

Nusratillo Toshpulotov  
Abdug'ani Raxmatov

# ELEKTR QURILMALAR MONTAJI VA SOZLASH

*/ O'quv qo'llanma /*



**TOSHKENT - 2019**

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

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI

---

**Nusratillo Toshpulotov, Abdug'ani Raxmatov**

# **ELEKTR QURILMALAR MONTAJI VA SOZLASH**

*O'quv qo'llanma 5310200-"Elektroenergetika" ta'limyo'nalishi talabalari uchun  
mo'ljallangan va O'zbekiston Respublikasi Oliy o'quv yurtlari ilmiy-uslubiy birlashmasi  
faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi kengash tomonidan nashrga  
tavsiya etilgan*

**TOSHKENT - 2019**

OO'MTVning 9.06.2014 y. № 220 sonli buyrug'iga asosan chop etishga  
tavsiya etilgan.

Ro'yxatga olish raqami: 220 - 095

O'quv qo'llanma «Elektr energetika», «Avtomatlashtirish va boshqaruv», «Qishloq xo'jaligini elektlashtirish va avtomatlashtirish» yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavr talabalar uchun mo'ljallangan.

O'quv qo'llanmada elektr energetika tizimlarida keng qo'llanilayotgan elementlar haqida, ularni o'rnatish va sozlash to'g'risida qimmatli ma'lumotlar keltirilgan va qishloq va suv xo'jaligining elektr energetika tizimlarida ishlayotgan barcha xodimlar uchun foydali bo'lishi mumkin.

**Mualliflar:** t.f.n. N.Toshpo'lotov

t.f.n. A.Raxmatov

**Taqrizchilar:** T. M. Boyzoqov, t.f.n. dotsent TTESI «Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va kompyuterlashtirish» kafedrası mudiri

M A. Tojiev. t.f.n. dotsent

## **Аннотация**

Quyidagi o'quv qo'llanma 53100200-"Elektro-energetika" (suv xo'jaligida) yo'naliши bakalavrlari uchun mo'ljallangan bo'lib suv xo'jaligi obektlarida va qiшлоq aholi turar joylarida keng qo'llanilayotgan elektr uskunalarni montaji va sozlash bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan xolda energetika qurilmalari va tizimlari, ularni o'rnatish, ishga tayyorlash, sozlash va ishga tushirish masalalari yoritilgan. O'quv qo'llanma besh bobdan iborat bular: Elektr jixozlarni montaj va sozlash ishlarining umumiy masalalari; Elektr qurilmalar montaji; Elektr uskunalar elementlarini sozlash; Elektr uskunalarni sinash va sozlash. Elektr tarmoqlari, avtomatika elementlari, elektr qurilmalari, asboblار va jihazlarni montaj va sozlash texnologiyalari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

## **Аннотация**

Данное учебное пособие предназначено для бакалавров по направлению "Электро-энергетика" (в водном хозяйстве) и содержит ценные сведения о монтаже и наладке электро-оборудования применяемые в предприятиях водного хозяйства и в сельских населенных пунктах. Учебное пособие содержит пять разделов: особенности гидромелиоративных систем как объект монтажа и наладки; монтаж электро-оборудования; монтаж электропроводки; наладка элементов электро-оборудования; испытание и наладка электро-оборудования. В учебном пособии также освещены вопросы подготовки к пуску, пуско-наладочные, работы энергетического оборудования, средств автоматики и измерения.

## **Abstract**

This textbook is designed for students of Bachelor Degree in 53100200 – Electrical Power (in water management) and contains valuable information on installation and adjustment of electrical equipment widely used in water management enterprises and in rural settlements, as well as illustrates installation, preparation, adjustment and commissioning of power generation facilities and systems, and automation and measuring devices. It has five chapters: Peculiarities of a hydroreclamation system as a facility; Electrical equipment installation; Electrical equipment installation in general; Electrical motors installation; and Metrological servicing of instrumentation. It also provides information on installation and adjustment technology of power networks, automation elements, electrical equipment and devices. Attention is paid to safety rules to be observed when installing and operating electrical equipment.

**Nusratillo Telmonovich Toshpo'lotov Abdug'ani Raxmatov Djumabekovich**

**ELEKTR QURILMALAR MONTAJI VA SOZLASH**

**O'QUV QO'LLANMA. -T.:TIMI, 2019-128 bet.**

## KIRISH

Respublikamiz iqtisodiyotining barcha tarmoqlarini rivojlantirish, texnologik jarayonlarni takomillashtirish va intensivlash yo'nalishlaridan biri texnologik qurilmalarni xavfsiz, ishonchli o'rnatish, samarali foydalanish, ekspluatatsiya jarayonlarini to'la nazorat qilishni ta'minlashdir. Istiqbol sharofati bilan ma'naviyat buloqlarining ko'zi ochiladi,-degan edi Prizidentimiz Islom Karimov biz bu buloqlarning zilol suvlaridan bahramand bo'la boshladik Respublikamiz istiqboliga erishganidan keyin barcha sohalardagi kabi ta'lim tizimida ham jiddiy islohotlar olib borildi. Ayniqsa, 1997 yil 29 avgustda Respublikamiz Oliy Majlisining 1X sessiyasida "Ta'lim to'g'risida" Qonun va "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi" ning qabul qilinishi bilan vatanimizning ijtimoiy taraqqiyotida ta'lim ustuvor deb belgilandi va ta'lim sohasidagi davlat siyosatining asosiy yo'nalishlari belgilab berildi.

Bu vazifalarni muvaffaqiyatli amalga oshirish maqsadida Oliy va o'rta maxsus ta'lim o'quv muassasalarning fan dasturlarida, o'quv laboratoriya bazalarini zamonaviy o'quv texnik jihozlar bilan jihozlashda, hozirgi zamon fan yutuqlari va zamonaviy texnik taraqqiyotning so'nggi yutuqlari asosida yaratilgan o'quv adabiyotlar yaratish ustida katta ishlar amalga oshirilmoqda.

O'tgan 20 yil mustaqil O'zbekistonimiz uchun samarali bo'ldi. Yirik o'zgarishlar, yutuqlar qo'lga kiritildi. agrar tarmog'ida, jumladan, suv xo'jaligi tizimida yangi iqtisodiy munosabatlar shakllandi. Yangi zamonaviy gidromeliorativ tizimlari o'rnatilib, ishga tushirildi. Suv xo'jaligini elektrlashtirish va avtomatlashtirish tizimlarida mustaqil faoliyat ko'rsatadigan bilimli mutaxassis kadrlarga talab tug'ilmoqda. Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti, suv xo'jaligi ob'ektlariga mutaxassislar tayyorlovchi qator kollejlari tashkil etildi. Respublikamizda suv xo'jaligini rivojlantirishga alohida e'tibor berilmoqda. Qishloq xo'jaligi maxsulotlarini etishtirish asosan sug'oriladigan er dehqonchiligini yo'lga qo'yish orqali tashqil qilinadi. Bundan tashqari respublikamiz erlarida yuqori hosil olish uchun katta xajmda meliorativ ishlarni amalga oshirish zarur. Respublikamiz suv xo'jaligi tizimida hozirgi kunda 1600 dan ortiq nasos stantsiyalari va 11 mingdan ziyod vertikal quduqlardagi nasos agregatlari ishlab turibdi. Ular yordamida 2 mln. gektardan ziyod erlar, jami sug'oriladigan erlarning 53 % sug'oriladi. Sug'oriladigan erlarda 27700 km dan ziyod kanallar sug'oriladigan erlarni suv bilan ta'minlab turibdi. Hozirgi Respublikamizda barcha magistral va xo'jaliklararo suv tarqatish tarmoqlari elektrlashtirilgan va avtomat boshqarish tizimlari yo'lga qo'yilgan.

Amalda barcha qurilayotgan yoki rekonstruksiya qilinayotgan korxonalar elektrlashtirilgan va avtomatlashtirish vositalari bilan jihozlangan. Hozirgi zamonaviy rekonstruksiya ishlari va yangi qurilish hajmi montaj ishlarida yuqori unumdorli ishlab chiqarish uslublari va vositalari qo'llashni talab qiladi. Texnologik

## **Abstract**

This textbook is designed for students of Bachelor Degree in 53100200 – Electrical Power (in water management) and contains valuable information on installation and adjustment of electrical equipment widely used in water management enterprises and in rural settlements, as well as illustrates installation, preparation, adjustment and commissioning of power generation facilities and systems, and automation and measuring devices. It has five chapters: Peculiarities of a hydroreclamation system as a facility; Electrical equipment installation; Electrical equipment installation in general; Electrical motors installation; and Metrological servicing of instrumentation. It also provides information on installation and adjustment technology of power networks, automation elements, electrical equipment and devices. Attention is paid to safety rules to be observed when installing and operating electrical equipment.

**Nusratillo Telmonovich Toshpo'lotov Abdug'ani Raxmatov Djumabekovich**

**ELEKTR QURILMALAR MONTAJI VA SOZLASH**

**O'QUV QO'LLANMA. –T.:TIMI, 2019-128 bet.**

## KIRISH

Respublikamiz iqtisodiyotining barcha tarmoqlarini rivojlantirish, texnologik jarayonlarni takomillashtirish va intensivlash yo'nalishlaridan biri texnologik qurilmalarni xavfsiz, ishonchli o'rnatish, samarali foydalanish, ekspluatatsiya jarayonlarini to'la nazorat qilishni ta'minlashdir. Istiqbol sharofati bilan ma'naviyat buloqlarining ko'zi ochiladi,-degan edi Prizidentimiz Islom Karimov biz bu buloqlarning zilol suvlaridan bahramand bo'la boshladik Respublikamiz istiqloliga erishganidan keyin barcha sohalardagi kabi ta'lim tizimida ham jiddiy islohotlar olib borildi. Ayniqsa, 1997 yil 29 avgustda Respublikamiz Oliy Majlisining IX sessiyasida "Ta'lim to'g'risida" Qonun va "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi" ning qabul qilinishi bilan vatanimizning ijtimoiy taraqqiyotida ta'lim ustuvor deb belgilandi va ta'lim sohasidagi davlat siyosatining asosiy yo'nalishlari belgilab berildi.

Bu vazifalarni muvaffaqiyatli amalga oshirish maqsadida Oliy va o'rta maxsus ta'lim o'quv muassasalarning fan dasturlarida, o'quv laboratoriya bazalarini zamonaviy o'quv texnik jihozlar bilan jihozlashda, hozirgi zamon fan yutuqlari va zamonaviy texnik taraqqiyotning so'nggi yutuqlari asosida yaratilgan o'quv adabiyotlar yaratish ustida katta ishlar amalga oshirilmoqda.

O'tgan 20 yil mustaqil O'zbekistonimiz uchun samarali bo'ldi. Yirik o'zgarishlar, yutuqlar qo'lga kiritildi. agrar tarmog'ida, jumladan, suv xo'jaligi tizimida yangi iqtisodiy munosabatlar shakllandi. YAngi zamonaviy gidromeliorativ tizimlari o'rnatilib, ishga tushirildi. Suv xo'jaligini elektrlashtirish va avtomatlashtirish tizimlarida mustaqil faoliyat ko'rsatadigan bilimli mutaxassis kadrlarga talab tug'ilmoqda. Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti, suv xo'jaligi ob'ektlariga mutaxassislar tayyorlovchi qator kollejlari tashkil etildi. Respublikamizda suv xo'jaligini rivojlantirishga alohida e'tibor berilmoqda. Qishloq xo'jaligi maxsulotlarini etishtirish asosan sug'oriladigan er dehqonchiligini yo'lga qo'yish orqali tashqil qilinadi. Bundan tashqari respublikamiz erlarida yuqori hosil olish uchun katta xajmda meliorativ ishlarni amalga oshirish zarur. Respublikamiz suv xo'jaligi tizimida hozirgi kunda 1600 dan ortiq nasos stantsiyalari va 11 mingdan ziyod vertikal quduqlardagi nasos agregatlari ishlab turibdi. Ular yordamida 2 mln. gektardan ziyod erlar, jami sug'oriladigan erlarning 53 % sug'oriladi. Sug'oriladigan erlarda 27700 km dan ziyod kanallar sug'oriladigan erlarni suv bilan ta'minlab turibdi. Hozirgi Respublikamizda barcha magistral va xo'jaliklararo suv tarqatish tarmoqlari elektrlashtirilgan va avtomat boshqarish tizimlari yo'lga qo'yilgan.

Amalda barcha qurilayotgan yoki rekonstruksiya qilinayotgan korxonalar elektrlashtirilgan va avtomatlashtirish vositalari bilan jihozlangan. Hozirgi zamonaviy rekonstruksiya ishlari va yangi qurilish hajmi montaj ishlarida yuqori unumdorli ishlab chiqarish uslublari va vositalari qo'llashni talab qiladi. Texnologik



jarayonlarni avtomatlashtirish va uning asosiy ko'rsatkichlarini nazorat qilish vositalari, asboblari va qurilmalarining to'xtovsiz (ishonchli) ishlab turishiga oshirilgan talablar qo'yadi. Bajarilayotgan ishlarning ko'lami, o'lchamlari va rostlovchi ta'sirlarning aniqligi ko'proq qurilmalarning montaji (o'rnatish) sifatiga bog'liq bo'ladi.

Ko'llanmada yangi montaj texnologiyalari, sohadagi progressiv echimlar ko'rib chiqilgan. Ularning eng muhimlari sifatida yangi takomillashtirilgan asboblari, energetik va texnologik vositalarni qo'llash, yangi mikroprotessor texnikasiga asoslangan avtomatlashtirish sistemalari tuzish, energetik vositalari va asboblari bo'lgan blok-agregatli montaj uslubini yo'lga qo'yish, optik-tolali kabellar, fotosezgir qabul qilish vositalari bo'lgan optik tolali ma'lumotni uzatish sistemasini qo'llash, plastmassali quvurlardan keng foydalanish, elektr tarmoqlarni to'la himoya qilish masalalarini ko'rsatish mumkin.

Energomontaj, montaj ishlab chiqarish birlashmalarida elektr va quvurli tarmoqlarning yangi montaj uslublari, pnevmokabel va trubkalarni indikatsiyalash, kabel kesish va ulash uchun universal pichoq, klesh va qaychilar, kabellarni mexanizatsiyali yotqizish vositalar komplektlari, montajdan keyin bo'yash uchun avtomat manipulyatorlar va boshqa komplektlar ishlab chiqarish va foydalanish yo'lga qo'yilgan.

Energetik va texnologik vositalar, nazorat o'lchov asboblarning montaj montaj ishlarining texnik amalga oshirilishi murakkab bo'lgan qismi hisoblanadi. Montajchilarning malakasi, zamonaviy montaj uslublari va texnologiyalarini bilishi, takomillashgan texnik vositalar va asboblardan foydalana olish va ko'nikmalari ob'ektlarning qurilish va rekonstruksiya qilish muddatlari va sifatini belgilaydi..

Suv xo'jaligi tizimlarida elektrlashtirish va avtomatlashtirish tizimlarini o'rnatish, sozlash, ta'mirlash va ishlatishda ularning o'ziga xos tomonlarini hisobga olish zarur. Elektrlashtirish sistemalarining elementlari doimo boshqarish ob'ekti bilan bog'liqlikda bo'ladi. Texnologik jarayonlarni elektrlashtirish avtomatlashtirish masalalarini to'laligicha ochish uchun ob'ekt xususiyatlarini, texnologik talablarni yaxshi o'rganishimiz zarur.

Respublikamiz sharoiti, geografik joylashishi, er – iqlim sharoitlari suv resurslaridan tejab, unumli va samarali foydalanishni toqozo qiladi. Suvni tejab foydalanish gidromeliorativ tizimlarni loyihalashtirish, qurish – montaj qilish, texnologik qurilmalarni sozlash, ishlatish va ta'mirlashning barcha bosqichlarda asosiy argument bo'lib qolishi zarur. Suv taqsimoti tizimlarini operativ boshqarishni yo'lga qo'yish suv sarfini va taqsimotini nazorat qilish, suv miqdorini hisobga olish, nazoratsiz suvni tashlab yuborish xolatlarini yo'qotish imkonini beradi. Telemexanika tizimlarini yo'lga qo'yish esa tarqoq joylashgan suv ta'minoti tizimlari haqida barcha ma'lumotlarni nazorat qilish, boshqarish va ko'rsatkichlarni optimal bo'lishini ta'minlaydi.

Mustaqil Respublikamiz xalq xo'jaligi tarmoqlarini, shu jumladan qishloq va suv xo'jaligi tarmoqlarini rivojlanish darajasini ularda ishlab chiqarish jarayonlarda qanchalik darajada elektr energiyasi qo'llanilayotganligi bilan baholash mumkin. Qishloq va suv xo'jaligi xo'jaliklarida tobora ko'proq elektrlashtirilgan jihozlar va uskunarlar ishlatilmoqda. Elektr uskunarlar miqdori ortib bormoqda. Ularda yuqori texnologik, kompyuter texnikasi bilan jihozlangan, zamonaviy nazorat o'lchov asboblari va energetik qurilmalar va vositalari bilan ta'minlangan elektr uskunarlar komplektlari mavjud. Ularni sifatli elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun yuqori ishonchli elektr ta'minot tizimi ishlab chiqilgan. Ishlab chiqarish unumdorligini va samaradorligini ta'minlash uchun elektr uskunalarga sifatli elektrotexnik xizmat ko'rsatishni tashqil etish zarur. Hozirda qishloq va suv xo'jaligi elektr uskunalari, avtomatlashtirish vositalari va elektr ta'minot tizimi ishonchligi talab darajasida emas. Elektr energetik tizim, jumladan elektr uskunarlar uzluksiz, texnologik talab rejimlari bo'yicha ishlab turishi uchun elektr uskunalarni to'g'ri o'rnatish, ekspluatatsiyasi va ta'mirini to'g'ri tashkil qilish, eskirgan elektr jihozlarni ta'mirlab yangilarini o'rnatish, montajchi chilangar energoxo'jalik xodimlarini muntazam ravishda malakasini oshirish va bilimlarini tekshirib turish zarur.

Qishloq va suv xo'jaligida elektr uskunarlar quvvatini yangilab turish, zamonaviy qurilmalarni o'rnatish darajasi etarli emas. Elektr uskunalarni to'g'ri tanlash, ularni energetik ko'rsatkichlarini yuqori bo'lishiga olib keladi. Elektr uskunalarning ekspluatatsion ishonchligini oshirish uchun muntazam ravishda ularni diagnostika qilib profilaktik texnik qarov va ta'mir tadbirlarini o'tkazib turish zarur. Texnik qarov va ta'mir ishlariga ketgan xarajatlar yangi elektr uskuna narxida 10...100 marta kam bo'lib, o'zini qisqa vaqtda qoplaydi. Elektr uskunalarni uzluksiz va ishonchli ishlab turishi qishloq xo'jaligida mahsulot sifatini va ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi.

O'quv qo'llanma beshta bobdan iborat. Birinchi bobda suv xo'jaligi ob'ektlarining xususiyatlari va elektr uskunarlar montajining umumiy masalalari keltirilgan. Elektr uskunalarning ko'rsatkichlari va elektr uskunarlar haqida asosiy ma'lumotlar yoritilgan. Ikkinchi bobda elektr energetika tizimlaridagi elektr uskunalarning elementlarini montaji, uchinchi bobda energetika tizimlaridagi elektr uskunalarni sozlash. Ushbu o'quv qo'llanma Respublikamizning Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi tasarrufidagi texnika yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, ularning fan dasturlari asosida yaratildi. O'quv qo'llanmada asosiy etibor qishloq va suv xo'jaligi sohasida tabiiy va energetik resurslardan foydalanish, mahsulotlar tayyorlash, ularning sifat ko'rsatkichlarini nazorat etish va qayta ishlashning texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlarida, qishloq va suv xo'jaligi mashinasozligida keng qo'llanilayotgan analog va raqamli o'lchash asboblari va texnikasini o'rnatish haqida ma'lumotlarni keng yoritib beriladi.

O'quv qo'llanmani ishlab chiqishdan asosiy maqsad bo'lajak injener-energetiklarga qishloq va suv xo'jaligi sharoitidagi turli xil elektr uskunalardan

samarali foydalanish va qo'yilgan montaj va sozlash masalalarini echishda ijodiy yondoshish ko'nikmalarini berishdir.

Qishloq va suv xo'jaligi energetikasida elektr iste'molchilarni va elektr tarmoqlarini montaji, elektr uskunalardan foydalanishning samarali usullarini ishlab chiqish, elektr qurilmalarini avariyasiz ishlatishni ta'minlash, elektr energiyasini sarf miqdorini kamaytirib cosφ miqdorini oshirib, ish mashinalariga elektr yuritmalarni to'g'ri tanlab, energosistema eng kam yuklangan vaqtlarida ularni ishlatib, ularni ish soatlarini to'g'ri rejlashirish, elektr energiyani samaradorligini oshirish masalalar ishlab chikish zarur. Bundan tashqari elektr uskunalarini montaji bilan shug'ullanayotgan xodimlarning malakasini oshirish, ularning xavfsizligini ta'minlash zarurdir.

Elektr energiya ta'minoti sistemasini tanlashda shart-sharoit har tomonlama o'rganilishi kerak. Jumladan ishlash sharoiti, elektr uskunalar quvvati, ish rejimi, tok manbasining iste'mochilarga uzoq-yaqinligi, xizmat qiluvchilar soni. Elektr ta'minoti odatda transformator podstantsiyalari orqali bo'ladi, bunda transformator quvvati, tarmoq turi va boshqa iste'molchilar quvvatiga, uning joylashishiga qarab olinadi.

Ishlab chiqarish unumdorligini oshirishning asosiy omillari qishloq xo'jalik korxonalarini zamonaviy texnik vositalar va jihozlar bilan ta'minlab borishdir. Bunda alohida olingan uskunalaridan kompleks blokli ishlab chiqarish texnologik qatorlari mashinalariga o'tish zarur. Bundan tashqari qishloq va suv xo'jaligi uchun texnik vositalar stasionar va qo'zg'aluvchi bo'lib, suyuq yoqilg'ida, gazda, ko'mir va boshqa yoqilg'ilarda ishlaydi. Bizning vazifamiz ulardan eng qulay va kam xarajatlilarini ajratib foydalanishdir. Qishloq va suv xo'jaligining umumiy energiya balansida harakatdagi qo'zg'aluvchi mashinalar eng keng o'rin olgan .

Quyosh energiyasi energiya balansida qo'shimcha manbaa sifatida muxim o'rin tutadi. Ayniqsa bizning regionda katta imkoniyatlar mavjud. Quyoshning yillik chiqib turishi 3000 soat atrofida bo'lib, 1m<sup>2</sup> ga to'g'ri kelgan energiya miqdori 1869 kVt s/yil ni tashqil qiladi. Qishloq xo'jaligida quyosh energiyasidan kam quvvatli issiqlik olishda, issiq suv bilan ta'minlashda, issiqxonalarini isitishda, turar joy binolarni isitishda, avtonom elektr stantsiyalarda elektr energiya olishda foydalaniladi. Gelioelektrostantsiyalardan foydalanishning asosiy muammolaridan biri samarali fotoelementlar ishlab chiqarish va ularning tannarxini kamaytirishdir. O'quv qo'llanma 5310200-«Elektr energetikasi (suv xo'jaligida)» bakalavriat ta'lim yo'nalishi, suv xo'jaligi energetiklari, elektrlashtirish, avtomatlashtirish va boshqaruv yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, shu sohada faoliyat ko'rsatayotgan injener-texnik xodimlar, kasb-hunar kollejlari o'qituvchilari uchun foydali bo'lishi mumkin.

## **I. GIDROMELIORATIV TIZIMLARNING OB'JEKT SIFATIDAGI XUSUSIYATLARI**

### **1.1. Gidromeliorativ tizimlarning asosiy ko'rsatkichlari va xususiyatlari**

Ma'lumki, har qanday tizimda bir necha elementlar va qurilmalar o'zaro ta'sirga ega bo'lib ishlaydi. Boshqaruv uskunasi sifatida boshqaruv ob'ekti bilan birga ishlagan vaqtda ko'rinadi. Energetika tizimlarini ishlab chiqishda avval gidromeliorativ tizimlarining ob'ekti sifatidagi xususiyatlari va asosiy ko'rsatkichlari, ya'ni texnologik jarayonning maxsus ko'rsatkichlari, tavsiflari, texnologik jarayonlarning tarkibiy qismlari hisobga olinadi.

Gidromeliorativ tizimlarni elektrlashtirish va avtomatlashtirishda, boshqaruv jarayonida tizimning operativ xizmat tarmog'i to'liq yoki qisman inson ishtirokisiz amalga oshirilishi tushuniladi. Bundan tashqari, tizimning ishlab chiqarish faoliyatining barcha turlari (iqtisodiyot, xo'jalik va x.k.) avtomatlashtirishi ko'zda tutiladi. Gidromeliorativ tizimlarni boshqaruv va nazoratini tashqil etishda ularni elektr uskunalar va telemexanik vositalar bilan ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Bu holda ma'lum masofada joylashtirilgan energetik tizimlarning ishini bitta dispatcher punkti orqali boshqarish mumkin bo'ladi.

Gidromeliorativ tizimlari sug'orish, quritish, sug'orish-quritish (ikki tomonlama rostdash) tizimlariga ajratiladi. Har bir tizim o'zining xususiyati va konstruktiv belgilariga, ishlash tartibiga ega.

Sug'orish tizimlari qishloq xo'jalik ekinlarini suv bilan ta'minlash uchun qo'llanadi. Ular sug'orish manbalaridan suvni olish uskunalarini, uni jo'natish va jadval bo'yicha sug'orish, iste'molga qarab hamda sug'orish texnologiyasiga asosan sug'orish uskunalarini o'z ichiga oladi. Sug'orish tizimida to'g'ri ish rejimini tanlash suv iste'moli va uni olish, optimal suv balansini saqlashga yordam beradi. Suv tarmoqlari sifatida ochiq kanallar, er osti temir beton inshootlarini va er osti quvurlari qo'llanadi. Sug'orish tizimining kollektor – drenaj qismi sug'oriladigan erlarni tuzlanishi va botqoqlanishiga, hamda er osti suvlarini ko'tarilib ketmasligini oldini oladi. Ular ochiq kanallar yoki yopiq quvurlar ko'rinishda gorizontal yoki artezian quduqlarida vertikal drenaj uskunalarini asosida bajarilishi mumkin.

Quritish tizimlari namlik ko'p joylarda (zax, botqoq erlarda) tashqil etiladi. Bunday tizimlarning vazifasi shundaki, bu holda tabiiy suv zaxiralari ishlatilib, ortiqcha namlik quritilayotgan maydon tashqarisiga chiqarilib yuboriladi. Quritish tizimlari tarkibiga suv qabul kilgich, yig'ish va tarqatish qismlari kiradi.

Quritish-sug'orish qismlari suv tartibini ikki tarafdin rostdash maqsadida, ya'ni yilning bir davrida quritish, ikkinchi davrida namlash qo'llaniladi. Bu holda er

osti suvlarining namligi saqlash uchun optimal chuqurlikda ushlab turilishi ta'minlanadi.

Gidromeliorativ tizimlari ularning farqiga qaramay, umumiy xususiyatlarga ega bo'lib bir xil tipli avtomatlashtirish ob'ektlari hisoblanadi. Ularning quyidagi umumiy xususiyatlarini ajratib ko'rsatish mumkin:

- umumiy maqsad bu tabiiy namlikni tarqatishdir.
- bir xil tarzda suv tarqatgich transport vositalari;
- bir xil turdagi rostlovchi qurilmalar va qurilmalarning qismlari (odatda har qanday tizim tarkibida suv tarmoqlarida joylashtirilgan turli boshqaruvchi gidrotexnika inshootlari va gidromexanika uskunalari mavjud)

- tizimda ko'p sonli boshqaruv va nazorat ob'ektlari mavjud, ob'ektlar turli joylarda joylashgan (bosh inshootlar, platinalar suv tarqatish bo'limlari va boshqalar);

- suvni jo'natish jarayoni to'liq tavsifga va katta kechikish vaqtiga ega (shuning uchun notekis suv ta'minoti mavjud bo'lsa, bu holda suv tarmog'ida zahira hajmlarga ega bo'lish va doimiy ravishda boshqarish uskunalariga ega bo'lish lozim):

- aksariyat boshqaruv ob'ektlari ochiq joylar bo'lib, atmosfera ta'siriga ko'ra mavsumiy ish tavsifiga ega: bundan ko'rinadiki, qurilma va uskunar hamda ularning boshqaruvi yuqori ishonchlilikka ega bo'lishi zarur.

