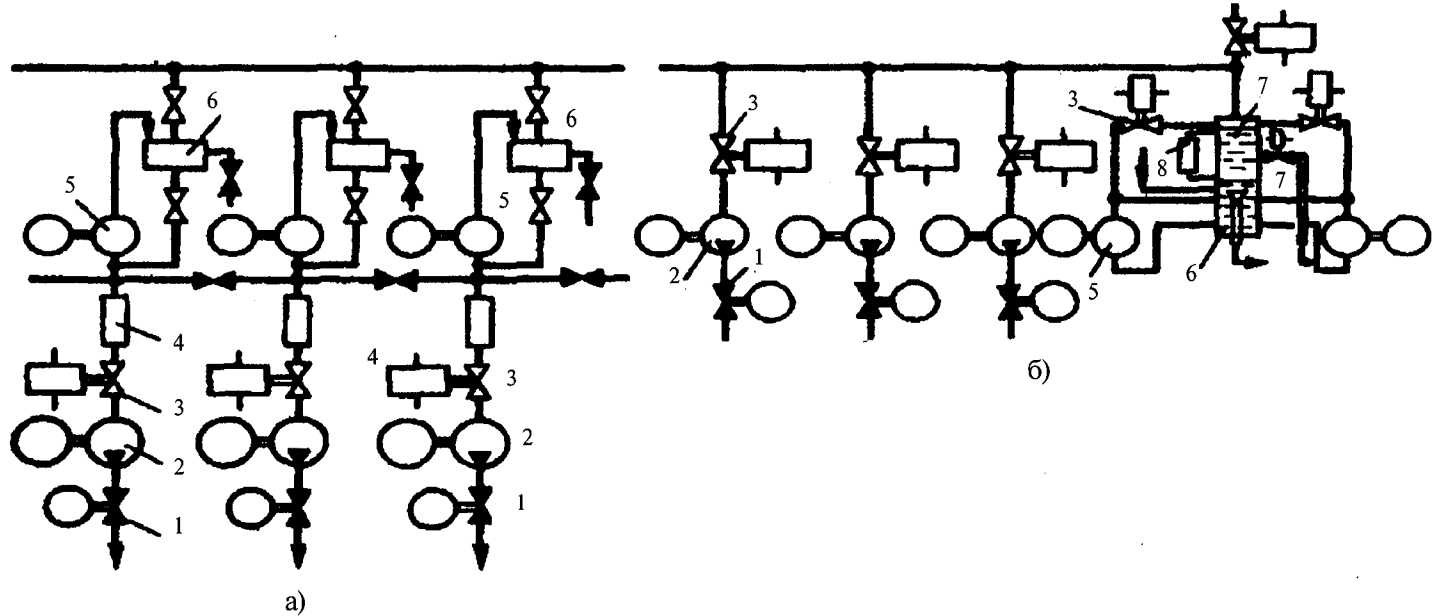
Автоматлаштиришда 2-реле (датчик) ўрнатилади. Бу эса сувнинг сатҳи ва сифатини назорат қилади ҳамда тўлдириш жараёни тугагани ҳақида сигнал беради.

Электромагнит вентиль (ВЭМ) ёки электр юритмали вентиль ёрдамида вакуум насосини асосий тўлдирилувчи насос билан ажратилади. Вакуум насос юритмаси қуввати 1,5...2,2 кВт бўлган асинхрон мотор билан амалга оширилади.

Кўриб чиқилган жараён яқка насос ускунасига тегишли. Насос станцияларида насосларни сувга тўлдиришнинг 2 хил усули мавжуд (14-расм):

- алоҳида вакуум насос билан тўлдириш;
- станция бўйича барча насосларни барабар битта вакуум насос билан тўлдириш.

Насос станциялари вакуум системаси индивидуал вакуум насослари билан, умумий вакуум станцияси билан, электр сўргич насос агрегатлари индивидуал релеси, вакуум насос ускунаси, циркуляция бочкаси, сақловчи бочка, тўлдиришни назорат қилувчи умумий реле бўйича вакуум — ускунанинг 2 та вакуум насоси (ишчи ва резерв) билан таъминланади. Насос ускунасини ишга туширишга буйруқ беришдан аввал ишчи вакуум — насос ишга тушади. Агар белгиланган вақт давомида вакуум ҳосил бўлмаса, насос агрегати ишга тушмайди. Бу ҳолда резерв вакуум ускунаси ишга тушади.



14-рasm. Насос станциясининг вакуум системаси.

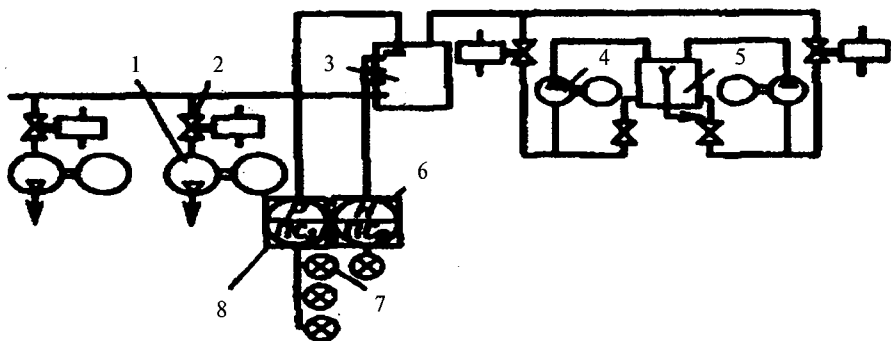
*a)* алоҳида вакуум насосли система; *б)* умумий вакуум насосли система. 1—босимли вентиль; 2—насос агрегати; 3—сўриш канали вентили; 4—реле; 5—вакуум насос; 6—циркуляция сиғими; 7—сақловчи қозони; 8—умумий реле.

Агар резерв насос белгиланган вақт ичида ҳам вакуум ҳосил қилма-са, насос агрегати ишга тушмайди ва бошқарув пунктига авария сигнали узатилади, бу ҳолда сув тўлдиришнинг индивидуал назорат релелари ўрнига барча ускуна учун битта реле ўрнатилиши мумкин. Сувли идишда сатҳ релеси ёрдамида сатҳ назорат қилинади ва идиш-даги сув белгиланган сатҳга етса, насосни тўлдириш таъминланган-да вакуум насос ишдан тўхтайтиди. Вакуум насоси тўхтаганидан сўнг сувли идишнинг чиқиш жойидаги соленоид вентиль очилади ва идиш сувдан бўшатилади. Келтирилган схемаларни солиштириш натижаси шуни кўрсатиши мумкинки, ўртача 3 тагача насос агрега-ти ўрнатилган насос станцияларида индивидуал вакуум насослари-ни, учтадан ортиқ агрегатлари ўрнатилган насос станцияларида эса умумий вакуум ускунаси ишлатилса мақсадга мувофиқ бўлади.

Шундай иш тартибига эга бўлган насос станциялари борки, насос ускуналари буйруқ берилган заҳоти ишга туширилиши зарур бўлади. Бундай ҳолларда вакуум қозонига эга бўлган ваку-ум ускуналар қўлланилиши мумкин.

Бундай ускуналарнинг афзаллиги шундаки, бунда барча насослар доимий сув тўлдирилган ҳолда бўлади. Расмдан кўринадики, барча насос агрегатларининг умумий вакуум тармоғи вакуум қозонига улан-ган бўлиб, вакуум насослар автоматик равишда тегишли вакуумга мослашган маълум сув сатҳини назорат қилади, бу ҳолда ишга тайёр-ланган барча насос агрегатларида сув тўлдирилган бўлади.

Насос агрегатлари умумий вакуум тизимига соленоид вентил-лари ёрдамида уланади. Ишлаб турган насослар учун вентиллар ёпиқ ҳолда, ишламаётганлари учун очик ҳолда бўлади (15-расм).



15-расм. Насос агрегатининг вакуум тизимини соленоид вентиль ёрдамида бошқариш:

1—насос агрегатлари; 2—вентиль; 3—вакуум камера; 4—вакуум насослар; 5—циркуляция сизими; 6, 8— соленоид вентиль; 7—сигнал лампалари.

Вакуум қозонидаги электродли датчиклар ёрдамида 3 хил: юқори, паст, авария сатҳлари назорат қилинади. Вакуум тизи-мида ҳаво пайдо бўлса, вакуум қозонидаги сув сатҳи пасаяди.

Сувнинг сатҳи пастки ҳолатга етганда биринчи вакуум насосни кўшиш учун импульс берилади. Авария ҳолатигача бўлган сатҳнинг камайиши натижасида иккинчи вакуум насоси ишга тушади. Сув юқори сатҳга етиши билан вакуум насослар автоматик равишда ишдан тўхтатилади.

Насос агрегатларнинг чўкма электр моторлари қуввати 2 ... 65 кВтгача бўлганда 380 В кучланиш тармоғига, қуввати 125 кВт дан юқори бўлганда 3000 В кучланишли ток тармоғига уланишга мўлжаллаб ишланади.

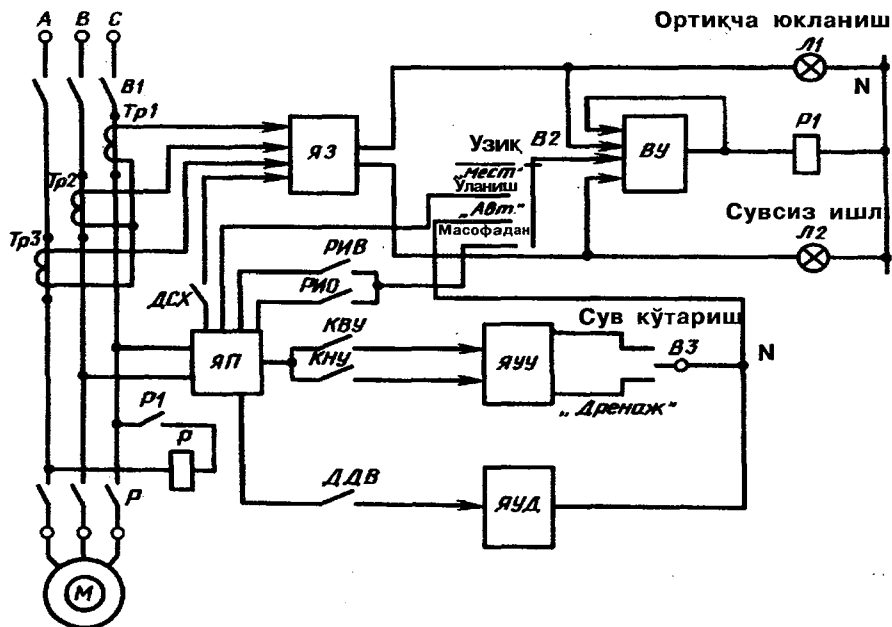
Насос агрегатларининг бошқарув системаси икки кўринишда ишлаб чиқилган: «Каскад» ва «Купна». «Каскад» комплект ускунаси сув кўтариш ва дренаж чўкма насосларни жойида автоматлаштириш ва дистанцион бошқариш учун хизмат қилади. Бу қурилма 3 фазали ўзгарувчан токли, 50 Гц частотага эга бўлган 380/220 В кучланишли тармоқдан ишлайди. Қисқа муддатларга кучланиш йўқолишларидан кейин электр моторининг селектив ишлашини таъминлайди. Бунинг учун сигналга мосланган махсус мослама ишга тушиш учун ўрнатилади.

Шартли равишда: «Каскад» ХХ – Х – У 2 умумий кўринишда ёки «Каскад» 65 – 2 – У2 кўринишда берилган бўлса, «Каскад» — ускуна номи; мотор қуввати – 65 кВт; 2 – автоматлаштириш бошқарувсиз, У 2 – климатик бажарилиши ва жойлаштирилиши бўлади. Бу ерда Х (режим) – 0,1,2,3 бўлиши мумкин. Агар Х–О бўлса, сув кўтариш режимидаги сатҳ бўйича автоматлаштирилган бошқариш учун Х–1-дренаж режимида, Х–2-автомат бошқарувсиз, Х–3-сув кўтариш режимида босим бўйича автоматлаштирилган бошқарувли бўлади.

«Каскад» ускунасининг бошқариш схемаси куч қисми ва бошқарув қисмидан иборат (16-расм). Бошқарув қисми қуйидаги ячейкаларга эга: ЯП – таъминлаш ячейкаси, ЯЗ – ҳимоя ячейкаси, ЯУУ – сатҳ бўйича автоматлаштирилган бошқариш ячейкаси; ЯУД – босим бўйича автоматлаштирилган бошқариш ячейкаси. Ускуна В 1 автомат ажраткич ёрдамида ишга туширилади. В2 алмашлаб ўчиргич насос электр моторининг иш тартибини танлаш учун хизмат қилади: қўл, диспетчер, телемеханик ёки автоматлаштирилган режимлари ўрнатилади.

Босим бўйича сув кўтариш автоматлаштириш тартиби қуйидагича: сувнинг статик босими белгиланган чегарадан пасайиб кетса ДДВ босим датчиги контаклари кўшилади. Маълум вақт ичида босим кўтарилгач ВУ чиқиш қисмига сигнал берилиб, Р 1 релеси ва электронасос ишга тушади. Белгиланган вақт ўтгач, бакнинг ҳажми ва насос унумдорлигига кўра, ДДВ датчигининг ҳолатидан қатъи назар электронасос ҳам тўхтади. Агар босим

рухсат этилгандан паст бўлса, ДДВ контакти қўшилади ва жаран қайтарилди. Бу режимда электронасоснинг иш цикли 90 мин оралиғида танланади. Сув кўтариш тартиби автомат бошқаришда сатҳ бўйича назорат қилинувчи режим амалга оширилади.



16-расм. «Каскад» қурилмасининг бошқариш схемаси.

Агар резервуардаги сув сатҳи пастки сув сатҳи контактидан пастда бўлса, КНУ ҳамда КВУ контаклари очиқ ҳолатда бўлади ва ЯУУ электронасосни ишга тушириш учун сигнал беради. Сигнал ВУ га узатилади ва резистр ёрдамида ростланиб, маълум вақт ўтгандан сўнг (ЯЗ ячейкасида ўрнатилган) P1 релеси қўшилади ва сув резервуарга берилди. Бу ҳолда вақт 2 секунддан 30 секундгача ростланади. Сув ВВУ контактига етганда, ЯУУ ячейкасига электронасосни ишдан тўхтатиши учун сигнал юборилди. Сигнал етиб боргач электронасос ҳам тўхтайди. Агар сув сатҳи белгиланган қийматдан камайса, электронасос қайта ишлаши мумкин.

Насос агрегатлари ва ускуналарини автомат равишда ишга туширувчи бошқарув сигнали ёрдамида ҳар бир агрегат ёки ускуна учун алоҳида механизмларини кетма-кет ишга тушириш, тўхтатиш ва нормал иш ҳолатлари таъминланади. Бундан ташқари, насос станцияларида бир қатор марказлашган ускуналар: техник сув таъминоти, вакуум тизими, вентиляция, иситиш тизими ҳам автоматлаштирилиши зарур.

Насос станциясининг белгиланган технологик жараёни суғориш тизимини автоматлаштирилган бошқарув тизими сифатида кўрилади. Автоматлаштирилган насос станцияларининг ускуналари персонал ходимлар томонидан берилувчи бирламчи импульслар асосида бошқарилади. Бу ҳолда алоҳида ускуналар автоматлаштирилган режимда ишлайди. Бундай ускуналар сони эксплуатация режимлари асосида аниқланади.

Программали бошқарувда махсус программали ускуна ёрдамида барча агрегат ва механизмларнинг иш режими мосланади (масалан, бир ёки бир неча дастур автомат равишда амалга оширилади). Программали бошқарувда, автоматлаштирилган тизимдан фарқи равишда, хизматчи ходимлар алоҳида агрегатларнинг ишини бошқармайди. Программали қурилма ишга тушганидан сўнг станция автоматик равишда ишлай бошлайди.

Автоматлаштирилган станцияларда барча операциялар хизматчи ходимларсиз бажарилади. Иш жараёни режимлари махсус датчиклар ва автоматлаштирилган ростлаш тизимлари асосида амалга оширилади (М—метереологик кўрсаткичлар асосида эҳтиёжга ва бошқариш программасига кўра суғориш).

Станциянинг иш режими суғориш тизимининг автоматлаштирилиш даражасига боғлиқ.

Гидромелиорация тизимларида насос станцияларининг бир неча асосий турлари мавжуд:

- Асосий насос станциялари.
- Сув тортиш насос станциялари.
- Сув тортиш насос станциялари каскадлари.
- Қуритиш ва қуритиш-суғориш насос станциялари.

Берилган ҳар бир станция суғориш тизимининг автоматлаштириш даражаси технологик иш тартибига кўра ярим автоматлаштириш, программали ва тўла автоматлаштириш режимларида бўлиши мумкин.

Агар тизимда берилувчи сув сарфи миқдори олдиндан маълум бўлмаса, уланган истеъмолчилар сонига кўра насос станциялари автоматлаштирилган режимда эҳтиёжга кўра ишлайди. Қуритиш станциялари ҳам автоматлаштирилган режимда қуритилаётган коллектор сатҳига кўра ишлайди.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Насос агрегатларининг классификацияси ва ишлаши ҳақида қандай тушунчага эгасиз?
2. Насос агрегатлари ва автоматлаштирилган элементларни ўрнатиш қандай ўзига хос томонларга эга?
3. Чўкма насос қурилмаларини ўрнатиш қандай бажарилади?
4. Насос агрегатларини ишлатиш ҳақида қандай тушунчага эгасиз?

## АВТОМАТЛАШТИРИШ ТИЗИМЛАРИНИ СОЗЛАШ

### 2.1. Созлаш ишларини ташкил этиш, созлаш ишларида қўлланиладиган аппаратлар ва жиҳозлар

Автоматлаштириш тизимлари ва электр ускуналарни созлаш бу – ишга туширишга тайёрлаш, салт ва юклама билан юргизиб кўриш, ишчи режимларга ростлаш ва автоматлаштирилган элементларни иш режимларига ростлашдир.

Ишга тушириш – созлаш технологик жараёнида автоматлаштириш тизими элементларини ростлаш – созлаш икки босқичда бажарилади:

– Биринчи босқич қурилиш-монтаж ишлари билан бирга-ликда бажарилади. Технологик ускуналар ишламай турганда ўрнатиш олди текширишлари ўтказилади.

– Иккинчи босқичда технологик қурилмалар ишга туширилиб, кейин автоматлаштирилган тизим элементлари иш режимлари ростлаб соланади.

Ҳар бир технологик жараён мутахассис томонидан бажарилади. Автоматлаштирилган тизимларни созлаш ишларида назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштирилган воситалар, ҳимоя воситаларини ростлаш бўйича махсус тайёргарлик кўрган мутахассислар иш олиб боради. Ишлар бригадалар томонидан бажарилади. Йирик объектларда бир неча бригадалар иш олиб боради.