- Ochiq kanallar yoki er usti lotoklari ko'rinishidagi ichki xo'jalik tarmog'i, qo'shimcha sig'imga ega bo'lmagani uchun, agar iste'molchilar tarqatilgan suvni o'z vaqtida ishlata olmasalar, suv to'kish tarmog'iga yuboriladi (bu holda boshqaruv qurilmasi sug'oriladigan erlarga suvni haydash va ishlatish jarayonini bir-biri bilan bog'lanishini ta'minlab berishi kerak). SHunday qilib, barcha turdagi gidromeliorativ tizimlari ishlab chiqarish jarayonlari, ish tartiblari, konstruktiv bajarilishining turli xil ko'rinishda bo'lishidan qat'iy nazar, ularni juda ko'p o'xshash xususiyatlarini hisobga olgan holda, bir turkumdagi avtomatlashtirish ob'ekti sifatida ko'rish mumkin.

## 1.2. Sug'orish tizimlarining vazifalari

Har bir nazoratchi xodim bir necha yaqin joylashtirilgan inshootlarga xizmat ko'rsatadi. To'siqlarning holati odatda qo'l yordamida harakatga keltiriluvchi ko'tarma mexanizimlar yordamida boshqariladi, suv sathi va sarfining o'zgarishlari o'rnatilgan asboblardan yoki reyklar bilan tekshiriladi.

Ma'sul gidrouzellar, inshootlar va ekspluatatsiya qilinayotgan bo'limlar bilan dispetcher telefon aloqasi orqali bog'lanadi. Agar dispetcher xizmatida telefon aloqasidan boshqa texnik vositalar bo'lmasa, suv tarqatish jarayonini nazorat qilishda hisobot quyidagicha tayyorlanadi: har kuni ertalab bo'lim gidrotexnigi foydalanilayotgan bo'lim bo'yicha suv chiqarish inshootlaridagi suv tarqatish

balansini tuzadi, olingan sutkalar uchun nazoratchi xodimlarning bergan ma'lumotlari asosida bajariladi (o'lchovlar asosan ikki marta-ertalab va kechqurun olinadi). O'lchovlar oraligidagi vaqt davomida sarfni o'zgarimas deb qabul qiladilar. Foydalanuvchi bo'lim va yirik uzellarning suv tarqatish balanslari tizim dispetcheriga uzatiladi. Bu erda olingan ma'lumotlar asosida o'tgan sutka davomida butun tizimdagi umumiy suv tarqatish balansi tuziladi, suvdan foydalanish rejasi bilan solishtiriladi va kerak bo'lgan xollarda ma'lum o'zgartirishlar kiritilishi mumkin.

Dispetcherlashtirishning bunday shakli xizmat ko'rsatishning faqat ma'lum qisminigina hal qilishi mumkin, negaki boshqariluvchi va nazorat qilinuvchi ob'ektlar bilan bevosita aloqa umatmasdan turib ulardagi haqiqiy holat haqida etarli ma'lumotga ega bo'lishi qiyin. O'lchov tizimi natijalari, telefon aloqasi orqali dispetcherdan olingan farmoishlarning bajarilishi haqidagi ma'lumotlar dispetcher punktiga katta kechikishlar bilan etib keladi. Ko'p hollarda ularni tekshirish imkoniyati bo'lmaydi va operativ boshqaruv uchun qo'llash mumkin emasligi ko'rinadi.

Maxsus boshqaruv va nazorat texnik vositalari bo'lmagan holda xo'jaliklararo xizmat ko'rsatish bo'limi unga qo'yilgan vazifalarni to'liq bajara olmaydi, buning natijasida suv tarqatish va uzatish jarayonlarida quyidagi kamchiliklar kelib chiqadi:

- quyi tarafda joylashgan iste'molchilar hisobiga yuqoridagi istemolchilarning ko'proq suvdan foydalanishi;

- sug'orish me'yorlariga rioya qilmaslik oqibatida qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini kamayib ketishi va erlarning meliorativ holatining yomonlashishi (botqoqlanishi, sho'rlanishi);

- suvning oqib kelishi va uning sarfi haqida operativ ma'lumotlarni yo'qligi sababli reja asosida suv tarqatish bo'yicha to'liq nazorat ta'minlanmaydi va sug'orish me'yorlariga o'z-o'zidan rioya qilinmaydi;

- gidrotexnik inshootlar va uskunalarni texnik ekspluatatsiya tartiblari va qoidalari buziladi va bu avariya holatiga olib keladi;

- tizimni ish tartibini qayta o'zgartirish davrlariga suv iste'moli va suvni tortish balansining buzilishi natijasida tizimning xo'jaliklararo qismlarining alohida bo'linmalarida sezilarli darajada suvning chiqarib yuborilishi kuzatiladi;

- kichik ish unumdorligiga ega bo'lgan qo'l mehnati keng qo'llanadi.

Operativ xizmatning texnik ta'minotini o'zgartirmasdan xizmatchi – xodimlarni sonini kupaytirish bilan yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni yo'qotish mumkin emas. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish natijasidagina yuqori texnik iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin. SHunday qilib asosiy masalalardan biri sug'orish tizimidagi xo'jaliklararo tarmog'ining operativ xizmat bo'limidan foydalanishni tubdan sifat jihatdan o'zgartirilishi hisoblanadi.

Sug'orish tizimining ichki xo'jalik tarmog'i eng uzun va juda ko'p mayda gidrotexnik inshootlarga ega bo'lgan qismdir. Misol uchun, O'zbekiston Respublikasidagi sug'orish kanallarining umumiy uzunligi 165,3 ming kmni tashqil etadi, ulardan 25,5 ming km – xo'jaliklararo va 139,8 ming km ichki xo'jalik tarmog'i; Kollekt – drenaj tarmog'i 106 ming km bo'lib, shu jumladan 75 ming kmga yaqini ichki xo'jalik tarmog'idir. Uzbekistonning sug'orish va drenaj tizimida 60 mingga yaqin gidrotexnik inshootlar mavjud bo'lib, ularning 40 mingga yaqini ichki xo'jalik tarmog'iga to'g'ri keladi. Sug'orish tarmog'ining umumiy f.i.k. ini hisobga olganda, suvni yo'qotish magistral kanallardagi va xo'jaliklararo tarqatgichlarda asosiy suv olish inshootidan 17,5 % ga, ichki xo'jalik qismiga esa 32,5 % gacha baholanadi.

Sug'orish jarayonini avtomatlashtirish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi, chunki bu jarayon juda murakkab va ish ko'p talab qiladigan jarayon hisoblanib, ish unumdorligini oshirishda sug'orish suvlarini effektiv ishlatish, suvni tejavchi texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. SHu jumladan, kollekt – drenaj tizimini ham avtomatlashtirish muhim ahamiyatga ega, bu holda ularni meliorativ holatini yaxshilash, unumdorligini oshirish, ekspluatatsion harajatlarni kamaytirish imkoniyati bo'ladi. SHunday qilib, sug'orish tizimining asosiy vazifalariga suvni tortish jarayonlarini avtomatlashtirish, tizimdagi xo'jaliklararo va ichki xo'jalik tarmog'idagi suv tarqatish va sug'orish va kollekt – drenaj tarmog'ini avtomatlashtirish kiradi. Sug'orish tizimi tarkibiy qismlari va ko'rsatilgan jarayonlarni avtomatlashtirishning asosiy printsiplari ketma – ket tartibda ko'rib chiqiladi. SHuni esda saqlash kerakki, tizimni avtomatlashtirish umumiy masalasini tarkibiy ravishda shartli ajratib ko'rsatilgan. Sug'orish tizimlarida suvni tortishdan boshlab, sug'orish jarayoniga bo'lgan ishlab chiqarish jarayonlarini bitta umumiy zanjirda tekshirish lozim. Bu holatni buzilishi suv resurslaridan unumli foydalanishni va sug'oriladigan ularni holatini yomonlashuviga olib keladi. SHuning uchun tizimning barcha tarkibiy qismlarini kompleks avtomatlashtirish zarur bo'ladi.

Xo'jaliklararo sug'orish tizimlarini avtomatlashtirish masalalari hozirgi kunda yaxshi o'rganilgan suvni tortish va tarqatish jarayonlarini boshqarish va nazorat qilish ikki xil sxema asosida bajariladi.

Birinchi sxema bo'yicha tizimning xo'jaliklararo qismidagi barcha rostlanuvchi qurilma va inshootlarda markazlashgan boshqaruv nazorat va hisobga olish masalalari asosan joylarda doimiy xizmatchi xodimlar ishtirokisiz amalga oshirilishi ko'zda tutilgan. Buning uchun suv ko'tarish inshootlari va uskunalarining barcha rostlanuvchi qismlari datchiklar va birlamchi o'lchov asboblari bilan ta'minlanadi va ular yordamida olingan nazorat qilinuvchi kattaliklar dispetcher punktiga uzatiladi. To'sqichlarni markazlashgan ravishda boshqarish uchun ijro mexanizmlaridan

foydalaniladi. Boshqariluvchi va nazorat qilinuvchi kattaliklar haqidagi axborotni telemexanik vositalar yordamida qabul qilish ko'zda tutiladi.

Tizim tarkibidagi xizmat joylaridagi dispetcher aloqasi, ulardagi uskunalarni ta'minlash, avariya holatlarini oldini olish maqsadida ob'ektlarga jo'natiluvchi xizmatchi xodimlar umumiy boshqaruv tizimining tarkibiy qismi hisoblanadi. Bunday avtomatlashtirish sxemasida dispetcher operativ xodim sifatida dispetcher punkti orqali bevosita barcha rostlanuvchi inshootlarni boshqaradi, ko'rsatuvchi asboblari yordamida suv tarqatish jarayonini nazorat qiladi va boshqaruvni engillashtiruvchi turli texnik vositalardan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi (hisoblash texnikasi, kompyuterlashtirish).

Ikkinchi sxema bo'yicha barcha rostlanuvchi qurilmalar (suv tortish, suv tarqatish, to'suvchi va boshqalar) belgilangan ish tartibini avtomatik ravishda rostlash maqsadida avtomatik rostlagichlar bilan ta'minlanadi. Dispetcher punktidan faqatgina avtomatik rostlagichlarning ish tartibini belgilovchi signallar uzatiladi, bu holda dispetcher qurilmalarni boshqarish emas, ularni holatini nazorat qilishni amalga oshiradi va faqat avariya holatlaridagina operativ boshqaruvni bajarishi mumkin. Bu sxema birinчисiga qaraganda takomillashtirilgan, boshqaruv ob'ektini doimo nazorat qilishi shart emas. Avariya holatlarida agar telemexanika xonasi shikastlangan bo'lsa ham avtomatik rostlagich oldindan belgilangan ish tartibini saqlaydi. Dispetcher bajaruvchi boshqaruv funksiyasi soddalashadi. Zarur bo'lgan holatlardagina u avtomatik rostlagichlarning joylashishini uzgartirishi mumkin. SHuning uchun masofadan boshqarishda mahalliy avtomatlashtirish vositalarisiz faqat vaqtinchalik tadbir sifatida juda oddiy boshqaruv tizimlarida qo'llash mumkin.

Suv tarqatishni rostlovchi gidrotexnik inshootlar gidromeliorativ tizimlari kanallarining ish rejimlarini, iste'molchiga uzatiluvchi suv sarfini rostlashda qo'llaniladi.

Suv olish inshooti (yoki bosh inshoot) sug'orish tarmog'iga suv olishni rostlab turish uchun xizmat qiladi. Suv olish inshooti o'zi oqadigan yoki agregatli va nasosli bo'ladi. Tarmoqdagi inshootlar kanallardagi suv sarfi va sathini, hamda quvurlardagi bosimni, murakkab relief sharoitida tarmoqning ayrim elementlarini bir-biriga tutashishini, suv chiqarish rejimini rostlash uchun xizmat qiladi.

Tarmoqdagi to'suvchi inshootlar magistral kanal bo'limlarida kerakli sathni ta'minlash va pastki tarmoqlarga suvni belgilangan aniqlikda etkazib berishni amalga oshiradi.

Suvni bo'lib beruvchi inshootlar ularga berilgan suvni belgilangan miqdorda ajratib bir necha kanallarga bo'lib beradi.

Suvni to'kish inshootlari kanallarda suv ko'paytirish yoki sug'orish tarmog'ini to'liq bo'shatish uchun qo'llaniladi.



Tekis to'siqli gidrotexnik inshootlar uzoq vaqtlardan boshlab qo'llab kelingan va ular hozirgi kunda ham keng tarqalgan. SHu bilan birga turli ko'rinishlarga ega bo'lgan zatvorlar ham qo'llab kelinyapti. Zatvorlarni tanlash asosan ularning asosiy tavsifnomalari orqali amalga oshiriladi.

Avtomatlashtirilgan tizimlardagi zatvorlar maxsus rostlash xususiyatiga ega bo'lishi va ekspluatatsiya sharoitlariga javob berishi kerak. Avtomatlashtirilgan zatvor eng avval yuqori ishonchlilikka ega bo'lishi kerak. SHu jumladan ular masofadan boshqariluvchi ko'tarish mexanizmlari va telemexanik boshqaruv, telenazorat, teo'lchov vositalari bilan ta'minlashni zarur suvni hisobga olish uchun datchiklar va kontrol o'lchov asboblari o'rnatilishi kerak.

Gidromeliorativ tizimlarida  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  gacha ish unumdorligiga ega bo'lgan tekis zatvorlar keng tarqalgan. Lekin bunday zatvorlarni elektrlashgan ko'tarma mexanizmlar bilan dispetcher boshqaruvi sharoitida qo'llash ularni etarli darajada ishonchli emasligini ko'rsatadi. Buning sababi qurilish va montaj ishlarini olib borishda mexanizmlarda chetga chiqishlar yuzaga keladi. Bundan tashqari gazlarga turli suzuvchi predmetlar kirib qolishi ham ularni to'xtab qolishiga olib kelishi mumkin. SHunday qilib, ish sharoitiga ko'ra sirpanuvchi zatvorlar yuqori ishonchlilikka ega amasligi ko'rinadi. Ularning o'rniga gildirakli zatvorlarni qo'llash mumkin, lekin bu holda ularning g'ildiraklarini ifloslanishdan himoya qilish zarur, ularni tayyorlanishi ham murakkabroq bo'lgani uchun qimmatroq turadi.

### **1.3 Nasos agregatlarining klassifikatsiyasi va ularni o'rnatish**

Relifi murakkab, baland joyda joylashgan erlarni sug'orishda, turli maqsadlarda suvni baland joyga etkazib berish va boshqa ko'p hollarda gidromashinalar yordamida suv yuqoriga ko'tarib beriladi. Mexanik suv ko'tarish usuli tarmoq miqyosida berilgan butun maydonni, shuningdek ayrim qismlarini sug'orishda ishlatilishi mumkin. Mexanik suv ko'tarish yo'li bilan suv ta'minotida nasos stantsiyasi orqali suv baland nuqtaga chiqariladi va o'sha erdan o'zi oqar kanallar orqali taqsimlanadi. Nasoslar yordamida suv chiqarishga mo'ljallangan gidromexanik va energetik asbob uskunalar va gidrotexnik inshootlari majmuiga nasos stantsiyasi deyiladi. Nasos stantsiyalarining asosiy asbob uskunalari, ularga o'rnatilgan nasos agregatlari (nasos va elektromotor) hisoblanadi.

Nasos deb, tashqaridan uzatilgan energiyani suyuqlik oqimining bosim energiyasiga aylantirib beruvchi gidravlik mashinaga aytiladi. Nasosning suv haydash va suv so'rish qismlaridagi solishtirma energiyalar ayirmasiga nasosning bosimi deyiladi. Nasos elektromotori, mexanik energiya uzatmasi, suv so'rish va bosimli quvurlardan iborat suyuqlik uzatish uchun mo'ljallangan sistema nasos qurilmasi deb yuritiladi. Amaliyotda ochiq havzalarga o'rnatiladigan nasos qurilmalari uch xil

ko'rinishda bo'lishi mumkin. 1-nasosning o'qi pastki suv sathidan balandda va yuqori suv sathidan pastda, 2-nasos o'qi pastki va yuqori suv sathlaridan balandda, 3-nasos o'qi pastki va yuqori suv sathlaridan pastda.

Nasos qurilmasining ish kattaligi suyuqlik haydash miqdori-  $Q$ , bosimi-  $N$ , quvvati  $R$  va foydali ish koeffitsienti (FIK)- $p$  kabi ish ko'rsatkichlari bilan belgilanadi.

Meliorativ va suv xo'jaligi tizimlaridagi nasos stantsiyalarida asosan foydali ish koeffitsienti yuqori bo'lgan ko'rakli (markazdan qochma va o'qiy) nasoslar keng qo'llaniladi. (K-konsolli bir taraflama, ikki tomonlama -D, ko'p pog'onali vertikal, duquqdan suv oluvchi -TSTV, ETSV).

Nasosning bosim xarakteristikasi  $N=f(Q)$  funktsiya bilan ifodalanadi. Bosim xarakteristikasi egri chiziqlari kesishgan joyi-A. ishchi nuqtasi deyiladi. Ishchi nuqta A nasosning ishlatilishi chegarasidan ya'ni  $0,9R_{max}$  chegaradan tashqariga chiqib ketmasligi zarur.

Umuman nasos stantsiyalari belgilangan ish rejimlari asosida avtomatlashtiriladi. Ko'p xollarda stantsiyalarni ishini qisqa muddatda kuchlanishi yo'qotishlari natijasida qayta ishga tushirish, tanlangan agregatlarni ishga tushirish, rezervni qo'shish va boshqa vazifalar avtomatlashtirish ravishda amalga oshiriladi.

Nasos uskunasi uning tarkibiga kiruvchi barcha gidromexanik, elektr uskunalari, boshqaruv va nazorat datchiklari bilan birgalikda mustaqil avtomatlashtirish ob'ekti hisoblanadi. Nasos agregati va uning texnologik sxemasi qanchalik murakkab bo'lsa, uning mustaxkam va ishonchli ishlashini ta'minlash shunchalik murakkab bo'ladi. SHuning uchun yordamchi uskunaning gidromexanik sxemasini tanlashda imkon qadar oddiy va ishonchli qilib ishlashga harakat qilinadi. Bu holda datchiklar soni rele va boshqa avtomatlashtirish elementlari kamayadi.

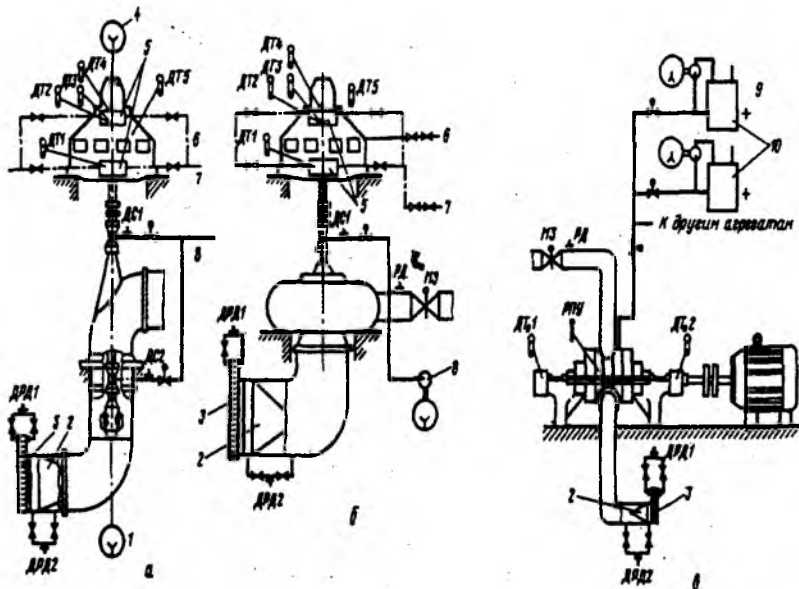
Nasos uskunalarining turli texnologik sxemalari chiziq o'qi va gorizontaal nasoslar uchun I -rasmda keltirilgan.

Nasoslarni ifloslanishi va kirish qismida turli mayda suzuvchi predmentlardan saqlash maqsadida so'ruvchi kameraga kirish qismida to'r to'siq o'rnatiladi va u ish jarayonida tozalashni talab qiladi. To'rlarni ifloslik darajasi ularga suvni ko'tarilish darajasi bilan aniqlanadi. Ifloslanish darajasini nazorat qilish uchun to'rgacha va to'rdan keyingi sath oralig'ida o'zgarishni o'lchovchi DRD-1 asbobi va nasoslarni to'ridan qat'iy nazar ularga o'rnatiluvchi baliqlardan himoyalovchi vositani iflosligini nazorat qiluvchi DRD-2 asbobi o'rnatilgan.

O'qiy nasoslarni ochiq-so'rgich bilan ishga tushiriladi, shuning uchun uning gidromexanik tizmidagi so'rgich yo'q. Ko'p hollarda o'qiy nasoslarni parraklarini suruvchi mexanizm bilan ishlanadi. Bu holda boshqaruv sxemasi bu mexanizm yuritmasi tizimi va parraklarni burish ko'rsatkichi «Selsin- datchik - selsin qabul qilgich» ko'rinishida beriladi.

Markazdan qochma nasosni ishga tushirish uchun, agar u to'ldirishga qo'yilmagan bo'lsa, nasosning ichki korpusi oldindan suv bilan to'ldiriladi.

Ko'p hollarda markazdan qochma nasoslarni yopiq so'rgich holatida ishga tushiriladi. Bunda so'rgichning ochilishi oxirgi operatsiya hisoblanadi, RD datchigi suvning bosimini nazorat qiladi, DT 1 va DT 2 datchiklari nasos podshipniklari haroratini nazorat qiladi. Vertikal



1-rasm. Nasos uskunallarning texnologik sxemalari:

- a – o'qiy nasoslar bilan; b – markazdan qochma vertikal nasos bilan; v – markazdan qochma gorizontal nasos bilan: 1 – elektr motor; 2 – himoyalovchi to'siq; 3 – to'r; 4 – parraklarni aylantirish tizimi selsin – datchigi; 5 – yog'li vanna; 6 – elektr motorini sovitish tizimi magistrali; 7 – yog'li moylash tizimi; 8 - yo'naltiruvchi poshipniklarni moylash uchun texnik suv magistrali; 9 vakuum – uskuna guruhi; 10 tsirkulyatsiya baki.

markazdan qochma nasosning konstruksiyasi xususiyati shundaki, uning elektr yuritmasi vertikal o'q yordamida ulanadi. Valni fiksatsiya qilish uchun 1,5 ... 2 m balanlikda yo'naltiruvchi podshipniklar o'rnatiladi. Ular yordamida radial kuchlanishlar hisobga olinadi. Yo'naltiruvchi podshipniklar suvli moylashga ega va unga texnik suv magistrali ulanadi. Texnik suv oqimi mavjudligi DS 1, DS 2 datchiklari yordamida nazorat qilinadi. Nasosning aylanuvchi qismi massasi

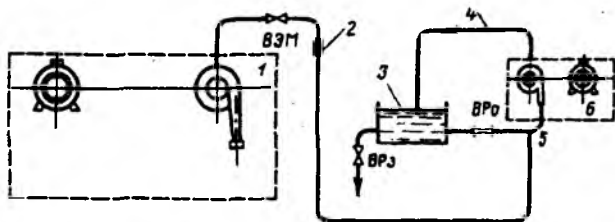
shuningdek qoldiq o'qiy kuchlar vertikal elektr yuritma tayanch qismi yordamida qabul qilinadi. Elektr motori tayanch qismi, podshipniklari yuqori va pastki yo'naltiruvchi qismlariga moy qo'yib qo'yiladi. Odatda tayanch va podshipniklar suv bilan sovutilgan moyli vannachalarda joylashtiriladi. DT 1... DT 4 datchiklarni tayanch va podshipniklar haroratini, D 5 datchigi esa sovutuvchi suvni nazorat qiladi.

Boshqaruv sxemalarda qo'llanuvchi apparatlar soni va gidromexanik sxemalarning murakkabligiga ko'ra nasos uskunolari 4 guruhga ajratiladi:

- boshqarilmaydigan yordamchi qurilmalarga ega bo'lmagan nasos uskunolari, bunday uskuna nasos agregatini boshqarish asosida amalga oshiriladi.
- bosim quvuridagi to'siqchli nasos uskunolari, lekin vakuum tizimiga ega emas.
- bosim quvuridagi to'siqchli va individual vakuum nasosli nasos uskunolari
- bosim quvuridagi induvidal tusqich via umumiy vakuum uskunaga ega bo'lgan nasos uskunolari.

Agar nasoslarni oldindan to'ldirishda bakumiyatordan foydalanilmagan bo'lsa yoki boshqa usullar qo'llanilmagan bo'lsa turli vakuum uskunalaridan foydalaniladi.

Vakuum uskunalarining gidromexanik sxemasi yordamida nasos uskunalarini oldindan to'ldirish 2-rasmida berilgan.



2-rasm. Vakuum uskunalarining gidromexanik sxemasi.

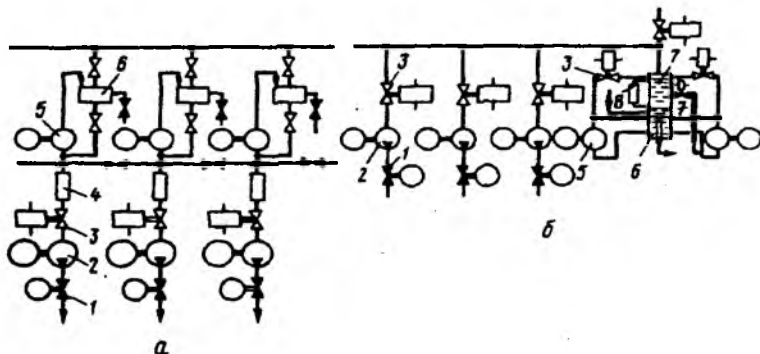
Vakuum nasosini normal rejimda ishlashi uchun suvni doimiy aylanishini ta'minlash zarur, bu esa 3-idish (bochka) yordamida amalga oshiriladi. Bu idishdan suv 5-quvurga (so'ruvchi) uzatiladi va havo bilan birga vakuum nasos korpusiga tushadi. So'ngra ishchi g'ildirak aylanishi bilan havo va ortiqcha suv 4-yutuvchi quvur orqali qaytadan idishga chiqarib beriladi.

Avtomatlashtirishda 2-rele (datchik) o'rnatiladi. Bu esa suvning sathi va sifatini nazorat qiladi va to'ldirish jarayoni tugagani haqida signal beradi.

Elektromagnit vetil (VEM) yoki elektr yuritmal ventilyordamida vakuum nasosini asosiy to'ldiriluvchi nasos bilan ajraladi. Vakuum nasos yuritmasi quvvati 1,5...2,2 kVt bo'lgan asinxron motor bilan amalga oshiriladi.

Ko'rib chiqilgan jarayon yakka nasos uskunasi tegishli, nasos stantsiyalarida nasoslarni to'ldirishni 2 xil usuli mavjud:

- alohida vakuum nasos bilan to'ldirilgan nasos agregati.
- stantsiya bo'yicha barcha nasoslarni baravar bitta vakuum nasos bilan to'ldirish.