Бригадалар ишга тушириш – созлаш бошқармаларига бирлашади. Уларда ишга тайёрлаш цехлари (ИТЦ) ташкил қилиниб, стационар шароитда бажариладиган ўрнатишга тайёргарлик ишлари бажарилади.

Уларга қуйидагилар киради:

– Автоматлаштирилган воситалар, назорат ўлчов асбоблари (кип) ва бошқа асбобларни тузатиш, созлаш.

– Назорат ўлчов асбобларининг метрологик таъминоти ва хизмат кўрсатиши.

– ПКҚК шкафи ва пульталарини йиғиш, ростлаш.

– Автоматлаштирилган воситаларни юқори кучланишда синаш.

ИТЦ умумий иш ҳажмининг 45% ини назорат ўлчов асбоблари автоматика воситаларини созлаш ишлари, 22% – электр ускуналарни созлаш, 20% атрофида эса ишлар диспетчерлаш воситаларининг (наладқаси) созлаш ишлари ташкил қилади.

Янги қурилган объектда созлаш ишлари қуйидаги тартибда бажарилади:

– Схемалар билан танишиш.

– Ўрнатиш сифатини кўриш, носозликларни топиб йўқотиш.

- Қурилмаларни созлаш.
- Технологик жараённи буткул созлаш ва ишга тушириб ишлатиб кўриш.
- Ишга тушириш – ишлатиб кўриш, созлаш ишлари бўйича ҳисобот тузиш.

Эксплуатацияда бўлган қурилмаларни созлашда қуйидагилар бажарилади:

- Эксплуатация журналлари ва синов натижаларига кўра қурилмалар режимлари ҳақида маълумотлар олинади.

- Нормал режимдан четланишлар сабаблари ўрганилиб, улар йўқотилади.

- Носозликлар йўқотилгач, синовлар ўтказилади, қурилмаларнинг иш кўрсаткичлари технологик талаб даражасига келтирилади. Акт билан яна ишлаб чиқаришга топширилади. Автоматлаштирилган тизимлар, назорат ўлчов асбоблари, ҳимоя ва сигнализация воситаларининг техник ҳолатини баҳоловчи ишга тушириш, созлаш пайтидаги уларнинг режим кўрсаткичларини аниқловчи асосий ҳужжат техник ҳисоботдир. У ишлар тугаллангач, 10 кун ичида тайёрланади.

У қуйидаги кўринишда бўлади:

1. Титул варақаси.
2. Аннотация.
3. Қурилмаларнинг назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситаларининг синов-ўлчов баённомалари.
4. Назорат ўлчов асбоблари ва қурилмалар комплекти рўйхати.
5. Киритилган ўзгартиришлар.
6. Хулоса ва иловалар.

### **НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР**

1. Автоматлаштирилган тизимларни созлашда нималарга эътибор берилади?
2. Автоматлаштирилган элементларда нуқсонлар қайси босқичда аниқланади?

## **2.2. Автоматлаштирилган тизимларни созлашда ўлчов ва синов ишлари**

Автоматлаштирилган тизимларни созлашда ва ишга тушириб кўришда катта ҳажмдаги ишлар бажарилади. Улардан бири технологик қаторнинг носозликларини қидириб топиш ва йўқотишдир.

Реал схема ишлатиб кўрилсагина схемалардаги номуносивликлар ёки носозликлар кўзга ташланиши мумкин. Одатда стандарт қурилмалар ва уларни йўқотиш йўллари берилган бўлади.



Лекин мураккаб технологик қурилмалар қаторида носозликлар жуда хилма-хил ва кўп бўлади. Уларнинг ҳар бири ўз қидириш услубини, малака ва техник воситаларни талаб қилади.

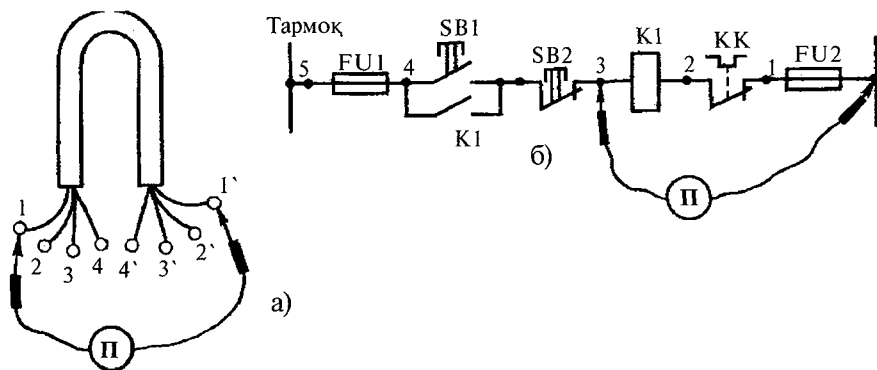
Биринчи услуб, бу — ташқи кузатув, кўздан кечириш ва хатоликларни аниқлаш. Кейинги услуб ишлатиб кўриб, режим кўрсаткичларини солиштиришдир, яъни соз объект билан синалаётган объект солиштириб кўрилади.

Кўпинча контакт тизимлари алоҳида текширишни талаб қилади. Зарур бўлганда уланган ҳолда, зарур бўлмаса ажралган ҳолда бўлиши керак.

Созлашда ўлчов асбобимиз тармоқ узук ёки уланган ҳолатини кўрсатиши керак, нормал уланиш ёки қисқа туташув эканлиги кўриниши керак.

Бунинг учун назорат лампаси, омметр ёки амперметр (тестер) ишлатилиши мумкин. Булардан энг ишончли ва универсали тестер бўлиб, у кўп функцияларни бажаришда ишлатилади.

Тармоқ узилган ёки бутунлиги ҳам тўғридан-тўғри ёки ерга уланиш тармоғи ёрдамида текширилади (17-расм).



17-расм. Электр ускуналарни созлаш элементлари:

а) Кабель ёки асинхрон мотор чулғамларини бош-охирларини аниқлаш; б) схемада узилган жойини қидириш.

Асинхрон мотор чулғамларининг бутунлигини текшириш учун бирор симга асбобни улаб, иккинчиси бошқа зажимга теккизилади ҳамда симларнинг боши ва охири топилади, боши ва охири топилмаса — демак, шу тармоқ узилган бўлади. Кабель симлари ҳам худди шундай текширилади. Схемада узилишларни текшириш учун бир четига ўлчов асбоби улаб, назорат ўлчов асбобларининг иккинчи томони схеманинг ўртасига уланади, шунда схеманинг қайси томони узилганлиги топилади. Аниқ узилиш ёки носозлик жойлари блок-блок қилиб текшириб топилади.

1. Ўрнатилган схемалар қандай текширилади ва созланади?
2. Автомат бошқариш тизимлари элементларининг диагностикаси ҳақида қандай тушунчага эгасиз?
3. Автоматлаштирилган тизим элементларини созлашда қандай назорат ўлчов асбобларидан фойдаланилади?

### 2.3. Телемеханика тизимларини ишлатиш ва созлаш

Телемеханика воситалари комплекслари тарқоқ жойлашган сугориш каналлари, турли хил сув хўжалиги объектларини масофада туриб автомат бошқариш, ростлаш ва назорат қилиш учун хизмат қилади.

Алоқа каналлари кабеллар орқали ёки ҳаво (электромагнит тўлқинлар ёрдамида) орқали боғланиши мумкин. Кабелдаги толалар сонига кўра алоқа йўналишлари турли миқдорда бўлиши мумкин.

Ҳозирги мавжуд телеавтоматлаштириш комплекслари бир неча ўн км масофада жойлашган объектларни бошқариш имконини беради. Бошқариш диспетчер пунктдан амалга оширилади ва ЭХМдан фойдаланилади. Бошқаришда датчиклар: затворларнинг ҳолати ва сатҳи ҳақида кодли чиқишлари билан, сув сарфи миқдори частотали чиқиш билан, регуляторлар ҳолати ҳақида частотали чиқиш билан маълумот бериб туради. Телеавтоматлаштириш комплекслари қуйидаги операцияларни бажариб туради: аварияли сигнализация манбаларини топиш ва текшириш, жорий катталикларнинг телеўлчовларини бажариш (сув босими, сарфи, затворлар ҳолати ва ҳоказо), икки ёки ундан ортиқ ҳолатларда бўладиган объектларнинг ҳолатини кўрсатиб сигнализациялаш, кўп позицияли объектларни масофадан туриб бошқариш, телеростлаш, система элементларини диагностика қилиш, телефон алоқасини таъминлаб туриш, тармоқлар ҳолатини назорат қилиб туриш. Бу вазифаларни КЭТ – 51.01 типли телеавтоматлаштириш воситалари комплекти тўлиқ бажара олади. Улар атроф-муҳит ҳарорати –  $40^{\circ}$  дан  $+50^{\circ}$  С гача ва намлик 95 % гача бўлганда нормал ишлаб тура олади. Корпуси чанг, намлик ўтказмайди қилиб ишланган бўлиб, хизмат муддати 6 йилни ташкил қилади. Бир фазали ўзгарувчан ток тармоғида ( $U \approx 220$  В;  $f \approx 50$  Гц) ишлайди. Хусусий истеъмол қуввати  $P_{\max} = 500$  Вт.

Дастлабки иш режими тармоғида авария ҳолатини қайд қилиш программаси бўлиб, мунтазам равишда белгиланган вақт оралиқларида ишга тушиб, маълумотларни олиб туради. Бошқа барча операциялар марказий пультадаги ЭХМ дан берилган командалар асосида бажарилади.

Телеавтоматик асбоблар комплектида қуйидаги вазифалар бажарилади:

— Бошқариш пультадан чиқарилган импульслар сериясини қабул қилиш, берилган командани (телесигнални) зарур асбобга етказиш системасини тўғри каналдалигини текшириш, танланган канални танлаш ва ўрнатиш, объект ҳақида объект кўрсаткичи ҳақидаги маълумотларни кўрсатувчи кодли характердаги сигналлар импульсини бошқариш пультага электр токи кўринишида узатиш.

— Объект кўрсаткичлари ҳақида аналог характерли телеўлчаш маълумотларини — частоталар кўринишидаги сигналларни бошқариш пультага узатиш.

— Бошқариш пультадан келган телебошқарув командаларини икки ёки кўп позицияли объектларда қабул қилиш ва бажариш механизмларига бошқарувчи командалар (сигналлар) бериш.

— Телесигналлар ўтиши учун занжирлар тузиш.

— Авария ҳолати датчикларига талабларни ўтказадиган занжирлар тузиш.

Берилган командалар ва асбоблар комплекти сонига қараб чиқариш сигнали серияси икки, уч ёки тўрт импульсдан иборат бўлиши мумкин. Бунда биринчи импульс юқори кучланишли, иккинчиси эса паст кучланишли бўлади. Улар бир вақтда берилди. Сигналлар берилишининг 6, 7 тактларида иккинчи импульс занжири бўйича асбоб ва занжир танланади.

Бошқариш пультага келаётган сигналда маълумотлар бўлиши мумкин: 01-КП га чақирилган; 00-КП чақирилмаган ёки тармоқда узилиш бор; 11-КП да авария бўлган.

Биринчи занжирдан (Л-1) тактли сигналлар берилди, иккинчи занжирдан (Л-2) эса бошқариш пультадан КП га сўроқ сигналлари кетади.

Асбоблар комплектини тузишда (йиғишда) унинг таркибий элементлари телемеханика тизими олдида қўйилган функционал вазифалардан келиб чиқиб белгиланади.

Функционал вазифаларига қараб асбоблар комплекти 7 та кўринишда бўлади ва ҳар бир кўринишли асбоблар комплекти маълум бир телеоперацияларни бажара олади. КЭТ-51 комплекти конструктив ишланиши ҳар бир асбоблар комплектини блоклардан йиғиш имконини беради. Ҳар бир оригинал асбоблар комплекти учун техник ҳужжат тайёрланади.

Телемеханика комплектларини ишлатишда уларни алоҳида диспетчер пунктига жойлаштирилади. Диспетчер пунктига бошқарув, назорат ва ўлчов ишларини бажариш воситалари, теле-назорат тизимининг муҳрловчи қурилмалари, телесигнализация

воситалари, диспетчер алоқа воситалари, телемеханика алоқа тизимларининг диагностика воситалари, дисплей, мнемосхема ва бошқа воситалар ўрнатилади.

Барча воситалар — щитлар, пультлар диспетчер столига комплектланган ҳолда ўрнатилади. Аккумулятор батареялари алоқида хонага жойлаштирилиб, турли сигналларни бузувчи таъсирлардан ҳимоя қилинади.

— Диспетчер пункти аввало етарли ҳажм-ўлчамли бўлиши, барча аппаратлар ва жиҳозлар қулай ўрнатилган бўлиши, созлаш, тузатиш ишларини олиб бориш имкони ҳисобга олинаши зарур.

— Кўрсатиб турувчи асбоблар, лампалар, экранлар диспетчер ёки навбатчи кўз ўнгида бўлиши зарур.

— Асбоблар комплектини бошқариш тугмалари ва механизмлари бир-бирига яқин, бошқариш учун қулай бўлиши зарур.

— Сигнал лампалари қизил, яшил, ёрқин бўлиши, ёзувлар оқ фонга тўқ ранглар билан ёзилган бўлиши зарур. Ҳарфлар катталиги диспетчерга кўриниб турадиган даражада бўлиши керак.

Диспетчерлар хонаси икки хонадан иборат бўлиши зарур: зал ва аппаратлар хонаси. Бино қуруқ, шифти нам ўтказмайдиган бўлиши, эшиклари кенг, кириш жойи иккита бўлиши зарур.

Кичикроқ сув хўжалиги объектларида диспетчер пульти бошқариш учун етарли бўлади. Йирик объектларда диспетчер щити ўрнатилади ва системанинг тўлиқ мнемосхемасида телемеханика системаси ҳақидаги барча маълумотлар кўриниб туради. Барча объект элементлари топографик жойлашиши билан берилган схема янада тўлароқ маълумот беради.

Агар гидромелиоратив тизимнинг кенгайиши кўзда тутилса, щитлар йиғмаси олинади ва тўплам кенгайтириб борилади. Улар йиғма панелли, соддалаштирилган бўлиб, бир-бирига улаб кетилаверади ва оператив имкониятлари оширилади.

#### **НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР**

1. Гидромелиоратив тизимларда қандай телемеханика комплекtlари қўлланилади? Уларнинг тузилиши ва ишлашини айтинг.

2. Телемеханика тизимларининг иш режимлари ва операциялари ҳақида қандай маълумотларга эгасиз?

3. Телемеханика тизимларини ўрнатиш қандай бажарилади?

#### **2.4. Назорат ўлчов асбобларининг метрологик хизмати**

Корхона-ташкilotлардаги мавжуд назорат ўлчов асбобларининг кўрсаткичлари метрологик меъёрлар талабларига мос бўлади, яъни назорат ўлчов асбобларининг ягоналиги давлат томо-

нидан метрологик хизмат орқали назорат қилиб турилади. Улар оддий оғирлик ўлчов асбоби – тарозилардан тортиб барча хилдаги ва мураккабликдаги назорат ўлчов асбобларининг тўғри ўлчанаётганлигини текшириб турадилар.

Корхоналарнинг метрологик хизмати электротехник хизмат таркибида бўлади, барча назорат ўлчов асбоблари ва автоматик элементларнинг соз ишлаши учун жавоб беради.

Ҳозирги кунда сув ҳўжалиги объектларида сув сарф миқдорини, ҳарорат ва намликни, электр энергиясини, оғирлигини, тезликни, босимни ва яна қатор кимёвий, биологик, физик катталикларни ўлчаш асбоблари комплекслари ишлатилмоқда. Улар рақамли, стрелкали, ёзиб борувчи ва бошқача бўлиши мумкин.

КПС – 108 назорат ўлчов асбоблари комплекти ҳароратни ўлчовчи, сарф миқдорини, сатҳни ўлчовчи асбоблар (120 та), босимни (100 дона), электр катталикларни ўлчовчи (400 дона), радиоўлчов асбоблари (20 та), турли тарозилар(50 хил) ва бошқаларни ўз ичига олади. Улар доим соз ҳолда бўлиши ва метрологик давлат назоратидан ўтиб туриши керак. Метрологик хизмат турлари қўйидаги кўринишларда ташкил бўлиши мумкин:

1. Махсус гуруҳ (ташкilot) кучлари билан шартнома асосида барча назорат ўлчов асбобларининг метрологик хизмати бажарилади.

2. Корхонада ўз назорат ўлчов асбоблари ва автоматика лабораторияси бўлиб, техник хизмат кўрсатиш базасида ўз кучлари билан назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситаларини соз ҳолда ишлатиб, ўз вақтида давлат метрологик текширишдан ўтказиб туради.

3. Комбинацияли, яъни корхонанинг ўз метрологик хизмати мавжуд бўлади, лекин мураккаб созлаш, таъмирлаш ишларига махсус метрологик хизмат гуруҳи чақириб жалб қилинади.

Охирги услуб энг маъқул бўлиб, ишларни сифатли ва арзон бажариш имконини беради. Назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари лабораторияси мунтазам равишда метрологик назорат олиб бориб туради ва технологик объектда назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситаларига техник хизмат кўрсатади.

Лаборатория ҳавоси қуруқ ва тоза, Давлат стандартлари талабларига жавоб берувчи жойда жойлашган бўлиши керак. Хонага намуна ўлчов асбоблари стендлари ва бошқа зарур жиҳозлар ўрнатилган бўлади. Хона қуруқ, ҳарорати 20°C ва нисбий намлиги 60% атрофида бўлиши зарур.

Таъмирлаш, созлаш ишларини бажаришга назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари ҳақида уларнинг вазифаси доирасида бажариладиган ишлар бўйича махсус тайёргарликдан ўтган усталар ва ходимларга рухсат берилади.

Лабораторияда назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари текширилганда қуйидагилар бажарилади:

- Ташқи кўриниши текширилади.
- Асбоб ревизия қилинади.
- Изоляция қаршилиги ўлчаб кўрилади.
- Асбоб кўрсатиш хатоликлари ва оғишлари аниқланади.

Агар лаборатория текширишларидан назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари яхши ўтса, барча кўрсаткичлари меъёрдагидек бўлса, у ҳолда назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари Давлат текширишига берилади.

Давлат назоратидан ўтган назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситаларига натижалари қайд қилинган паспорт берилади, асбоб тамғаланади.

Назорат ўлчов асбоблари ва автоматлаштириш воситалари текшириш лабораторияларида, одатда, эксплуатация бўлимида техник қаров ва кузатувлар олиб борилади. Лабораторияда таъмирлаш бўлими, электротехника, иссиқлик техникаси бўлими, тарози ва манометрлар бўлимлари ҳам бўлиши мумкин.

Барча тадбирлар режа асосида бажарилади, бажарилган ишлар журналга қайд қилиниб, баённома тузиб қўйилади.