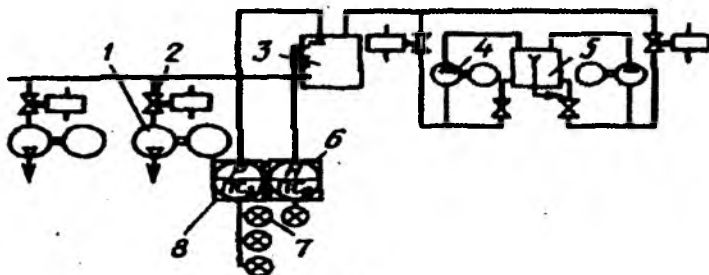
3-rasm. Nasos stantsiyasining vakuum sistemasi.

Nasos stantsiyalari vakuum sistemasi individual vakuum nasoslari bilan, umumiy vakuum stantsiyasi bilan, elektr so'rg'ich nasos agregatlari individual relesi, vakuum nasos uskunasi, tsirkulyatsiya bochkasi, saqlovchi bochka, to'ldirishni nazorat qiluvchi umumiy rele bo'yicha vakuum – uskunaning 2 ta vakuum nasos (ishchi va rezerv) bilan ta'minlanadi. Nasos uskunasi ishga tushurishga buyruq berilgan avval ishchi vakuum – nasos ishga tushadi. Agar belgilangan vaqt davomida vakuum hosil bo'lmasa nasos agregati ishga tushmaydi. Bu holda rezerv vakuum uskunasi ishga tushadi. Agar rezerv nasos belgilangan vaqt ichida ham vakuum hosil qilmasa, nasos agregati ishga tushmaydi va boshqaruv punktiga avariya signali uzatiladi, bu holda to'ldirishni individual nazorat relelari o'rniga barcha uskuna uchun bitta rele o'rnatilishi mumkin. Suvli idishda sath relesi yordamida sathni nazorat qilinadi va idishdagi suv belgilangan sathga etsa, nasosni to'ldirish ta'minlanganda, vakuum nasos ishdan to'xtaydi. Vakuum nasosi to'xtaganidan so'ng suvli idishning chiqish joyidagi solenoid ventillari ochiladi va u bo'shatiladi. Keltirilgan sxemalarni solishtirish natijasi shuni ko'rsatishi mumkinki, o'rta uchtagacha nasos agregati o'rnatilgan nasos stantsiyalarida individual vakuum nasoslarni, uchadan ortiq agregatlari o'rnatilgan nasos stantsiyalarida esa umumiy vakuum – uskunani ishlatilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

SHunday ish tartibiga ega bo'lgan nasos stantsiyalarida borki, nasos uskunalarini buyruq berilgan zahoti ishga tushirilishi zarur bo'ladi. Bunday hollarda vakkum qozoniga ega bo'lgan vakuum uskunalar qo'llanilishi mumkin.

Bunday uskunalarining afzalligi shundaki, bunda barcha nasoslarda doimiy suv to'ldirilgan holda bo'lib, har doim ishga tayyor bo'ladi. Barcha nasos agregatlarining

umumiy vakuum liniyasi vakuum qozoni bilan ulangan bo'lib, vakuum nasoslar avtomatlashtirish ravishda tegishli vakuumga moslashgan ma'lum suv sathini nazorat qiladi, bu holda ishga tayyorlangan barcha nasos agregatlarida suv to'ldirilgan bo'ladi.



4 – rasm. Nasaos agregatini vakuum liniyasini solenoid ventil yordamida boshqarish.

Nasos agregatlari umumiy vakuum liniyasiga solenoid ventillari yordamida ulanadi. Ishlab turgan nasoslar uchun ventillar yopiq holda, ishlamayotganlari uchun ochiq holda bo'ladi.

Vakuum qozonidagi elektrodli datchiklar yordamida 3 xil: yuqori, past, avariya sathlarini nazorat qilinadi. Vakuum tizimida havo paydo bo'lsa, vakuum qozonidagi suv sathi pasayadi. Suvning sathi pastki holatga etganda birinchi vakuum nasosni qo'shish uchun impuls beriladi. Sathni avariya holatigacha bo'lgan sathni kamayishi natijasida ikkinchi vakuum nasosi ishga tushadi. Suv yuqori sathga etishi bilan vakuum nasoslar avtomatlashtirish ravishda ishdan to'xtatiladi.

Agregatlarning cho'kma elektr motorlari 2 .. 65 kVtgacha, – 380 V kuchlanish tarmog'i uchun, 125 kVt dan yuqorisi uchun - 3000 V kuchlanishli tok tarmog'iga ulanishga mo'ljallab ishlanadi.

Ikki ko'rinishda boshqaruv sistemasi ishlab chiqilgan: «Kaskad», «Kupna». «Kaskad» komplekt uskunasi suv ko'tarish va drenaj cho'kma nasoslarni joyida avtomatlashtirish va distantsion boshqarish uchun xizmat qiladi. Bu qurilma 3 fazali o'zgaruvchan tokli 50 Gts chastotaga ega bo'lgan 320/220 V kuchlanishli tarmoqdan ishlaydi. Qisqa vaqtli kuchlanish yo'qolishidan keyin elektr motorining selektiv ishlashini ta'minlaydi. Buning uchun ishga tushish uchun signalga moslangan maxsus moslama o'rnatiladi.

SHartli ravishda:

«Kaskad» XX – X – U 2 umumiy ko‘rinishda yoki «Kaskad» 65 – 2 – U2 ko‘rinishda berilgan bo‘lsa, uskuna nomi-Kaskad, motor quvvati – 65 kv; 2 – avtomatlashtirish boshqaruvsiz, U 2 – klimatik bajarilishi va joylashtirilishi bo‘ladi.

Agar X – rejim O bo‘lsa – suv ko‘tarish rejimidagi sath bo‘yicha avtomatlashtirish boshqarish uchun, 1–drenaj rejimida, 2-avtomatlashtirish boshqaruvsiz, 3–suv ko‘tarish rejimida bosim bo‘yicha avtomatlashtirilgan boshqaruv bo‘ladi.

«Kaskad» uskunaning funksional sxemasida uskunaning kuch qismi va boshqaruv qismi ko‘rsatilgan. Boshqaruv qismi quyidagi yacheykalarga ega, YAL – ta‘minlash yacheykasi, YAI 3 – himoya yacheykasi, YAUU – sath bo‘yicha avtomatlashtirish boshqarish yacheykasi, YAUD – bosim bo‘yicha avtomatlashtirish boshqarish yacheykasi. Uskuna V 1 avtomat uzgichi yordamida ishga tushiriladi. V2 almashlab o‘chirgich nasos elektr motorini ish tartibini tanlash uchun xizmat qiladi: qo‘l, dispetcher, telemexanik yoki avtomatlashtirish tartibi.

Bosim bo‘yicha suv ko‘tarish avtomatlashtirish tartibi qo‘yidagicha: suvning statik bosimi belgilangan chegaradan pasayib ketsa, DDV bosim datchigi kontaktlari qo‘shiladi. Ma‘lum vaqt bo‘lganda, so‘ngra VU chiqishi qismiga berilib R 1 rele si va elektronasos ishga tushadi. Belgilangan vaqt davomida bakning hajmi va nasos unimdorligiga ko‘ra DDV datchigining holatidan qat‘iy nazar elektronasos ham to‘xtaydi. Agar bosim ruhsat etilgandan past bo‘lsa, DDV kontakti qo‘shiladi va jarayon qaytariladi. Bu rejimda elektronasosning ish tsikli 90 min oralig‘ida tanlanadi. Suv ko‘tarish tartibini avtomatlashtirish boshqarishda sath bo‘yicha nazorat qilinuvchi tartibda amalga oshiriladi.

Agar rezervuardagi suv sathi pastki suv sathi kontaktidan pastda bo‘lsa, KNU va KVV kontaktlari ochiq holatda bo‘ladi va YAUU elektronasosni ishga tushirish uchun signal beradi. Signal VU ga uzatiladi va rezistr yordamida rostlanuvchi ma‘lum vaqt o‘tgandan so‘ng (YAZ yacheykasida o‘rnatilgan) R1 rele si qo‘shiladi va suv rezervuariga beriladi. Bu holda vaqt 2 s. dan 30 s gacha rostlanadi. Suv RBY kontaktiga etganda YAUU yacheykasi elektronasosni ishdan to‘xtatish uchun signal yuboriladi. Signal to‘xtaydi va elektronasos xam to‘xtaydi. Agar suv sathi belgilangan qiymatdan kamaysa elektronasos qayta ishlashi mumkin. Nasos agregatlari va uskunalari avtomat ravishda ishga tushirilganida boshqaruv signali har bir agregat yoki uskunadagi alohida mexanizmlarni ketma-ket ishga tushirish, to‘xtatish va normal ish holatlarini ta‘minlaydi. Bundan tashqari nasos stantsiyalarida bir qator markazlashgan uskunalar texnik suv ta‘minoti, vakuum tizimi, ventilyatsiya, isitish tizimi ham to‘la elektrlashtirilgan va avtomatlashtirilgan bo‘ladi.

Nasos stantsiyasining belgilangan texnologik jarayoni sug‘orish tizimini avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi sifatida quriladi. Avtomatlashtirilgan nasos

stantsiyalarining elektr uskunalari personal xodimlar tomonidan beriluvchi birlamchi impulslar asosida boshqariladi. Bu holda alohida uskunalar avtomatlashtirish rejimida ishlaydi. Bunday uskunalar soni ekspluatatsiya rejimlari asosida aniqlanadi.

Programmali boshqaruvda maxsus programmali uskuna yordamida barcha agregat va mexanizmlarning ish rejimlari moslanadi (masalan, bir yoki bir necha dastur amalga oshiriladi). Programmali boshqaruvda avtomat boshqaruv tizimidan farqli ravishda, xizmatchi xodimlar alohida agregatlarni ishini boshqarmaydilar. Programmali qurilma ishga tushgandan so'ng stantsiya avtomat ravishda ishlay boshlaydi.

Avtomat boshqaruv stantsiyalarida barcha operatsiyalar xizmatchi xodimlarsiz bajariladi. Ish jarayoni rejimlari maxsus datchiklar av avtomatlashtirish roslash tizimlari asosida amalga oshiriladi (M-metrologik parametrlar asosida extiyojga ko'ra va boshqarishga ko'ra sug'orish). Stantsiyaning ish rejimi uning ish rejimi va sug'orish tizimining avtomatlashtirilish darajasiga bog'liq.

Gidromelioratsiya tizimlarida nasos stantsiyalarining bir necha asosiy turlari mavjud:

- asosiy nasos stantsiyalari
- suv tortish nasos stantsiyalari
- suv tortish nasos stantsiyalari kaskadlari
- quritish va quritish – sug'orish nasos stantsiyalari.

Berilgan har bir stantsiya sug'orish tizimining avtomatlashtirish darajasi texnologik ish tartibiga ko'ra yarim avtomatlashtirilgan, programmali va to'la avtomatlashtirilgan rejimda bo'lishi mumkin.

Agar tizimda beriluvchi suv sarfi oldindan ma'lum bo'lmasa, ulangan iste'molchilar soniga ko'ra nasos stantsiyalari avtomat rejimda ehtiyojga ko'ra ishlaydi. Quritish stantsiyalari ham avtomat rejimda quritilayotgan kollektor sathiga ko'ra ishlaydi.

## **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Nasos agregatlarning klassifikatsiyasi va ishlashini ayting?
2. Nasos agregatlarini va avtomatlashtirisha elementlarini o'rnatish qanday o'ziga xos tomonlarga ega?
3. Cho'kma nasos qurilmalarini o'rnatish qanday bajariladi?
4. Nasos agregatlarini ishlatish haqida tushuncha bering.



## II-BOB. ELEKTR QURILMALAR JIHOZLARINI MONTAJI

### 2.1 Montaj ishlarida foydalaniladigan sxemalarning klassifikatsiyasi

Turli elementlar, qurilmalar, uskunalar yoki elektrlashtirish va avtomatlashtirish tizimlarini montaji printsiptial elektr sxemalar asosida bajariladi. Printsiptial elektr sxemalar montaj ishlarni bajarish uchun asosiy texnik xujjat vazifasini bajaradi. Elektr uskunalar va qurilmalarning tarkibidagi elementlarning ko'rinishiga qarab sxemalar umumiy holda elektrik (E), gidravlik (G), pnevmatik (P), va kinematik (K) turlariga ajratiladi.

Sxemalarni bajaradigan vazifasiga ko'ra quyidagi turlarga ajratish mumkin: printsiptial, ulanish (montaj), qo'shish, funktsional, tarkibiy tuzilish (strukturaviy).

Sxemalar qurilmaning tarkibiy elementlari asosida masshtab qo'yilmagan holda chiziladi. Ular aniq va ravshan holda, o'qish uchun qulay ko'rinishga ega bo'lishi kerak. Buning uchun sxemadagi chiziqning kesishish va bo'linish nuqtalari kam bo'lishiga harakat qilinadi. Murakkab qurilmalarning sxemalari bir necha varaqda chizilishi mumkin. Bu holda elementlarning bog'lanishi ma'lum shartli belgilar yordamida ko'rsatiladi.

Printsiptial elektrik sxemalar qurilmaning alohida elementlari orasidagi elektr bog'lanishlarni ko'rsatadi. Bu sxemalarda barcha elementlar va ular orasidagi kirish va chiqish zanjiri bog'lanishlari ifodalanadi. Sxemalar qurilmalarning ajratilgan holatida chiziladi. Boshqacha aytganda, elementlarning holati barcha zanjirlarning ajratilgan, hamda tashqi mexanik ta'sirlardan holi bo'lgan vaziyatida ifodalanishi kerak.

Sxemani o'qish engil bo'lishi uchun u mantiqiy ravishda chapdan o'ngga yoki yuqoridan pastga qarab chiziladi. Barcha shartli grafik belgilar harakatdagi standartlarga mos kelishi kerak.

Printsiptial sxemalar birlashtirilgan yoki tarqatilgan ko'rinishda bo'ladi. Birlashtirilgan sxemada elementlarning barcha tarkibiy qismlari bir-biri bilan bog'langan holda va har bir element o'zining shartli belgisi bilan ko'rsatiladi. Alohida elementlar orasidagi elektr bog'lanishlar bir elementdan ikkinchisiga tortilgan chiziq bilan ko'rsatiladi. Birlashtirilgan sxemalarning afzalligi shundaki, ular o'qish uchun qulay, kam elementli, bog'lanishlar uchun oddiy ko'rinishga ega bo'ladi.

Tarqatilgan sxemalarda elementlarning tarkibiy qismlari orasidagi bog'lanishlarning shartli belgilari sxemaning turli joylarida ifodalanishi mumkin. Odatda alohida elementlarning bog'lanish ketma-ketligi bir fazadan boshqasiga yoki tokni oqib o'tish zanjirida musbatdan manfiyga qarab yo'naltiriladi. Bitta zanjirga ulangan elementlar bir-biri bilan ketma-ket ravishda to'g'ri chiziq asosida, alohida

zanjirlar esa parallel gorizontaal yoki vertikal qatorlar ko'rinishida ifodalanadi. Bu turdagi sxemalar doimiy kuchlanishli, o'zgaruvchan kuchlanishli va o'zgaruvchan tokli zanjirlar uchun alohida bajariladi. Elementlarni topishni osonlashtirish uchun qatorlarni ketma-ket o'sib boruvchi sonlar bilan belgilanadi. Ko'p hollarda doimiy tokli sxemalarda musbat qutbli zanjirlarni boshlang'ich qismi toq sonlar bilan, manfiy qutbli tarafi juft sonlar bilan belgilanadi.

Tarqatilgan sxemalar soddaligi, elementlarning ta'sir maydoni ko'rinib turishi, uzilish joylarini tez topish mumkinligi bilan ajralib turadi.

Qo'shish, birlashtirish sxemalari qurilmaning alohida qismlarining tashqi ulanishi yoki qurilma ichidagi alohida elementlar orasidagi bog'lanishni ko'rsatadi. Qurilmaning tashqi ulanish konturini ko'rsatuvchi sxema ulanish sxemasi deb yuritiladi. Bunday sxemalar apparatlarning montaj qilish uchun ish chizmalari hisoblangani uchun ular yana montaj sxemalari deyiladi.

O'tkazgichlarni to'g'ri montaj qilishni va ishlashini engillashtirish uchun birlashtirish sxemalarida barcha elementlar ularning kirish va chiqish qismidagi qisqichlariga o'tkazgichlar ulanib, elementlar orasidagi bog'lanishlar ko'rsatiladi. Sxemani soddalashtirish uchun bir yo'nalishdagi o'tkazgichlarni bitta umumiy liniyaga yig'iladi, qisqichlar ko'rsatilgan joyda har bir o'tkazgich alohida ko'rsatiladi. Elementlar turli ko'rinishda chizilishi mumkin: to'g'ri to'rtburchak shaklida, shartli grafik belgisi asosida, ba'zan uskunaning tashqi ko'rinishi shaklida. Elementning ichida yoki yonida uning nomi, tipi ko'rsatiladi, kirish va chiqish qisqichlarida esa belgilangan markirovkasi beriladi. Markirovka xarfiy va sonli belgilardan iborat bo'lib, shartli ravishda o'tkazgichlarning va apparatlarning sxemadagi holatini ifodalaydi.

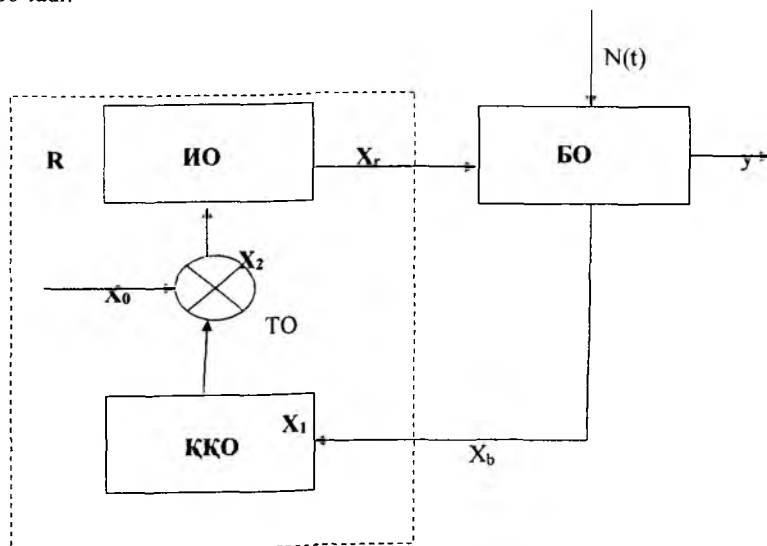
Mobil qishloq xo'jalik agregatlarini va statsionar mexanizmlarni boshqarishda elektrik sxemalar bilan bir qatorda kinematik, gidravlik va pnevmatik sxemalardan foydalaniladi. Ularda mos ravishda kinematik elementlar (shesternyalar, yulduzchalar, shkiqlar va x.k.) va ularning mexanik bog'lanishlari (vallar, o'zaklar, shatun, o'qlar va x.k.), gidravlik va pnevmatik uzatmalar, sovitish tizimlari moylash, gaz, suv, issiqlik bilan ta'minlash tizimlari ko'rsatiladi.

Energetikada avtomatlashtirish tizimlaridagi funktsional sxemalar qurilmalar, bloklar, alohida elementlarni boshqaruv tizimi tarkibida ularning ish jarayonida bir-biri bilan ta'sirini ifodalaydi. Grafik ravishda avtomatlashtirish elementlarining alohida qismlari to'rtburchak shaklida, ular orasidagi bog'lanishlar esa signalning o'tish yo'liga mos yo'nalishdagi strelkalar bilan ko'rsatiladi.

Boshqaruv tizimlarining to'g'ri va to'g'ri bo'lmagan harakat rostlagichiga ega bo'lgan funktsional sxemasini ko'rib chiqamiz. Ularning bir-biridan tubdan farq qiluvchi tomoni shundaki, to'g'ri harakatlanuvchi rostlagichning ijrochi mexanizmining harakati qabul qiluvchi organing (datchikning) energiyasi hisobiga

bo'ladi, to'g'ri bo'lmagan harakat roslagichida esa yordamchi manbaa energiyasi hisobiga amalga oshiriladi.

To'g'ri harakatli roslagichli tizimning funksional sxemasi 1-rasmda keltirilgan. Bu boshqaruv tizimi boshqaruvchi ob'ekt (BO), qabul qiluvchi organ (QO), taqqoslovchi ob'ekt (TO) hamda ijrochi organdan tashqil topgan. Oxirgi uchta organ birgalikda to'g'ri harakatli roslagichni (R) hosil qiladi. Tashqi ta'sir  $N(t)$  ostida bo'lgan boshqaruvchi ob'ektga roslagichdan  $x_r$  boshqaruvchi ta'sir beriladi.  $x_r$  ning ishorasi boshqariluvchi parametr  $u$  ning berilgan ishorasiga teskari ishoraga ega bo'ladi.



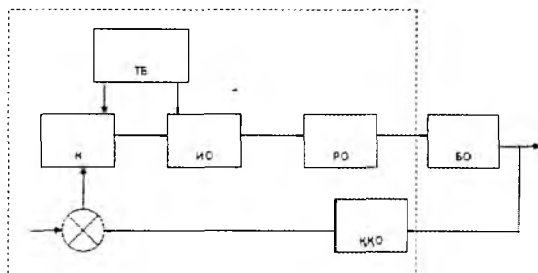
5 - rasm. To'g'ri harakatli roslagichga ega bo'lgan sxema.

Qabul qiluvchi organ boshqariluvchi parametrni o'lchab  $x_0$  ning berilgan qiymati bilan taqqoslash uchun qulay bo'lgan  $x_1$  signaliga aylantirib beradi va taqqoslovchi organga uzatadi. Taqqoslovchi organi (TO) bir vaqtning o'zida topshiriq bergich vazifasini ham bajarib, roslagichning boshqariluvchi kattalikni berilgan qiymatda saqlashini ham ta'minlaydi.

Odatda bu element sxemaga mustaqil holda kiritiladi, ba'zan qabul qiluvchi organ (datchik) tarkibiga ham kiritilishi mumkin. Taqqoslovchi organdan chiquvchi signal  $x_2 = x_1 - x_0$  ijrochi organga uzatiladi. Bu signal  $x_r$  roslanuvchi kattalik sifatida ob'ektga ta'sir qiladi.

To'g'ri bo'lmagan harakat roslagichiga ega bo'lgan sxemada (2-rasm)  $x_2$  signali taqqoslovchi organdan kuchaytirgichga (K) uzatiladi. Bu erda maxsus ta'minlash

blokidan olingan energiya hisobiga  $x_2$  signali kuchaytiriladi. Kuchaytirgichdan (K) olingan  $x_3$  signali ijrochi organni boshqaradi va rostlangan  $x_r$  kattalik boshqariluvchi ob'ektga uzatiladi. Ko'p xollarda boshqariluvchi ob'ektdan (BO) parametrini boshqaruvchi elementning ma'lum qismi ajratib olinadi. Bu qism rostlovchi organ (RO) deb yuritiladi. Tarkibiy tuzilish sxemalari (struktur) avtomatlashtirish boshqaruv tizimlarining tarkibiy qismlarining bir-biri bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Bu ko'rinish avtomatlashtirish boshqaruv tizimlarining dinamik xususiyatlarini tekshirishning eng qulay grafik shakli hisoblanib, bu erda rostlash jarayonining faqat matematik modeli ko'rsatiladi. Tekshirilayotgan tizimda signallarni bir yo'nalishda: kirishdan chiqishga qarab uzatib beruvchi elementlar, bo'g'inlar ko'rinishida tasvirlanadi. Bo'g'inlar orasidagi bog'lanish ko'rsatkichli yo'nalish chiziqlari bilan ko'rsatiladi.



6 - rasm. To'g'ri bo'lmagan harakat rostlagichiga ega bo'lgan sxema.

Avtomatlashtirish boshqaruv tizimlari elementlarining matematik tenglamasi ko'rinishiga qarab bo'g'inlarga ajratiladi.

Tarkibiy - tuzilish sxemalarida ham funktsional sxemaga o'xshab elementlar to'g'ri to'rtburchak shaklida belgilanadi. SHuni aytish kerakki, bu holda bitta qurilma bir necha tarkibiy elementlarga ajratilib, alohida bo'g'inlar ko'rinishida yoki aksincha, bir necha o'xshash elementlar bitta bo'g'in ko'rinishida ifodalanishi mumkin.

Tarkibiy - tuzilish hamda funktsional sxemalar orasida ma'lum umumiylik mavjud. Har ikala sxema yopiq boshqaruv tizimidagi signal uzatish va uni boshqa ko'rinishga aylantirish jarayonini amalga oshiradi. SHu bilan birga ular orasidagi qat'iy farq shundaki, funktsional sxema avtomatlashtirish tizimini bajaradigan funktsional vazifasiga ko'ra tarkibiy qismlarga ajratib ko'rsatadi, tarkibiy - tuzilish sxemasi esa tizimning matematik ifodasi asosida dinamik xususiyatlarini aniqlash uchun xizmat qiladi. Bu sxemalar printsipial yoki funktsional sxemalar asosida tuziladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish loyixalarida quyidagi sxemalar keng tarqalgan: strukturali, funktsional, printsipial, ulanish sxemasi, (montaj), tashqi elektr zanjirlar sxemasi va boshqalar. Elementlarning tipiga, ularning bog'lamlariga, sxemalarda ishlatilishiga, o'zaro bog'likligiga karab printsipial sxemalar elektr, pnevmatik, gidravlik, aralash bo'lishini aytib o'tdik.

Strukturali boshqarish sxemalari-boshqarish sistemalarining funktsional qismlarini, o'larning o'zaro bog'liqligini, vazifalarini texnologik jarayonlarni nazorat qilish va boshqarish sistemalarini aniqlash, ularning o'zaro aloqalari, ularni shit bilan boshqarish punktlarini bog'lanishi, hamda ob'ektni avtomatlashtirish boshqarishning tub texnik ma'nosini ko'rsatadi.

Turtburchak va aylana shakldagi ko'rinishda belgilangan strukturaviy sxemalar avtomatlashtirilgan ob'ektning bo'limlarini ifodalaydi (tsexlar, bo'limlar, agregatlar, potok liniyalar va boshqalar). Sxemada ularning nomlari, shitlar, boshqarish va nazorat pultlari, hisoblash punktlari, aloqa liniyalari, axborot uzatish yo'nalishlari ko'rsatiladi.

Kuyidagi shartli belgilanishlar ishlatiladi.

K - nazorat

S - signallashtirish (ogoxlantirish)

DY - masofadan boshqarish

DS - dispetcherlik aloqasi

ATS - avtomatlashtirish telefon aloqasi

TU, TI, TS-mos ravishda teleboshqarish, teleo'lchash va telesig nallashtirish.

Strukturaviy sxemalar loyihaning "Texnik loyixa" qismida bajariladi (2 bosqichli loyixalash) va ob'ektning avtomatlashtirish sistema va sxemalarining asosi bo'lib xizmat qiladi.

Sodda ob'ektlar uchun struktura sxemasi tayyorlanmaydi, lekin tushuntirish yozuvida boshqarish strukturasi xaqida tushuncha beriladi.

Funktsional avtomatlashtirish sxemasi texnik xujjat bo'lib, sistemada bo'layotgan ma'lum bir jarayonlarni tushuntiradi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish strukturasi va darajasini aniqlaydi, (asboblardan ta'minlanish, avtomatlashtirish vositalari, nazorat punktini tashqil qilish himoya va boshqarish, ma'lumotlar yig'ish, ishlov berish va masofaga uzatish vositalari bilan ta'minlanishi va boshqalar).

Funktsional sxemada avtomatlashtirish sistemasi boshqarish qurilmalari sistemasi yoki alohida funktsional bloklari bilan birgalikda tasvirlanishi mumkin.

Funktsional sxemalar ishlab chiqarish texnologiyasi va texnologik uskunalardan bilan uzviy bog'langan bo'lib, odatda sxemada texnologik uskunalarini joylashish tartibini ko'rsatadi (1-jadval).

Funksional sxemada texnologik uskunalar o'zining haqiqiy joylashishi va konfiguratsiyasiga mos kelishi kerak, lekin soddaroq ko'rinishda bo'lib, masshtab saqlanishi shart emas: Sxema avtomatlashtirish vositalarining o'zaro bog'lanishlarini ko'rsatadi.