#### **НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР**

1. Назорат ўлчов асбобларининг метрологик хизмати нима?
2. Назорат ўлчов асбобларининг метрологик хизматига қандай вазифалар юклатилади?
3. Назорат ўлчов асбоблари қандай текширилади? Текшириш меъёрлари ва муддатлари қандай?
4. Назорат ўлчов асбобларининг метрологик хизматида қандай техник ҳужжатлардан фойдаланилади?

### **3-БОБ**

## **АВТОМАТЛАШТИРИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ ВА ИШЛАТИШ**

### **3.1. Электр жиҳозларни таъмир қилишнинг умумий масалалари**

Электр жиҳозлар олдини олиб ўтказиладиган таъмир режаси (ООРР)га мувофиқ таъмирланади. Электр жиҳозларни ишлатишда соз ҳолатда бўлишини таъминлаш ООРРнинг асосий вазифаси ҳисобланади. Барча электр ускуналар ва автоматлаштириш воситалари ишлатилишига қараб, маълум муддатларда, техник қаров ва таъмир қилиб турилади.

«ООРР» системасининг моҳияти шундан иборатки, ҳар бир электр қурилмалар ва барча юргизиш, созлаш ҳамда ўлчаш аппаратлари маълум муддатларда режада кўрсатилгандек профилактик техник хизмат кўрсатилади ва турли таъмирлаш ишлари бажарилади.

Электр жиҳозларни техник хизмати билан таъмирлаш орасидаги муддатлар амалда қўлланилаётган «Электр жиҳозлардан фойдаланиш қоидалари» шу жойдаги кўрсатмаларга мувофиқ ва тайёрловчи заводлар томонидан белгиланади. Таъмирлашнинг даврийлиги таъмир ишларини тўғри режалаштириш ва тўғри ташкил этишга, шунингдек, бу ишларни корхона ишчи ва таъмирловчиларини иш билан таъминлаш, зарур материаллар ва резерв ускуналарининг мавжудлигига қараб иш олиб боришга имкон беради. ООРР ни кенг қўллаш илғор технологиялардан ва иш унуми юқори бўлган махсус машина ва ускуналардан фойдаланишга, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатининг ҳамда ишончлилигининг юқори бўлишига имкон беради.

«ООРР» системаси электр жиҳозларни таъмирлашнинг икки усули: мажбурий таъмирлаш ва кўздан кечирилгандан сўнг таъмирлаш усулларини назарда тутди. Мажбурий таъмирлаш усулида электр жиҳозлар маълум вақт ишлатилганидан сўнг капитал ёки жорий таъмирланиши шарт. Кўздан кечирилгандан сўнг таъмирлаш усулида электр жиҳозлар капитал таъмири жорий таъмирланаётганда ёки навбатдаги ревизия пайтида кўздан кечирилганидан сўнг режалаштирилади.

Электр жиҳозларни таъмирлаш ишлари таъмирлараро даврга, таъмир цикллариغا ва уларнинг структураларига қараб режалаштирилади (3-жадвал).

Электр жиҳозларнинг навбатдаги иккита режали таъмирлаш оралиғида ишлаш давомийлиги таъмирлараро давр дейилади.

Электр жиҳозларни фойдаланишга топширилган пайтдан бошлаб иккита капитал таъмир орасидаги давр таъмирлаш цикли дейилади. Таъмир циклининг структураси деганда битта таъмирлаш цикли давомида турли хил ишларни бажарилиш кетма-кетлиги тушунилади.

Электр жиҳозларни таъмирлаш учун сарфланадиган материаллар ва эҳтиёт қисмлар, қатъий белгиланган меъёрларга мувофиқ, электр жиҳозларни таъмирлайдиган корхона ёки цехларни материал ва эҳтиёт қисмлар билан таъминлаш режасига биноан етказиб берилади.

Бир йил давомида электр жиҳозларни таъмирлаш учун зарур бўлган материаллар йиллик таъмирлаш режасида кўрсатилган иш ҳажми билан аниқланади. Электр жиҳозларни ва автоматлаштириш воситаларини таъмирлаш учун сарфланадиган материаллар ва омборда сақланадиган эҳтиёт қисмларнинг меъёрлари кўрсатилган бўлади.

## Электр жиҳозларнинг таъмирлашлараро ишлаш даври

Электр жиҳозлар	Таъмирлашлараро давр	
	Капитал таъмирлашлар орасидаги ой *	Жорий таъмирлашлар орасидаги ой
Қуйидаги келтирилган шароитларда ишлайдиган қуввати 100 кВт гача бўлган ўзгарувчан ва ўзгармас ток электр моторлари: Нормал муҳитли хонада.	60	10
Нам ёки чангли, кимёвий фаол муҳитли ва порглаш хавфи бор хонада.	24	8
Қуввати 2500 кВ А гача бўлган куч трансформаторлари: герметик	144	36
герметик бўлмаган.	96	36
Кучланиш 10 кВ, қуввати 2500 кВ А гача бўлган мойли куч трансформаторлари.	144	36
Ток ва кучланиш трансформаторлари, ажраткичлар, сақлагичлар ва 6—10 кВ кучланишга мўлжалланган разрядниклар.	36	12
1000 А гача ток кучига мўлжалланган ричагли ва электромагнитли юритмалари бўлган автомат ажраткичлари.	72	12
Қуввати 75 кВт гача бўлган электр двигателларни магнитли ишга туширгичлар.	60	6
600 А гача ток кучига мўлжалланган қайта улагич.	72	2
Куч тақсимлаш пунктлари.	120	12
600 А гача ток кучига мўлжалланган 0,4 кВ кучланишли ток ўзгарувчи симлар.	180	—
Ёй ёрдамида пайвандлаш учун электр пайвандлар жиҳозлари.	24	6

• Жиҳозларни биринчи капитал таъмирлаш улар фойдаланишга топширилган пайтдан бошлаб камида олти йилдан кейин ўтказилиши керак.

### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Созлаш ишлари қандай ташкил қилинади?
2. Созлаш ишларида қандай воситалар ва асбоб-ускуналардан фойдаланилади?
3. Созлаш ишларида қандай материаллар ишлатилади?

### 3.2. Автоматлаштирилган қурилмалар жиҳозларининг таъмири

Автоматлаштирилган тизимлар воситалари ҳам мунтазам равишда режали олдини олиб таъмирлашни ўтказиб туришни талаб қилади, лекин бунда таъмирлаш электр жиҳозларнинг иш-



ламай қолиши билан боғлиқ бўлмайди. Хизмат кўрсатувчи ходим авария ҳолати юз бермай носозликни топиши ва аварияни тезда бартараф қилиши керак.

Режали олдини олиб таъмирлашда қуйидагилар бажарилади: автоматлаштирилган элементлар кўздан кечерилади; автоматлаштирилган асбоблар чанг ва ифлосликлардан тозаланади; маҳкамлаш деталлари текширилади; кўрсаткичлари ростланади; иш имкониятлари тугаган элементлар алмаштирилади; контактлар ювиб тозаланади; электр уланишлар текширилади, ўтказгичлар орасидаги изоляция қаршилиги ва ерга нисбатан қаршилик ўлчанади.

Релега, масалан, РЭК 77 типли оралиқ релега хизмат кўрсатишда кожухнинг бутунлигини, кожухнинг цоколга тегиб туриш зичлигини текшириш ҳамда релени тозалаш ва ростлаш (созлаш) лозим. Реле деталлари қаттиқ чўткалар ва юмшоқ, тоза мато билан тозаланади. Симлар изоляцияси шайба, гайка ва винтлар тагида қолмаслиги керак.

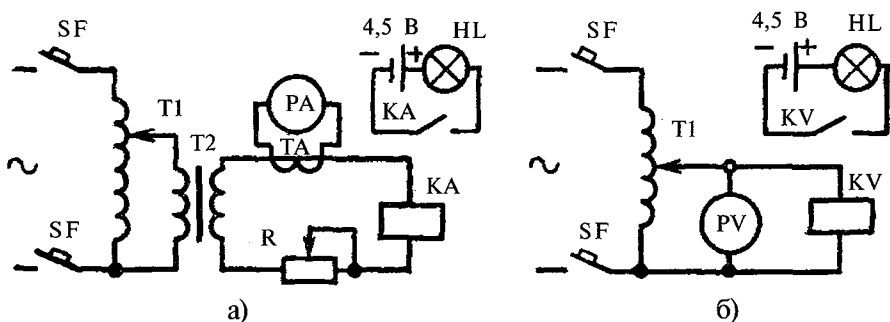
Кўзгалувчан ва кўзгалмас контактлар ифлосликлардан ва юпқа оксид пардасидан юмшоқ таёқча ёки чарм тасма билан тозаланади. Куйган ёки ўйилган контактлар тозаланади ва ялтиратилади.

Эговлар, қумқоғоздан ёки бошқа абразивли материаллардан фойдаланиш мумкин эмас, чунки улар контактлар сиртини чуқур тирнайди. Контактларни бензин ёки ацетон билан ювиб, тозалаб бўлмайди, акс ҳолда уларнинг сирти токни ёмон ўтказувчи парда билан қопланиб қолиши мумкин.

Релени созлаш жараёнида контактлари ейилмаслиги учун унинг ишлаб кетиш индикатори сифатида кучланиши 3,5 В, қуввати 1 Вт ли чўгланма лампадан фойдаланиш тавсия қилинади. Изоляциясининг қаршилиги кучланиши  $U_n = 1000$  В га мўлжалланган мегаомметр билан ўлчанади. **Ток ўтказувчи қисмлар билан корпус орасидаги қаршилик 1 мОм дан кам бўлмаслиги керак.**

Реле лабораторияда текширилади ва созланади. Реле панелга иш ҳолатида ўрнатилади ва ишлаб кетиш токи (уставкаси) текширилади.

РТ-40 типидagi ток релеси ва РН-50 типидagi кучланиш релеси 18-а,б расмда кўрсатилган схемалар бўйича текширилади. Берилаётган кучланишни ростлаш учун автомат SF ёрдамида тармоққа уланадиган РНО-250-2 типдagi автотрансформатор, Т1, ОСО-0,25 типдagi ажратувчи трансформатор, Т2 ва И-54 типидagi ток трансформатори ТА дан фойдаланилади. Схемаларда электромагнит системали асбоблар ишлатилади, чунки улар ҳам текширилаётган релелар сезадиган ўлчанаётган катталикнинг ўзгаришларини сезади. Асбобларнинг аниқлик классси 0,5 ва 1.



18-расм. Электромеханик ток релеси РТ-40 ни (а) ва кучлиниш релеси РН- 50 ни (б) текшириш схемалари.

Релелар *KA* ва *KV* нинг ишга тушгани лампа *HL* нинг ёнишидан, унинг қайтганлиги эса реленинг якори охирги ҳолатда тўхтаган пайтдаги товушидан аниқланади.

Асбоблар (амперметр *PA* ёки вольтметр *PV*) кўрсатишлари бўйича реленинг ишга тушгандаги ва ажратилгандаги катталиклари бўйича қайтиш коэффиценти (реле ишга тушгандаги сигналнинг реле узилгандаги сигналга нисбати каби) аниқланади. Масалан, РТ-40 релеси учун қайтиш коэффиценти 0,85—0,92 ни ташкил қилади. Реленинг ҳар қайси типи учун қайтиш коэффиценти ундан фойдаланишга доир кўрсатмадан аниқланади.

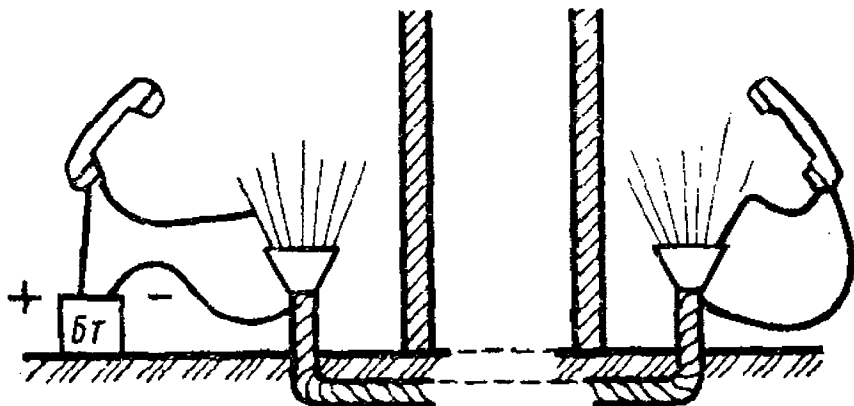
Вақт релесининг ишлаб кетиш вақтини (уставкасини) текшириш учун бир бўлинмасининг қиймати 0,01 с бўлган ПВ-53Л электр секундомери ишлатилади; у 220 ёки 110 вольтли ўзгарувчан ток тармоғидан таъминланади.

Реленинг ишлаш вақтини аниқлаш учун секундомер уланади. Бу ҳолда реле ток манбасига ва айна вақтда секундомерга уланади. Потенциометрдан таъминланувчи реле *KT* ишга тушганда унинг контактлари секундомер чулғамини қисқа туташтиради ёки унинг занжирини узади. Ишлаш вақтининг давомлилиги тахминан бешта синаш натижаларининг ўртача қийма-тидан аниқланади.

Ўзгармас токли вақт релесини текширишда реле ғалтакларини таъминлаш учун ўзгармас ток манбаи бўлиши керак.

Реле контактли аппаратуралари бўлган бошқариш занжирларидаги нуқсонларни топишнинг энг самарали усули электр занжирларнинг қаршилигини махсус асбоблар (масалан, тестер) ёрдамида текширишдан (жиринглатиб кўришдан) иборат. Бу асбоблар ёрдамида занжирларнинг 0 дан 5 мОм гача бўлган қаршиликлари ўлчанади. Ёпиқ усулда монтаж қилинган ва узоқ масофага ўтказилган улаш симлари ёки кабелларини текширишда, ёки ҳар хил хоналардаги улаш симларини топишда ишни икки киши телефон

трубкалари ёрдамида олиб боради (19-расм). Батарейанинг бир кутби кабель қобигига, ноль симга ёки ерга улагичнинг умумий контурига уланади. Телефон трубкасининг бир учи батарейанинг бошқа кутбига, трубканинг бошқа учи эса текшириляётган симларнинг бирига уланади. Текшириляётган кабелнинг бошқа учига телефон трубкаси расмда кўрсатилгандек уланади.



19-расм. Телефон трубкалари ёрдамида электр занжирларни текшириш.

Текширишда биринчи текширувчи телефон трубкасини симлардан бирига, иккинчи текширувчи ўз трубкасини галма-галдан ҳар бир симга улайди. Текшириляётган сим икки томондан уланиб, телефон трубкасидан шовқин эшитилганда гаплашиш мумкин. Бу тола белгилаб қўйилади, сўнгра бу операция бошқа толалар ёки симларда ҳам бажарилади. Агар шовқин эшитилмаса, демак, сим узилган бўлади.

Ҳозирда гидромелиоратив тизимларда контактсиз элементлар кўплаб ишлатилмоқда.

Контактсиз тизимларга хизмат кўрсатиш контактли тизимларга хизмат кўрсатишдан фарқ қилади. Масалан, реле контакторли занжирлардаги нуқсонларни топишнинг юқорида келтирилган усулини бу тизимларда қўллаб бўлмайди. Ҳақиқатан ҳам, очиқ ва ёпиқ транзисторларнинг қаршиликлари охириги қийматларга эга бўлиб, улар бўйича электр схемасининг ҳолати ҳақида тўғри хулоса чиқариш мумкин эмас.

Бундан ташқари, контактсиз элементларнинг занжири, аynиқса, микросхемалар кучланиш билан текширишда ишлатилаётган кучланишнинг миқдори ва қутблилигига сезгирдир. Кучланишнинг ошиб кетиши ёки қутбнинг алмашиб қолиши ишлаётган элементларнинг ишдан чиқишига олиб келиши мумкин, шу

сабабли контактсиз бошқариш схемалари системанинг ёки алоҳида модулнинг кириш учига логик сигналлар тўпламларини ҳамда текширувчи тест сигналлари бериш билан текширилади.

Контактсиз бошқариш системаларини текширишнинг асосий йўли системанинг ишлашини текширишдир. «Логика-Т» системаси элементларининг ишлашини текшириш учун система махсус текшириш блоки БК дан фойдаланилади. Микросхемалар асосида яратилган контактсиз мантиқий элементли қурилмаларни текшириш учун қуйидаги қоидаларга риоя қилинади: ИМС схемаларидаги сигналларни кузатиш учун электрон осциллографдан фойдаланилганда унинг комплектига кирувчи чиқарма бўлгичли ва коаксиал кабелли ўлчаш симлари ишлатилади; осциллографнинг умумий нуқтаси схеманинг ноль нуқтаси шинасига, сигнални кузатиш керак бўлган нуқтага иложи борича яқин қилиб уланади; электрон ўлчаш асбоблари ва электрон осциллографларнинг иккиламчи чулғами ерга уланган **220/110** ёки **380/220 В** ли ажратиш трансформатори орқали ток билан таъминланади.

Микроэлектроника техникасига хизмат кўрсатишда электрон осциллографлар (С1-15, С1-19), кучланиш ва токни, частотани, қаршилиқни, индуктивлик ва сифимни (Р353, М218, Е8-2) ўлчайдиган асбоблардан фойдаланилади.

Микроэлектроника қурилмалари бўлган бошқариш тизимларига хизмат кўрсатишда ишлаб турган жиҳозларнинг нуқсонларини топишга алоҳида эътибор берилади, бунинг учун жиҳозлар ишини мантиқий таҳлил қилишдан, диагноз қўйиш воситалари маълумотларидан фойдаланилади. Бу маълумотлар асосида солиштириш усулидан фойдаланилади, яъни бузилган деб тахмин қилинган блок янгиси билан алмаштириб кўрилади. Агар блок алмаштирилгандан кейин система яхши ишласа, нуқсон шу блокдан қидирилади. Нуқсонларни қидиришнинг бундай усули эҳтиёт блоklar мавжудлигида айниқса самаралидир, чунки жиҳознинг тезда сафга қайтарилишини таъминлайди.

Солиштириш усули билан бирга текширишнинг тестли усулидан ҳам фойдаланилади. Бунда текширилаётган блокда махсус тест-программалар ўтказилади. Текширишнинг бу усули вақт-вақтида ёки қисқа муддатда такрор содир бўлиб турадиган нуқсонларни аниқлашда айниқса самаралидир.

Носоз деб топилган элемент ёки блок янгисига алмаштирилади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Режали олдини олиб бажариладиган таъмирлаш тизими ҳақида қандай тушунчага эгасиз?
2. Электромеханик релелар қандай тартибда ишлайди?

3. Реленинг ишлаш хусусиятига қандай омиллар таъсир қилади?
4. Автоматлаштириш тизими элементларининг созлигини текширишда қандай услублар ва асбоблар ишлатилади?
5. Контактсиз ажраткичларнинг соз ишлаши нимага боғлиқ?
6. Автоматлаштириш элементларини таъмирлаш технологиясига оид қандай маълумотга эгасиз?
7. Контактсиз элементларни тузатишнинг қандай хусусиятлари бор?

### **3.3. Автоматлаштириш тизимларидаги моторларни таъмирлаш**

Автоматлаштириш тизимларида моторлар бажариш механизми вазифасини бажаради. Сув хўжалиги объектларида сув миқдорини ростлаб туриш учун турли вентиллар, клапанлар, задвижкалар, шлюзлар мавжуд бўлиб, уларни ҳаракатга келтиришда электр моторлар ишлатилади. Электр моторли бажариш механизмлари бир ёки кўп тезликли (айланишли) бўлади. Кўп айланишли бажариш механизмларида доимий ток моторлари МИ, ДПМ, СП типли, ўзгарувчан ток моторлари ДНД, АДТ типли ва универсал моторлар ишлатилади. Ростловчи органлар айланма ҳаракатли ёки илгариланма ҳаракатли бўлиши мумкин.

Электр моторлар бажариш механизмларида етарли айлантирувчи момент ҳосил қилиши, зарур тезликни таъминлаши, турли муҳит ва юкланиш шароитларида ишончли ишлаб туриши зарур.

Сув хўжалиги объектларида электр моторларни узоқ муддат ишга яроқли ҳолатда ишлатиш учун эксплуатация пайтида уларга техник хизмат кўрсатиш катта аҳамиятга эга. Цехнинг, участканинг навбатчи ходимига техник хизмат кўрсатишга рухсат этилади. Унинг вазифасига моторнинг ҳарорат режимини, унинг контактлари, коллектори, контакт ҳалқаларини, вибрациясини, подшипникларни ва уларда мой борлигини кузатиш киради.

Смена давомида навбатчи ходим моторни кўздан кечиради ва уни чанг ҳамда ифлосликлардан тозалайди. Бунда иш режими оғир (тез-тез юргизиладиган ва тўхтатиладиган, механизми ўқига катта юклама тушадиган, атроф-муҳит ҳарорати юқори бўлган) моторларга алоҳида аҳамият берилади.

Жиҳозлар профилактик ишлари учун тўхтатилганда навбатчи ходим машинани сиқилган ҳаво билан тозалайди, муфтлар ҳолатини, болтларнинг маҳкамлигини, подшипникларда мой бор-йўқлигини текширади, коллектор ва контакт ҳалқаларини тозалайди, изоляция ҳолатини текширади, ерга уловчи қурилмаларни кўриб чиқади ва шамоллатиш каналларини тозалайди.

Изоляцияловчи материалнинг классига қараб, атроф-муҳит ҳарорати 40°C лигида электр моторлар учун рухсат этилган ҳароратининг ошиш чегараси турличадир (60°C дан 125°C гача).

**Электр моторларнинг қизиб кетиши, биринчи навбатда, чулғамларининг изоляцияси учун хавфлидир, чунки бу ҳолда уларнинг хизмат муддати қисқаради, баъзан эса электр машиналар ба-  
тамом яроқсиз ҳолга тушади.**

Моторнинг қизиши юклама ва иш режимига боғлиқ. Қизиб кетишининг асосий сабаби моторларнинг юклама токи билан ўта юкланишидир. Бу ҳодиса узоқ муддатли режимда ўзгарувчан ток моторлари учун статор занжиридаги, ўзгармас ток моторлари учун якорь занжиридаги токни назорат учун ўлчаб кўриб аниқланади.

Қисқа муддатли такрорий режимда ишловчи моторларда ток миқдори доимо ўзгариб туради, шунинг учун уларнинг юкламасини щит асбоблари ёрдамида аниқлаш мумкин эмас. Бу ҳолда махсус асбоблар (осциллографлар) ёрдамида токнинг осциллограммаси олинади ва унинг асосида механизмнинг иш цикли учун токнинг эквивалент қиймати аниқланади.

Юклама нормал бўлганда моторнинг қизиб кетишига унинг ёмон совитилиши (вентилятор қанотларининг шикастланиши, шамоллатиш каналлари ва туйнукларининг тўлиб қолиши) ёки атроф-муҳит ҳарорати меъеридан ортиб кетиши сабаб бўлиши мумкин.

Моторларнинг қизиш даражаси термометр билан ёки қуввати 100 кВт дан зиёд бўлган моторларга ўрнатиладиган махсус асбоблар билан аниқланади. Бундай асбоблар бўлмаганда моторнинг қизиш даражаси, одатда, қўл текқизиб текширилади. Агар у жуда иссиқ бўлса, спиртли термометр билан ўлчанади, чунки у магнит майдон таъсирида хатога йўл қўймайди. Термометрнинг актив қисми алюминий фольга билан зич қилиб ўралади ва мотор сиртидаги ўлчанадиган жойга сиқиб қўйилади, устидан эса изоляцияланган жойи иссиқликни изоляцияловчи материал билан ҳимояланади.

Ўзгармас ток моторларининг яхши ишлаши кўп жиҳатдан якорь чулғамларининг ҳамда асосий (бош) ва қўшимча кутбларда жойлашган чулғамларнинг тўғри уланишига боғлиқ.

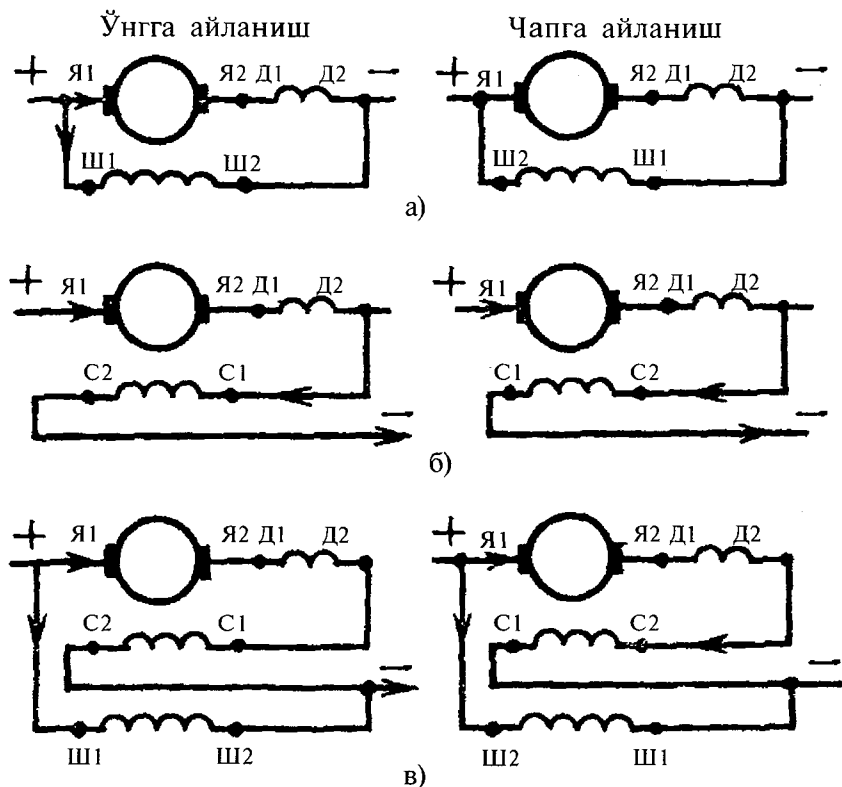
Ўзгармас ток машиналарининг асосий кутбларида параллел, кетма-кет ва мустақил уйғотиш чулғамлари, қўшимча кутбларда эса асосий кетма-кет уйғотиш ва ёрдамчи параллел ёки мустақил уйғотиш чулғамлари жойлаштирилган.

Электр машиналарнинг ҳамма чулғамлари Давлат стандартларига мувофиқ тегишли шартли белгилар билан белгиланади (4-жадвал).

## Ўзгармас ток моторлари чулғамлари чиқиш учларининг белгиланиши

Чулғамнинг чиқиш учлари	Чиқиш учлари бошининг белгиланиши	Чиқиш учлари охири-нинг белгиланиши
Якорь	Я1	Я2
Кўшимча қутблар	Д1	Д2
Компенсацияловчи чулғам	К1	К2
Параллел уйғотиш чулғам	Ш1	Ш2
Кетма-кет уйғотиш чулғам	С1	С2
Мустақил уйғотиш чулғам	Н1	Н2

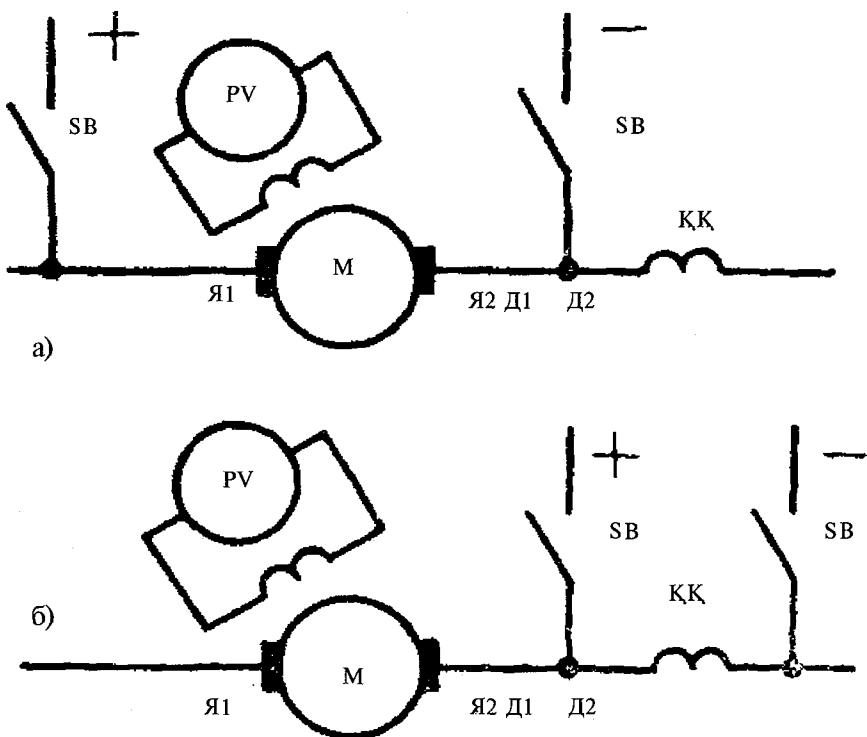
Электр моторлар вазифасига қараб турли улаш схемаларига эга (20-а, б, в расм). Якорь чулғамининг боши Я1 ҳар доим мусбат қутбга уланади.



20-расм. Электр машиналарнинг уйғотувчи чулғамларини параллел (а), кетма-кет (б) ва аралаш (в) улаш схемалари.

Чулғамларнинг (якорь, қўшимча қутблар чулғамлари ва компенсацияловчи чулғамлар) бир-бирига нисбатан тўғри уланганини текшириш моторнинг ишончли ишлаши учун муҳим аҳамиятга эга.

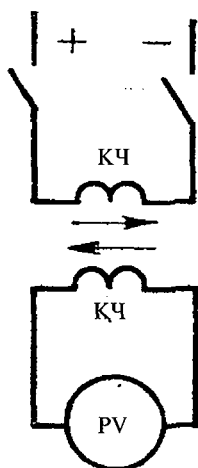
Якорь ва қўшимча қутблар КК чулғамларининг тўғри уланганини текширишда (21-а расм) якорь ва қутблар магнит оқимларининг йўналиши аниқланади. Улар бир-бирига қарама-қарши йўналган бўлиши керак. Якорь билан қутблар орасидаги зазорга милливольтметрга уланган кўп сонли ўрамлари бўлган ясси ғалтак қўйилади. Кейин якорь чулғамини манбага улаб, ундан номинал токдан кўпи билан 10% ортиқ бўлган ток ўтказилади ва занжирни узиб, милливольтметр стрелкасининг оғиш йўналиши кузатилади. Шундан сўнг ғалтакларни 21-б расмда келтирилган қутблиликка риоя қилган ҳолда КК чулғамига ток берилади. КК чулғами занжирини узиб, милливольтметр стрелкасининг оғиши кузатилади. Агар стрелка якорь занжирини узгандаги оғишига нисбатан қарама-қарши томонга оғса, якорь ва қўшимча қутблар чулғамлари тўғри уланган бўлади.



21-расм. Якорь ва қўшимча қутблар чулғамларининг уланишини текшириш схемалари: а — якорь чулғамини улаш билан; б — қўшимча қутблар чулғамларини улаш билан.



Ўзгарувчан ток моторлари статорининг чулғами асинхрон ва синхрон электр моторларда бир хил белгиланади. Статор чулғамлари очик, юлдуз ва учбурчак схемаларда уланиши мумкин. Бу схемаларда зарур белгилашлар кўзда тутилган.



22-расм. Статор чулғамининг чиқиш учларини текшириш схемалари.

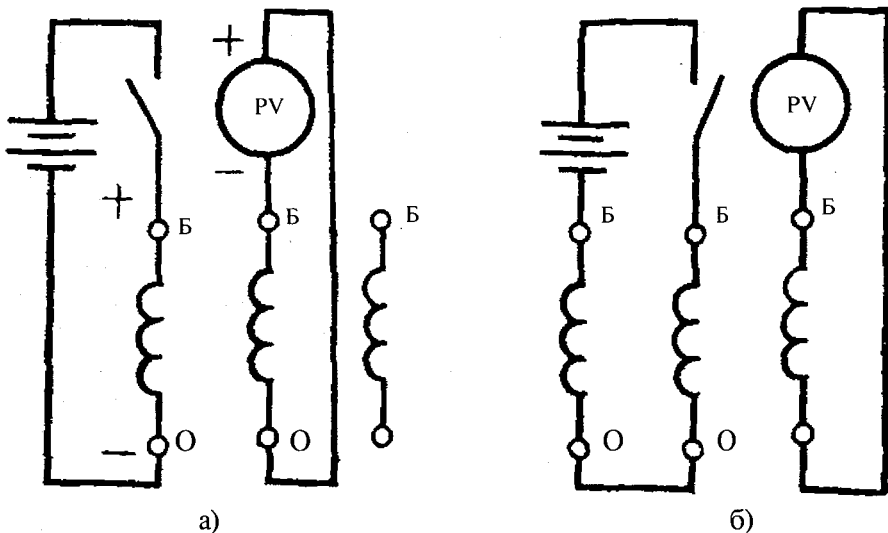
Статор чулғамларини очик схемада улаш энг кўп тарқалган. Одатда мотор паспортида унинг кучланиши кўрсатилади: **220/380 В**. Таъминловчи тармоқнинг вазифасига қараб, чулғамлардан чиқарилган олтига сим чулғамларни осонгина юлдуз усулида (бунинг учун **C1, C2** ва **C3** учлар ўзаро туташтирилади) ёки учбурчак усулида улаш (бунинг учун мос ҳолда **C1—C6, C2—C4** ва **C3—C5** учлар ўзаро туташтирилади) имконини беради. Масалан, **220/380 В** кучланишга мўлжалланган моторлар статорининг чулғамлари **380 В** ли тармоқ учун юлдуз усулида ва **220 В** ли тармоқ учун учбурчак усулида уланиши мумкин. Агар статор чулғамида белги бўлмаса, ўзгарувчан ток машиналари чулғамларининг учлари тўғри уланганини текшириш керак (22-расм).

Таъминловчи манба (аккумулятор ёки қуруқ элемент) фазалардан бирига переключатель ёрдамида уланади (23-а расм), бошқа фазаларнинг чиқиш учларига эса вольтметр **PV** ни шундай улаш керакки, бунда таъминловчи манбадан кучланиш берилганда асбоб стрелкаси ўнгга сурилсин. Бу ҳолда батареянинг «мусбат» ва вольтметрнинг «манфий» томонлари фазаларнинг бир хил номдаги чиқиш учларига уланади.

Чиқиш учлари белгиланишларининг тўғрилиги фазаларни жуфт-жуфт қилиб улаш билан ҳам текширилади. Иккита кетмакет уланган чулғамлар ёки фазалар таъминловчи манбага, учинчиси эса вольтметрга уланади. Агар биринчи иккита чулғам бир хил номли чиқиш учларига уланган бўлса (23-б расм), батарея уланганда вольтметр стрелкаси оғмайди.

Ўзгармас ток электр машиналарининг нормал ишлаши кўп даражада коллекторнинг ҳолатига боғлиқ. У эса пухта қаровни талаб қилади.

Айланганда коллекторга кўмир ва металл чанглари ўтириб, унинг чўтка контактини ифлослантиради. Бу эса чўткаларнинг коллектор пластиналарига контакт жойида учқун чиқиб, унинг сирпанувчи сиртида қурум ҳосил бўлишига олиб келади. Учқунланиш ортганда коллектор сиртида «доиравий аланга» пайдо бўлиши, яъни турли қутбли чўткалар орасида коллектор орқали қисқа туташув юзага келиши мумкин.



23-расм. Статор чулгамининг чиқиш учларини текшириш схемалари: а) — битта-биттадан улаб, б) — жуфт-жуфт улаб: Б ва О — чулғамларнинг боши ва охири.

Доимий ток моторлари коллекторидаги учқунланиш даражаси чўтканинг тагида аниқланади. Мотор нормал режимда ишлаганда учқунланиш даражаси 1,5 % дан ошмаслиги керак.

Коллектор ва контакт чўткалари сирпанма контакти сиртининг шикастланиши (шилиниши, тирналиши, кескичлардан из қолиши, коллектор пластиналари орасидан миканит изоляциянинг чиқиб қолиши) моторлар катта частотада айланганда чўткаларнинг титрашига, куч занжирининг узилишига, оқибатда сирпанма сиртнинг куйишига олиб келади. Коллекторнинг тепиши 0,02 дан 0,1 мм гача бўлишига рухсат этилади (катта қиймат коллекторининг диаметри катта ва айланиш частотаси кичик бўлган, кўпроқ қизиган машинага тааллуқлидир).

Коллектор ва ҳалқалар смена давомида бир марта қуруқ тоза латта билан артилади. Агар коллектор ва ҳалқаларнинг сирпанма сиртида қурум ва тирналиш излари пайдо бўлса, улар шиша қумқоғоз билан жилвирланади. Қумқоғоз ички томони коллектор ёки контакт ҳалқаси сирти шаклида ўйилган ёғоч ўзакка маҳкамланади.

Электр машиналар ишлаганда коллекторнинг мис қисми пластиналар орасидаги қаттиқроқ слюда изоляцияга қараганда тезроқ ейилади. Натижада коллектор сиртига изоляция чиқиб қолади, чўткалар титраб ишлайди ва чўтка контактида қўшимча учқунланиш пайдо бўлади.

Чиқиб қолган изоляция тозалаб олиб ташланади. Бунда у 2 мм чуқурликда фрезалаб ёки арралаб олиб ташланади. Катта машиналар коллекторида ариқчалар махсус фрезалар билан очилади; ариқчанинг чуқурлиги энидан 1,5—2 марта катта бўлиши керак. Қуввати катта бўлмаган электр машиналарда изоляция гардишга маҳкамланган махсус асбоб ёрдамида қўл билан олиб ташланади. Ишлов берилган коллектор жилвирланади, бир текис ярақлагунча ялтиратади ва сиқилган ҳаво билан тозаланади.