Funksional sxemalarda bundan tashqari quvurlar (suv, bug', xavo, azot va boshqalar) tasvirlanadi. Quvurlardagi suyuqliklar va gazlar quyidagi shartli belgilar bilan belgilanadi. GOST 36- 27- 77 ga ko'ra quyidagi belgilanishlar qabul qilingan:

O-(aylana bilan)-birlamchi o'lchov o'zgartirgichlari (datchik) va asboblari.

□ - (kvadrat bilan) - bajarish mexanizmlari

1-jadval. Funksional sxemalardagi shartli belgilanishlar

| № p/n | Quvurdagi modda                                 | SHartli belgilanish | Mnemosxemadagi rangi |
|-------|---|---------------------|----------------------|
| 1     | Suyuqlik yoki gaz (loyixadagi ko'proq bo'lgani) | -----               | Qizil                |
| 2     | Suv   | - 1 -- 1 -          | Qora                 |
| 3     | Par   | - 2 -- 2 -          | Yashil               |
| 4     | Havo  | - 3 -- 3 -          | Lolarang             |
| 5     | Azot  | - 4 -- 4 -          | Havo rang            |
| 6     | Kislorod  | - 5 -- 5 -          | To'q sariq rang      |
| 7     | Ammiak  | - 11 -- 11 -        | Ko'k                 |
| 8     | Kislota   | - 12 -- 12 -        | Kul rang             |
| 9     | Ishqor  | - 13 -- 13 -        | Och yashil           |
| 10    | YOg'  | - 14 -- 14 -        | Kul jigar rang       |
| 11    | Suyuq yoqilg'i                                  | - 15 -- 15 -        | Jigar rang           |
| 12    | YOng'inga qarshi quvur                          | - 16 -- 16 -        | Sariq                |
| 13    | Siyraklashtirilgan gazli quvur                  | - 17 -- 17 -        | Qizil                |
|       |   |                     | Och kul rang         |

X- (boshlari birlashtirilgan uchburchaklar bilan) rostlovchi (organlar) asboblari.

Funksional sxemada asboblari va mexanizmlarni shartli belgilarining ustki qismiga uning sozlovchi yoki nazorat qilinuvchi kattaliklari yoziladi, past qismiga esa funksional belgisi (nishoni), ba'zi bir xarfli belgilanishlari (o'lchanayotgan yoki rostanayotgan) yoziladi.

t - harorat (issiqlik darajasi)

P - bosim, vakuum, siyraklashtirish darajasi

G - miqdor

N - sath

m - namlik

S - holat

Q - issiqlik miqdori

U - chiziqli tezlik.

O'lovchi, rostlovchi va boshqa turga aylantiruvchi asboblarning funksional o'ziga xosligi shartli belgilanadi.

P – ko'rsatuvchi; S - o'zi yozib boruvchi; S - signal beruvchi; Im- o'lovchi.

Printsipial avtomatlashtirish elektr sxemalari elektr sxema tarkibini to'la ifodalovchi va ular orasidagi bog'lanishni ko'rsatuvchi xamda sxemaning ishlash printsipi to'g'risida to'la ma'lumot beruvchi loyixa xujjatidir.

Bu sxemalar boshqa chizmalar va loyixa xujjatlari xamda avtomatlashtirish sistemalarni sozlash va ekspluatatsiya qilishda asos bo'ladi. Printsipial sxemalar texnik topshiriqqa muvofiq qabul qilingan va loyixalangan funksional sxemalarga asosanib bajariladi.

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Boshqarish sxemalarining turlarini ayting?
2. Strukturaviy sxema nima?
3. Funksional sxemalar haqida tushuncha bering?
4. Printsipial avtomatlashtirish elektr sxemasi nima?
5. Elektr sxemalarda qanday shartli belgilanishlar qabul qilingan?

### 2.2 Montaj ishlarida qo'llaniladigan material va jihozlar

Montaj ishlarini samarali olib borish uchun har bir brigada va ishchi xodimni bajaradigan ish xarakteriga qarab maxsus asboblari yig'masi bilan ta'minlash zarur. Asboblari bo'lishi mumkin:

- monterlik asboblari (otvertka, ombir, qisqich, pichoq)
- o'lovchi tekshirish asboblari.

Har bir asbob ko'p funksional, ishlatishga qulay bo'lishi zarur. Masalan ombir simlarni kesish uchun o'yiqli, simlarni burash uchun qulay bo'lishi, otvertkalar ham turli uzunlikda va yuzali bo'lishi mahkamlash ishlarida qulaylik tug'diradi. Izolyatsiyani tozalash – ochish va simlarni burash uchun monterlik pichiqdari, kleshlar, qaychilar (KU – 1, KSI – 2M; KSP – Itipli) ishlatiladi. Ulanish joylarini qisish – presslash uchun press-kleshlar (PK – 1M, KSP – 4, RMP – 4, RGP – 7M tipli) ishlatiladi.

Asboblari yig'masi elektromontaj ishlari uchun maxsus olinadi va maxsus sumkada saqlanadi (IN – 2; IN – 4; NTS – 2 tipli).

O'rnatish ishlarida qo'llaniladigan asboblarning yagona tizimi bo'yicha qo'yidagi belgilashlar kiritilgan:

IP – pnevmatik, IE – elektrlashtirilgan asbob, IG – gidravlik, keyingi belgilashnash asbob guruh tartib raqamini ko'rsatadi, masalan: 1 – parmalovchi, 2 – silliqlovchi, 3 – burovchi, 4 – aylanma o'rovchi va hokazo.. Ikkinchi raqam asbobning bajarilishini ko'rsatadi. 0 – to'g'ridan to'g'ri, 1 – burchakli, 2 – ko'ptezlikli. Agar keyingi raqamlari ham bo'lsa, ular asbobning registratsiya raqamini ko'rsatadi.

Elektromontaj ishlarida maxsus jihozlar va materiallar ishlatiladi. Ular 1000 dan ortiq nomlanishda bo'ladi. Masalan kabellarni oxirini ulashga tayyorlash va ulash uchun kabel zanjirlari va nakonechniklari ishlatiladi. Ular turli shaklda va o'lchamli qilib ishlangan bo'ladi. Zajim diametri va boshqa o'lchamlari ularda ko'rsatilgan bo'ladi, masalan:

2, 3 – trubkaning ichki diametri

5,4 – ulanish zajim diametri.

Trubkali kabel ulanish va presslashda alyuminiyli quyma nakonechniklar, payvandlab ulanish uchun ishlatiladi (LA).

Trubkali mis – alyuminiyli nakonechniklar (TAM 5,4,6,8).

PK – 2 klesh bilan qisib mahkamlanuvchi GAO tipli gilzalar .

Simlar jgut va paketlar yordamida yig'iladi va perforatsiyalangan tasmaga (k - 226) plastmassa birkalar (BM) yordamida markirovka qilinadi.

Tarmoq o'tkazgichlarini mexanik zararlanishdan himoya qilish uchun quvurlar va metall englar ishlatiladi. Quvurlar po'lat yoki plastikdan yasalgan bo'lishi mumkin. Ulanishlar muftalar yordamida yoki payvandlab bajariladi. Ulanish joylari izolyatsiya ustidan metall lentalar bilan o'ralib zararlanishdan himoya qilinadi. Ulanish joylaridagi engchalar germetik (R3 – TS - X) yoki zichlanmagan (R3 - TS) bo'lishi mumkin. Germetik engchalar tarmoqlarni namlik ta'siridan himoya qiladi. Ular ulanish qutisiga (SMK) yoki bevosita asbobga (SMP) ulanadigan qilib bajariladi.

Tarmoqning tokli qismini erga ulangan konstruksiyalardan izolyatsiya qilish uchun roliklar, izolyatorlar, quvur va vtulkalar ishlatiladi. Roliklar va izolyatorlar izolyatsiyalovchi tayanch bo'lib xizmat qiladi. Vtulkalar va voroniklar tarmoqning binoga kirish joylariga, to'siqlardan o'tishda, tomidan tashqariga chiqarishga o'rnatiladi.

Ulanish joylarini ishonchli bo'lishi uchun montaj konstruksiyalari ishlatiladi. Kabel taxtlari (TJ – 16, PK - 25). Ular kabel tirgaklariga (SK – 40, SK – 6L) va osma tirgaklarga (P – 6, P – 8) mahkamlanadi. Kabel lotoklari – (K - 60) ochiq perforatsiya qilingan bo'lib, kabellarni o'rnatish uchun xizmat qiladi .



Kabellar metall listlardan g'ovak qilib yasalgan kabel yo'laklarida ham yotqizilishi mumkin. Kabellar va simlar konstruksiyalarda mahkamlangan trosalarda tortilishi mumkin. SHinali tarmoqlar mobil qurilmalarni elektr energiyasi bilan ta'minlab turish uchun ishlatiladi (yoritish va nurlatish qurilmalari, transporterlar, teleshkalar va xokazolarda).

Montaj konstruksiyalari devorlarga, konstruksiyalarga mahkamlovchi detallar yordamida o'rnatiladi. Buning uchun dyubel – mixlar (DG), dyubel – vintlar (DV), shuruplar, vintlar, plastmassali dyubellar va boshqalar ishlatiladi.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektr uskunalari elementlarini o'rnatishda qanday asboblardan foydalaniladi?
2. O'rnatish asboblari qanday talablar qo'yiladi?
3. Har bir ish qurolini vazifalari va qo'llanilishini ayting?
4. Elektr uskunalari elementlarini o'rnatishda qo'llaniladigan asboblarning sozligi qanday tekshiriladi ?

### 2.3 Montaj ishlarini tashkil qilish.

Yildan-yilga xo'jaliklarda elektr qurilmalar miqdori, ularni avtomatlashtirish tizimlari kengayib bormokda. Ularda bajarilayotgan montaj, naladka va boshqa ekspluatatsiya tadbirlari uchun zarur ish kuchi ortmoqda. Bu ishlarni bajarish uchun maxsus guruhlar tashkil qilinmokda. Xozirda montaj ishlarining 80 % markazlashtirilgan holda amalga oshirilmokda. Montaj korxonalarini montaj ishlarini maxsus zvenolar, brigadalar, guruhlar bajaradi. Montaj korxonalarining tashqiliy shakllari ko'proq montaj ishlari harakteri va hajmi bilan belgilanadi.

Tajriba ko'rsatdiki, ish hajmi kam bo'lganda ( $Q < 3000c$ ) motaj ishlari maxsus guruxlar tomonidan bajarilishi samarali bo'lsa, ish hajmi (3-12) ming soat va undan ortiq bo'lganda, ishlarni texnologik xususiyatiga qarab ajratilishi va maxsus guruxlar tomonidan bajarilishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Yirik xajmli texnologik mashinalar qatori bo'lgan yirik komplekslarda montaj ishlari texnologik opratsiyalar bo'yicha ajratilgan maxsus brigadalar tomonidan bajariladi. Hozirda montaj texnologiyasiga yangi industrial uslublar va maxsus vositalar kirib kelmokda. Montaj ishlari blokli uslubda yirik qismlari bilan tayyorlangan holda bajarilishi ishlab chiqarish unumdorligini oshirib, bajarilgan ish sifati yaxshilanishiga olib kelmokda. Industrial uslublar va montaj ishlarining maxsuslashtirilishi ishlarda mehnat sarfini kamaytirib montaj muddatlarini qisqartiradi. Montaj ishlari shartli ravishda uch turga bo'linadi: tayyorgarlik, o'rnatishga tayyorlash-yig'ish va o'rnatish montaj ishlari.

Tayyorgarlik ishlarini quruvchilar bajaradi. Bunda quyidagilar bajariladi: kanallar ochish, kovlash transheyalar o'tkizish, devorlarda elektr va quvurli tarmoqlar uchun o'tish joylari tayyorlash va boshqalar.

Tayyorlash-yig'ish (zagotovka) ishlari ishlab chiqarish bazalarida, zavodlarida, montaj trestining maxsus maydonlarida tayyorlanadi. Bunda nostandart qurilmalar, quvurlar montaj qilish jihozlari tayyorlanadi, quvurli bloklar yig'iladi, qurilma qismlari montaj qilinadi va o'rnatishga tayyorlanadi, shitlar yig'iladi va komplektlanadi.

Tayyorgarlik, tayyorlash-yig'ish ishlari asosiy qurilish va qurilish-montaj ishlarini bajarish bilan birgalikda olib boriladi.

Asosiy montaj ishlarida tayyor bloklar, qismlar, shitlar, boshqarish pultlari, datchiklar, qabul qilish organlari, bajarish mexanizmlari o'rnatiladi, elektr va quvurli tarmoqlar yotkiziladi. Bu ishlar asosiy qurilish va pardozlash ishlaridan keyin bajariladi va montaj ishlarining ikkinchi bosqichi xisoblanadi.

Montaj sifatini oshirish, montaj muddatlarini qisqartirish uchun montaj ishlariga yaxshi tayyorgarlik ko'rish va uyushgan holda tashqil qilish montaj ishlariga mukammal tayyorgarlik ko'rish zarur.

Qurilish montaj ishlarini yuqori sifatli o'z muddatlarida o'tkazish uchun montaj ishlarini bajarish rejasi ishlab chiqiladi (PPR-IBR). Montaj ishlarini bajarish loyihasi «Yo'riqnomalarga» asosanib ishlab chiqiladi. Unga ko'ra quyidagilar IBLga kiritiladi:

1. Tushuntirish yozuvi;
2. Quvurli va elektr tarmoqlarni trassasiga aniklik kiritib boglanishlari ko'rsatilgan ishchi chizmalar;
  - avtomatlashtirish loyihasiga kiritilmagan bloklar, buyumlarning natijaviy, unifikatsiya kilinmagan qismlarining eskizlari, ishchi chizmalari;
  - texnik jihatdan murakkab ob'ektlar uchun tuziladigan nazorat o'lchov asboblari va vositalarining montaj ishlarini bajarishning tizimli grafigi; tizim grafiklari o'rniga ba'zan kalendar reja tuzilishi mumkin.

Tizim grafiklari tuzilganda barcha montaj ishlarining tuclari, ularning bajarilish ketma-ketligi, har bir tur ish uchun ketadigan vaqt aniklanadi.

Misol tariqasida bir montaj ishlarining tizim grafigini keltiramiz:

0-1- Oralik tashkilotlar va montaj-tayyorlash bo'limlariga topshirik berish va tekshirish.

1-2- ajratib olish vositalarini keltirish.

2-3- impuls va komandaviy tarmoqlar uchun quvurlar keltirish.

1-5- kabel konstruksiyalarini tayyorlash.

1-6- himoya qiluvchi quvurlar ostiga nostandart konstruksiyalarni tayyorlash.

1-8- impuls va komandaviy quvurlar ostiga nostandart konstruktsiya-larni tayyorlash.

5-9- kabel konstruktsiyalarni keltirish.

6-10- himoyalovchi quvurlar ostiga tayyorlangan nostandart konstruktsiyalarni olib kelish.

7-11- suv gaz quvurlarini etkazib keltirish.

1-12- shit va pultlarni o'rnatish uchun konstruktsiyalarni tayyorlash.

8-13- impuls va boshqa quvurlar ostiga o'rnatiladigan nostandart konstruktsiyalarni etkazib berish.

12-14- shit va pultlarni o'rnatish uchun konstruktsiya olib kelish.

10-19- himoya quvurlari ostiga konstruktsiyalarni o'rnatish.

15-16- ulovchi qutilar ostiga konstruktsiya tayyorlash.

16-18- ulovchi qutilar ostiga o'rnatish uchun konstruktsiyalar keltirish.

14-17- shit va pultlar ostidagi konstruktsiyani o'rnatish.

3-24- impuls va komandaviy quvurlar bloklarini tayyorlash.

18-25- ulovchi qutilar ostiga konstruktsiyalar o'rnatish.

11-26- himoyalovchi quvurlar blokini tayyorlash.

20-27- ulovchi qutilar uchun nostandart konstruktsiyalarni tayyorlash.

27-28- ulovchi qutilar uchun nostandart konstruktsiyalarni olib kelish.

23-29- joylarga o'rnatiladigan asboblarni olib keltirish.

25-30- ulovchi qutilarni o'rnatish.

9-30- kabel konstruktsiyalarini o'rnatish.

26-32- himoyalovchi quvurlarni blokini keltirish.

21-33- shit va pultlar orasida tarmoqlarni yokizish uchun nostandart konstruktsiyalar o'rnatish.

28-34- qutilar ostiga konstruktsiyalar o'rnatish.

22-35- asboblarni o'rnatish uchun konstruktsiyalarni tayyorlash.

17-37- shit va pultlarni o'rnatish.

33-36- shit va pultlar orasida tarmoqni yotqizish uchun nostandart konstruktsiya olib kelish.

24-38- impuls va komandaviy quvurlar blokini keltirish.

13-39- impuls va komandaviy quvurlar ostiga konstruktsiyalarni o'rnatish.

35-40- asboblarni ostiga o'rnatish uchun konstruktsiyalar keltirish.

29-41- joylardagi asboblarni stendda tekshirish.

34-42- qutilarni o'rnatish.

19-44- yakka himoya quvurlarini yotqizish.

32-44- himoya quvurlarini o'rnatish.

30-45- asboblarni va bajarish mexanizmlariga kabel yotqizish.

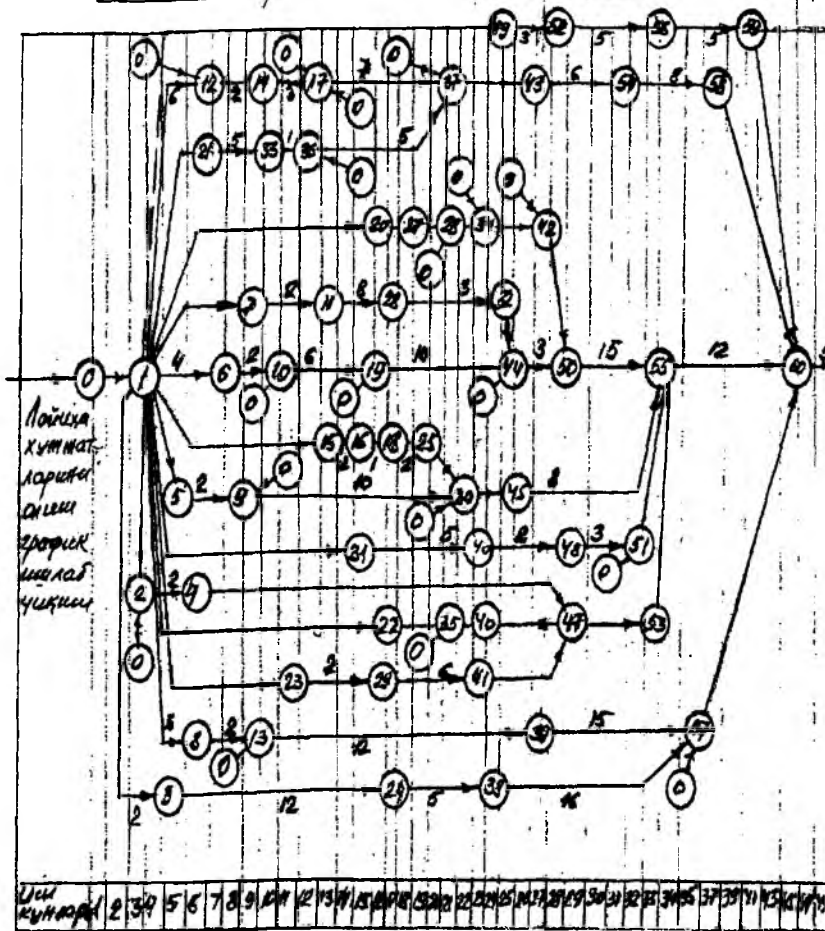
31-46- bajarish mexanizmlari o'rnatish uchun konstruktsiyalar tayyorlash.

- 37-43- shit va pultlar orasiga kabel yotqizish.
- 40-47- joylardagi asboblarni o'rnatish uchun konstruksiyalarni o'rnatish.
- 46-48- bajarish mexanizmlarini o'rnatish uchun konstruksiyalar olib kelish.
- 44-50- himoya quvurlari ichiga tarmoq simlarini tortish.
- 42-50- qutilarga tarmoq simlarni o'rnatish.
- 48-51- bajarish mexanizmlari o'rnatish uchun konstruksiyalar o'rnatish.
- 49-52- shit asboblarini keltirish.
- 45-55- kabel simlarini uchlarini ochish.
- 52-56- shitdagi asboblarni stendda tekshirish.
- 38-57- impuls va komandaviy quvurlar blokini montaj qilish.
- 39-57- yakka impuls va komandaviy tarmoqlarni yotqizish.
- 54-58- kabel simlarini butunligini tekshirib ko'rib (prozvonka qilib) pult va shitlarga ulash.
- 56-59- shit va pultlar asboblar o'rnatish.
- 55-60- kabel va simlarni prozvonka qilib butligini tekshirib ko'rish, asboblarni o'rnatish, bajarish mexanizmlarini qutilar, shitlar va pultlarga o'rnatish ulash.
- 57-60- quvurlarni sinash.
- 60-61- barcha asboblar va avtomatlashtirish vositalarini individual ishlatib ko'rish.
- 61-62- barcha asboblar va AV ni naladka qilish.
- 62-63- nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalarini kompleks ishlatib ko'rish.
- 63-64- ob'ektni ekspluatatsiyaga topshirish- qabul qilish.
- 0-10- himoya quvurlari uchun standart konstruksiyalarni keltirish.
- 0-9- standart kabel konstruksiyalarini keltirish.
- 0-12- shit va pultlarni o'rnatish uchun standart konstruksiyalar keltirish.
- 0-13- quvurlarni o'rnatish uchun standart konstruksiyalar keltirish.
- 0-17- shit va pultlar keltirish.
- 0-19- suv-gaz quvurlari keltirish.
- 0-25- ulovchi qutilar keltirish.
- 0-28- ulovchi qutilarni o'rnatish uchun standart konstruksiyalar keltirish.
- 0-30- kabel keltirish.
- 0-34- qutilar keltirish.
- 0-35- asboblar o'rnatish uchun standart konstruksiyalar keltirish.
- 0-36- shit va pultlar orasiga tarmoq yotqizish uchun konstruksiya keltirish.
- 0-37- kabel keltirish.
- 0-42; 0-44- simlar keltirish.
- 0-51- bajarish mexanizmlari keltirish.
- 0-2- texnologik quvurlarga ulanish.

0-17- shitlar xonasida kirish o'rnatish.

0-57- sikilgan gaz va suv berishga talabnoma berish.

*Автоматизированный состав работ в жилищно-коммунальном хозяйстве*



0 - Материаллар етказиб берил

2-64 - Наравналар (2- шиклар ҳавомийдан қуи)

7- rasm.Montaj ishlarini bajarish grafigi.

Tizimli grafikdagi kiritish yo'li montaj ishlari eng ko'p bo'lgani 0-1-3-24-38-57-60-61-62-63-64.

Ishlarni bajarish loyihasing tushuntirish yozuvida texnologiya ta'rifi, tarmoqlarni industrial uslublar bilan montaj qilish bo'yicha ko'rsatmalar, shit va pultlarni yiriklashtirilgan bloklar bo'yicha montaji bo'yicha yo'riqnomalar berilgan bo'ladi. Elektr va quvurli tarmoqlarning trassalariga kiritilgan uzgartirishlar va anikliklar asoslanadi va tushuntiriladi, ishchi loyihadagi ishchi chizmalar kursatib utiladi, bundan tashqari shit va pultlarni, shitdan tashqarida joylashgan apparatlarni, namuna olish vositalarini, birlamchi asbobl va rostlovchi organlarni joylashish o'rniga tushuntirish beriladi.

Ob'ektda xavfsizlik texnikasi va mehnat muxofazasi bo'yicha tadbirlar, bajarilishi zarur ishlar hajmi kursatiladi. Montaj ishlarini bajarishda xavfsizlik texnikasi qoidalariga amal kilinishiga alohida e'tibor beriladi.

Ob'ektda montaj ishlarini xavfsiz utkazilishi uchun mas'ul shaxslar (tsex boshligi, prorab, master) montaj ishlari boshlangunga kadar va montaj ishlari paytida quyidagi kator tadbirlar o'tkazishlari lozim: montaj ishlarini maksimal mexanizatsiyalash, jumladan og'ir element va jihozlarni ko'tarish-tushurish, tashish; ortish-tushirish ishlari; balandlikda yig'ish montaj ishlari hajmini minimumga tushirish; noqulay joylardagi ishlarni yo'qotish; ish o'rinlarida, stanok va mexanizmlarda ishlaganda himoyalovchi to'siqlar individual himoya vositalarning bo'lishi va sozligi ta'minlanishi zarur; xodimlar maxsus ust-bosh va oyoq kiyimda bo'lishi, ish joylari etarli darajada yoritilgan bo'lishi, sanitar-maishiy xonalar va jihozlar bo'lishi zarur (kiyim almashtirish joylari, sanuzel, dush, isinish joylari, dam olish joylari).

Montaj ishlari oldidan ishchilar «montaj ishlarini bajarishda xavfsizlik texnikasi» bo'yicha umumiy yo'riqnoma olishlari, bevosita ish joylarida esa bajariladigan ish uslublari va harakteriga karab ishlarni xavfsiz bajarish uslublari va qoidalari bo'yicha yo'riqnoma olishlari zarur. Har bir ish joyi va ishi harakteri o'zgarganda joylardagi yo'riqnomadan yangitdan o'tiladi.

Erdan 1,5 m dan yuqorida bo'lgan ishlar inventar narvonlarda, ko'prik va supalarda turib bajariladi. Bunda ish joyi chegaralab qo'yiladi. To'siqlar 90 kG gacha yukni ko'tara olishi zarur. YUqorida bajariluvchi montaj ishlariga yoshi 18 ga to'lgan, tibbiy ko'rikdan o'tgan, TXK bo'yicha o'qitilgan va guvoxnomasi bo'lgan ishchilar kiritiladi. YUqoridagi ishlarga kirishishdan oldin ishchilar har kuni tibbiy kurikdan utishlari zarur.

Montaj ishlarida soz asbobl vazifasiga ko'ra bajarilishi zarur. Qo'lda ishlatiluvchi asbobl va ko'chma yoritish vositalari quyidagi kuchlanishli bo'lishi mumkin:

36V-oshirilgan elektr xavfi bo'lgan binolarda va joylarda.

12V-o'ta xavfli bino va joylarda.

220V-normal xonalarda.

220 V-kuchlanishli qo‘l elektr asboblari bilan ishlaganda belgilangan muddatlari sinovdan o‘tkazilgan dielektrik qo‘lqoplar, kalish va to‘shaklardan foydalanish zarur. Elektr qo‘l asboblari va lampalarining izolyatsiyasi kamida 3 oyda bir sinovdan o‘tkazilishi zarur.

Payvandlash ishlari «Olov bilan ishlaganda yongin xavfsizligi qoidalari»ga rioya qilgan holda bajarilishi zarur. Payvandlovchi va uning yordamchisi ko‘zlarini elektr yoy ta’siridan svetofiltr bilan himoya qilgan holda ishlarni bajarishi va maxsus kiyim qo‘lqopda bulishlari zarur. Ortish-tushirish ishlari TXK bo‘yicha mas’ul shaxs nazoratida bajarilishi kerak.

Montaj ishlari bajarilayotgan joy xavfli zona xisoblanadi va u erda ishga aloqasi bo‘lmagan shaxslar bo‘lmasligi zarur. Transport yo‘llariga odamlar o‘tadigan yo‘laklar xavfli zonadan ajratilishi va to‘silib qo‘yilishi zarur. Kuchlanishi 36V dan yuqori bo‘lgan tarmoqlar bo‘lsa, ko‘shimcha extiyot (TXK) choralari qo‘rilishi zarur. Elektr uskunarlar ekspluatatsiyasida TXK va TEK ga kat’iy rioya qilinishi zarur.