**Чўткалар ҳолатини текшириш.** Чўткалар тайёрловчи завод тавсияларига биноан тўғри танланиши, чўтка тутқичларда ишончли маҳкамланиши ҳамда бутун сирти билан коллектор ва контакт ҳалқаларига тегиб туриши керак. Яхши жилвирланган чўткада контакт бирикманинг бутун сирти ойнадек ялтирайди.

Чўткалар чўтка тутқич гардишида эркин сурилиши лозим. Бунда чўтка билан чўтка тутқич орасида 0,1—0,2 мм зазор бўлишига рухсат этилади.

Электр машинанинг ҳамма чўткалари бир хил куч билан босилиб туриши керак, шунда улар бир текис ейилади. Кучли босилган чўткалар тезроқ ейилади. Солиштирма босиш кучи чўткаларнинг марқасига боғлиқ бўлиб, одатда 15—25 кПа дан ошмайди; турли чўткаларнинг босилиш кучидаги фарқ 10% дан ошмаслиги керак.

Босиш кучи динамометр билан ўлчанади. Чўтка тагидаги коллекторга қоғоз бўлаги қўйилади.

Ейилган чўткаларни ўз вақтида алмаштириш лозим. Чўткаларнинг баландлиги ёки контакт сиртининг юзи контакт геометрик сиртининг 2/3 дан камроқ кичиклашганда алмаштирилади.

Контакт сирти шикастланганда ёки чўткалар алмаштирилгандан кейин уларни коллектор ёки контакт ҳалқалари сиртига ишқалаб мослаш керак, чунки ишлаб чиқарилаётган чўткалар сирти профилланмайди. Бунинг учун чўтка тагига электр корунддан ясалган, донадорлиги № 150 ёки 180 бўлган қумқоғоз сирти чўтка томонга қаратиб қўйилади ва чўтка тутқичнинг пружинаси билан қисиб қўйилади. Қумқоғознинг ҳаракат йўналиши чўтканинг шаклига ва машинанинг айланиш йўналишига боғлиқ. Кейин коллектор электр машинанинг ўқи айланадиган томонга буриб қўйилади. Агар ўқни қўл билан айлантириш қийин бўлса, абразив қоғоз дастлаб турли йўналишларда, узил-кесил ишқалашда эса бир йўналишда ҳаракатлантирилади. Чўткалар дастлаб йирик заррали, кейин эса майда заррали қоғоз билан ишқаланади. Контакт сиртларидаги чанг қуруқ латта би-

лан кетказилади. Улар коллекторга узил-кесил ишқалаб мосла-ниши учун электр машина юкламасиз 3—4 соат ишлатилади.

Чўткалар ўрнатилган траверса нейтрал ҳолатни эгаллаши ке-рак, бунда якорь индукцияси нолга тенг бўлади, бу эса комму-тация шароитини яхшилайти. Ҳар хил қутбли чўткаларга ноль белгиси ўртада бўлган шкалалари милливольтметр уланади. Уйғо-тиш занжирини узиб ва улаб милливольтметр стрелкасининг оғиши кузатилади. Чўткаларни керагича суриб асбоб стрелка-сининг энг кам оғишига эришилади. Коллекторнинг турли ҳолат-лари учун бу операция бир неча марта қайтарилади.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Мотор ҳарорати нима сабабдан нормадан ошиб кетади?
2. Мотор ҳароратини ўлчашда қандай усуллардан фойдаланилади?
3. Ўзгармас ва ўзгарувчан ток моторларидаги чулғамларнинг узил-ганлиги қандай текширилади?
4. Чўткалардан нима сабабдан учқун чиқади?
5. Нима учун электр моторнинг траверсаси нейтрал ҳолатда ўрна-тилади?
6. Мотор подшипниклари қандай кўздан кечирилади?
7. Ўзгармас ток моторини улаганда якорнинг айланмаслигига нималар сабаб бўлади?
8. Нима учун асинхрон моторни улаганда у жойидан кўзгалмайди?
9. Моторларнинг ҳаддан ташқари титраб ишлашига нималар сабаб бўлади?

#### 3.4. Электр монтаж, сошлаш ва таъмирлаш ишларида хавфсизлик техникаси қоидалари

Автоматлаштириш тизимларини электр монтаж, сошлаш, таъ-мирлаш ва ишлатишда хавфсизлик техникаси қоидаларига қатъий риоя қилиниши зарур. Биринчидан, ҳар бир слесарь-электро-монтёр учун зарур иш қуроллари ва кийим-бош етарли ком-плектланган бўлиши зарур. Ўрнатиш ишлари қуриш майдонла-рида бўлгани учун иш жойига ҳам эътибор бериш зарур, албатта бош кийим каска бўлиши зарур. Баландликда ишлаётганда ҳимоя белбоғи—тросс ва бошқа керакли анжомлар етарли бўлиши зар-ур. Кўз эҳтиёт қилиниши, керак бўлганда махсус кўзойнақлар-дан фойдаланиш зарур.

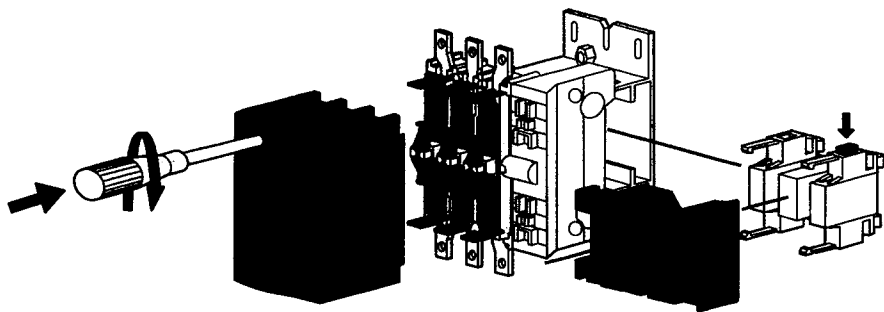
Агар объектдаги электр тармоқларда кучланиш бўлса, алоҳи-да хавфсизлик чоралари кўрилади.

Ҳар қандай очиқ сим тармоқ ўтказгичи учлари текшириб кўрилади. Бунинг учун оддий назорат лампаси, индикатор ёки

тестер ишлатилади. Ҳар қандай ишлар электр тармоқ узилиб, шкафга, улаш воситаси юритмасига «Уламанг! Одамлар ишляпти!» номли плакат осиб, кейин бажаришга киришилади. Барча монёрлик иш қуроллари ва асбоблари изоляцияланган дастакка эга бўлади. Изоляцияловчи индивидуал ҳимоя воситалари, иш қуролларининг изоляцияловчи дастаклари синовдан ўтказилган ва текширилган бўлиши зарур. Таъмирлаш пайтида буюмларни тискида яхшилаб қисиб, кейин унда иш бажарилади. Барча маҳкамловчи конструкциялар текшириб турилади. Улардан таянч сифатида фойдаланиш қатъиян ман қилинади.

Электромонтаж ишларида пистолет билан ишланганда алоҳида хавфсизлик чоралари кўрилади. Уста пухта жойлашиб олиши, таянч нарвонлар мустаҳкам ўрнатилган бўлиши зарур.

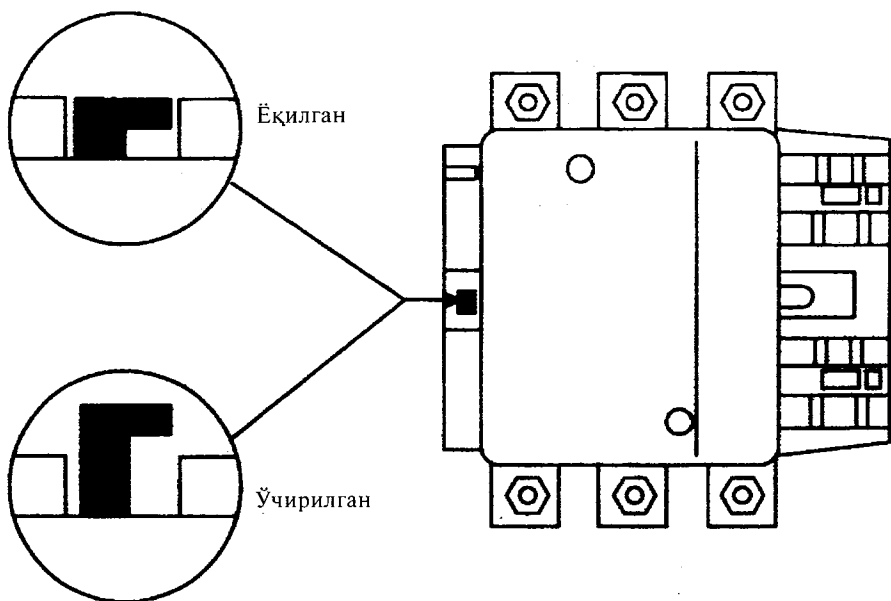
Электр ускуналарни автоматлаштириш воситаларига техник хизмат кўрсатишда тармоқ ажратилиб, ҳимоя қопқаси ечиб олинади (24-расм).



24-расм. Контактorni қисмларга ажратиш.

Бунинг учун маҳкамловчи винт отвёртка билан 90 фоизга бурилади. Қисмлари ажратилиб тозалаб, яна йиғилади. Магнит юритгич ва контакторларни отвёртка билан бошқа қисмларига тегиб ишга тушириш ман қилинади. Бунинг учун тугмалар мавжуд. Контактorning уланган ёки ажратилган ҳолатини унинг тепа қисмидаги индикатор орқали кўrsa бўлади (25-расм).

Ўрнатиш, соzлаш пайтида барча уланишларнинг пухталиги, айниқса ерга уланиш тармоғи уланган жойлари текширилади. Ҳар бир уланиш тармоғи махсус рангда бўлиши, уч фазали тармоқда фазалар ва ноль симлар ранги, уларнинг жойлашиши йўриқномалар бўйича эканлиги текширилади. Кўзга ташланган барча носозликлар йўқотилади.



25-расм. Контакттор ишга тушганлигини кўрсатувчи ричаг ҳолати.

#### НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

1. Монтаж ишларида қандай хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилинади?
2. Созлаш ишларида қандай хавфсизлик қоидалари бор?
3. Таъмирлаш ишларида қандай хавфсизлик қоидаларига риоя қилинади?
4. Қандай электр хавфсизлик чораларини биласиз?

## ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯЛАР ВА ТАРМОҚЛАРДА ОПЕРАТИВ-ДИСПЕТЧЕР БОШҚАРИШ

### 1. Бошқариш масалалари ва ташкил қилиш

1.1. Ҳар бир энергобирлашмада электростанциялар, электр ва иссиқлик тармоқлари иши билан келишилган диспетчер бошқаруви сутка давомида ташкил қилиниши зарур. Бошқарув қуйидаги масалаларни ечади:

— истеъмолчиларни узлуксиз энергия билан таъминлаб турувчи электростанция, тармоқлар, энергосистема иш режимларини ишлаб чиқиш ва олиб бориш;

— энергосистеманинг барқарорлигини таъминлаш;

— электр ва иссиқлик энергияси сифатига қўйилган талабларни бажариш;

— энергосистеманинг самарали ишлашини таъминлаш истеъмол режимларига риоя қилган ҳолда энергоресурслардан самарали фойдаланиш;

— электр энергияси ва иссиқликни ҳосил қилиш, тақсимлаш ва узатиш, ўзгартиришда авариялар ва бошқа технологик бузилишларнинг олдини олиш ва йўқотиш.

1.2. Ҳар бир энергохўжаликда сутка бўйича қурилмаларни бошқариш ташкил қилиниши зарур, бунда қуйидаги масалалар ечилади:

— талаб бўйича иш режимини олиб бориш;

— ишга тушириш, тўхтатиш, қайта уланиш ишларини бажариш;

— авариявий бузилишларни локализация (ажратиш) қилиш, иш режимларини тиклаш;

— ремонт ишларини бажаришга тайёрлаш.

1.3. Диспетчер бошқаришни иерархик структура бўйича, алоҳида даражадаги вазифаларни оператив назорат ва бошқарув функцияларини мос равишда тақсимланишини кўзда тутиб ташкил этиш зарур. Бунда қуйи даражадаги бошқарув юқори даражадаги бошқарувга бўйсунилиши таъминланиши зарур.

1.4. Диспетчер бошқаруви қуйидаги функцияларни бажариши зарур:

— ягона энергосистемада — марказий диспетчер бошқаруви;

— бирлашган энергосистемада — бирлаштирилган диспетчер бошқаруви;

— энергосистемада — марказий диспетчер бошқариш хизмати;

— тармоқ корхоналарида (ПЭС) шу корхоналарнинг диспетчер хизмати, туман электр тармоқларида туман электр тармоқларининг оператив-диспетчер гуруҳлари.

1.5. Ҳар бир диспетчерлик даражасига қурилмалар ва иншоотларни бошқаришнинг икки категорияси: оператив бошқариш ва оператив олиб бориш (бажариш) ўрнатилиши зарур.

1.6. Навбатчи диспетчер бошқарувида бир неча объектда, келишилган ўзгаришлар билан, қўл остидаги оператив ходимларнинг ҳара-

катуни (координатия қилиш) мувофиқлаштиришни талаб қилувчи операциялар билан боғланган қурилмалар, иссиқлик қувурлари, электр узатиш тармоғи, реле ҳимояси қурилмалари, режим автоматикаси ва аварияга қарши система аппаратлари (жиҳозлари), диспетчер ва технологик бошқарув воситалари бўлиши зарур.

Кўрсатиб ўтилган қурилмалар ва жиҳозлардаги операциялар навбатчи диспетчер раҳбарлиги ва назоратида ўтказилиши зарур.

1.7. Ҳолати ва режими электростанция ва бутун энергосистеманинг ишлаб турган ва резерв қуввати, тармоқларнинг ишончилиги ва режимлари, жумладан, аварияга қарши автоматикани настройкаси (ростлаш) га таъсир этувчи, қурилмалар, иссиқлик тармоқлари, электр узатиш тармоғи, реле ҳимояси қурилмалари, аварияга қарши система ва режим автоматикаси аппаратлари, диспетчер ва технологик бошқарув воситалари, оператив информацион (маълумот) комплекслари навбатчи диспетчернинг оператив назоратида бўлиши зарур.

Кўрсатилган қурилмалар ва жиҳозлардаги операциялар навбатчи диспетчер рухсати билан бажарилиши зарур.

1.8. Барча электр узатиш тармоғи, иссиқлик қувурлари, қурилмалар ва жиҳозлар диспетчер бошқаруви даражасига қараб тақсимланган бўлиши зарур. Ташкилот ёки корхона навбатчи диспетчерининг оператив бошқарувида ёки оператив назоратида (ведение) бўлган электр узатиш тармоғи, иссиқлик тармоқлари, қурилма ва жиҳозлар рўйхати, юқори турувчи орган оператив диспетчер бошқаруви қарорини ҳисобга олган ҳолда тузилиши ва шу ташкилот ёки корхонанинг техник раҳбари томонидан тасдиқланиши зарур.

1.9. Турли даражадаги диспетчер бошқаруви ходимларининг ўзаро муносабатлари тегишли кўрсатмалар ва жойлардаги йўриқномалар билан регламентланган, белгиланган тартибда келишилган ва тасдиқланган бўлиши зарур.

1.10. Оператив диспетчер бошқаруви диспетчер ва технологик бошқарув воситалари, назорат системалар билан комплектланган диспетчер пункти ва бошқарув щитларидан амалга оширилиши зарур.

1.11. Ҳар бир энергосистемада, энергосистеманинг хусусиятлари ва таркибий ўзига хосликларини ҳисобга олиб, диспетчер бошқарув, оператив сўзлашувлар ва ёзувларни олиб бориш, переключениларни (бошқа режимга ўтиш) бажариш, авария режимларни йўқотиш бўйича йўриқномалар ишлаб чиқилиши зарур.

Барча даражадаги диспетчер бошқарувидаги барча оператив-диспетчер сўзлашувлар, оператив-диспетчерлик хужжатлари, ягона қабул қилинган терминологияларни, фармойишлар, маълумотномалар, ёзувларни қўллаб олиб борилиши зарур.

## **2. Иш режимларини режалаштириш**

2.1. Иш режимларини режалаштиришда қуйидагилар таъминланиши зарур:



энергоресурсларни, қурилмалар ҳолатини электр алоқаларни ўтказиш имкониятларини ҳисобга олиб, истеъмоладан графиги ва электростанция, иссиқлик манбалари, энергосистема юкламаларини мувозанатда (лиги) бўлиши;

режим автоматикаси ва аварияга қарши системаси фаолияти ва система режимларини бошқариш принципларининг самарадорлиги;

электр энергия ва иссиқликни ишлаб чиқариш ва узатиш ишончлилиги ва иқтисодий самарадорлиги;

энергоҳўжаликнинг асосий қурилмаларини йиллик ремонт графигининг бажарилиши.

## 2.2. Режимни режалаштириш қуйидагиларга:

ўтган кунлар ва даврлар учун энергосистеманинг суткалик ведомостлари ва статистик кўрсаткичлари, маълумотларига;

режалаштирилган даврга энергосистема юкламасига;

йилда 2 марта иш вақтида (кунида) июнь ва декабрда ўтказиладиган, энергосистема тармоқларидаги оқимлар тақсимоли, кучланишлар даражаси, юкламалар миқдорининг назорат ўлчовлари натижаларига;

янги ишга туширилувчи генераторлар, қувватлар, иссиқлик манбалари, тармоқ объектлари ҳақида маълумотларга;

истеъмоладаннинг буюртмаларини ҳисобга олиб юкламаларнинг ўзгариши ҳақидаги маълумотларга;

электр узатиш тармоғи ва қурилмаларнинг чегаравий рухсат этилган юкламалари ҳақида маълумотларга;

иссиқлик тармоғининг гидравлик ҳисоби маълумотларига асосланиб амалга оширилади.

2.3. Энергосистема режимларини узоқ муддатга режалаштириш йилнинг характерли мавсумлари учун (йиллик юклама максимуми; ёзги мавсумда; сув тошқинлари, қиш (иситиш) мавсумида ва ҳоказо) бажарилиши зарур.

Узоқ муддатга режалаштириш қуйидагиларни назарда тутиши зарур:

йиллик, кварталлик, ойлик энергия баланслари ва юклама максимуми соатларида қувват балансини тузиш;

уланган (мавжуд) иссиқлик истеъмоладанчилари ва иссиқлик манбаларининг мавжуд қувватлари учун мавсумий баланслар тузиш;

ўрнатилган қувватдан фойдаланиш самарадорлиги коэффициентини ва йил ойларида энергоресурслар мавжудлигини ҳисобга олиб, электростанция ва иссиқлик манбаларининг мавжуд қуввати, электр энергияси, иссиқлик истеъмоли ва электр юклама максимуми қийматларини аниқлаш ва бериш;

гидроэлектростанцияларнинг гидроресурсларидан фойдаланиш режасини ишлаб чиқиш;

электростанцияларнинг асосий қурилмалари, иссиқлик тармоқлари ва буғ қозонлари, подстанция ва электр узатиш тармоғи, реле ҳимояси ва автоматика воситаларининг йиллик ва ойлик ремонт режаларини ишлаб чиқиш;

нормал ва ремонт режимлари учун электростанция, электр ва иссиқлик тармоқларининг уланиш схемаларини ишлаб чиқиш;

энергосистеманинг янги генерация қувватлари ва янги тармоқ объектларининг ишга киритилишини ҳисобга олиб нормал, ремонт ва авариядан кейинги режимлари ҳисобларини бажариш, аварияга қарши ва режим автоматикаси воситаларини ростилаш кўрсаткичларини танлаш;

тармоқнинг нормал ва ремонт схемалари учун, электр узатиш тармоғи бўйича меъёрий барқарорлик захираларини ҳисобга олиб (ўтказгичларнинг кесим юзаси), системадаги максимал ва авариядаги рухсат этилган қувватлар оқимини ҳисоблаш ва аниқлаш;

қисқа туташув тоқлари ҳисоби, қурилмаларни электродинамик ва термик барқарорлик режимлари ва схемаларини, ажраткичларни ажратиш имкониятларини текшириш, жумладан, аварияга қарши ва режим автоматикаси параметрларини танлаш;

режимларни оптимал бўлинишини таъминлаш учун электростанциялар, иссиқлик манбалари, электр ва иссиқлик тармоқларининг техник-иқтисодий кўрсаткичларини ҳисоблаш;

оператив ходимлар учун аварияга қарши режим автоматикаси воситаларидан фойдаланиш ва режимни таъминлаш (ушлаб туриш) йўриқ-номаларига аниқликлар киритиш;

янги автоматика қурилмаларига бўлган талабни (заруратни) аниқлаш.

2.4. Энергосистема электростанция электр ва иссиқлик тармоқлари учун қисқа муддатли режалар 1 суткадан 1 ҳафтагача муддатга тузилади. Бу режада қуйидагилар назарда тутилади:

энергосистеманинг суткалик электр юкламасининг башорати (прогноз);

электростанция, қозонхоналарнинг иссиқлик юкламаси ҳамда иссиқлик тармоқларидаги иссиқлик узатуви оқимининг башорати;

энергосистемада электростанциялар, алоҳида электр қурилмалар орасида юкламани оптимал тақсимлаш, суткалик тизимлараро энергия оқими режалари, ҳар бир электростанция, энергетик тармоқлар юкланиш графикларини бериш;

талабнома бўйича, режимни бошқариш олиб бориш тadbирларини ҳисобга олиб, аварияга қарши ва режим автоматикаси кўрсаткичларини настройкасидаги ўзгаришларга қараб, қурилмаларни таъмирлаш ва ишга тушириш тўғрисида қарор қабул қилиш.

2.5. Актив қувват истеъмолининг суткалик графиги, энергосистеманинг ва электростанциялар қувват резерви ҳамда энерготизимдаги регионлараро энергия оқимлари графиклари марказий диспетчер бошқаруви бош диспетчери томонидан тасдиқланиб, тегишли диспетчерларга берилиши зарур.

Электростанциянинг алоҳида электр қурилмаларининг иш графиги электростанция бош муҳандиси томонидан тасдиқланиши зарур.

Гидроэлектростанцияларнинг юкланиш графиклари халқ ҳўжалигининг турли тармоқлари энергия истеъмолини амалдаги ҳўжатларга

кўра тақсимланишини ҳисобга олиб тузилиши зарур. Ҳар бир иссиқлик энергия маркази (ТЭЦ) ва бошқа иссиқлик манбалари учун иссиқлик юкламаси графиги иссиқлик тармоғи диспетчер хизмати томонидан тузилиши ва иссиқлик тармоғи бош диспетчери томонидан тасдиқланиши зарур.

2.6. Келгуси йил учун электростанциянинг асосий қурилмалари ва иншоотларининг капитал, ўрта ва жорий ремонт графиги, меъёрлар ва ойлар бўйича берилган ремонт қувватларини ҳисобга олиб, бош диспетчер бошқаруви билан келишган ва белгиланган тартибда тасдиқланган ҳолда тузилиши зарур.

Йиллик капитал ва ўрта ремонт графикларида ўзгаришлар ўта зарур бўлганда, ўзгаришларни марказий диспетчер бошқаруви билан келишган ва белгиланган тартибда тасдиқланганидан кейин рухсат этилади.

2.7. Электр узатиш тармоғи, подстанцияларнинг қурилмалари, автоматика ва алоқа тизими воситалари, иссиқлик системаси қурилмалари, иссиқлик манбаларининг йиллик ремонт графиклари марказий диспетчер бошқаруви бош диспетчери томонидан ёки даражасига қараб энергоҳўжалик ёки бирлашманинг бош муҳандиси томонидан тасдиқланиши зарур.

Иссиқлик тармоғида иссиқ сув таъминотини камайтирувчи (иситиш мавсуми оралиқларида) иссиқлик тармоғидаги ремонтлар графиги жойлардаги (бошқариш органлари) ҳокимиятлар билан келишилиши зарур.

2.8. Энергосистеманинг марказий диспетчер бошқариш электр тармоқлар корхоналарига автомат частотавий юксизлантириш ва частотавий автомат қайта ишга тушириш даражаси ҳажми ва ўрнатилиш диапазони оралиқлари ҳар йили (бериб) белгилаб турилиши зарур.

Энергосистема ёки энергокорхона диспетчер хизмати марказий диспетчер бошқаруви кўрсатмаларини ҳисобга олиб, мустақил ишлаётган бўлса, мустақил равишда қуйидагиларни аниқлаши зарур: жойлардаги қувват балансини ҳисобга олиб, автомат частота ростловчи қурилмалар ҳажми, ўрнатилган қийматлари ва жойлаштириш, бундан ташқари частотавий автомат қайта ишга тушириш қурилмаларининг ҳажми ва миқдори гидроэлектростанцияларнинг гидравлик ва гидроаккумуляцияловчи агрегатларини ва газотурбинали қурилмаларни частота камайганда, автомат ишга тушириш катталикларини ўрнатиш; синхрон компенсатор режимда ишлаб турган гидроагрегатларни генератор режимига ўтказиш, бундан ташқари, гидроаккумуляцияловчи электростанцияларнинг гидроаккумуляцияловчи агрегатларини насос режимидан турбина режимига ўтказиш.

Автомат частотавий ростловчи қурилмаларига уланган истеъмолчилар рўйхати энергобирлашма (энергоҳўжалик) нинг бош муҳандиси томонидан тасдиқланган бўлиши зарур.

2.9. Юкламани автомат ажратувчи махсус қурилмага (САОН) уланган юклама ҳажми ва ундан энергосистеманинг авария режими шароитларида фойдаланиш шартларини энергосистема марказий диспетчер бошқаруви энергобирлашма томонидан аниқланади.

Истеъмолчиларнинг юкламани автомат ажратиш қурилмасига ула- ниш шароитлари энергосистеманинг «Энергия назорати» органлари томонидан белгиланиши зарур.

Юкламани автомат ажратиш қурилмасини ишга киритиш тўғриси- да қарор, электростанция ва тармоқларни эксплуатацияси бўйича те- гишли давлат инспекцияси органлари билан келишилган ҳолда, энер- госистема (энергокорхона) диспетчер бошқаруви, марказий диспетчер бошқаруви томонидан қабул қилиниши зарур.

2.10. Автомат частота ростловчи ва юкламани автомат ажратиш қурилмаларининг алоҳида навбатларига ҳақиқий уланган юклама миқ- дори йилига 2 марта (июнь ва декабрда), сутканинг ҳар соатида ўлчаб аниқланиши зарур.

2.11. Ҳар бир энергосистемада (энергокорхонада), марказий дис- петчер бошқаруви топшириғига кўра, энергия ёки қувват камайиши муддатларига (мавсумларига) истеъмолчиларни уланишини чегаралов- чи ва юкламаларини ажратиш графиклари ҳар йили ишлаб чиқилиши ва тасдиқланиши зарур.

### **3. Иш режимини бошқариш**

3.1. Энергоқурилмаларнинг иш режимларини бошқариш суткалик графиклар асосида ташкил қилиниши зарур. Электростанция ва иссиқ- лик манбалари нормал шароитларда белгиланган юкламалар графиги ва резервнинг уланиш режимини бошқаришлари зарур. Графикдан маж- бурий четга чиқиш ҳолатлари ҳақида электростанция ва иссиқлик манба- сининг оператив ходими энергосистема навбатчи диспетчерига ва ис- сиқлик тармоғи диспетчерига зудлик билан хабар бериши зарур.

Энергосистема диспетчери, электростанция режим шароитларига кўра, электростанциянинг юклама графигини ва қисқа муддатта (3 соатгача) иссиқлик тармоғи режимини ўзгартириш ҳуқуқига эга. Бу ҳолда дис- петчер бошқаруви томонидан белгиланган, энергосистеманинг юклама- лари ва системааро энергия (қувват) оқиб ўтишлари якуний графиги бажарилиши зарур. Графикнинг ўзгаришлари фақат энергосистема дис- петчер бошқаруви фармойиши билан рухсат этилади. Бу ўзгаришларга олиб келувчи энергия (қувват) оқиб ўтишлари графигининг ўзгариш- лари ва қурилмалар таркибидаги ўзгаришлар марказий диспетчер бош- қаруви диспетчерининг фармойишига кўра бажарилиши зарур.

Электростанциялар энергосистема диспетчери фармойиши бўйича зудлик билан тўла қувватгача юкламани оширишлари ёки уни техник минимумигача тегишли йўриқномаларда кўрсатилган тезлик билан камайтиришлари зарур. Зарур бўлганда энергосистеманинг навбатчи диспетчери, агрегатларни резервдан ишга тушириш ёки уларни резервга чиқариш ҳақида фармойиш бериши зарур.

Электростанциянинг ишчи қувватини чегаралаш ёки агрегатлар- нинг минимал рухсат этилган юклама миқдорининг белгиланган нор- маларидан четга чиқишлари оператив буюртма (заявка) билан расмий- лаштирилиши зарур.

3.2. Энергосистемада частота ва қувватни ростлаб қуйидагилар таъминланиши зарур:

ток частотасини давлат стандарти, ГОСТ 13109-87 — «Умумий фойдаланувчи электр тармоқларидаги электр энергияси сифатига талаблар» даражасида бўлиши;

қурилмаларнинг ортиқча юкланиши, электр узатиш тармоқлари симларининг қизиши, энергосистеманинг барқарор ишлаш шароитларига кўра система ичидаги қувватлар оқимини чегаралаш;

3.3. Энергосистеманинг частота ва қувватини ростлаш, частота ва қувватни автомат ростлаш системасига (ЧҚАРС) уланган электростанциялар томонидан амалга оширилиши зарур.

3.4. Системада частота ва қувватлар оқимини автомат ростлаш имконияти бўлмаса (ЧҚАР системаси режим бўйича чегараловлар бўлмаса, ёки у носоз бўлса), ростлашлар электростанция ёки энергосистема (ПЭС) томонидан, марказий диспетчер бошқаруви диспетчерининг фармойишига кўра бажарилиши зарур.

3.5. Энергосистемада частота ўзгаришларида юкламани автомат ростлашда барча гидроагрегатлар иштирок этиши зарур, иссиқлик электростанцияларининг (ИЭС) энергоблоклари ва турбоагрегатлари эса унинг рухсат этилган диапазонда ўзгаришини таъминлашлари зарур. Частота ўзгаришлари юклама ўзгаришларига тўсқинлик қилувчи автомат бошқариш ва иш режимлари системасидан фойдаланиш (турбиналарда қувватни чегаралагичлари ва босим ростлагичлари, турбинанинг тўла очик клапанларида ўзгарувчи босим режими, частота коррекциясиз қувват ростлагичлари, буғ қозонлари унумдорлигини автомат ростлаш қурилмаларини ажратиш ва бошқалар), асосий қурилмалар носозлигида, энергокорхонанинг бош муҳандиси розилиги билан фақат вақтинча рухсат этилади.

Частота ўзгаришлари оқибатида юклама ўзгаришидан кейин электростанция (ЭС) ходими қуйидаги ҳолатларда юкламани ўзгартиришга ҳақли;

частотани 50 Гц га тиклагандан кейин;

энергосистема диспетчери рухсати билан;

қурилманинг берилган ҳолати учун рухсат этилган юкламадан чиқиб кетишида.

3.6. Агар энергосистема ичида частота белгиланган қийматидан пастга камайса, энергосистема диспетчери мавжуд қувват резервини ишга тушириши зарур. Барча резерв қувватлар фойдаланилса ҳам агар частота пасайиши давом этиб борса, диспетчер истеъмолчиларни йўриқнома бўйича чегаралаб, ажратиб, системада нормал частотанинг тикланишини таъминлаши зарур.

3.7. Системалараро қувватлар оқиб ўтиши авария ҳолатларида рухсат этилган қийматларидан юқори бўлса, қувватлар қабул қилувчи энергосистема диспетчери барча резерв қувватларни жалб қилиб бўлгач, тармоқдаги истеъмолчиларни қисман ажратиб, унинг юкламасини камайтириши зарур.

3.8. Частотани аварияли четланишларида электростанция ходимлари, юқори даражадаги оператив бошқарув ходим кўрсатмалари бўйича тузилган, жойлардаги йўриқномаларга кўра ҳаракат қилиб, мустақил равишда частотани тиклаш бўйича чоралар кўриши зарур.

3.9. Энергосистемада номинал частотани таъминлаб туришга марказий диспетчер бошқаруви диспетчери масъулдир. У ерда марказий диспетчер бошқаруви диспетчери электростанцияларни ишчи қуввати бўйича топшириқни бажаришига жавоб беради, электростанцияни белгиланган юкламаларни таъминлашлари ва максимал энергия истеъмоли соатларида истеъмолчилар уланиш қувватларининг белгиланган чегараларини назорат қилиши зарур. Электростанция смена бошлиғи электростанциянинг ишчи қуввати бўйича топшириқнинг бажарилиши ва унинг белгиланган юкламани кўтара олишига масъулдир. Энергокорхоналар, энергобирлашмалар, энергия назорати хизмати, электр тармоқлари хўжалиги ва корхоналари диспетчерлик хизматлари истеъмолчиларни ўз вақтида ажратилишини, уларнинг қувватлари чекланишлари ва ажратилиш графикларини самарали бажарилиши учун масъулдир.

3.10. Электр тармоқларида кучланишни ростлаб, қуйидагилар таъминланиши зарур:

электр энергияси сифат кўрсаткичлари давлат стандартига мос келиши;

кучланиш миқдори электростанциялар ва тармоқлар қурилмалари учун рухсат этилган даражада бўлиши;

энергосистеманинг етарли турғунлик захираси;

энергосистема электр тармоқларидаги электр энергия исрофи минимум бўлиши.

3.11. 6-35 кВ ли тақсимлаш тармоқларини таъминловчи, кучланиш остида ростлаш қурилмалари билан жиҳозланган трансформатор ва автотрансформаторларда кучланиш автомат ростлагичлар уланган бўлиши зарур. Автомат кучланишини ростлагичларни фақат талабнома (заявка) бўйича ажратиш рухсат этилади. Кучланиши 6-35 кВ бўлган тақсимлаш тармоқларидаги трансформаторларда қўлда кучланишни ростлаш воситалари ёрдамида кучланиш ростланишини ҳисобга олиб 0,4 кВ кучланишли истеъмолчилар уланишларида кучланишни давлат стандарти талаблари бўйича бўлишини таъминловчи, кўзғатиш токисиз (возбуждение) улагичлар шодаси уланиши зарур.

Кучланиш ростлагичнинг настройкаси ва трансформаторларининг кўзғатишсиз қайта уланиш шодаси ҳолати энергохўжаликнинг диспетчер хизмати бошлиғи томонидан тасдиқланиши зарур.

3.12. Кучланиши 110 кВ ва ундан юқори бўлган тармоқларда кучланишни ростлаш, назорат пунктида ҳар бир квартал учун тасдиқланган, фақат функцияси ёки уланган қурилмалар таркибини ҳисобга олган кучланишни режим кўрсаткичларига боғлиқлик характеристикалари бўйича амалга оширилиши зарур.

Назорат пунктида келгуси квартал учун ростлаш характеристикалари ва кучланиш графиги энергокорхона (ПЭС) ёки энергосистема

диспетчер бошқаруви хизматлари томонидан аниқланиши ва агар зарур бўлса, режимни қисқа муддатга режалаштирилганда коррекция қилиниши зарур.

Назорат пунктлари шу жойнинг кучланиш даражасини энергосистема турғунлиги ва электр энергия исрофи таъсирига қараб диспетчер бошқаруви томонидан белгиланиши зарур.

Кучланишни ростлаш кўпинча автоматика ва телемеханика воситалари ёрдамида амалга оширилиши, улар бўлмаса энергосистема, энергокорхона (ПЭС), энерготармоқ диспетчер бошқаруви диспетчери назорати остида энергоҳўжаликнинг оператив ходими томонидан бажарилиши зарур.

3.13. Диспетчер томонидан кучланиши назорат қилинаётган пунктлар рўйхати ҳамда шу пунктлардаги кучланиш графиклари ва ростлаш характеристикалари энергосистеманинг бош диспетчери томонидан тасдиқланиши зарур. Кучланиши энергосистема, электр тармоқлар корхонаси (ПЭС) диспетчери назоратидаги пунктлар рўйхати ҳамда кучланиш графиклари ва уларни ростлаш характеристикалари корхона, бирлашма бош муҳандиси томонидан тасдиқланиши зарур.

3.14. Истеъмолчиларнинг реактив қувват манбаларидан фойдаланиш тартиби энерготабминловчи ва истеъмолчи орасида шартномани тузишда белгиланиши зарур.

3.15. Энергосистема диспетчери томонидан назорат қилинувчи боғланиш пунктлари учун ва синхрон компенсатори бўлган подстанциялар учун энергосистема ва юклама тугунларининг статик турғунлиги шартлари билан аниқланувчи кучланишнинг авария ҳолатидаги пасайиши оралиғи ўрнатилиши зарур.

Агар назорат пунктларида кучланиш белгиланган авариявий қийматларигача пасайса, электростанция ва синхрон компенсатори бўлган трансформатор пунктларидаги оператив ходим, генератор ва компенсаторларнинг ортиқча юкланиш даражасидан фойдаланиб, мустақил равишда кучланишни ушлаб туриши, энергосистема диспетчер бошқаруви диспетчерлари актив ва реактив қувватларни қайта тақсимлаб энергокорхоналарга ёрдам кўрсатишлари зарур. Бу ҳолда баъзи бир назорат пунктларида кучланишни электр қурилмалар учун рухсат этилган чегаравий қийматларида оширишга рухсат этилади.

Энергосистеманинг тармоқ иш режалари ва схемаси ўзгарганда кучланиши аварияли рухсат этилган оралиқлардан паст бўлиши мумкин бўлган тугунларда режимнинг узелда барқарор қолиши учун етарли ҳажмда юкламани ажратувчи автоматик система ўрнатилиши зарур.