#### **2.4 Nazorat o‘lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari montajida tayyorgarlik ishlari.**

Nazorat o‘lchov asboblari va avtomatlashtirish tizimlarini montajida tayyorgarlik ishlari va montaji loyihaning ishchi chizmalari bo‘yicha bajariladi: avtomatlashtirishning funktsional sxemalari, shit va pultlarning eskizi va chizmalari, tashqi elektr va quvurli ulanish sxemalari, avtomatlashtirish vositalarini joylashish plani, elektr va quvurli tarmoqlarning trassasining chizmalari.

Funktsional avtomatlashtirish sxemalarida texnologik qurilmalar, kommunikatsiyalar, boshqarish organlari avtomatlashtirish vositalari va elementlari va ularning o‘zaro ulanishlari shartli belgilarda ko‘rsatiladi.

Sxemada texnologik qurilmalardagi rostlovchi organlar, bosimli to‘siqlar, ventillar, birlamchi asboblari, tarmoqdan ma’lumot oluvchi vositalar ko‘rsatiladi. O‘qish qulay bo‘lishi uchun funktsional sxemalardagi asboblari va apparatlarni zanjirli raqamlanadi. Agar biror asbobning yoki tarmoq uchastkasining tartib raqami 10 bo‘lsa, unga tegishli barcha elementlar 10<sup>a</sup>, 10<sup>b</sup>...10-1; 10-2-...deb belgilanadi. Bu tartib raqami loyihaning barcha xujjatlarida saqlanadi.

SHit va pultlarning umumiy ko‘rinishi chizmalarida ularning spetsifikatsiyasi beriladi. SHitdagi barcha o‘rnatilgan apparatlar ro‘yhati beriladi. Zarur bo‘lsa, ularning kesimlari beriladi.

Tashqi elektr va quvurli tarmoqlar sxemalarida shitlar, AV, datchiklar, rostlovchi organlar, bajarish mexanizmlari va boshqa elementlarning o‘rnatilgan joylariga tortilgan tegishli tarmoqlar ko‘rsatiladi. Sxemalarda shartli belgilanishlar

qo'llaniladi. Ular printsiptial yoki o'rnatish sxemalari turli shakllarda bo'lishi mumkin. Sxemalarda shartli simvollar bo'lgan na'muna olish kundirmasi, birlamchi asboblari, shitlar, pultlar, nazorat punktlari, roslash, signalizatsiya va ta'minot punktlari kursatiladi. Ularning montaj sxemasida belgilangan tartib raqamlari yozib kuyiladi. Barcha shartli belgilanishlar jadval shaklida keltiriladi.

Avtomatlashtirish vositalari, elektr va quvurli tarmoqlar joylashish planida quyidagilar keltiriladi:

- asosiy bino, texnologik qurilmalar, sanoat maydonchalarining konturlari, asosiy texnologik qurilmalar;

- texnologik agregatlar, karkas, armaturalar, devorlar, shift va kolonnalar, transheyalar, tunnel va estakadalarda, quvurlarda AV ga bajarilgan elektr va quvurli tarmoqlar, kabellar;

- devorlardan quvurli elektr tarmoqlarning utish joylari;

- texnologik qurilmalarda va tarmoqlarda o'rnatilgan birlamchi asboblari, rostlovchi organlar, nazorat-o'lchov asboblari sevgir organlari (elementlari);

- bino inshoot devorlarida, texnologik agregatlar karkaslarida shitlardan tashqarida o'rnatilgan asboblari, rostlovchilar, bajarish mexanizmlari, elektr apparatlar va boshqa qurilmalar;

- shitlar, pultlar, termoelektron termometrlar ulanish joylari ulanish qutilari.

Sxemalarda montaj materiallari va jihozlari ro'yhati beriladi.

## **2.5. O'rnatilgan avtomatlashtirish vositalari va avtomatik tizimlarini ekspluatatsiyaga topshirish.**

Montaj ishlari tugallangach ob'ektni buyurtmachiga topshirgunga qadar va ishga tushirish-naladkadan oldin o'rnatilgan jihozlari, asboblari, vositalari individual tekshirishdan o'tkaziladi. Bu ishlarni montajchilar bajaradi. Individual tekshirish texnologik va A sistema ishlaymay turganida bajariladi. Tekshirishdan maqsad qurilmalarni soz va butligini bilish, montaj ishlari sifatli bajarilganligini ko'rish. Asboblarni yaxshi ishlab turishiga ishonch hosil qilishdi.

Bu erda quyidagilar bajariladi:

- montaj ishlari loyiha bo'yicha bajarilganligi, asboblari AV ning to'g'ri ulanganligi, elektr va quvurli tarmoqlar to'g'ri sxema bo'yicha bajarilganligi, bajarilgan ishlar montaj ishlari yo'riqnomasi va SNIP, TXK EUUK ga mos bajarilganligi.

- elektr tarmoqlar uni elementlarini qarshiligi pasportidagiga to'g'ri keladimi, agar to'g'ri kelmasa shu qarshiliklarga keltiriladi.

- avtomatik vositalari, nazorat o'lchov asboblari, avtomatika elementlari kirish ta'sirlarida to'g'ri harakatlanadimi, funksional vazifasini bajara oladimi, tekshiriladi.



- avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblari , avtomatika elementlari komplektligi va texnik xujjatlari uz urnidaligi kuriladi.

Individual tekshirishlar utkazilganidan keyin montaj ishlari tugallanganligi to'g'risida tegishli shaklda akt qilinadi.

Aktga quyidagilar biriktiriladi:

- montaj paytida kirilgan o'zgarishlari bilan ishchi chizmalar.
- ishchi loyihadan chetga chikilgan bo'lsa ruhsat beruvchi xujjatlar ro'yhati.
- yopiq usulda bajarilgan ishlar akti.
- quvurli tarmoqlarni sinov aktlari.
- elektr tarmoqlarning izolyatsiyasining qarshiligini o'lchash aktlari.
- kishda, yana kabellarni qizdirish aktlari.
- avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblarining stendda sinov aktlari.
- barcha vositalar, qurilmalar, asboblarining pasport, yo'riqnoma, chizma sxemalari.
- o'ratilgan avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblarining (vedomosti) tegishli shaklda bajarilgan ro'yhati.

- himoyalovchi quvurlarni ajratib turuvchi zichlanishlarining puxtalikka sinash aktlari (portlash xavfi bor xonalarda).

Tekshirilgan va bajarilgan ishlari akt kilingan ob'ektda ishchi komissiya SNIP (kurilib bitkazilgan ob'ektlarni ekspluatatsiyaga qabul qilish) talablari bo'yicha kompleks tekshirish utkazadi. Bino va inshootlarni qurilmalarni kompleks tekshirish akti tuziladi. Akt imzolanganidan keyin ob'ekt buyurtmachi ixtiyoriga utadi.

Montaj ishlaridagi kamchiliklar etishmovchi elementlar tuldirilishi uchun anik muddatlar belgilanadi.

Ob'ektni kompleks tekshirish va ishga tushirib ishlatib ko'rish ishlarini maxsus puskonaladka tashkilotlari jalb qilinib ekspluatatsiya tashkiloti bajaradi. Bu ishlarga montaj ishlarini bajarigan brigadalar ham jalb qilinishi mumkin.

## **2.6. Ishga tushirish-naladka ishlarini tashqil qilish.**

Ob'ekt kompleks tekshirishdan o'tgach uning avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblari va tarmoqlar, armatura, barcha ulanishlarda ishga tushirish-naladka ishlari bajariladi. Bu ishlarni maxsus ishga tushirish naladka tashkilotlari bajaradi.

Nazorat o'lchov va avtomatika tizimlarining naladkasi (sozlash). Kupincha haroratni o'lchov zarurati bo'ladi. Har qanday texnologiya yoki texnik vositaning ish rejimlarini nazorat qilishda o'lchov tizimlarini sozlashda avvalo loyiha xujjatlari va chizmalar bilan tanishib chiqiladi. Bunda quyidagilarga e'tibor beriladi. Sistema tarkibi (birlamchi o'zgartkichlar, ikkilamchi asboblar) ko'rsatkichni masalan

haroratni uzgarish oraligi, o'lchov oraligi, belgilangan nuktada yoki joyda atrof muhit harakteri va boshqalar.

Pasportlari bo'yicha birlamchi o'zgartkich va o'lchov asboblarning harakteristikalarini texnologik jarayon ko'rsatkichiga va bir-biriga mosligi tekshiriladi. O'zgartkichning to'g'ri o'rnatilganligi karab kuriladi. Himoya armaturasi va vositalari atrof muhit sharoitiga mos bo'lishi zarur. Elektr jihozlarning izolyatsiyasi qarshiligi megaometr bilan tekshiriladi. O'lchov tizimi elementlarini sozlash va tekshirishda odatda ikki naladchik.

Uzilish joylari ulanish qutilarida yoki asboblardan ulangan zanjimlarda bo'lishi mumkin. Agar o'lchovlarda asbob «O» bo'lib kolsa, tashqi zanjirda qisqa tutashuv qidiriladi. Asboblarning sezgirligi tashqi elektr va magniy maydonlarining o'lchov tarmog'iga ta'siri natijasida pasayishi mumkin. Bu holda erga ulanish va ekranlar tarmog'i himoyalovchi quvurlar va jihozlar tekshiriladi.

Elektr issiklik tok relesi elektr motorlarni uzoq muddat ishlab turganda qizishdan himoya qiladi. Issiklik tok relesi qo'shimcha toki rostlanuvchi manbaa va anikligi 1,5 dan yuqori bo'lgan ampermetr bilan tekshiriladi. Bunda sozlash ishlari quyidagi jarayonlardan iborat bo'ladi.

- rele tarmoqdan ajratiladi, ulanib qolishining oldini olinadi.
- uch fazali relelarda biror kuch tarmoq simi (elektr motorga ulanadigan) ajratib olinadi.
- relening qizdirish elementlarini ketma-ket ulab, ajratilgan tok manbaasiga ulanadi.
- relening tokini rostlovchi vinti maksimal tokka to'g'ri keluvchi holatiga keltiriladi.
- tok manbai korpusi erga ulanadi.
- rele tokini rostlovchi vintini minimal tokka keltirib, tok manbaasi tarmoqqa ulanadi va kuchlanish sekin asta oshirib boriladi.
- tok manbaasini rostlab rele tarmog'ida  $I=1,05 I_n$  tok o'rnatiladi va shu tok bilan rele 0,5 soat davomida kizdiriladi.
- rele tokini rostlovchi vintni tokning kamayishi tomoniga oxista burab releni ishga tushishiga erishiladi.
- 3-5 minut utkazib yana tarmoq ulanadi, rele kontaktlari ham dastlabki holatiga qaydariladi (tugma yordamida).
- yana tok manbai ulanadi va tarmoqda  $I=1,05 I_n$  miqdoridagi tok o'rnatilib yana sinovlar takrorlanadi. Releni ishga tushishiga erishiladi va sozlash takrorlanadi.
- tok manbaasi o'chiriladi va tarmoqdan ajratiladi relening qizdirish elementlarini dastlabki holatidek o'z o'rniga ulab qo'yiladi.

Issiklik relesi elementlarida qizdirish elementlarida emirilish, qurumlanish yoki detallar korroziyasi kuzatilsa ular echib olinadi tozalanadi ta'mir qilib, joyiga o'rnatiladi, sozlanadi va stasionar stendda tekshiriladi.

Gidromeliorativ tizimidagi nazorat o'lchov tizimlarida suv yoki boshqa suyuqliklar sarfi miqdorini o'lchash tez-tez uchrab turadi. Sarf miqdorini o'lchash asboblari yuqori talablar kuyiladi va ular to'g'ri naladka (sozlangan) kilingan bo'lishi kerak. Xujjatlar bilan tanishib chikilgach birlamchi vositalar (o'zgartkichlar) to'g'ri o'rnatilganligi kuruladi. Elektrodlar vintlar tozalangan, begona jismlar yopishmagan bo'lishi shart. Elektrodlar doim toza bo'lishi uchun ular suv (suyuqlik) tarmog'ining to'g'ri qismiga o'rnatilishi va ishlab turgan holatida o'z o'rnida tozalash shtutserlari o'rnatilgan bo'lishi zarur. O'lchov tarmoqlarida xatoliklarni kamaytirish uchun kuch tarmoqlar ta'siridan (pomexni yo'qotish uchun) muvozanatlovchi ta'sirlar kuyiladi, masalan potentsiometrni rostlab ko'yish yordamida (induksion sarf o'lchagich IR-51 da). Bu erda o'lchov asbobi va o'lchov bloki yaxlit kontur qilib erga ulanadi va kabel korpusiga ulanadi.

Kabel kuchli elektr tarmoqlardan uzoqroqda q'rnatilishi kerak. Sarf o'lchov asbobining to'g'ri ko'rsatishi hajmi ma'lum sig'imga yig'ilgan suyuqlik miqdori va uni to'ldirish uchun ketgan vaqtiga qarab aniqlanadi.

## 2.7. Quvurli va elektr o'tkazgichlar.

Avtomatlashtirish vositalari va nazorat o'lchov asboblari ma'lumotlar va energiyani uzatish uchun avtomatlashtirish sistemalarida elektr va quvurli o'tkazgichlar vositasida o'zaro ulanadi.

Elektr o'tkazgichlar – ma'lum bir konstruksiya yoki asosga maxkamlangan, ulash – ajratish vositalari bilan ta'minlangan sim yoki kabellardan iborat o'tkazgichlardir.

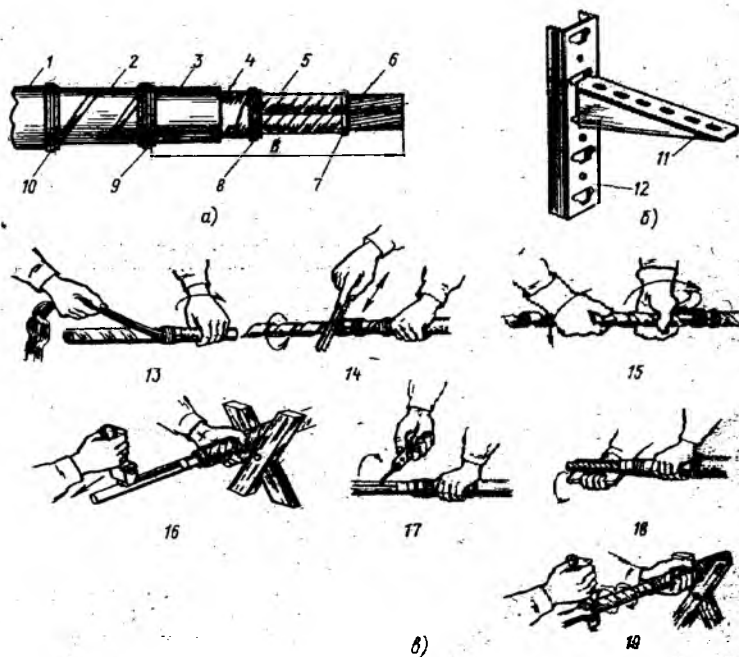
Pnevmatik va gidrovlik energiya va signallarni masofada uzatish uchun quvurli o'tkazgichlar xizmat qiladi.

O'rnatilish o'rni va ekspluatatsiya sharoitlariga ko'ra elektr tarmoqlar ichki yoki tashqi bo'lishi mumkin. Odatda bino ichidagi tarmoqlarni, taqsimlash shitidan keyingi qismini, ichki tarmoqlar deyiladi.

Taqsimlash shitigacha va ko'chada tortilgan tarmoqlar tashqi tarmoq deyiladi. Tarmoqlar ochiq, devor yoki konstruksiyalar bo'ylab mahkamlangan, hamda yopiq, devor konstruksiyalar, apparatlar ichidan, maxsus kanallarda tqzilgan bo'lishi mumkin.

Ochiq yotqizilgan tarmoqlar arzon bo'ladi, ularni vizual kuzatib turish mumkin.

YOpiq usulda o'rnatilgan o'tkazgich simlar va quvurlar tashqi texnik ta'sirlardan yaxshi himoyalangan bo'ladi, zararlanish ehtimoli past bo'ladi va uzoq vaqt xizmat qiladi.



8 – rasm. Elektr tarmoq o'tkazgichlarini ochish va tozalash.

a) SB li tipli kabel tuzilishi; b) kabel konstruksiyasi; v) T kabelni uchini ochish operatsiyalari; 1 – tashqi qoplama; 2 – bronya; 3- alyuminniy qatlam; 4 - oraliq izolyatsiya; 5 – tolalar izolyatsiyasi; 6 kabel o'tkazgich simlari; 7,8, - ipdan qilingan bandaj; 9,10 – simdan qiligan bandaj; 11 – kabelni o'rnatish taxmoni (polkasi); 12 – kabel stoykasi; 13 – himoya qobiqni ochish; 14 – bronyani kesish; 15 – bronyani ajratib olish; 16,17 – qatlamni ajratib olish; 18 – qatlamni ko'chirish; 19 – alyuminniy qoplamani ventilli kesim.

Elektr tarmoqlar bajaradigan vazifasiga ko'ra ta'minlovchi, boshqaruvchi va o'lchov tarmoqlari va boshqacha bo'lishi mumkin.

Quvurli tarmoqlar bo'lishi mumkin impulsli, boshqaruvchi, ta'minlovchi, qizdiruvchi, chiqindilar quvuri, yordamchi quvurlar, himoyalovchi quvurlar va boshqalar.

Elektr tarmoqlar o'tkazgich simlardan yoki kabellardan maxkamlovchi qismalaridan, himoya konstruksiyalaridan iborat bo'ladi.

Gidromeliorativ tizimlar va nasos stantsiyalarida qo'yidagi tarmoqlar ishlatiladi.

Ta'minlovchi – elektr iste'molchilarni tok manbaasiga, kuch transformatori, akkumulyator batareyasi avtonom generator yoki boshqalarga ulab turuvchi tarmoq.

O'lchov tarmoqlari yana o'z navbatida pirometrik va ulovchi bo'lishi mumkin.

Pirometrik tarmoqlar kompensiyatsiyalovchi simli bo'lib, avtomatlashtirish tizimlarida termparatlar, millivotmetrlar, potentsiometrlarni ulashda ishlatiladi.

Elektr tok o'tkazgichlari bir yoki bir necha tolali bo'lib mis yoki alyuminniyan tayyorlanadi. Ustida elektr izolyatsiyalovchi qobig'i bo'lishi yoki yalang'och izolyatsiyasiz bo'lishi mumkin.

Amalda o'tkazgichlar alyuminiy simli bo'ladi. Mis simlar ekspluatatsiya va xavfsizlik qoidalari bo'yicha alyuminiy simlar ishlatilishi mumkin bo'lmagan hollarda ishlatiladi: portlash xavfi bo'lgan qurilmalarda, ko'chma elektr asboblarda, titrash kuchli, termparalar tarmoqlari va shu kabi sharoitlarda mis simlar o'rnatiladi.

O'tkazgich sim va kabellarda rezinali, polietilen, polivinilxlorid, turli plastmassalar, tolali izolyatsiyalovchi materiallar; paxta, ipak, shishali tolalar, laklar va boshqa turdagi izolyatsiyalovchi materiallar ishlatiladi.

Izolyatsiyasining xarakteriga ko'ra o'tkazgichlar tashqi ta'sirlarga turli chidamlilikka ega buladi.

Issiqlikka chidamli tarmoqlar – shisha tolali yoki maxsus nitrolaklar shimdirilgan, paxta tolasidan tayyorlangan matolar, kremniy – organik izolyatsiyali o'tkazgichlar – 120° S dan yuqori xaroratda ishlay oladigan tarmoqlar.

Moy ta'sirida chidamli tarmoqlar – mineral moy va benzin ta'siriga chidamli – maxsus lak shimdirilgan, paxta tolasidan tayyorlangan matoli izolyatsiyali o'tkazgichlar.

Namlik ta'siriga chidamli tarmoqlar – izolyatsiyalovchi materiallari suvlanmaydigan, chirishga chidamli tarkibli qilib ishlangan bo'ladi.

Maxsus ishlangan izolyatsiyali tarmoqlar zax, kimyoviy faol gazlari bo'lgan muhitlarda, changli, ochiq atmosfera ta'siridagi joylarda o'rnatiladi.

Tarmoqlarda signallar formasi buzilmasligi uchun ular tashqi elektr va magnit maydonlardan himoya qilinadi. Buning uchun o'tkazgich simlari ustki qismidan o'rab chiqiladi. Tolalar zichligiga qarab ekranlash darajasi 75 % dan 95 % gacha bo'lishi mumkin. Kesim yuzasi 1,5 mm<sup>2</sup> gacha bo'lgan o'ta yumshoq izolyatsiyali sim shnur ham deb aytiladi.

Taqsimlovchi tarmoqlarda kuch va yoritish uskunalarni ulash uchun o'rnatish simlari ishlatiladi ular alyuminiy yoki mis simdan tayyorlanib, 2mm<sup>2</sup> dan 16 mm<sup>2</sup> gacha kesim yuzali bo'ladi. Avtomatlashtirish apparatlari va asboblarni ulash uchun montaj simlari (kontrol) ishlatiladi. Ularning marka – tiplari qo'yidagilar: APR – alyuminiy tolali, rezina izolyatsiyali paxta tolali matoda asoslangan. Kesim yuzasi 2

dan 6 mm<sup>2</sup> gacha bo'ladi. Atrof muhit harorati – 40 °S dan + 40 °S gacha bo'lgan nam va quruq xonalarda ishlatiladi.

PR – xuddi shunday mis simli o'tkazgich kesim yuzasi 0,75 ... 10 mm<sup>2</sup>.

PTV – polivinilxlorid izolyatsiyali egiluvchi mis simli

APV – alyuminiy simli o'tkazgich vinilxlorid izolyatsiyali tarmoq.

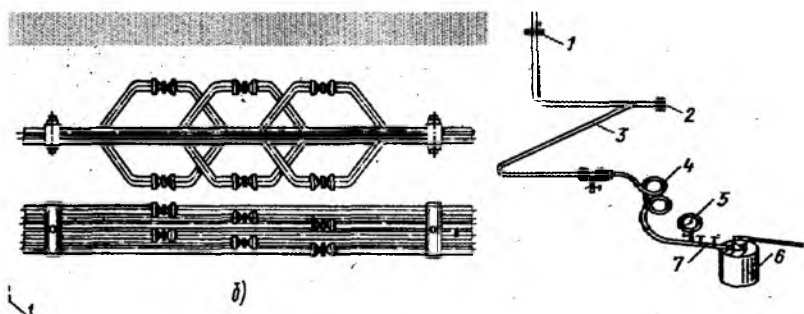
Kabel – ikki undan ortiq bor izolyatsiyalangan o'tkazgich sim bo'lib, himoya qobig'i polietilen, rezina, metall yoki bir necha kombinatsiyali bo'lishi mumkin.

Masalan, SB tipli kabellarda alyuminiy sim ustidan rezina izolyatsiyasi, moyga shimdirilgan qog'oz lentasi hamda, qo'rg'oshin qoplamali himoya qobig'i bilan o'ralgan bo'ladi. Uning ustidan yana moyda shimdirilgan qog'oz va po'lat tasma o'raladi, ulardan keyin smola jgutli o'rama bilan himoya qilinadi.

500 V gacha kuchlanishli montaj tarmoqlarida MKSH, MKESH tipli avtomatlashtirish elementlari fiksatziyalı montajida ishlatiladigan kabellar ishlatiladi.

KRST, AKRVG, AKPVG tipli montaj nazorat simlari rezina va plastmassa izolyatsiyali bo'lib, avtomatlashtirish tizimlarida 600 V kuchlanishgacha bo'lgan elementlar va asboblarni ulash uchun ishlatiladi.

Quvurli tarmoqlar pnevmo – va gidroavtomatlashtirish tizimlarida signallarni yoki energiyani masofaga uzatish uchun xizmat qiladi. Agar tarmoq nazorat qilinayotgan ob'ekt bilan nazorat o'lchov asboblari orasini bog'lab tursa, impuls tarmog'i deyiladi. Bu erda ob'ekt xarakteriga ko'ra turli fizik kimyoviy muhitli va sistema yoki xizmatchilar xayoti uchun xavfli bo'lishi mumkin. Bunda ob'ekt muhiti avtomatlashtirish tizimi bilan ajratuvchi muhit orqali (antifraz, suv) ulanadi (6-rasm).



9 – rasm. Quvurli tarmoqni o'rnatish.

b) to'g'ri quvurlarni ulash; v) quvurli tarmoqni gidravlik sinash qurilmasi.

1 -havo chiqarish joyi; 2 – zaglushka; 2 – sinalayotgan tarmoq; 4 – ulanish trubkasi; 5 – manometr; 6 – qo'l nasosi; 7 – ventillar.

Boshqaruvchi tarmoqlar alohida bo'lgan funktsional bloklarni ulab turadi (ikkilamchi bajarish mexanizmlari, o'lchov asboblari). Ular berilgan boshqarish komandalarini qabul qiluvchi organlarga uzatadi.

Ta'minlovchi tarmoqlar siqilgan gaz yoki suyuqlikni bosim ostida rostlovchi organlar yoki bajarish mexanizmlariga uzatib beradi.

Ish bajarib bo'lgan suyuqlik va gazlarni chiqarib yuborish uchun chiqindilarni chiqarib tashlash tarmoqlari ishlatiladi.

Namunalarni ob'ektdan olgach, qizdirish zarurati bo'lsa, qizdiruvchi quvurli tarmoqlar ishlatiladi.

Inert gazlarni impuls tarmoq quvurlariga berish uchun, ekspluatatsiya vaqtida kanallarni tozalash va yuvish uchun yordamchi quvurli tarmoqlar ishlatiladi.

Himoya quvurlari tarmoqlarni: kabel va simlarni mexanik zararlanishdan va zararli atrof muhit sharoiti ta'siridan himoya qiladi.

Quvurli tarmoqlarda metall, polietilen, rezinali va boshqa materiallardan tayyorlangan trubalar (quvurlar) ishlatiladi.

Ularning diametri 8, 10, 14, 22 mm yoki undan kattaroq bo'lishi mumkin. Truba devorlarining qalinligi 1 mm dan kam bo'lmasligi zarur.

Hozirda ko'pchilik holatlarda polietilen trubalar ishlatilmoqda. Ular arzon, og'ir atrof muhit sharoitlariga chidamli, ulovchi elementlari kam, montaji engil bo'lib korroziya materiallari bilan apparatlarni ifloslantirmaydi. Lekin ularning mexanik ta'sirlarga mustahkamligi etarli emas, yonuvchi, katta chiziqli uzayish koeffitsientiga ega.

SHuning uchun pnevmo – avtomatlashtirish tizimlarida ko'pquvurli pnevmo – kabellar ishlatilmoqda. Ular bir necha quvurlarning o'ruini bosa oladi va foydalanish uchun qulay. Pnevмокabel elektr tok kabelidan farq qilib, tok o'tkazgich simlari o'rniga unda pnevmoinpulsni o'tkazuvchi trubkalar bo'ladi, trubkalar diametri 6 va 8 mm bo'ladi. Pnevмокabel trubkalari har xil rangga bo'yalib, ma'lum bir qolipda buraladi va metall lentali himoya qobig'i bilan o'raladi. Pnevмокabellarning qo'llanilishi quvurli tarmoqlarni o'rnatishda ancha qulaylik tug'diradi, mehnat unumdorligini oshiradi. Bu holda tarmoqni o'rnatishdan oldingi tayyorgarlik ishlari soddalashadi, mehnat sarfi kamayadi. Pnevмакaбeлlar turli tipda ishlab chiqariladi:

TPO – polivinilxlorid qobiqli pnevмокaбeл, TPOBG- -polivinilxlorid qobiqli ustidan po'lat tasmadan qo'shimcha bronya o'ralgan; TPOBO – polivinilxlorid qobiqli, po'lat broniyali va qo'shimcha ikkinchi polivinilxlorid izolyatsiyali pnevмокaбeл. Agar pnevmoenergiya bilan birga elektr signallar yoki energiya uzatilishi kerak bo'lsa, u holda pnevmotrubkalardan tashqari kabel ichiga polietilen izolyatsiya bilan mis simli elektr tarmoq o'rnatiladi, ya'ni pnevmoelektrokabel bo'ladi. Pnevmoelektrokabelga TPOS (polietilen trubali mis izolyatsiyalangan simli

kabel), TPOSBG – bronyali, TPOSP – po‘lat simlar bilan o‘ralgan polietilen trubali kabel.