3.16. Иссиқлик тармоғининг кўрсаткичларини ростлаш назорат пунктларида парнинг белгиланган босим ва ҳароратини таъминлаши зарур.

3.17. Иссиқлик тармоғида ростлаш қўлда ёки автомат бўлиб, қуйидагиларга таъсир этиши мумкин:

иссиқлик манбалари ва истеъмолчилари бўлган энергоқурилмалар ишига;

иссиқлик тармоғининг гидравлик режимига, жумладан, насос станциялари ва иссиқлик истеъмолчиларининг иш режимлари ва оқимларининг ўзгаришига;

иссиқлик манбаларининг сув таъминловчи қурилмаларнинг келаётган сув миқдори ўзгаришларида уни қоплашга доим тайёр улаш йўли билан таъминлаш режимига.

#### **4. Қурилмаларни бошқариш**

4.1. Эксплуатацияга қабул қилинган энергоқурилмаларнинг ускуналари тўрт оператив ҳолатда бўлиши мумкин: ишлаб туриши, резервда, таъмирда ёки консервацияда.

4.2. Энергоускуналарни, реле ҳимояси ва автоматика воситаларини, оператив маълумот олиш комплекслари диспетчер ва технологик бошқарув воситаларини ишдан ёки резервдан ремонтга чиқариш ёки синов учун тўхтатиш, ҳатто бу тасдиқланган режа бўйича бажарилса ҳам, тегишли диспетчер хизматига уни оператив бошқарув рўйхатига кўра, берилган оператив (заявка) талабнома билан расмийлаштирилган бўлиши зарур. Талабнома берилган муддатлар ва унга берилган рухсатнома тўғрисидаги маълумотнома тегишли диспетчер хизмати томонидан тасдиқланиши зарур.

Талабнома электростанция ёки электр тармоқлар корхонаси бош муҳандиси томонидан тасдиқланиши зарур.

4.3. Энергосистема иш режимини етарли даражада ўзгартириши мумкин бўлган синовлар энергосистема бош муҳандиси томонидан тасдиқланган, энергосистеманинг бош диспетчери билан келишилган ишчи режа асосида ўтказилиши зарур. Энергокорхонада бошқа энергия қурилмалари синовларининг ишчи режалари шу корхоналарнинг бош муҳандиси томонидан тасдиқланиши зарур. Синовларнинг ишчи режалари синовлардан 7 кун олдин тасдиқланиши зарур.

4.4. Режада кўрсатилган ва қолдириб бўлмайдиган ремонтларга тезкор (заявка) талабномалар сутканинг барча вақтларда (бутун сутка давомида), қурилмага масъул бўлган ёки бошқарувида бўлган навбатчи диспетчерга бевосита бериш рухсат этилади.

Навбатчи диспетчер ўзининг навбатчилик вақти муддатидаги ремонтга рухсат этиши мумкин. Кўпроқ муддатга ремонтга рухсатни, мос равишда, энергосистема ёки энергокорхонанинг бош диспетчери бериши зарур.

4.5. Агар қурилма зудлик билан ажратилиши керак бўлса, талабнома расмийлаштирилмайди. Ажратиш корхонанинг оператив ходими томонидан, ишлаб чиқариш йўриқномалари талабларига кўра, юқори босқич (ташкilot) диспетчер бошқаруви оператив ходимини огоҳлантириб, агар имконият бўлса, имкони бўлмаса, кейин бу ҳақида маълумот бериб, бажарилиши зарур.

Бу ҳолда қурилма ажратилган ташкilotнинг техник раҳбари (бош инженер) юқори бошқарув диспетчер бошқарувида ажратилиши сабаблари ва тўхтатилиш (ремонт) муддатлари кўрсатилган оператив маълумотнома юбориши зарур имконият бўлганидаёқ ишдан тўхта-тилган қурилмада режали ремонт ишларини олиб бориш учун тегишли оператив талабнома расмийлаштирилиши зарур.



4.6. Энергосистема, энергокорхона бошқарувидаги электростанция ва тармоқларнинг асосий қурилмаларини тўхтатиш ёки капитал ўрта ёки жорий ремонтга ўтказишга рухсатнома белгиланган тартибда, энергосистема ёки энергокорхонанинг (ПЭС) диспетчер хизмат талабномасига асосан берилиши зарур.

4.7. Қурилмаларни ёки электр узатиш тармоғини ремонтга чиқариш кейин ишга туширишга тайёрлаш жараёнлари учун зарур вақт, жумладан, буғ қозонларини қиздириш вақти талабнома бўйича рухсат этилган ремонт вақтига қўшилиши зарур.

Агар бирор сабабга кўра қурилма кўрсатилган муддатда ажратилмаган (тўхтатилмаган) бўлса, ремонт муддатлари қисқартирилиши зарур. Ремонтдан кейин ишга тушириш учун муддатлари ўзгармайди. Ремонт муддатларини фақат энергосистема ёки энергокорхона диспетчер хизмати узайтириши мумкин.

4.8. Рухсат берилган талабномаси бўлса, қурилмани ишдан ёки резервдан чиқаришига ёки синовларини бажаришга киришишга мос равишда электростанция смена бошлиғи (навбатчи муҳандис), тармоқлар корхонасининг навбатчи диспетчери бевосита қурилмани ишдан ёки резервдан чиқариш олдидан ёки синовларни бошланишидан олдин рухсат бериши зарур.

4.9. Электростанция ёки электр тармоқлар корхонаси (ПЭС) ходимлари электростанция смена бошлиғи, электр тармоқлар корхонаси диспетчери энергосистема диспетчери рухсатсиз; мос равишда диспетчер смена бошлиғи бошқарувида ёки назоратида бўлган, автоматика системаси, жумладан, технологик бошқарув воситаларини ажратиш, ишга тушириш, синаш, уставкаларини (ишга тушиш кўрсаткичларини) ўзгартириши ман қилинади. Бир неча объектда жойлашган автоматика ва реле ҳимояси воситаларини текшириш (синаш) барча объектларда бирданига бажарилиши зарур.

4.10. Электр схемалар ва ўрнатмаларда ўзгаришлар бўлган тақдирда электростанция смена бошлиғи (смена навбатчиси), электр тармоқлари диспетчери, энергосистема диспетчери ўзгаришларини текшириб чиқиши схемани янги ҳолатига келтириши авариядан сақланиш тизимини қайта ростлаши зарур.

4.11. Эксплуатация қилувчи ташкилот ремонт ишлари тугаганлиги, қурилмани тармоққа уланганлиги ва талабномани ёпилгани ҳақида маълумот берганидан сўнг қурилма таъмирдан сўнг ишга туширилган деб ҳисобланади.

## **5. Аварияларнинг олдини олиш ва йўқотиш**

5.1. Аварияларни йўқотиш пайтида оператив диспетчер бошқарувининг асосий масалалари қуйидагилардир:

авария етиб бормаган жойда қоида бузилишлари тарқалишининг олдини олиш, ходимлар, қурилмалар зарарланиш эҳтимолини йўқотиш; истеъмолчиларнинг электр таъминотини тезкор тиклаш ва энергия кўрсаткичларини таъминлаш;

системани буткул ва унинг алоҳида қисмларида авариядан кейинги энг ишончли схемани тиклаш;

ажралган ва ажратилган қурилмалар ҳолатини ўрганиш ва имкониёти бўлса, уларни ишга тушириш.

5.2. Энергосистемада барқарорлик бузилишининг олдини олиш учун энергосистема электростанцияларини автомат равишда юкламасини пайсайтирувчи, қувватларини қабул қилувчи юкламаларни автомат равишда ажратувчи система қўлланилиши зарур. Агар автоматика тизими ишламай қолса, оператив ходимлар қўлда бажаришга тайёр бўлиши зарур.

5.3. Ҳар бир доимий (сутка давомида) навбатчи ходими бўлган энергохўжалик, корхона, объект диспетчер пунктида, бошқарув шитида юқори (даражадаги) оператив диспетчер бошқаруви органларининг йўриқномаларига асосланиб ишлаб чиқилган, жойлардаги аварияни олдини олиш ва йўқотиш бўйича йўриқномаси ва электростанциянинг иссиқлик тармоқлари ва газ хўжалигидаги аварияни йўқотиш режаси бўлиши зарур.

Шаҳарлар, йирик аҳоли яшаш пунктларининг иссиқлик тармоғидаги аварияни йўқотиш режаси жойлардаги ҳукумат органлари билан келишилган бўлиши зарур.

Шаҳарларнинг авария-диспетчер хизмати ва энергокорхоналар орасида, энергообъектларда аварияни йўқотишда, уларнинг биргаликда ҳаракати кўрсатилган ҳужжат келишилган бўлиши зарур.

5.4. Аварияли қоида бузилишларини йўқотиш бўйича вазифалар энергосистема, электр тармоқлар корхонаси, электростанциялар оператив ходимлари, диспетчерлар орасида тақсимланиши ва тегишли йўриқномаларда регламентланган бўлиши зарур.

Аварияни йўқотиш ишларини тезлаштириш учун жойлардаги оператив ходимларга максимал мустақиллик берилиши зарур.

5.5. Жойига қараб аварияни йўқотиш ишларига марказий диспетчер бошқаруви диспетчери, энергосистема ёки электр тармоқлари (иссиқлик тармоқлари) диспетчери раҳбарлик қилиши зарур.

5.6. Электростанцияда аварияни йўқотиш ишларига смена бошлиғи (навбатчи инженер) раҳбарлик қилиши зарур; доимий навбатчи ходими бўлмаган гидроэлектростанция ва подстанцияда аварияни йўқотиш ишларига жойлардаги масъул ходим ёки оператив кўчма бригада ходими раҳбарлик қилиши зарур.

5.7. Аварияни йўқотиш пайтида смена топшириш ва қабул қилиш ман қилинади. Сменага келган ходим аварияни йўқотиш ишлари раҳбари ихтиёрида бўлади. Аварияни йўқотишда, авария характерида қараб, смена топширилиши юқори раҳбарият рўхсати билан амалга оширилади.

Қурилмаларни тўхтатиш, ишга тушириш ва оператив қайта улааниш пайтларида смена топшириш юқори маъмурий ва оператив навбатчи ходим розилиги билан рўхсат этилади.

5.8. Аварияни йўқотиш қурилмаларини оператив улаанишлар, тўхтатиш ва ишга тушириш пайтида оператив ходимлар ўртасида вазифалар тақсимоги жойлардаги йўриқномаларда регламентланган бўлиши зарур.

5.9. Оператив ходим, маъмурий техник раҳбар ходимлар олдида ҳам, ўзи нормал режимни тиклаш учун тадбирларни бажаради ва авария пайтидаги ўз ҳаракатларининг тўғрилиги учун масъул бўлади.

5.10. Зарур деб топса, юқори маъмурий техник ходим аварияни йўқотиш ишларига раҳбарликни бошқа шахсга ўтказиш ёки раҳбарликни ўз қўлига олиш ҳуқуқига эга. Бу ҳақида оператив журналга ёзиб қўйилади.

5.11. Барча даражадаги диспетчер сўзлашувлари ва электростанция смена бошлиқлари ва йирик подстанциялар навбатчиларининг оператив сўзлашувлари автомат равишда (магнит лентага) ёзиб борилиши зарур.

## **6. Оператив схемаларга талаблар**

6.1. Энергосистема электростанциялар подстанцияларининг электр ураниш схемалари реле ҳимояси ва автоматика воситаларини нормал ва ремонт режимлар учун ўрнатилган қийматлари қуйидагиларни таъминлаши зарур:

- истеъмолчиларнинг ишончли электр таъминотини;
- энергосистеманинг турғун ишлаб туришини;
- қисқа туташув тоқлари қурилмаларнинг рухсат этилган қийматларидалигини;
- актив ва реактив қувватлар самарали тақсимланишини;
- истеъмолчиларга берилаётган электр энергия сифатининг давлат стандарти талабларига мослиги;
- авария ҳолатларида ишлаб чиқарилаётган қувватларни минимал йўқолишлари ва минимал қувватли истеъмолчиларни тармоқдан ажратиш, аварияни йўқотишни.

6.2. Электростанция ва подстанцияда доимий ва ўзгарувчан токли хусусий истеъмол схемалари, уларнинг нормал, ремонт ва авария режимлардаги ишончилигини таъминлаш қуйидагилар ҳисобга олиниб танланади:

- шиналарни секциялаш;
- кучланиш йўқолганда барча секция хусусий истеъмол шиналарида автомат равишда резерв манба киритиш;
- қисқа муддатга (тўхтаган) кучланишсиз қолган барча масъул электр моторларни резерв ток манбасидан ўз-ўзидан ишга туширилиши билан (хусусий истеъмол асосий шиналарида автомат резерв ула-нишнинг ишга тушишида);
- электростанция шиналари (қисмлари) носинхрон ишлаганда хусусий истеъмол механизмларини ишончли таъминлаш йўли билан (юқори кучланиш шиналарини секциялаш, энергоблокларни алоҳида линияларга ажратиш, энергосистеманинг бўлиниш схемаларини бажариш);
- частота ва кучланишни уларнинг тўхтовсиз ишлашига хавф туғдириш даражасигача, камайишида электростанциянинг хусусий исте-моли механизмларини минимал ишчи қувват йўқотишлари билан, тўлиқ ёки қисман манбадан ажратишни таъминлаш йўли билан.

6.3. Генераторлари трансформаторлари билан блокда уланган электростанциялардан ташқари, шу жойда бошқа тақсимлаш тармоқлари бўлмаса электростанция хусусий истеъмоли тақсимлаш қурилмалари шиналарига бегона истеъмолчиларнинг (аҳоли яшаш пунктларининг) уланиши ман қилинади.

6.4. Электр тармоқлар, подстанция ва электростанциянинг нормал ва ремонт уланиш схемалари электр хўжаликнинг бош муҳандиси томонидан тасдиқланади, энергосистема схемасини эса энергобирлашманинг бош муҳандиси тасдиқлаши зарур (ҳар йили). Бу схемалар ундаги қурилмалар бошқарувида ёки ихтиёрида бўлган диспетчер бошқарув органи билан келишилган бўлиши зарур.

6.5. Электростанциянинг қувурлар схемалари қуйидагиларни таъминлаб бериши зарур:

- асосий қурилмалар хусусий истеъмолини ишончли резервлаш;
- минимал гидравлик исрофлар;
- аварияли (участкаларни) бўлимларни, кўпроқ масофада туриб, юритмалар билан ажратиш;
- минимал истеъмолчиларни ажратиб ва генерация қувватларнинг минимал исрофи билан аварияларни йўқотиш.

6.6. Қувурларнинг станциядаги алоҳида бўлмаганлар тармоқ схемалари ажратилиб, хоналарни сув бостирмай қолдириш имконини бериши ва аварияларнинг йўқотилишини таъминлаши зарур.

6.7. Иссиқлик тармоғи қувурлари схемаси, ажратилган истеъмолчиларнинг минимал миқдориди, истеъмолчиларнинг ишончли иссиқлик таъминотини таъминлаши, иссиқлик тармоғи кўрсаткичларини ўрнатилган қийматларда ишлаб туриши, тармоқ сувини ҳайдашга сарфланган электр энергиясини тежаб сарфланишини ҳамда аварияларнинг олдини олиш, ажратиш ва йўқотишни таъминлаши зарур.

## 7. Оператив ходим

7.1. Энергосистема ва энергокорхоналар оператив ходимлари таркибига қуйидагилар киради:

- тегишли навбатчилик графиги бўйича ишлаб чиқариш бўлимларига хизмат кўрсатувчи навбатчи ходим;
- ишлаб чиқариш участкаларида оператив уланишлар бажариши ва эксплуатациясига ҳамда хизмат кўрсатишларига рухсат этилган ремонт ходими;
- оператив ремонт ходим.

Сменадаги раҳбарлик қилувчи оператив ходим смена бошлиғи, навбатчи диспетчер, энергокорхонанинг навбатчи муҳандиси, подстанция, туман иссиқлик ва электр тармоғи навбатчи муҳандиси; энергосистеманинг, бирлашма диспетчер бошқарувининг навбатчи диспетчери.

7.2. Оператив ходим юқори оператив ходимнинг фармойишига кўра, ишлаб чиқариш ва мансаб йўриқномаларига мос равишда энергообъект, энергосистема, энергобирлашма қурилмаларининг хавфсиз, ишончли ва самарали иш режимларини олиб бориши зарур.

7.3. Оператив ходим ўз навбатчилиги пайтида қурилмаларнинг хавфсиз, авариясиз ишлаши ва тўғри хизмат кўрсатилиши учун масъул бўлади, бундан ташқари, ўзига бириктирилган хизмат кўрсатиш зонаси (ҳудуди)нинг тозалиги ва тартибига жавоб беради.

7.4. Иш режимлари бузилган қурилмалар, зарарланган, ёнгин чиққан, қурилмалар ишдан чиқишига келтирувчи дефектлар топилган ҳолларда оператив ходим зудлик билан иш режимларини тикловчи, аварияларнинг олдини олувчи чоралар кўриши ва бу ҳақда тасдиқланган, рўйхатда кўрсатилган юқори маъмурий техник ва оператив ходимларга хабар бериши зарур.

7.5. Фаолият доирасида бўлган масалалар бўйича юқори оператив ходим чиқарган фармойишларни унга бўйсинувчи оператив ходимларнинг бажаришлари мажбурийдир.

7.6. Юқори оператив ходим бошқарувида ёки ихтиёрида бўлган қурилмалар унинг рухсатисиз ишга туширилиши ёки ишдан чиқарилиши авария ҳолатлари юзага келиб, одамлар ҳаётига ёки қурилмаларига хавф туғдирмасагина ман қилинади.

7.7. Юқори оператив ходим буйруқ ва фармойишлари қисқа ва аниқ бўлиши зарур. Оператив ходим фармойишни тинглаб бўлиб, унинг мазмунини (текстини) сўзма-сўз тақрорлаши ва фармойиш тўғри қабул қилинганлиги ҳақида тасдиқ бериши зарур.

Оператив ходим фармойиш бериб ёки қабул қилиб бўлгач, оператив журналга уни ёзиб қўйиши — қайд қилиши зарур. Юқори оператив фармойишлар тезкор, аниқ бажарилиши зарур.

7.8. Оператив сўзлашувларда қурилмалар, уланишлар, реле ҳимояси ва автоматика воситаларига ўрнатилган диспетчерлик белгиланиш ва номланишларидан четга чиқиш ман қилинади.

7.9. Қурилмалар энергосистема, бирлашмалар иш режимларига ўзгартиришлар бўйича берилган диспетчер фармойишларида ўзгаришлар қийматлари ва шу қийматга эришиш керак бўлган вақт кўрсатилиши зарур.

7.10. Юқори оператив ходим вазифасига кирган масалаларга тегишли энергокорхона, энергосистема, электростанция раҳбарларининг тегишли оператив ходимига берган фармойишлари юқори оператив ходим билан келишган ҳолда бажарилиши зарур.

7.11. Юқори оператив ходимнинг фармойишларини бажарилишини асоссиз ҳолда кечиктиргани учун масъулият шу фармойишни ўз вақтида бажармаган шахслар ҳамда бажарилиши кечиктирилишига рухсат берган раҳбарларга юклатилади.

7.12. Агар юқори оператив ходим фармойишини унга бўйсинувчи оператив ходим нотўғри деб ҳисобласа, у бу ҳақда зудлик билан фармойиш берган ходимга айтиши зарур. Агар фармойиш қайта тасдиқланса у бажарилиши зарур.

Юқори оператив ходимнинг инсонлар ҳаётига хавф солувчи, қурилмаларнинг ишдан чиқишига олиб келувчи, хусусий истеъмол манбаси йўқолиб, подстанция, электростанциядаги муҳим истеъмолчилар ток-

сиз қолишига олиб келувчи фармойишларини бажариш ман қилинади. Фармойишни бажармаганлиги тўғрисида юқори бошқарув оператив ходимга маълумот берилиши зарур.

7.13. Навбатчиликда бўлмаган оператив ходимлар таркибидаги шахслар, энергоқурилмаларга хизмат кўрсатиш учун тегишли раҳбар ходимлар (шахслар) навбатчи ходим рухсати билан жалб қилиниши мумкин.

7.14. Навбатчи ходимни зарур бўлганда бошқасига алмаштириш, навбатчилик графигини тасдиқлаган шахс розилиги билан рухсат этилади. Икки смена кетма-кет навбатчилик қилиши ман қилинади.

7.15. Ҳар бир навбатчи ишга тушишидан олдин сменани қабул қилиб олиши ва сменани график бўйича навбатдаги навбатчига топшириши зарур. Сменани топширмасдан навбатчиликдан кетиш ман қилинади.

7.16. Сменани қабул қилишда навбатчи қуйидагиларни бажаради:

— тегишли йўриқномаларда кўрсатилган ҳажмда ўз оператив бошқарувида ёки қўл остида бўлган энергоқурилмаларнинг ҳолати, схемаси ва иш режимлари билан танишиши;

— ремонтда, резервдаги қурилмалар ва иш режимларидаги бузилишларнинг олдини олиш учун алоҳида эътибор билан кузатилиши зарур бўлган қурилмалар ҳақида навбатчидан маълумотлар олиши, ўзига бириктирилган участкада (бўлимда) наряд ва фармойишлар бўйича қандай ишлар бажарилаётганлигини аниқлаши;

— иш жойининг ҳужжатларини, оператив ҳужжатларни, хонанинг калитини, асбоб-ускуналар, буюмларни текшириб қабул қилиб олиши;

— аввалги навбатчилик пайтида бажарилган барча фармойишлар ва ёзувлар билан танишиши;

— қўл остидаги ходимдан рапорт қабул қилиб олиши ва смена бўйича бошлиққа навбатчиликка киришганлиги тўғрисида ва сменани қабул қилишда кўринган камчиликлар ҳақида маълумот бериши;

— сменани топшириш — қабул қилишни расмийлаштириши, журналга ёки ведомостга ёзиб, ўз имзоси ва сменани топширувчи ходим имзоси билан тасдиқлаб қўйиши зарур.

7.17. Оператив ходим, жойлардаги йўриқномага кўра, мунтазам равишда, технологик, ёнғин, авария ҳолатини кўрсатувчи сигнализацияларни, алоқа воситаларини ишлатиб кўриб текшириши, иш жойидаги соат тўғри юраётганлигини текшириши зарур.

7.18. Оператив ходим тасдиқланган графикка кўра асосий қурилмалардан резерв қурилмаларга ўтиши, уларни ишлатиб кўриши ва қурилмаларнинг профилактик қаровларини бажариши зарур.

7.19. Раҳбарлик қилувчи навбатчи ва маъмурий-техник ходим қўл остидаги оператив ходимни ўз вазифасини бажармаётганлиги учун навбатчиликдан четлатиш ҳуқуқига эга.

7.20. Оператив ходим навбатчилик пайтида, юқори оператив ходим рухсати билан, қисқа муддатга ремонт ишларига ёки қурилмалар-

ни синов ишларига жалб қилиниши мумкин. Бунда у шу вақтга навбатчиликдан озод этилади, бу ҳолда хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилиниши зарур.

## **8. Электр ускуналарида қайта уланишлар**

8.1. Электр ускуналарни электр уланиш схемаларидаги, автоматика ва реле ҳимояси қурилмалари занжиридаги қайта уланишларда бўлган барча ўзгаришлар, яна ерга уланиш жойлари оператив схемада ёки мнемосхемада уланишлар охирида кўрсатилиши зарур.

8.2. Мураккаб уланишлар ва блокировкалари соз бўлган электр ускуналардаги қайта уланишлар программа, карталар, бланклар бўйича бажарилиши зарур.

Мураккаб қайта уланишларга қуйидаги уланишлар киритилади (уларда коммутация аппаратларида бажариладиган жараёнлар кетма-кетлигига қатъий риоя қилиниши зарур): ерга уловчи разъединитель ва реле ҳимояси қурилмалари бўлган режим автоматикаси ва аварияга қарши воситалар, генераторлар схемалари, синхрон компенсаторлар, генератор-трансформатор блоклари, трансформатор, автотрансформаторларда, кучланиш трансформаторлари, электр узатиш тармоғи, шиналар системаси ва секциялари, бир секция шиналар уланишидан бошқасига ўтиш, (выключателларни) ажраткичларни айланиб ўтиш ёки шина орқали уланишларга ўтиш, бир уланишда икки ёки ундан ортиқ ажраткичи бўлган схемаларда мураккаб қайта уланишлар рўйхати тегишли энергокорхона, тармоқлар техник раҳбари томонидан тасдиқланади ва тегишли диспетчерлик пунктлари ёки электростанция ва подстанцияларнинг бошқариш шитларида сақланиши зарур.

8.3. Қайтарилувчи қайта уланишлар учун программалар, бланклар, карталардан фойдаланилади. Авариянинг олдини олиш ёки йўқотиш учун қайта уланишлари бланксиз бажаришга рухсат этилади, лекин бу ҳақда оператив журналга ёзиб қўйилади.

8.4. Уланишлар бланк ва программалари оператив ҳужжат бўлиб, уларда жараёнларнинг тартиби ва уланиш кетма-кетлиги, реле ҳимояси ва автоматика схемалари, қурилмалар схемасидаги ўзгаришлар кўрсатиб берилиши зарур. Уланишлар бланки карта кўринишида бўлиб, жадваллар, қисқартирилган ёзувлар ва символлар билан ифодаланган бўлади.

Уланишлар бланкидан (типовий бланк) уланишларни бевосита бажарётган оператив ходим фойдаланиши зарур.

Уланишлар программасидан, турли энергообъектларда турли даражада бошқарилувчи электр ускуналарда уланишлардан раҳбар оператив ходим фойдаланиши зарур.

Программанинг деталларини очилиш даражаси диспетчер бошқаруви даражасига мос бўлиши зарур.

Диспетчер ва электр ускуналар оператив ходими даражасидаги уланишларни бевосита бажарётган шахсларга, уланишлар программасидан, уланишлар бланкларини тўлдириб, фойдаланишга рухсат этила-

ди. Программалар ва уланиш бланклари, электр ускунанинг электр уланишлар бош схемасига ўзгартиришлар, янги қурилмалар киритилганда, эскирган қурилмаларни буткул ёки қисман алмаштиришда, тақсимлаш воситаларнинг реконструкциясида, янги реле ҳимояси ва автоматика ўрнатилганда ёки уларнинг уставкалари ўзгарганда коррективка қилиниши зарур.

8.5. Энергосистема, электр тармоқлари корхонаси иш режимлари ва схемаларидаги режалаштирилган ўзгаришларида ва реле ҳимоя ва автоматика воситаларига ўзгаришларда энергосистема, диспетчер бошқариш даражасида қўл остида бўлган қурилмалар ва реле ҳимояси ва автоматика воситалари учун тегишли оператив бошқарув даражасида аввалдан типавий программа ва бланкларга зарур ўзгаришлар ишлаб чиқиши зарур.

8.6. Электростанция ва подстанциялардаги барча қайта уланишлар жойлардаги уланишларни амалга ошириш учун мавжуд йўриқномалар бўйича бажарилиши зарур.

8.7. Юқори оператив ходим бошқарувида бўлган электр ускуналар, реле ҳимояси ва автоматика воситаларидаги уланишлар унинг фармойишига кўра, юқори оператив ходим ихтиёрида бўлганлари эса унинг рухсати билан бажарилиши зарур. Юқори оператив ходим фармойиши ва рухсатсиз уланишлар тезкор бажарилиши зарур бўлган ҳолатларда (бахтсиз ходиса, табиий офат, ёнғин, авария) рухсат этилади. Лекин бу ҳақида юқори бошқарув органларига зудлик билан хабар берилади.

Ёнғин ва аварияни йўқотишда оператив ходим жойларда ишлаб чиқилган йўриқномаларга асосан ҳаракат қилиши зарур.

8.8. Уланишлар ҳақида фармойишда электр ускуна схемасида ва реле ҳимояси ва автоматика занжиридаги жараёнлар кетма-кетлиги операциялари етарли даражада деталлари билан юқори оператив ходим томонидан белгиланган даражада аниқликда кўрсатилган бўлиши зарур. Уланишларни бажараётган ходимга, биттадан ортиқ бўлмаган топшириқ, оператив уланиш бирданига берилади.

Топшириқ бир мақсадли бўлиши зарур. Агар уланишлар оператив кўчма бригада томонидан бажарилаётган бўлса ва уларда алоқа воситалари бўлмаса, бирданига бажариши учун топшириқлар сони фармойиш берувчи ходим томонидан аниқланади.

8.9. Мураккаб қайта уланишлар одатда 2 киши бўлиб бажарилади, 1 таси назорат қилиб туради. Назорат қилувчи шахс маъмурий-техник ходимлардан бўлиб, у электр ускунанинг схемасини, уланишларни бажариш қоидаларини билиши, корхона бўйича фармойиш билан уланишларга рухсат этилган бўлиши зарур.

Уланишларни икки киши бўлиб бажаришда назорат қилувчи шахс одатда мансаби бўйича каттароқ бўлиши зарур. Уланишларнинг тўғри бажарилиши учун иккала шахс ҳам масъул бўлиши зарур. Мураккаб уланишларда реле ҳимояси ва автоматика воситаларида операцияларни



бажариш учун реле ҳимояси ва автоматика хизмати ходимларидан учинчи шахс жалб қилиниши мумкин. Бу ходим уланишлар бланки билан танишиб, уни тасдиқлаши ва уланишларда барча операцияларни уланиш бажараётган шахс фармойиши билан бажариши зарур.

Барча бошқа уланишлар смена таркибига боғлиқ бўлмаган ҳолда бир киши томонидан бажарилиши мумкин.

8.10. Электр ускуналарда кучланиш йўқолса, оператив ходим уни огоҳлантирмасдан уланишига (пайдо бўлишига) тайёр бўлиши зарур.

8.11. Уланишларни, кучланиш остида тармоқдан ажратиш ва унга улашни ажраткич воситасида бажариш зарур. Куйидаги ҳолатларда тақсимлаш воситалари комплектида (КРУ, КРУН, отделитель, разъединитель), ажралувчи контактли уланишлар воситасида уланиш ва ажратишга рухсат этилади:

— Кучланиши 110-220 кВ ли трансформаторларнинг нейтрал тармоқда ерга уланиши бўлмаган ҳолда, 6-35 кВ ли ерга уловчи, учкун сўндирувчи реакторларни;

— 6-500 кВ ли куч трансформаторларининг магнитловчи токини;

— ҳаво ва кабель электр узатиш тармоқларининг заряд токи ва ерга уланиш токини;

— шиналар системасини заряд токи ҳамда норматив техник ҳужжатлар талабларига риоя қилган ҳолда уланишларнинг зарядланган токини;

— кучланиши 6-10 кВ ли ёпиқ занжирли (ҳалқаланган) тармоқларда, 70 А гача мувозанатловчи токда, тармоқни ажратиш ва ҳалқа охирларини улаш (потенциаллар фарқи 5 % гача бўлганда) разъединителда бажарилиши рухсат этилади.

Ташқарида ўрнатилган уч кутбли разъединитель билан кучланиши 10 кВ гача ва юклама токи 15 А гача бўлган тармоқларни ажратиш рухсат этилади. Кучланиши 220 кВ ва ундан юқори носоз (выключательни) битта ажраткич ёки бир неча бошқа уланишлар шиналари ажраткичлари занжири билан шунтланган ажраткични, масофадан туриб, разъединитель билан ажратиш рухсат этилади, агар ажраткичнинг ажратилиши унинг бузилишига (разрушение) ва подстанция токсиз қолишига олиб келса.

Ажратилаётган ва уланаётган разъединителнинг рухсат этилган ток миқдори норматив техник ҳужжатларда аниқланиши зарур. Турли электр ускуналар учун операцияларни бажарилиш тартиби ва шароитлари жойлардаги йўриқномаларда регламентланади.

8.12. Бевосита уланишлар бажараётган оператив ходимга ўзининг хоҳиши билан хавфсизлик блокировкасини ишдан чиқаришга рухсат этилмайди.

Деблокировка қилишга, фақат ажраткични ажратилган ҳолати жойида текширилгандан кейин ва блокировкаки ишдан чиқиш сабаби аниқлангач, бажаришга корхона бўйича ёзма рухсатномаси бўлган шахс розилиги ва раҳбарлиги остида рухсат этилади.

## ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. И.И. Мартыненко, В.И. Авесенко. Проектирование систем автоматизации. — М.: Агропромиздат, 1990. — 223 с.
2. М.З.Ганкин. Комплексная автоматизация и АСУТП водохозяйственных систем. — М.: Агропромиздат, 1991. — 432 с.
3. А.А.Пястолов, Г.П. Ерошенко. Эксплуатация электрооборудования. — М.: Агропромиздат, 1990. — 287 с.
4. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. — М.: ВО Агропромиздат, 1987. — 191 с.
5. М.Н. Дмитриев. Трактор, автомобиль ва комбайнлар электр жиҳозларидан практикум. — Т.: Ўқитувчи, 1990. — 208 б.
6. В.А. Семёнов. Саноат корхоналари электр жиҳозларини ремонт қилувчи ёш электромонтёрлар учун справочник. — Т.: Ўқитувчи, 1988. — 240 б.
7. А.С. Кокорев. Электр машиналарини ремонт қилувчи электрослесарь. — Т.: Ўқитувчи, 1990. — 192 б.
8. В.А. Атабеков. Ремонт трансформаторов, электрических машин и аппаратов. — М.: Высшая школа, 1988. — 216 с.
9. А.Ф. Голигин, Л.А. Ильяшенко. Саноат корхоналари электр жиҳозларининг тузилиши ва уларга хизмат кўрсатиш. — Т.: Ўқитувчи, 1990. — 216 б.
10. Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования. — М.: Колос, 1976. — 224 с.
11. С. Мажидов. Электротехникадан русча-ўзбекча лугат-маълумотнома. — Т.: Ўзбекистон, 1994. — 262 б.
12. В.П. Таран. Техническое обслуживание электрооборудования в сельском хозяйстве. — М.: Колос, 1983. — 304 с.
13. Н.Н. Сырых, В.С. Чекрыгин и др. Техническое обслуживание электрооборудования в сельском хозяйстве. — М.: Россельхозиздат, 1988. — 224 с.
14. Организация эксплуатации энергетического оборудования в сельском хозяйстве. — М.: Колос, 1981. — 212 с.
15. Асинхронные электродвигатели серии 4А. Справочник. (А.Э.Кравчик и др.) — М.: Энергоиздат, 1982. — 504 с.
16. Г.В. Тембель, Г.В. Герашенко. Справочник по обмоточным данным электрических машин и аппаратов. — Киев: Техника, 1981. — 480 с.
17. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. 4-е изд. — М.: Энергоатомиздат, 1988. — 431 с.

## МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
<i>1-боб.</i> Автоматлаштирилган қурилмалар жиҳозларини ўрнатиш.....	5
1.1. Автоматлаштириш схемалари.....	5
1.2. Ўрнатиш ишларида қўлланиладиган материал ва жиҳозлар.....	12
1.3. Қувурли ва электр ўтказгичлар.....	14
1.4. Автоматлаштириш элементларини ўрнатиш.....	19
1.5. Қувурли тармоқларни ўрнатиш.....	25
1.6. Электр тармоқларини ўрнатиш.....	28
1.7. Шит ва пультларни ўрнатиш.....	34
1.8. Насос агрегатларини ўрнатиш.....	37
<i>2-боб.</i> Автоматлаштириш тизимларини соzлаш.....	47
2.1. Соzлаш ишларини ташкил этиш, соzлаш ишларида қўлланиладиган аппаратлар ва жиҳозлар .....	47
2.2. Автоматлаштирилган тизимларни соzлашда ўлчов ва синов ишлари.....	48
2.3. Телемеханика тизимларини ишлатиш ва соzлаш.....	50
2.4. Назорат ўлчов асбобларининг метрологик хизмати.....	52
<i>3-боб.</i> Автоматлаштириш қурилмаларини таъмирлаш ва ишлатиш.....	54
3.1. Электр жиҳозларни таъмир қилишнинг умумий масалалари.....	54
3.2. Автоматлаштирилган қурилмалар жиҳозларининг таъмири.....	56
3.3. Автоматлаштириш тизимларидаги моторларни таъмирлаш.....	61
3.4. Электр монтаж, соzлаш ва таъмирлаш ишларида хавфсизлик техникаси қоидалари.....	68
Илова.....	71
Фойдаланилган адабиётлар.....	90

**Абдуғани Раҳматов**

**АВТОМАТЛАШТИРИШ УСКУНАЛАРИНИ ЎРНАТИШ,  
ТАЪМИРЛАШ ВА ИШЛАТИШ**

*Касб-ҳунар коллежлари учун ўқув қўлланма*

Муҳаррир *М. Йўлдошева*  
Бадий муҳаррир *А. Бобров*  
Техник муҳаррир *Т. Смирнова*  
Мусахҳиҳ *Ф. Ортиқова*  
Компьютерда саҳифаловчи *А. Сулаймонов*

ИБ № 4592

Босишга 28.01.08 й.да рухсат этилди. Бичими 60x90  $\frac{1}{16}$ .  
Таймс гарнитураси. Офсет босма. 5,75 шартли босма тобоқ.  
6,5 нашр тобоғи. Адади 1445 нусха. 54 рақамли буюртма.  
133-2007 рақамли шартнома. Баҳоси шартнома асосида.

Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг  
Фафур Фулом номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи.  
100129. Тошкент. Навоий кўчаси, 30.  
100128. Тошкент, Шайхантаҳур кўчаси, 86.

**Бизнинг интернет манзилимиз: [www.iptdgulom.uz](http://www.iptdgulom.uz)**