Quvurli tarmoqlarda o‘zaro ulanishlar boshqarish tizimlari trassasini yig‘ishning asosiy va muhim elementlaridan hisoblanadi, chunki ulanishlar sistema jihozlarining va trassa elementlarining ishonchli ishlashini ta‘minlashi zarur. Quvurli tarmoqlarda o‘zaro ulanishlar ajraluvchi yoki ajralmaydigan bo‘lishi mumkin.

Agar quvurli tarmoqning ekspluatatsiya davomida quvurlari ajratilishi (ochilishi) ko‘zda tutilmasa ajratilmaydigan ulanishlar ishlatiladi. Bunday ulanishlar po‘lat quvurlarda elektropayvandlash yo‘li bilan mis trubkalar esa payvandlash yo‘li bilan bajariladi.

Trassada polietilen trubkalar yopishtirib payvandlanadi. Agar trubkalar diametri 10 mm dan kichik bo‘lsa payvandlash tavsiya etilmaydi, chunki payvandlashda trubkalar ishdan chiqishi mumkin. Quvurli tarmoqlarni asboblari yoki jihozlarga ulash uchun yoki ularni o‘zaro ulash uchun ajratiluvchi ulanishlar uchun rezba ochiladi va maxsus gaykalar yordamida ulanish bajariladi. Ularda o‘tkazuvchi muftalar, troyniklar, krestlar ishlatiladi va tarmoqlanish ular yordamida bajariladi.

Avtomatlashtirish tizimlari kimyoviy faol gazlar bo‘lgan muhitlarda joylashgan bo‘lsa, tarmoqlar ulanishlari rezbaga emas, prokladkada flanets ulanish ko‘rinishida bajariladi. Mis trubkalar perexodniklar yordamida yoki razvaltsovka qilib ulanadi.

Quvurli tarmoqlarda rostlovchi, himoyalovchi, tayanch bosimli armatura bo‘lishi mumkin. Avtomatlashtirish vositalari va jihozlarini texnologik jarayonni to‘xtamasdan tekshirish yoki almashtirish uchun bosimli armatura ishlatiladi. Impulsi tarmoqlarda buning uchun oshirilgan bosimga chidamli ventillar, ignali bosimli ventillar, klinli ventillar ishlatiladi. Quvurlarni mahkamlash uchun maxsus qisqichlar ishlatiladi. Kuchli pulsatsiyali tarmoqlarda bosimni bir xil ushab turish uchun ignali klapanlar ishlatiladi.

### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Quvurli tarmoqlar hakida qanday tushunchaga egasiz?
2. Elektr tarmoqlar haqida qanday tushuncha egasiz?
3. Quvurli tarmoqlar qanday elementlardan iborat bo‘ladi?
4. Tarmoqlarga qanday talablar qo‘yiladi?

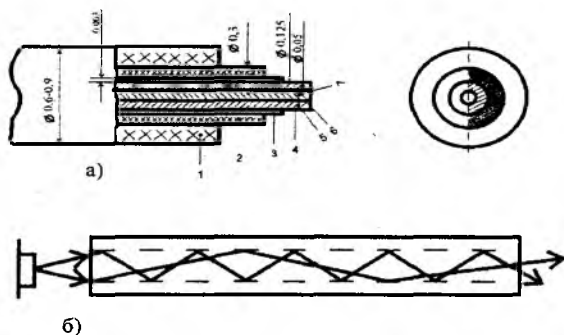
### **2.8. Tolali-optik aloqa tarmoqlari**

Boshqarish va aloqa tarmoqlarining kengayib berishi raqamli ma‘lumotlarni uzatishning yangi tolali-optik, aloqa tarmoqlari qo‘llashga asoslangan-uslublarini ishlab chiqishga olib keladi. Avtomatlashtir tolali-optik uzatish sistemasi (TOUS) deyiladi. Tolali optik uzatish sistemasi ishini sxematik ravishda quyidagicha



ko'rishimiz mumkin: datchik-o'zgartkich (elektr signallarni optik signallarga)-optik kabel-optik nurlarni qabul kiluvchi-ma'lumotni qayd qiluvchi qurilma.

Optik kabelning asosiy elementi-tolali nur o'tkazgich. Optik nur o'tkazgichning tuzilishi va nurlarni tarqalish sxemasi 3 rasmda keltirilgan. Optik kabel bir yoki bir necha optik tolalardan tuzilgan bo'ladi. Bir necha optik tolalar yagona qoplamali bo'ladi. Optik kabel xususiyatlari ikki ko'rsatkich bilan aniqlanadi-dispersiya, so'nish. So'nish bu optik nurlanish kuvvatini kamayishi bo'lsa, dispersiya-uzatilayotgan signalni buzilishi va mos ravishda optik kabelni o'tkazuvchanligi bo'ladi.



10 rasm. Optik kabelarning tuzilishi

Optik kabellar nodir metallar- alyuminiy o'rniga kvarts shishadan va polimerlardan tayyorlanadi. Bundan tashqari optik kabellar katta miqdordagi ma'lumotlarni o'tkazish imkoniyatiga ega, signallar susayishi kam va u chastotaga bog'liq emas. Tolali optik tarmoqlarning samaradorligini aniqlovchi muhim ko'rsatkich bo'lib, uning elektromagnit, radio pomexlarga chidamliligidir. Ular elektr tarmoqlardan taxminan 10 marta engil.

Erda boshqarish va aloqa tarmoqlarida quyidagi optik kabellar ishlatiladi. va kabel kanalizatsiyasida yotqizish uchun maxsus kabellar:

OKL-50-1-(0,7-0,5)- 4 «Kalibr» - to'rtta optik tola bilan markaziy o'qi polivinilxlorid, polietilen qoplamali, so'nish koeffitsienti 1 DB/KM gacha, tashqi diametri 18 mm.

OKZG-1-0,7-4/4(8/8)- 4 yoki 8 optik tolali, markaziy o'qi polivinil-xlorid, metal elementlari bilan kuchaytirilgan, ular ichida 4 ta polietilen qoplamali mis simlar bo'lib, apparaturalarni ta'minlash uchun ishlatiladi, so'nish koeffitsienti 0,7 DB/KM, tashqi diametri 18 mm (4 tolali) va 19 mm (8 tolali).

OKL-50-2-5-4-4 ta optik tolali o'q qismida metall kuch elementi bilan polivinilxlorid qoplamali po'lat sterjen, tashqi qismidan polietilen qoplamali, so'nish koeffitsienti 5DB/KM gacha, tashqi diametri 14 mm.

OK-50-2-5-8-xuddi shunday, 8 tolali.

OK-50-2-3-4-xuddi shunday, so'nish koeffitsienti 3 DB/KM, 4 tolali.

OK-50-2-3-8-xuddi shunday, 8 tolali.

Maxsus optik kabellar, - 60 dan + 85 °S gacha haroratda ishlaydigan ma'lumotni uzatish optik sistemali.

OK-SS01-4-4 ta optik tolali polietilen o'zakli qilib mahkamlangan, zanglamaydigan po'lat ip bilan n, o'ralgan polietilen qoplamali, so'nish koeffitsienti 7 DB/KM, tashqi diametri 11 mm.

Optik kabellarga eng avvalo fizik mexanik ko'rsatkichlaridan-uzilishga yuqori mustaxkamlik, namlik o'tkazmasligi, isroflarni kam bo'lishi -40...+50 °S haroratda chidamlilik, egiluvchanlik va real trassa bo'ylab yotqizish imkoniyati, radiaktiv mustaxkamlik, kimyoviy va urilishlarga chidamli, montaji engil, ishonchli ishlab turishi, katta xizmat muddati kabi talablar qo'yiladi.

Elektr signallarni optik nurlarga aylantirish uchun nurlanish manbai sifatida lazerlar va svetodiodlar ishlatiladi.

Optoelektron modul optik nur manbai, o'zgartkich, elektron sxemalar va elementlar, stabilizator, optik kabelga ulanish uchun optik element optik signallarni elektr signallarga o'tkazish uchun fotodiodlar ishlatiladi. Optik signallarni qabul qilish moduli nurlarni qabul qilish blokidan, elektron sxemadan, rejim stabilizatoridan va optik kabelga ulanish elementidan iborat.

Tolali optik svetotarmoqlarining avtomatika tizimlarida qo'llanilishi ularning yuqori samarali ekanligini ko'rsatdi.

Avtomatlashtirish sxemalarida elektr tarmoqlarni tolali optik tarmoqlar bilan almashtirish material sarflarini kamaytirib, ekspluatatsiya harajatlarini ham tejash imkonini beradi.

Tolali optik tarmoqlarning montaji ham engil, hammasi zavodda tayyorlanib kelib o'rnatiladi. Ular kam o'lchamli va kompakt. Bir xil o'lchamli tolali optik tarmoqda elektr tarmoqqa nisbatan bir necha bor ko'proq ma'lumotlar uzatiladi. Montaj ishlari soddalashadi, slesarlik-montaj ishlari kamayadi. Blokli o'rnatish vaqt va harajatlarni tejaydi.

## 2.9. Elektr tarmoqlar montaji.

Avtomatlashtirish sistemalarida elektr tarmoqlarni odatda, kamida 2,0 mm<sup>2</sup> kesim yuzaga ega bo'lgan, alyuminiy tolali kabel va simlarda bajariladi.

Mis simlar va kabellar haroratini o'lchash uchun karshilikka termometrlarni va boshqa o'lchov tarmoqlarida ishlatiladi. Ular yana portlash, yongin xavfi bo'lgan binolarda, titrab ishlaydigan qurilmalarni avtomatlashtirish tizimlari, kuchlanishi 60 V gacha bo'lgan o'lchash, boshqarish, ta'minot, signalizatsiya, blokirovka tarmoqlarida, agar simlarning kesim yuzasi  $0,75 \text{ mm}^2$  gacha bo'lsa, yana kulda ishlatiladigan elektr asboblarning tarmoqlarida mis sim va kabellar qo'llaniladi.

Elektr tarmoqlar loyiha bo'yicha ochiq yoki yopiq kurinishda bajariladi. Ochiq sim va kabellar qurilish konstruktsiyalari, qurilmalar koplama buylab, panellar ustidan yotkizilib maxkamlanib o'rnatiladi. Yopiq tarmoqlar sim va kabellar devorlar, shift, pol orasida suvok ostida yotkiziladi, qurilish konstruktsiyalar orasida koladi.

Avtomatika tizimlaridagi elektr tarmoqlarni montaj qilishda quyidagi simlar ishlatiladi: alyuminiy tolali o'tkazgichlar:

APV- polivinilxlorid (PVX) izolyatsiyali.

APR- rezina izolyatsiya bilan qoplangan mis simlar.

PV- bir tolali PVX izolyatsiyali.

PTV- egiluvchan, diametri  $0,1 \dots 0,35 \text{ mm}$  bo'lgan mis simlar tuplamidan iborat.

PR 660- rezina izolyatsiyali bir tolali sim.

( $U=660 \text{ V}$ ;  $U=OOV$  ga muljallangan).

PRG 660- shu o'tkazgich, egiluvchi sim (kup tolali) bilan.

Asboblarni ichki montaji uchun PMV markali, mis simli maxsus montaj uchun ishlangan simlar ishlatiladi: PVM, PMVE (ekranli), PMVG, MGP (issik ta'siriga chidamli) MGPE.

Termoparalar va radiatsion pirometrlarni millivoltmetr va potentsiometrlarga ulash uchun kompensatsiyalovchi simlar ishlatiladi. Ular quyidagi tip-markali bo'ladilar:

KPO- kundalang kesimi  $2,5 \text{ mm}^2$ , rezina izolyatsiyali paxta ip bilan uralgan, maxsus tarkibli moy shimdirilgan kompensatsiyalovchi sim.

KPGO- KPO simiday faqat kesim yuzasi 1; 1,5; 1,8;  $2,5 \text{ mm}^2$  va egiluvchan sim, ko'chma asbobl uchun ishlatiladi.

KPS- ikki tolali, rezina izolyatsiyali ustidan uralgan (chirimaydigan tarkibli) kurgoshinli uramaga ega, kundalang kesim yuzasi  $S=2,5 \text{ mm}^2$ .

Termoparalar xiliga karab turli o'tkazgich simlar ishlatiladi. Simlarning xilini aniklash uchun ular rangli iplar bilan birga bajariladi, yoki rangli urama qilinadi. (mis-kizil, xromal-binafsha, kopel-sarik, konstantan-jigar rang, alyumel- kora,...va xokazo).

Kabellar kuch, nazorat, signalizatsiya, maxsus (montaj) bo'ladi. Ular kupharfli markirovkaga ega bo'lib, har biri sim xilini, izolyatsiyasini, vazifasini, konstruktiv ishlanishini, himoyalanganlik holatini kursatadi. Harfli belgilanishdan keyin tolalar

soni va kundalang kesim yuzasi kursatiladi. Kuch kabellari uchun yana kuchlanish miqdori beriladi. Tegishli ketma-ketlikda quyidagi harfli belgilanishlar kiritilgan:

1. Sim materiali:

A- alyuminiy, mis simli kabellarda A harfi bo'lmaydi xolos.

2. Kabel konstruksiyasi:

K- kontrol kabeli.

SB- signaliz. Va blokirovka tarmog'i kabeli kuch kabellari maxsus belgilanmaydi.

3. Koplama materiali:

A- alyuminiy.

S- kalay.

V- polivinilxloril.

N- yonmaydigan rezina (neyrit).

4. Tolalar izolyatsiyasi:

R- rezina.

V- polixlorvinil.

P- polietilen.

TS- kabel okmaydigan modda shimdirilgan qog'oz izolyatsiyaga ega.

V- kabel maxsus modda kamrok singdirilgan izolyatsiyaga ega.

5. Kabelning himoyalovchi koplamasi:

T- bronya va himoya koplamasi yo'q.

V- bronyasi yo'q polixlorvinil qoplamali.

B- ikkita po'lat tasmali bronya koplamasi bor, ustidan bitum shimdirilgan ip uralgan.

BG- ikki po'lat tasmali bronya qoplamali.

BGV- xlorvinil qoplamali.

P- yassi po'lat simlardan bronya kilingan.

K- aylana tsinklangan po'lat simlardan bronya kilingan va tashqi koplamasi bor.

KG- xuddi shu, tashqi koplamasi yo'q.

Ekspluatatsiya sharoitiga va montaj uslubiga karab bir yoki bir necha himoya qobig'iga, jumladan po'lat tasmali bronyaga ega bo'lgan bir yoki bir necha izolyatsiyali simlar kabel deyiladi. Demak kabellar faqat elektr izolyatsiyaga ega bulmay, kimyoviy, mexanik va boshqa tashqi ta'sirlardan himoya qobig'iga ega bo'ladi.

Nazorat o'lchov asboblari va avtomatika vositalarining elektr tarmoqlari bino, inshootlar, texnologik agregatlar va armatura elementlarida maxkamlangan kabel simlardan iborat bo'lib, ulovchi muftalar, maxkamlash vositalari, qutilar, ushlab turuvchi va himoyalovchi konstruksiyalarni uz ichiga oladi.

O'tkazgich simlar bir yoki bir necha izolyatsiyalangan sim tolalaridan iborat bo'lib ustida elektr izolyatsiyalovchi koplama hamda tolali uramasiga ega bo'lishi mumkin. O'rnatilgan joyi va bajarish uslubiga ko'ra elektr tarmoqlar ham ichki va tashqi tarmoqlarga ajratiladi. Ichki tarmoqlar yana ochiq yoki yopiq urnatilishi mumkin. Yopiq elektr tarmoqlar (kabellar) er ostida urnatilishi mumkin.

Uzgaruvchan va doimiy elektr tarmoqlari izolyatsiyali yoki izolyatsiyasiz, alyuminiy, mis, alyuminiy-po'lat, mis-alyuminiy simlarda bajarilishi mumkin.

Mis tolali simlar va kabellar quyidagi xollarda ishlatiladi:

- karshilikli issiklik o'zgartkichlarda va termoelektr o'zgartkichlar tarmog'ida;
- kesim yuzasi 0,75 mm<sup>2</sup> gacha bo'lgan kuchlanishi 60V gacha bo'lgan tarmoqlarda (o'lchov, boshqaruv, ta'minlovchi, signalizatsiya va boshqa);

- kuvvati 100 MVT va undan ortiq bo'lgan generatorli elektrostantsiyadagi TJA sistemasi tarmoqlarida;

- portlash xavfi bo'lgan binolarda (V-1, V-1a);

- titrab ishlaydigan qurilmalarda;

- 800 va undan ortiq uringa muljallangan tomosha zallari shiftida, cherdak xonalarida, texnik apparatlarga devorlarda o'rnatilgan ommaviy kungilochar dam olish joylaridagi avtomatlashtirish sistemasi tarmoqlari, radiotelestuziyalardagi avtomatlashtirish tarmoqlari;

- biblioteka, arxiv, muzeylardagi avtomatlashtirish sistemasidagi elektr tarmoqlari;

- yonuvchi konstruksiyali bino tomida ochiq usulda o'rnatilgan, avtomatlashtirish sistemasi tarmoqlari.

Boshqa qurilmalar va tarmoqlarda alyuminiy tolali simlar va kabellar qo'llaniladi. Maxsus ishlangan, nodir jihozlar, alohida yo'riqnomalarga ega qurilmalar bundan mustasno.

**NAZORAT O'LCHOV ASBOBLARI va AV tarmoqlari uchun o'rnatish simlari, termoelektr simlar va kabellar, kuch va nazorat kabellari ishlatiladi. Elektr tarmoqlarni quyidagi o'rnatish simlarida bajariladi: PRN-** bir tolali mis sim, rezina izolyatsiyali, yonmaydigan rezina koplamada.

APRN- xuddi avvalgidek faqat alyuminiy simli.

PRGN- xuddi avvalgidek, egiluvchan mis simli.

PRTO- kuptolali va bir tolali mis simli, rezina izolyatsiyali, usti uralgan.

APRTO- xuddi shu alyuminiy simli.

PV-1- polivinilxlorid izolyatsiyali birtolali mis sim.

APV- xuddi shunday, alyuminiy simli.

PV-2, PV-3, PV-4- mos ravishda egiluvchan, oshirilgan egiluvchanli, uta egiluvchan mis tolali simlar.

AMPV- bir tolali pvx izolyatsiyali alyuminiy simlar.

Tarmoq o'tkazgich simlari loyiha bo'yicha montaj sharoitiga ko'ra tavsiya qilinadi. Kondensat paydo bo'ladigan binolarda namlikka chidamli polivinilxlorid izolyatsiyali o'rnatish simlari qo'llaniladi.

Termoelektrod simlar termoelektrometrlarni potentsiometr bilan yoki millivoltmetr bilan ulash uchun muljallangan bo'ladi (termoelektrometrlarni erkin chikishlarini nazorat zonasiga joylashtirish uchun). Har bir juft tolalarga raqamli belgilanish beriladi, har bir sim esa tegishli rangda bo'ladi. Buning uchun simlar bilan urnatilgan rangli mato yoki iplaridan foydalaniladi.

Quyidagi termoelektrodli simlar ishlatiladi. PTV- polivinilxlorid (PVX) izolyatsiyali kesim yuzasi 2,5 mm<sup>2</sup> bo'lgan simlar, zax, nam va kuruk binolarda kimyoviy reagentlar bo'lishi mumkin bo'lgan joylarda:

PTGV- egiluvchan, pvx izolyatsiyali, kundalang kesim yuzasi 1; 1,5; 1,8 va 2,5 mm<sup>2</sup> bo'lgan egiluvchi simlar kerak bo'lgan joylarda ishlatiladi.

PTVP- PVX izolyatsiyali po'lat sim tolalari ustidan uralgan, kesim yuzasi 1mm<sup>2</sup> ekran kerak bo'lgan barcha sharoitlarda ishlatiladi.

Termoelektrod (kompensatsiyaon) simlar rangi bo'yicha quyidagicha bo'ladi (2-jadval).

**2 - jadval.** Termoelektrod (kompensatsiyaon) simlar rangi bo'yicha belgilanishi

| Belgilanishi | Sim    | Materiali   | Rangi          |
|--------------|--------|-------------|----------------|
| M            | Mis    | Konstantan  | Kizil-jigar    |
| MK           | -      | Kopel       | Kizil-sarik    |
| P            | -      | TP kotishma | Kizil-kuk      |
| XK           | Xromel | Kopel       | Binafsha-sarik |

Kuch kabellar 2,3, ko'p tolali mis, rezina izolyatsiyali, kesim yuzasi 1; 1,5; 2,5 mm<sup>2</sup> va S=2,5; 4,0 mm<sup>2</sup> amoniy simli kabellar ishlatiladi.

Ko'pincha quyidagi kabellar ishlatiladi:

VRG- mis simli PVX izolyatsiyali.

AVRG- xuddi shu alyuminiy simli.

VRB- PVX qoplamali mis simli ikki po'lat tasmadan uralgan bronyali, tashqi qismi himoya qoplamali.

AVRG- xuddi shu, alyuminiy simli.

NRG- mis simli, rezina qoplamali (neyrit) yonmaydigan izolyatsiyali.

ANRG- xuddi shu, alyuminiy simli.

NRB- mis simli rezinali yonmaydigan (neyrit) qoplamali ikki po'lat tasmada bronyalangan ustidan himoya koplama bor.

ANRB- xuddi shu, alyuminiy simli.

Nazorat kabellari NAZORAT O'LCHOV ASBOBLARI, asboblar, apparatlar va AVni kuchlanishi 400V gacha bo'lgan elektr tarmoqlarga ulash uchun ishlatiladi.

Ular 4...36 ta tolali kesim yuzasi 0,75...6 mm<sup>2</sup> mis tolali va 2,5...6 mm<sup>2</sup> alyuminiy tolali bo'ladi. Tarmoqlarda ishlatiladigan nazorat kabellarining markalari qo'yidagi jadvalda berilgan:

**3- jadval.** Nazorat kabellarining markalari

| Izolyatsiya turi             |                 |                 | Kabel qoplama  |
|------------------------------|-----------------|-----------------|--|
| rezina                       | PVX             | petilen         |  |
| KRVG (KRNG)<br>AKRVG (AKRNG) | KVVG,<br>AKKVVG | KPVG,<br>AKPVT  | PVX (rezina)   |
| KRVB (KRNB)<br>AKRVB (AKRNB) | KVVB<br>AKVVB   | KPVB<br>AKPVB   | PVX qoplamali<br>po'lat bronyali<br>himoya qoplamali |
| KRVBG<br>AKRVBG<br>(AKRNBG)  | KVVBG<br>AKVVBG | KPVBG<br>AKPVBG | Xuddi shunday<br>antikorroziya<br>himoyali           |

Boshqarish kabellari boshqarish, nazorat, axborot uzatish tarmoqlarida ishlatiladi. Ular mis tolali rezina yoki PE, PVX izolyatsiyali bo'lib, yuqori haroratga chidamli ftoroplast yoki kremniy organikli rezina qoplamaga ega. Boshqarish kabellari 4...115 tolali bo'lib, 0,35...5 mm<sup>2</sup> kesim yuzaga ega bo'ladi. Ishlab chiqarishda quyidagi boshqarish kabellari ishlatiladi:

KPV- bir tolali , PVX izolyatsiyali.

KUPV- ekranlangan PVX izolyatsiyali.

KUPV- ekranlanmagan PVX izolyatsiyali.

KUPV-P- xuddi shu, tsinklangan po'lat tasmada bronyalangan.

KUPR- rezina qoplamali qisman yoki to'liq ekranli simlarda.

KUPR-P- xuddi shu tsinklangan simlar o'ralgan.

AKVRG 19x2,5 kabeli quyidagicha ta'riflanadi:

Kontrol, alyuminiy tolali, PVX qoplama bilan, rezina izolyatsiya bilan tashqi himoya qobig'i yo'q tolalar soni 19 ta, kesim yuzasi 2,5 mm<sup>2</sup>.

Elektr tarmoq o'tkazgichlari-kabel va simlar-loyiha bo'yicha turli uslublar bilan yotkiziladi: devor va konstruksiyalarda, kabel konstruksiyalarida, kabel lotoklarida, kollektorlarda, erga-tuproq orasiga. Kabel erga ko'milganda chuqurligi 0,7 m dan kam bo'lmasligi va kabel ostiga qumli yoki bir shunga o'xshash to'shama qilish zarur. Kabelni trassada ko'mishdan oldin maxsus komissiya qabul qilib olishi zarur.

O'tkazgich simlar imkoni boricha po'lat yoki, hozir ko'p tarqalgan, polimer quvurlarda yotkiziladi. Quvurlar maxsus quti va ulanishlar vositasida maxkamlanadi. Simlar o'rnatilganidan keyin ularning boshi va oxiri aniqlanadi. Montaj tugallangan tarmoqlar sinab ko'riladi, bunda quyidagilar bajariladi:

- barcha tolalari va metall qobig'i orasida izolyatsiya qarshiligi o'Ichab kuriladi. Meyummetr 1000Vli yordamida.  $R_{iz} \geq 1 \text{ mOm}$ .

- kuch kabellarida fazolar ketma-ketligi ham aniqlanadi.

-portlash xavfi bo'lgan xonalarda himoyalovchi quvurlar mustaxkamlikka sinab kuriladi.

Sinov natijalarida topilgan nosozliklar yo'qotiladi. Tarmoqlar akt bilan qabul qilib olinadi.

Quvurli tarmoqlar pnevmo, gidroavtomatika tizimlarida ishlatiladi. Ular alohida quvurlar, quvurli kabellar armatura va maxkamlanishlarni o'z ichiga oladi.

Quvurli tarmoqlar uchun uzunligi 6 m po'lat quvurlar, mis, alyuminiy, polietilen va polixlorvinil quvurlar buxtalarda 25 m, 150 m, 250 m uzunlikda tayyorlab beriladi. Quvurlar butunligi shakli buzilmaganligi tekshiriladi. Quvurlarni maxsus maydonlarda yoki tsexlarda montajga tayyorlanadi (kesish, rezba ochish, bo'qish, turli shaklga tushirish, ulash va boshqalar). Quvurlarni bo'qishda ularning ichki egilish radiusi (CHE) quvur diametri bilan quyidagi munosabatda bo'lishi zarur:

$CH_e \geq 4d$ - po'lat quvurlar uchun.

$CH_e \geq 2d$ - mis quvurlar uchun.

$CH_e \geq 6d$ - polietilen quvurlar uchun.

Ajralmaydigan ulanishlar payvandlash usulida bajariladi. Mis quvurlar kattik pripoylar yordamida kavsharlab ulanadi. Quvurlarni montajga tayyorlash montaj zonasidan tashqarida bajariladi. Quvurlarni tayyorlashda ularni egish, bo'qish, kesish, chetlariga ishlov berish texnik shartlariga rioya kilinishi zarur. Quvur perpendikulyar kesilishi, buklanganda esa ichki minimal egilish radiusi  $R_e \geq 4R_{quvur}$  – metall quvurlar uchun,  $R_e \geq 2R_{quvur}$  mis quvurlar uchun bo'lishi zarur. Quvurlar kabellar uchun  $R_e \geq 10R_{quvur}$  polietilen quvurlar uchun  $R_e \geq 6R_{quvur}$ .

Ajralmaydigan ulanishlar elektr, argon yoyli payvandlash usulida. Elektr payvandlash kalinaligi  $b \geq 2,5 \text{ mm}$  bo'lgan metall quvurlar uchun qo'llaniladi.

Mis quvurlar kattik pripoylarda payka bilan ulanadi. Kislorod-atsetilen gazlari yokib payka qilinadi. Avtomatlashtirish vositalari, asboblarga, o'zgartkichlarga, armaturalarga, ajratib olish vositalariga quvurlar ajraluvchi ulanishlar orqali ulanadi.

Barcha turdagi quvurlar bilan AV va ularning armaturalari, kundirmalari echib olinadigan qilib ulanadi. Quvurli tarmoqlar datchiklar, AV va boshqa avtomatika elementlari orasida loyiha bo'yicha minimal masofada qilib ochiq usulda yotkiziladi. Tutib turuvchi konstruksiyalarga skabalar vositasida maxkamlanadi. Quvurlar orasidagi masofa quvur materialiga karab 0,6-0,7 m dan 1,5-3 metrgacha bo'ladi. Quvurli kabellar kabel konstruksiyalari, lotoklarida va himoyalangan holda o'rnatiladi.

Quvurli tarmoqlar montaj texnologiyasi ikki boskichda bajariladi: birinchi boskichda magistral quvurlar o'rnatiladi. Ikkinchi boskichda yakka quvurlar



o'rnatiladi. Alohida turgan NAZORAT O'LCHOV ASBOBLARI va AV, elementlari ulanadi. Datchiklar, rostlovchi organlar, bajarish mexanizmlari, namuna olish vositalari va qurilmalari ulanadi.

Tula o'rnatilgan quvurlar kuzdan kechiriladi va sinovlari utkaziladi. Ishchi bosimi 0,14 mPa bo'lgan plastmassa quvurlar 0,3 mPa bosim bilan sinaladi. Po'lat quvurlarda ishchi bosim 0,5 mPa bo'lganda 1,5 mPa bosim bilan sinab kuriladi.

Quvurlarni gidravlik sinovlarida oddiy suv yoki xlorli kaltsiy eritmasi qo'llaniladi.

Quvurlarni pnevmosinovlarida kuritilgan xavo, moy, azot yoki inert gazlar ishlatiladi. Quvurlarni sinashda sinov bosimi 5 min davomida kuzatiladi. Bosim saklanib kolsa quvur yarokli xisoblanadi.

Nazorat savollari

## **2.10. O'rnatilgan avtomatlashtirish vositalari va avtomatik tizimlarini ekspluatatsiyaga topshirish.**

Montaj ishlari tugallangach ob'ektni buyurtmachiga topshirgunga qadar va ishga tushirish-naladkadan oldin o'rnatilgan jihozlar, asboblar, vositalar induvidual tekshirishdan o'tkaziladi. Bu ishlarni montajchilar bajaradi. Individual tekshirish texnologik va A sistema ishlamay turganida bajariladi. Tekshirishdan maqsad qurilmalarni soz va butligini bilish, montaj ishlari sifatli bajarilganligini ko'rish. Asboblarni yaxshi ishlab turishiga ishonch hosil qilishdi.

Bu erda quyidagilar bajariladi:

- montaj ishlari loyiha bo'yicha bajarilganligi, asboblar AV ning to'g'ri ulanganligi, elektr va quvurli tarmoqlar to'g'ri sxema bo'yicha bajarilganligi, bajarilgan ishlar montaj ishlari yo'riqnomasi va SNIP, TXK EUUK ga mos bajarilganligi.

- elektr tarmoqlar uni elementlarini qarshiligi pasportidagiga to'g'ri keladimi, agar to'g'ri kelmasa shu karshiliklarga keltiriladi.

- avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblari, avtomatika elementlari kirish ta'sirlarida to'g'ri harakatlanadimi, funktsional vazifasini bajara oladimi, tekshiriladi.

- avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblari, avtomatika elementlari komplektligi va texnik xujjatlari uz urnidaligi kuriladi.

Individual tekshirishlar utkazilganidan keyin montaj ishlari tugallanganligi to'g'risida tegishli shaklda akt qilinadi.

Aktga quyidagilar biriktiriladi:

- montaj paytida kirilgan o'zgarishlari bilan ishchi chizmalar.

- ishchi loyihadan chetga chikilgan bo'lsa ruhsat beruvchi xujjatlar ro'yhati.

- yopiq usulda bajarilgan ishlar akti.

- quvvurli tarmoqlarni sinov aktlari.
- elektr tarmoqlarning izolyatsiyasining qarshiligini o'lash aktlari.
- kishda, yana kabellarni qizdirish aktlari.
- avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblarning stendda sinov aktlari.
- barcha vositalar, qurilmalar, asboblarning pasport, yo'riqnoma, chizma sxemalari.

- o'rnatilgan avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblarning (vedomosti) tegishli shaklda bajarilgan ro'yhati.

- himoyalovchi quvurlarni ajratib turuvchi zichlanishlarining puxtalikka sinash aktlari (portlash xavfi bor xonalarda).

Tekshirilgan va bajarilgan ishlari akt kilingan ob'ektda ishchi komissiya SNIP (kurilib bitkazilgan ob'ektlarni ekspluatatsiyaga qabul qilish) talablari bo'yicha kompleks tekshirish utkazadi. Bino va inshootlarni qurilmalarni kompleks tekshirish akti tuziladi. Akt imzolanganidan keyin ob'ekt buyurtmachi ixtiyoriga utadi.

Montaj ishlaridagi kamchiliklar etishmovchi elementlar tuldirilishi uchun anik muddatlar belgilanadi.

Ob'ektni kompleks tekshirish va ishga tushirib ishlatib ko'rish ishlarini maxsus puskonaladka tashkilotlari jalb qilinib ekspluatatsiya tashkiloti bajaradi. Bu ishlarga montaj ishlarini bajargan brigadalar ham jalb qilinishi mumkin.

## **2.11. Avtomatlashtirish elementlarini o'rnatish**

O'rnatish – bu qurilmani tayyor holda yoki qismlari bilan olingan holda o'z o'rniga yig'ish va o'rnatishdir. O'rnatish amallari sifatli va o'z o'rnida bajarilishi butun texnologik qatorni va elektr uskunalarining ishonchli ishlashini ta'minlaydi. Montaj so'zi o'rnatish – yig'ish degan ma'noni anglatadi.

Montaj ishlarini bajarishda konstruksiyalar – shkaflar boshqarish pultlari, asboblari, bajarish mexanizmlari o'rnatiladi, quvvurli va elektr tarmoqlar yotqiziladi, erga ulanish va yashin qaytargichlar bajariladi. Har bir tarmoq ma'lum bir ranglarga bo'yab ajratiladi.

Barcha ishlarni maxsus tayyorlangan me'yoriy hujjat – qurilish me'yorlari va qoidalari (SNIP) asosida bajarish zarur.

Masalan: SNIP 3 – 33 – 76 – elektrotexnik qurilmalar, SNIP 3 A – 11 – 62 – qurilishda texnika xavfsizligi.

Qishloq xo'jaligi va suv xo'jaligi ob'ektlarida ishlab chiqarishni yuqori texnologiyalar asosida olib borish uchun elektromontaj ishlarini kengaytirish yangi o'rnatish texnologiyalarini yo'lga qo'yish, zamonaviy qurilmalardan foydalanish zarur. Bu borada industrial elektromontaj ishlarini tashqil qilish uslublarini joriy etish yaxshi natijalar beradi.

Qishloq va suv xo'jaligi ob'ektlarida 360 dan ziyod turdagi elektromontaj jihozlari va 20 dan ortiq elektr tarmoqlar turlari o'rnatilmoqda.

O'rnatish davrida juda ko'p miqdorda xom ashyo tayyorlash jarayonlari bajariladi: trubalar zarur shaklga keltiriladi, turli profilli perforatorlar kesiladi, standart bo'lmagan detal va (uzel) qismlar tayyorlanib olinadi. Montaj maydonlarida bevosita tayyorgarlik ishlarini bajarish o'rnatish ishlari hajmini oshirib, montaj ishlari texnologiyasini murakkablashtiradi.

Ish unumdorligini oshirish uchun jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish, qismlarni zavodda tayyorlash jarayonlarni to'liq yo'lga quyish, xom ashyo va nostandart detallarni markazlashtirilgan tsexlarda tayyorlab olish, o'rnatish yig'ish jarayonlarini stasionar sharoitda bajarish, mahsulotlarni konteynerlarda tashish zarur. SHunday qilinganda qurilmalarni tayyor yig'ilgan holda qurilish maydoniga olib kelishga, tayyor nostandart qismlarini tezlikda yig'ishga montaj ishlari hajmini kamaytirishga imkon bo'ladi, ob'ektni ekspluatatsiyaga kiritish muddatlari qisqaradi.

Qurilish – montaj maydonlarini etarli yoritish, kichik mexanizatsiya qo'l instrumentlarini qo'llanilishi, industrial uslublarni keng qo'llash imkonini beradi, ishlarini bir necha smenda olib borish mumkin bo'ladi.

Mehnat unimdorligini oshirish uchun montaj ishlari maxsus ko'chma kolonnalar tomonidan bajariladi. Montaj boshqarmalari tarmoqlar bo'yicha mavjud bo'lib, O'zbekenergo DAK tarkibida ham elektromontaj tresti va uning tarkibida «Elektromontaj ko'chma kolonnalari» ishlab turibdi. Elektromontaj ishlari brigadalar tomonidan olib boriladi, brigadalar ham o'z navbatida 3 – 4 kishilik zvenolarga bo'linadi.

Montaj bo'limlari va brigadalari ixtiyorida ko'chma avtoelektromasterskoy (APEM - 2), avtolaboraotriya (ETL), avtomantaj ko'chma ustaxonalari (AJ, MMTJ) mavjud bo'lib, turli xajmdagi bir – biridan uzoqda joylashgan ob'ektlarda ish olib borish imkonini beradi.

Kabellarni yotqizishni mexanizatsiyali bajarish uchun o'qli avtomobil bazasida qurilgan maxsus stantsiya qo'llanilishi mumkin. Komplektga kabel yotqizish qurilmasi, boshqarish pulti, egiluvchi kabellar yig'masi, o'rash – yotqizish roliklari, radiostantsiya, elektrostantsiya – quvvati 20 kVt kiradi. Bu komplet kabelni etqizish ishlarini har qanday trassada va sharoitlarda bajarish imkonini beradi. Montaj maydonlariga jihozlar va butlovchi qismlar maxsus konteynerlarda olib kelinadi.

Barcha montaj ishlari avvaldan ishlab chiqilgan «Ishlarni bajarish (olib borish) loyihasi» asosida bajariladi. Zamonaviy «Ishlarni bajarish loyihalari» oxirgi fan texnika yutuqlardan foydalanib, yuqori unimli tashqiliy – texnik tadbirlarni qo'llab, asosiy yig'ish ishlarini zavod eki tsexlarda bajarilishi ko'zda tutilib, bajariladi.

Ishlarni bajarish loyihalari (IBL) tarkibi va mazmuni bajariladigan ish xarakteri va hajmiga qarab ma'lum bir ko'rinishda bo'ladi. Avtomatlashtirish tizimlarining montaji uchun «Ishlarni bajarish loyihalari» qo'yidagilarni o'z ichiga olishi mumkin:

- tushuntirish yozuvi, unda o'rnatilgan qurilmalar komplektiga qisqa tavsif beriladi, asosiy shkaflar, shitlar va boshqarish pultlari o'rnatilgan joyi haqida ma'lumotlar beriladi, texnika xavfsizligi va mehnat muhofazasi haqida ko'rsatmalar beriladi.

- montaj anjomlarining ro'yhati alohida spetsifikatsiya qilinadi.

- asboblari, bajarish mexanizmlari va qurilmalar uchun komplektlik vedomostlari (ro'yhati) tuziladi.

- avtomatlashtirish tizimi elementlari va zvenolarini montaj ishlarini bajarish uchun grafik va boshqa xujjatlar.

Montaj ishlarini bajarishning asosiy bosqichlari qo'yidagilardan iborat:

- zavodlar va ustaxonalarda bajariladigan tayyorgarlik ishlari va anjomlarni o'rnatishga tayyorlab olish ishlari.

- kurilish ob'ktini avtomatlashtirish vositalari va tarmoqlarni o'rnatish ishlariga tayyorlash, maydon, joylarni bo'shatib qo'yish.

- o'rnatilgan jihozlar va materiallarni o'rnatish joyiga tashib keltirish

- ob'ktida yig'ish – o'rnatish ishlarini bajarish

- o'rnatilgan qurilmalarni ishlatib ko'rish, sinash, rostdash va ishga topshirish.

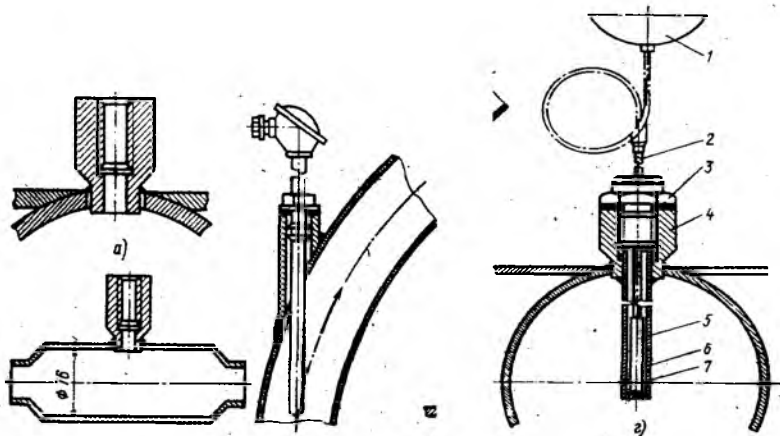
O'rnatish – yig'ish joyi qurilish chiqindilardan tozalangan, ishlarni bajarish uchun xavfsiz bo'lishi, olib kelingan qurilmalar va jihozlar qo'riqlanishi, atmosfera yog'in sochinlari va boshqa zararli ta'sirlardan hioyalangan bo'lishi zarur. Ishchilar uchun xavfsizlik, sanitar gigienik sharoitlar yaratilgan bo'lishi zarur.

Xaroratni o'lchab nazorat qiluvchi avtomatlashtirish elementlari turli tarmoqlarda ishlatiladi. Ularni to'g'ri o'rnatish ob'ekt haqida aniq va to'liq ma'lumot olish imkonini beradi.

Nazorat o'lchov asboblarning aniqlik darajasi asbobning sezgir elementini quvurga o'rnatilish holati va chuqurligiga, tashqi issiqlikdan va to'silganligiga, boshqa ta'sirlardan himoyalanganligiga xam bog'liq bo'ladi. Nazorat o'lchov asboblarning sezgir elementi ob'ekt oqayotgan quvur o'qigacha botib turishi mumkin. O'lchov xatoliklari eki nazorat o'lchov asboblarning noaniqlik darajasi asbobning sezgir elementini quvurga o'rnatilish holati va o'rni noto'g'ri tanlashda ham hosil bo'ladi (rostlovchi organlar, bosimli qismlar va boshqa elementlarga yaqin joylashgan bo'lsa).

Agar nazorat o'lchov asboblari bino ichida o'rnatiladigan bo'lsa, shu xona uchun xos xarorat bo'lgan joy tanlanadi. Tashqi xarorat oqimlari bo'lmasligi zarur. Xonalarda xavo almashinuvi yomon bo'lishini hisobga olib, nazorat o'lchov

asboblari polga va shiftga, devorlarga o'rnatilmaydi. Devorlardan 50...70 mm uzoqlikda joylashtiriladi.



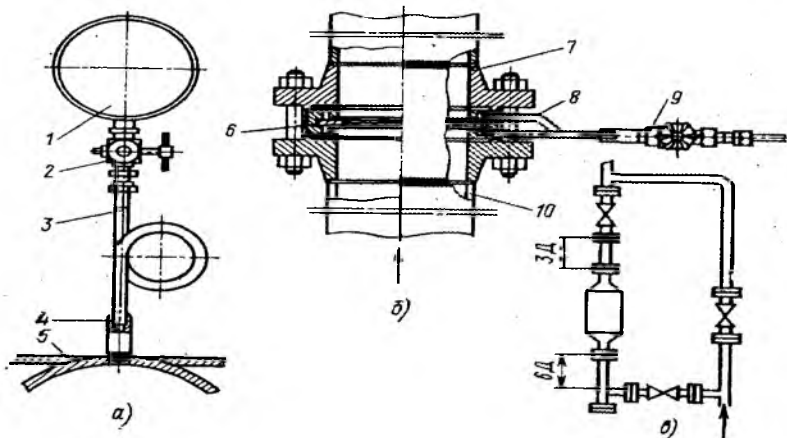
- 11 - rasm. Haroratni o'lchash uchun birlamchi uzatkichlarni quvurga o'rnatish
- a) qarshilikli xarorat NAZORAT O'LCHOV ASBOBLARI ni o'rnatish;
  - b) quvurda kengaytirish hosil qilib NAZORAT O'LCHOV ASBOBLARI ni o'rnatish;
  - v) NAZORAT O'LCHOV ASBOBLARINI quvurning egilgan joyiga o'rnatish. g) manometrik termometrni o'rnatish: 1 – manometrik termometr; 2 – kapilyar; 3 – shtutser; 4 – bobishka; 5 – termoballon; 6 – suyuqlik; 7 – qobiq.

Barcha nazorat o'lchov asboblari stendda tekshirib ko'riladi, tashqi ko'rinishi kuzatiladi, barcha elementlari to'liq komplektligiga ishonch hosil qilingach, o'z o'rniga o'rnatiladi.

Agar quvur trubkalari ingichka bo'lib, uning o'rtasiga termoelement o'rnatilishi qiyin bo'lsa, u ob'ekt harakat oqimi yo'nalishiga qarab ma'lum bir burchak ostida ( $30...45^{\circ}$ ) o'rnatiladi (6-chizma (v)).

Nazorat o'lchov asboblari rostlovchi elementlar, quvurning toraygan joylaridan ( $20 d < L$ ) etarli masofada o'rnatiladi;  $d$  – quvur diametri, mm,  $L$  – nazorat o'lchov asboblarning turli bosimlar o'zgarishi joylaridan joylashish masofasi, (mm).

Suyuqlik yoki parli termometrlarning termoballonlari vertikal holda o'rnatiladi (6-chizma (g)). Kapilyari yuqoriga qilib qo'yiladi. Termo-ballonning ob'ektga kiritilish chuqurligi shtutser bilan o'lchanadi. Mis va platinali xarorat qarshiliklarini o'rnatishda ularning sezgir elementi ximoya chexolining oxirida joylashganligini hisobga olish zarur. U tashqi xarorat manbalaridan uzoqroqda, ob'ekt oqimi markazida bo'lishi zarur.



12-rasm. Sarf miqdorini o'lchash asbobini o'rnatish

a) manometrni tarmoqqa o'rnatish

b) kamerali diafragmani o'rnatish

v) induksion manometr o'rnatish

1 – manometr; 2 – uchyo'lli kran; 3 – trubka; 4 – bobishka; 5 – tarmoq;

6 – diafragma; 7 – trubka; 9 – ventily; 10 – tarmoq;

Bosim va vakuum darajasini aniqlash uchun vakuummetr yoki manometrlar ishlatiladi. Ular sezgir yoki qabul qiluvchi elementlardan sirg'a qilib o'ralgan trubkadan, bosim kranidan, bobshikadan iborat bo'ladi. Trubkadagi o'ramada kondensat qoladi va manometrga o'tmaydi. Kimyoviy faol suyuqliklarda bosimni o'lchash uchun manometrlar ajratuvchi suyuqlikli idish orqali ulanadi. Ajratuvchi suyuqlik sifatida suv, glitserin, spirt olinishi mumkin. U asosiy massadan ajratilgan bo'lishi zarur. Manometrlar albatta stendda yaroqliligi tekshirilgan bo'lishi, plombalangan va xizmat muddati ko'rsatilgan bo'lishi zarur. Nazorat o'lchov asboblari yorug', yaxshi kuzatilishi mumkin joylarda o'rnatiladi.

Yong'in yoki portlash xavfi bo'lgan binolarda ximoyalangan portlash va yong'indan ximoyalangan nazorat o'lchov asboblari o'rnatiladi.

Tarmoqdagi maxsulot sarf miqdorini aniqlash uchun nazorat o'lchov asboblari quvurni sal kengaytirib o'rnatiladi, agar etarli diametr bo'lsa, to'g'ridan-to'g'ri ulanadi. Asbob o'rnatilgan joyning oldi va ketida quvur to'g'ri chiziqli bo'lishi kerak

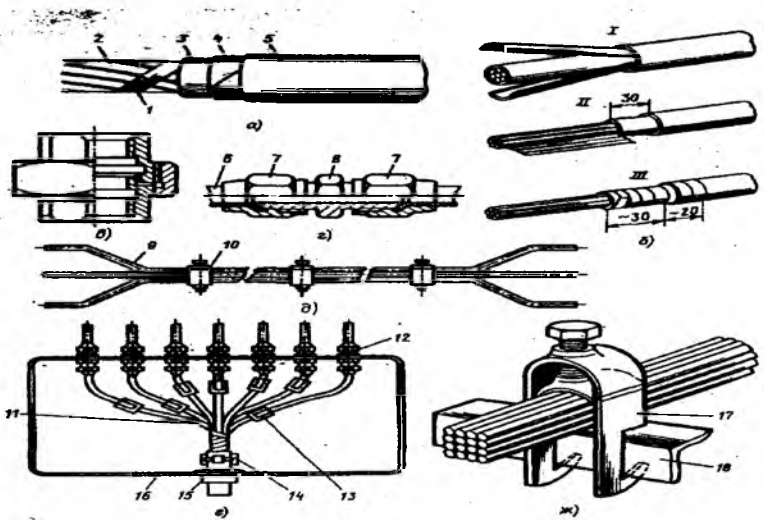
### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Birlamchi qurilmalar qanday o'rnatiladi?
2. Avtomatlashtirish elementlari qanday o'rnatiladi?

3. Avtomatlashtirish tizimlaridagi qabul qiluvchi sezgir organlarni o'rnatish qanday bajariladi?
4. Xarorat nazorat o'lchov asboblari qanday o'rnatiladi?
5. Bosim, sarf nazorat o'lchov asboblari qanday o'rnatiladi?

## 2.12. Quvurli tarmoqlarni o'rnatish

Quvurli tarmoq mustahkam va germetik o'rnatilishi zarur. Tarmoqdagi bukilgan joylar, ifloslanishlar, ulanish joylaridagi nosozliklar, havo qoldiqlari tarmoqda bosim impulsi ko'chishda to'siq bo'lib, xatoliklarga olib keladi, avtomatlashtirisha tizimini ishonchli ishlashini buzilishiga sabab bo'ladi.



13 – rasm. Quvurli tarmoqlar tuzilishi va o'rnatish.

- a) quvurli kabel; b) quvurli kabelni ochish; v) ulovchi gayka; g) mis trubalarni o'lchovchi gayka; d) paketli blok; e) quvurli kabelni yig'ish qutisiga ulash  
 j) quvurlarni mahkamlash; 1 – matoli lenta ; 2 – polietilen trubkalar;  
 3 – poliamid plenkalar; 4 – rezina qatlam; 5 – himoya qobig'i ; 6 – quvur;  
 7 – gayka; 8 – shtutser; 9 – quvur; 10 – paketli mahkamligi; 11- quvurlar;  
 12 – quvurlar ulagichlar; 13 – markirovka; 14 – qisqich; 15 – vtulka; 16 – quti;  
 17 – qisqich; 18 – metall konstruksiya.

Trubalar eng yaqin masofa orqali ulanishi, elektr va texnologik qurilmalardan etarli masofada joylashgan bo'lishi, titrash, emiruvchi muhit va mexanik zararlanish ehtimolidan uzoq bo'lishi zarur. Quvurli tarmoqlar texnik xizmat ko'rsatishga qulay,

ekspluatatsiyasi engil qilib o'rnatilishi kerak. Quvurli tarmoqlarda po'lat quvurlar (diametri  $D = 8, 15, 20, 25, 40, 50$  mm), mis trubkalar: diametri  $d=6,8,10$  mm. alyuminni trubkalar diametri  $d=8,10$  mm. polietilen trubkalar diametri  $d=10, 12, 16, 25$  mm. rezina texnik quvurlar diametri  $d=8$  mm va pnevmatik kabellar ishlatiladi.

Quvur qutilari seksiyali qilib avtomatlashtirish tizimi va nazorat o'lchov asboblari tizimlari uchun turli uzunlikdagi quvurlar shaklida ishlatiladi. Plastik quvurlar uzunligi 250 metrgacha, pnevmatik kabel va plastmassa trubkalar diametri  $d = 6$  va  $8$  mm bo'ladi. Tarmoqni o'rnatishda ulanishlar soni minimum bo'lishi zarur. O'rnatish sharoitiga ko'ra quvurli tarmoqlar ichki va tashqi, yopiq va ochiq bo'lishi mumkin.

Montaj usuliga ko'ra tarmoqlar yakka yoki guruhli quvurlarda etqiziladi. Yana quvurlar blok ko'rinishda (to'liq yig'ilgan holda) bo'lishi mumkin. Blokli quvurlar devordan 25-30 mm masofada o'rnatilishi zarur, yakka quvurlar bevosita devorlarga maxkamlanishi mumkin.

O'rnatishdan oldin quvur trubalari va elementlari ko'zdan kechiriladi. Yoriqlar, ezilgan va teshilgan joylari bo'lsa, u yaroqsiz bo'ladi. Trubalar siqilgan havo bilan tozalanadi va yaroqlilikka tekshiriladi, to'g'riligi ko'riladi. Quvurlarni ustki ifloslanishlari zanglari metall shetkalar yordamida tozalanadi.

Olingan quvurlar o'lchab olinadi va 3-5 mm zaxira bilan kesiladi. Metall quvurlar maxsus stanoklar va tiskalarda egiladi.

Egilgan quvurda yoriqlar, qabariqlar va boshqa zararlanish izlari bo'lmasligi zarur. Quvurlar bloki montaj tayyorlash tsexlarida tayyorlab olib joyiga keltirib o'rnatiladi. Ularni o'rnatilish sifati elektr va quvurli tarmoqlar ishonchligini, ekspluatatsiyasi qulay bo'lishini ta'minlaydi. Quvurlar SNiP qoidalariga binoan o'rnatiladi. Bunda quyidagilar bajariladi:

- trassani belgilab chiqish;
- tayanch va himoya konstruksiyalarni o'rnatish;
- quvurlarni yoki bloklarni yotqizish, o'rnatish va bir-biriga ulash;
- tekshirish va sinab ko'rish;
- ishlarni akt bilan topshirish.

Trassani belgilashda shittlarni, qurilmalarni datchik va asboblarni o'rnatilish joyi aniqlanadi. Quvurlar o'rniga ip tortib o'rni, maxkamlanish joylari belgilab olinadi. Tayanch konstruksiyalar, tutib turuvchi qismlar maxkamlanadi. Blokli yoki yakka quvurlar joyiga o'rnatilib vaqtinchalik xomutlar bilan ushlab turilib, barcha ulanishlari bajariladi. Tarmoq to'liq ulangach u o'rniga yaxshilab maxkamlanadi.

Quvurli tarmoqlar ma'lum bir nishablikda o'rnatiladi va kondensat namlik yig'ilmay bir tomonga oqib ketadi.

Impulsi tarmoqlar gorizontaal yotqizilganda nishablik:



manometr va tyagometrda—0,02%, sath va miqdor asboblarda—0,1%, pnevmatik va gidravlik rostlagichlarda—0,05%, to‘kish tarmoqlarida—0,1%bo‘ladi.

Quvurlarda xarorat o‘zgarishida ortiqcha zo‘riqish yuzaga kelmasligi uchun P ko‘rinishli yoki boshqacha xarorat kompensatorlari yasaladi.

Plastmassa quvurlar yoki pnevmakabellar zararlanmasliklar uchun ximoya konstruksiyalarida o‘rnatiladi. (ximoyalovchi quvurlar, englar, qutilar).

Ulanishlar ajraluvchi yoki ajralmaydigan bo‘lishi mumkin. Ulanishlar montaj ishlarini engil bajarish imkonini berishi zarur. Ulanishlar quvurlarni faqat to‘g‘ri tortilgan joylarida bajariladi. Bunda muftalar, flanetslar, gaykalar, sharli nippellar ishlatiladi.

Quvurli tarmoqlar o‘rnatilgach mustaxkamlikka va zichlanishga tekshiriladi. Tarmoq tashqi tomonidan yaxshilab ko‘rib chiqiladi, maxkamlovchi metall qismlarni to‘g‘ri o‘rnatilganligi, o‘tish joylari, ulanish o‘rinlari ko‘zdan kechiriladi.

Tarmoq asbob va jihozlardan ajratib siqilgan havo bilan tozalanadi, zarur bo‘lsa yuvib qo‘shimcha ravishda tozalanadi. Tarmoqning chidamliligi, mustaxkamligi va yaxshi zichlanganligi yuqori bosim hosil qilib ( $R = 1,25 \dots 1,5$ )Rish tekshiriladi. Agar bir muddat bosim pasaymasa, ulanish joylarda yoki tarmoq bo‘ylab suyuqlik chiqib oqmasa, u yaroqli deb hisoblanadi, quvurdagi suyuqlik to‘kib yuboriladi va bosimli havo bilan quvur tozalanadi. Agar quvurda oshirilgan bosim ta‘sirida yoriqlar, qabariqlar va boshqa zararlanishlar ko‘rinmasa u yaroqli deb ekspluatatsiyaga qabul qilinadi.

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Quvurli tarmoqlarga tushuncha bering?
2. Quvurli tarmoqlar qanday o‘rnatiladi?
3. Quvurli tarmoqlarni o‘rnatishda qanday jihozlardan foydalaniladi?
4. Quvurli tarmoq ekspluatatsiyaga qanday qabul qilinadi?

### 2.13. Elektr tarmoqlarini o‘rnatish

Elektr uskunalar va avtomatlashtirish vositalarining elektr tarmoqlari qurilish me‘yorlari va qoidalari (SNIP) va elektr uskunalarini o‘rnatish (PUE) qoidalariga binoan bajariladi.

Tarmoqlarda (avtomatlashtirish va nazorat) kabel va sim o‘tkazgichlarining minimal kesimi yuzasi o‘rnatilgan: Kuchlanishi  $U \leq 60B$  bo‘lgan tarmoqlarida o‘tkazgich simlarning ko‘ndalang kesim yuzasi  $S_{\min} = 0,2\text{mm}^2$ ,  $d_{\min} = 0,5\text{mm}$ ; bo‘lishi, kuchlanishi 60 V dan yuqori kuchlanishli tarmoqlarda  $S_{\min} = 0,75 \text{mm}^2$  – mis simlar uchun,  $S_{\min} = 2\text{mm}^2$  - alyuminniy simlar uchun, bulishi zarur.

O'lchov, parametrik tarmoqlar, kompensatsiyalovchi o'tkazgichlarda bajariladi, boshqa tarmoqlar, nazorat kabellari mis simlarning ( $U < 4,5B$ ) bajariladi. Kuchlanishi 4,5 V dan yuqori bo'lgan o'lchov tarmoqlari, signalizatsiya, boshqarish, ta'minlash tarmoqlari alyuminiy o'tkazgichli simlarda bajariladi.

Elektr tarmoqlar trassasini eng kam material sarf qilishni nazarda tutib, mexanik zararlanshlardan himoyalangan holda, korroziya, ortiqcha qizishdan, atmosfera ta'sirlaridan to'silgan holda bajarishga harakat qilinadi. Devorlar bo'ylab, elektr uskunalar, texnologik qurilmalar, yuqori haroratli joylardan uzoqroq holda yotqiziladi.

Tashqi tarmoqlar atmosfera ta'siriga chidamli, muzlashda, shamolda, qorda mexanik mustahkam, o'z og'irligini ko'tara oladigan qilib bajariladi.

O'lchov, nazorat, avtomatlashtirish tarmoqlari boshqa vazifali tarmoqlar (masalan kuch) bilan bir quvurda yotqizish uchun zavod tayyorlanish joyidan yo'riqnoma kerak, aks holda ular alohida yotqiziladi.

Agar turli tarmoqlar bir kabel tunneliga yotqizilsa, kuch tarmog'i alohida tomonga yotqizildi, agar ular bir tomonlama yotqizilsa, kuch tarmog'i avtomlashtirish tarmog'idan asbotsement to'sig'i bilan ajratiladi va avtomatlashtirish tarmog'i pastki qismda yotqiziladi.

Ko'ptolali kabellarning qullanilishi montaj ishlarini bajarish muddatlarini kamaytirib, bajarilgan ish sifatini yaxshilaydi, mehnat unumdorligini oshiradi.

Kabel va simlarni ulash eng muhim jarayon hisoblanadi. O'lanish joyi elektr qarshiligi past bo'lishi, yaxshi izolyatsiyalanishi, ulanish joyini germetik bo'lishi, unga namlik tushishidan to'silgan holda kabel simlarning uchlarigabandaj qo'yib bajariladi.

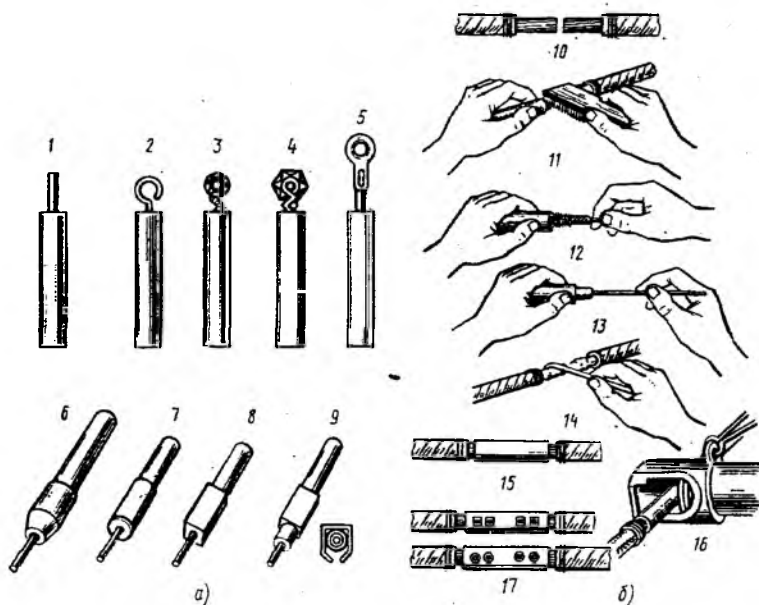
Kabel uchini ochishda qo'yidagi uslublar qo'llaniladi: shtirli, sirg'a shaklida, pistonada, payka bilan yoki operossovka bilan.

Bir simli alyuminiy ( $S=2,5 \text{ mm}^2$ ) va mis ( $S=1 \dots 6 \text{ mm}^2$ ) simlar oxiri shtirli yoki sirg'ali operossovka yoki pistonli qilib ulashga tayyorlanadi. Ulash qutilarida mis va alyuminiy simlar zajimlar bilan mahkamlanadi, tortish qutilarida esa payka bilan, operossovka qilib yoki svarkada ulanadi.

Kesim yuzasi  $S=0,75 \dots 1,5 \text{ mm}^2$  bo'lgan simlarning izolyatsiyasi KK – 1 kleshida,  $S=2 \dots 4 \text{ mm}^2$  bo'lsa KU – 1 kleshida olinadi. Kesim yuzasi  $S \geq 4 \text{ mm}^2$  dan ortiq bo'lgan simlardan izolyatsiya pichiqda tozalab olinishi mumkin. Bunda  $10^0$  burchak ostida pichoq bilan ensiz izolyatsiya yo'ligi ochiladi, izolyatsiya olinadigan joyidan aylana bo'ylab kesiladi.

Bunda o'tkazgich sim kesilmasligiga e'tibor beriladi. Kabellarni uchini ulashga tayyorlash alohida e'tibor tilab qiladi. Bunda kabelning kerakli uzunligi ochiladi qolgan qismi izolyatsiya mahkamlanadi.

Bronli kabelni ochishda qo'yidagi jarayonlar bajariladi: Kabelni ochilishi zarur qismining uzunligi aniqlanadi. Ortiqcha kabel metall arrasi yoki NSK – 200, qaychi bilan kesib olinadi. Kesishdan oldin kesish joyidan 20 – 30 mm naridan vaqtinchalik bandaj qo'yiladi. ( $d = 1$  mm li sim) bilan, Izolyatsiya qatlamlari bandajgacha ochilib kesib tashlanadi, yana 100 mm qoldirib ikkinchi bandaj quyiladi. Birinchi va ikkinchi bandajlar orasidagi kabelni bronyasi olib tashlanadi. Keyin kabel yaxshilab tozalab bitumi yuviladi va artiladi. Kabel jilalari markirovka qilib uchlari tozalanadi. Kabel ichiga namlik tushmasligi uchun kabel oxirining ochilgan joyiga maxsus zichlagich qo'yiladi.



14 – rasm. Sim va kabellarni uchini ochish va ulash uchun tayyorlash.

a) kabel va simlarni uchini ochish; b)  $S = 16$  – 200  $\text{mm}^2$  kesimli alyuminiy sim uchini presslash; 1 – shitli; 2,3, - burama; 4 – shaybali burama; 5 – nakonechnikli; 6,7,8,9 – simlarni uchini ochqichlar, 10 – izolyatsiyadan ochilgan sim; 11 – sim uchini tozalash, 12 – gilzani tozalash; 13 – 14 – gilza ichini moylash, 15 – siqishga tayyorlash ; 16 – presslash; 7 – presslab ulangan simlar.

Kabelga voronka kiygizilib unga bitum qo'yiladi, yoki epoksid asosida kompaud quyiladi, yoki polixorvinil lenta va lak bilan quruq zichlash bajariladi. 4  $\text{mm}^2$  kesim

yuzali kabellarda, 10 A gacha tok bo'lganda o'tkazuvchi qutilarda ulanishlar bajariladi, yoki zajimlar bloklari ishlatiladi.

Kabellar muftalarda ulanganda o'tkazgich sim jilalari payka qilib ulanadi va mufta ichi polivinilxlorid plastik bilan quyib to'ldiriladi.

Mis simlarni POS – 30 pripoy bilan ulanadi, alyuminiy simlar A va B markali pripoy bilan ulanadi. Opressovka qilinganda simlar klesh bilan qisiladi va ulanish joylari ustidan izolyatsiyalanadi. Zavod izolyatsiyasini 5 – 10 mm qoplab o'raladi. Muftalar ulanish oldidan yaxshilab tozalanadi, yog'sizlantiriladi, benzin yoki atseton bilan artiladi, chekkalari bandajlanadi va lak surtiladi.

Elektr tarmoqlarni yotqizish avtomatlashtirish loyihalariga ko'ra, SNIP me'yor va qoidalariga rioya qilgan holda bajariladi. Bu erda qo'yidagi amallar bajariladi:

- tarmoq trassasi belgilab olinadi.

devor va konstruksiyalarda tayanch elementlari va mahkamlovchi qismlar o'rnatiladi.

- tarmoqni turli zararlanishdan himoya qiluvchi konstruksiya va elementlar (trubalar) kabel lotoklari, mostlar o'rnatiladi.

- avvaldan tayyorlangan tarmoq o'tkazgichlari yotqiziladi (lotok, quti, quvurlarga o'rnatiladi).

- Kabel va o'tkazgichlarni devorlar, to'siqlardan o'tkaziladi, o'tish joylari zichlanib yopiladi.

- kabel va jihozlarni ulanishlari bajariladi: muftalar, zajimlar mahkamlovchi elementlar o'rnatiladi.

- kabel tolalari prozvonka qilib tekshiriladi, o'tkazgi simlar markirovka qilinadi,

- kabel konstruksiyalari va metal qoplamalar erga ulanadi.

- kabel o'tkazgichlari va himoya quvurlari sinovdan o'tkaziladi.

- trassani belgilab chiqiladi, quvurlar, tarmoqlar kesishgan joylarga belgi qo'yib chiqiladi tarmoqni ko'zdan kechirish himoya – qo'riqlash qulayliklariga e'tibor beriladi.

Tarmoqning tayanch konstruksiyalari va mahkamlanish uslublari devorlar materiallari va kabel konstruksiyasi tipiga bog'liq. Agar fermalar temirbetondan bo'lib, kabelni qundirish joylari bo'lsa, o'sha joylardan foydalaniladi, aks holda dyubellar qurilish – montajpistoleti yordamida qoqiladi, yoki konstruksiyalarda xomut, bolt va gayka yordamida o'rnatiladi.

Qishloq va suv xo'jaligi obektlarida tarmoqlarni yotqizishda quvurlar, lotoklar va qutilar ishlatiladi. Ichki va tashqi yopiq va ochiq tarmoqlarda turli diametrlilik quvurlar ko'plab ishlatiladi. Ular avvaldan, maxsus tsexlarda tayyorlab olinadi va blok – blok qilib o'rnatiladi. Kabel va o'tkazgich simlar quvurlardan sim va jgutlar yordamida tortib o'tkaziladi. Bunda qo'lda harakatlanuvchi yoki elektr lebedkalar

ishlatiladi. Kabellarni o'tkazishdan oldin quvurlar bosimli havo bilan tozalanadi, quvur og'ziga vtulka kiydiriladi va kabelni zararlanishdan saqlanadi.

Kabel buxtadan, tayyorlab qo'yilgan bo'lsa, ajratib olib yotqiziladi, agar kesib ajratib olinmagan bo'lsa, zarur uzunligi trassaga qarab o'lchab echib olib, keyin kesiladi.

Quvur qutilari sektsiyali qilib, 2 metr uzunlikda 100 x 100, 150 x 150, 200 x 200 mm o'lchamda o'rnatiladi. O'rnatilgan quvur kutilari qopqasi olinadi, kabellar yotqizilgach yana maxkamlanadi (skoba va qisqichlar yordamida).

Agar kabellar erga yotqizilsa transheya kovlanadi, tagiga qum to'shak tashlanadi, to'shakda tosh va qurilish chiqindilari aralashmasligi zarur. Kabel o'rama yordamida uzunroq qilib kesiladi. (turli tuproqdagi deformatsiyalarda zararlanmasligi uchun). Devorlardan o'tishda montaj germetik yoki ochiq holda bajarilishi mumkin. Portlash xavfi bor joylarda tarmoq zichlab mahkamlanadi, masalan rolik va gilzalar yordamida (3 - chizma).

Devorlarning o'tishi joylari US – 65 yoki shunga o'xshash zichlovchi tarkibli material bilan zichlab suvaladi.

YOng'in va portlash xavfi bo'lgan binolarda qizish yoki uchqun manbai bo'lishi mumkin bo'lgan har qanday tarmoq elementi bo'lmasligi zarur. YA'ni ulovchi tarqatuvchi kabellar o'rnatilishi man qilinadi. Ulanish joylari presslab yoki payvandlab bajariladi.

Tarmoq tolalari (BM) markirovkachali birkalar yordamida belgilab chiqiladi, ular uzunligi 20 mm bo'lgan polivinilxlorid trubkalar bo'lib, simga kiydirilib pultlar, shitlar, ulanishlar oldida, avtomatlashtirisha elementlari va asboblari zajimlarida qo'yiladi, yozuvlar dixloretanli siyohda gravirovka qilib yoziladi va ekspluatatsiya davrida o'chib ketmasligi ta'minlanadi. Kabel o'tkazgichlarining tartib raqamlari loyihadagi printsipial sxemalarda ko'rsatilgan bo'ladi. Tartib raqami prozvonka qilib topiladi INJ – 1, PJ – 30, PU – 71 va boshqa asboblarda yordamida.

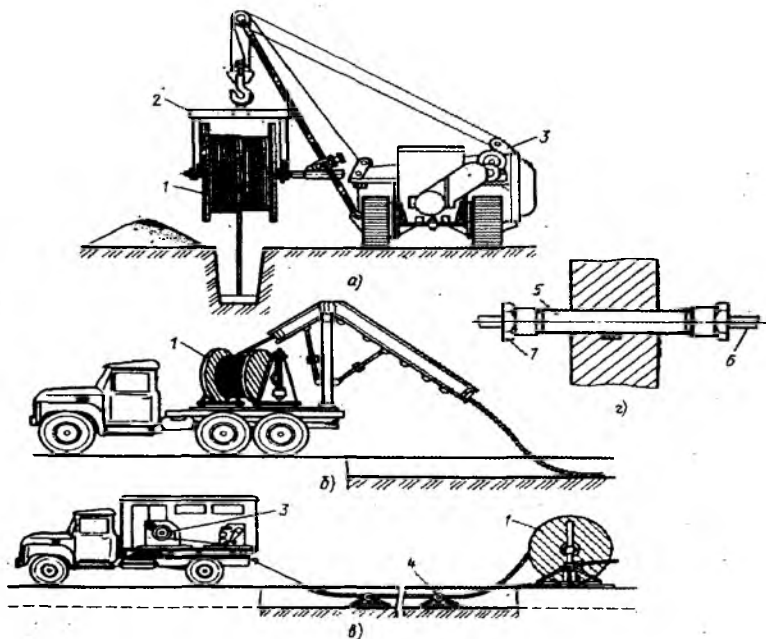
Avtomatlashtirisha tizimi elektr tarmog'ini erga ulash uchun kuch elektr ta'minoti tizimining erga ulanish tarmog'idan foydalaniladi. Tarmoqning erga ulanish tartibi qo'yidagicha bo'ladi:

Avtomatlashtirish tarmog'ining metall bronyasi quvurlar, qutilar va barcha tarmoqning metall qismlari ulanadi. Bron lentani oxiri tozalab artiladi, erga ulovchi sim unga o'raladi, mis simdan 3 – 4 o'ram bandaj qo'yiladi. Keyin o'ralgan joy payvand qilinadi. Erga ulagich ko'p tolali mis simdan tayyorlanadi, kesim yuzasi 6 mm<sup>2</sup> bo'ladi.

Elektr tarmoq va himoya quvurlarini montajdan keyingi sinashda qo'yidagi amallar bajariladi:

- tashqi ko'rinishini ko'zdan kechiriladi.
- elektr tarmoqlar qarshiligi o'lchanadi,

- tarmoq va manbaa fazalari va qutblari tekshiriladi
- portlash xavfi bo'lgan binolarda quvurlarni zichlanganligini tekshiriladi.
- erga ulanish elektr qarshiligi o'lchanadi.



15 - rasm. Kabel tarmog'ini mexanizatsiyali yotqizish

- a) Kabel etqizgich yordamida
- b) Maxsus avtomobil yordamida
- v) Transheyadan tortib o'tkazib
- g) Devordan truba orqali o'tish

1-baraban, 2-traversa, 3-lebyodka, 4-transheyadagi rolik, 5-gilza, 6-elektr kabel, 7-salnik,

Kuzatuvda tarmoqning tayanch konstruksiyalari, quvurlar va qutilarning o'rnatilishi holati, kabellar markirovkalari, oxirlarining holati tekshiriladi, erga ulanish va korroziyaga qarshi qoplamalar holati quriladi, ko'ringan nosozliklar o'z joyida va vaqtida yo'qotiladi. Megaommetr bilan fazalar orasidagi va xar bir faza bilan kabel metall qobig'i orasidagi qarshilik o'lchanadi. Izolyatsiya qarshiligi  $R_{1201} \geq 1$  MOM bo'lishi zarur. O'lchov natijalari bayonnomaga yoziladi.

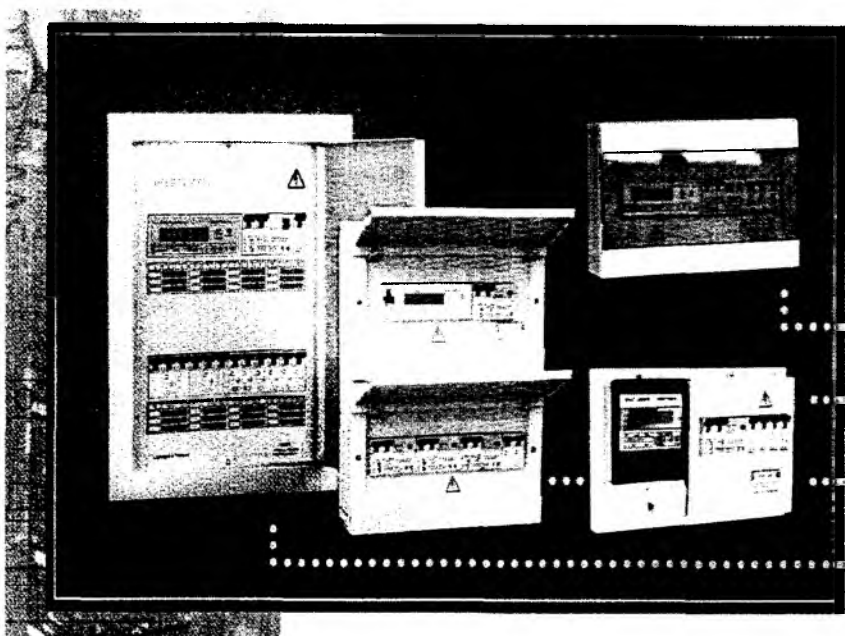
Portlash xavfi bo'lgan binolardagi himoya kuvurining mustahkamligi maxsus qurilmada tekshiriladi. Qurilma komplektida: siqilgan havo manbai ( $R \geq 0,25$ ) MPa,

manometr, uch yo'llik ventily, bosim ventily, rezina – matoli engcha bo'ladi. Himoya quvuri yaroqli bo'lishi uchun unda 3 minut davomida yuqori bosim saqlanib qolishi zarur. Elektr tarmoq o'rnatilgach dalolatnoma bilan topshiriladi. Dalolatnomaga kiritilgan o'zgarishlar bilan ishchi chizmalar, sinov bayonnomalari qo'shib topshiriladi.

Suv xo'jaligi avtomatlashtirish tizimlarida turli kattalikda va ishlangan past kuchlanishli qurilmalar komplekti – PKQK (NKU) ishlatiladi.

Ularning montajiga me'yoriy xujjatlarda qator talablar qo'yiladi:

- texnik xizmat ko'rsatish va kuzatishning qulayligi va xavfsizligi;
- o'rnatish va tashqi ulanishlarni bajarish uchun qulayligi;
- apparatlarning o'zaro ta'siri bo'lmasligi (mexanik ta'sirlarning uzatilishi, o'zaro induktivlik, harorat, elektr yoyi, bosim yoki boshqa ko'rsatkichlarning uzatilishi);
- eskirgan detal va qismlarni ta'mirlashda ulanish joylariga bema'lol qo'l etishi va ishlarni bajarishga qulayligi.



16 – rasm. SHKU; SHKR tipli past kuchlanish shitalari.

SHkafklar iloji boricha emiruvchi tushqi muhitlardan ximoyalangan bo'lishi zarur. Uni kuzatish, nazorat o'lchov asboblari ko'rsatishini qayt qilish engil bo'lishi zarur.

SHkafni o'rnatib, maxkamlangandan so'ng quyidagilar bajariladi:

Magnit puskatel va relelardan pona va maxkam qisib turgan bog'lanishlarni echib olish, moylardan, konservantlardan tozalash, ularni zajimlarini maxkamlash, o'rovchi buyumlar, birka va boshqa narsalardan tozalash.

PKQK shkafi ichida apparat va jihozlar pol sathidan 400...2000 mm zonada metall yoki izolyatsiyalovchi plitalarda, reyka va listlarda o'rnatiladi. SHkaf eshiklarida faqat boshqarish qurollari, signalizatsiya va o'lchov asboblari o'rnatiladi.

Elektr asboblari va jihozlar faqat mis simlar yordamida ( $S_{min} = 0,75 \text{ mm}^2$ ) ulanadi. Alyuminiy simlar faqat kuch tarmog'ini ulashda ishlatiladi. SHkaf ichida tarmoqlar bir joyga yig'ib yotqiziladi. Ularga polietilendan bandajlar qo'yiladi.

Tashqi tarmoq apparatlarga to'g'ridan-to'g'ri yoki zajimlar bloki orqali ulanadi. Bir zajimga 2 tagacha sim ulanishi mumkin.

O'tkazgich simlar tolalari oxirlari sxema bo'yicha markirovkaga ega bo'lishi zarur. Jihozlarning ulanish simlari shkaf eshigi ochib-yopilishini hisobga olib o'rnatilishi, ma'lum uzunlikda zapasi bo'lishi zarur.

PKQK da simlar tolalarini ajratib turish uchun quyidagi ranglar ishlatiladi:

- uch fazali tok tarmog'i uchun:

A faza – sariq; B faza – ko'k; S faza – qizil.

- iol sim, agar erga ulangan bo'lsa qora, izolyatsiyalangan neytral sim – oq rangda bo'ladi.

- bir fazali tarmoqda tok manbaasining chulg'ami boshiga ulansa – sariq; oxiriga – qizil.

- doimiy tok zanjiri uchun:

musbat qutb – qizil

manfiy qutb – xavo rang

neytral – oq rang.

Fazoda joylashishi bo'yicha NKQK shkafida:

Gorizontal bo'yicha: A faza – uzoqda (uzun); V faza – o'rtada; S faza – yaqinda (qisqa).

Vertikal bo'yicha: A faza – yuqorida; V faza – o'rtada; S faza – pastda.

Doimiy tok tarmog'ida:

Pastki, yaqindagi – musbat qutb (+)

YUqorigi, uzoqdagi – neytral (0)

O'rtadagi – manfiy (-)

PKQK shkafklari  $t = 35^{\circ}\text{S}$ ,  $\varphi = 65 \pm 15\%$ ,  $R=101 \text{ kPa}$  muhit sharoitiga mo'ljallanadi.



SHkafni o'rnatilgach yaxshilab qaraladi, ortiqcha buyumlarda xoli bo'lishi zarur. SHkafdan chiqqan tarmoqlarning elektr uskunalar va boshqa ulanishlarga maxkam ulanganligi, erga ulanishlar to'liq bajarilganligi tekshiriladi. YUklamadan ajralgan holda shkaf tarmoqqa ulanib, nazorat o'lchov asboblari, signal lampalar, relelar va boshqa elementlarni ishlashi tekshirib ko'riladi.

Keyin barcha iste'molchilar ulab ishlatib ko'riladi. Relelarning ishchi va ximoya rejimlari o'rnatiladi.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektr tarmoqlarni o'rnatishda kabel va simlarni tayyorlash qanday bajariladi?
2. Kabel uchlarini ochish jarayoni qanday bajariladi?
3. O'tkazgich simlar va kabellar qanday uslublarda va texnologiyalarda ulanadi?
4. O'rnatilgan tarmoq qanday qabul qilib olinadi?
5. Avtomatlashtirish tizimlarida qanday shit va ulanish qutilari ishlatiladi?
6. Shitlarga qanday talablar qo'yiladi.
7. Shitlar qanday o'rnatiladi? Boshqarish pultrlari qanday o'rnatiladi?
8. Shitlar qanday tekshiriladi?

### III-BOB. ELEKTRENERGETIKA TIZIMLARI ELEMENTLARINI SOZLASH.

#### 3.1. Sozlash ishlarini tashqil etish, sozlash ishlarida qo'llaniladigan apparatlar va jihozlar

Ob'ekt kompleks tekshirishdan o'tgach uning avtomatik vositalar, nazorat o'lchov asboblari va tarmoqlar, armatura, barcha ulanishlarda ishga tushirish-naladka ishlari bajariladi. Bu ishlarni maxsus ishga tushirish naladka tashkilotlari bajaradi.

Nazorat o'lchov va avtomatika tizimlarining naladkasi (sozlash). Kupincha haroratni o'lchov zarurati bo'ladi. Har qanday texnologiya yoki texnik vositaning ish rejimlarini nazorat qilishda o'lchov tizimlarini sozlashda avvalo loyiha xujjatlari va chizmalar bilan tanishib chiqiladi. Bunda quyidagilarga e'tibor beriladi. Sistema tarkibi (birlamchi o'zgartkichlar, ikkilamchi asboblari) ko'rsatkichni masalan haroratni uzgarish oraligi, o'lchov oraligi, belgilangan nuqtada yoki joyda atrof muhit harakteri va boshqalar.

Pasportlari bo'yicha birlamchi o'zgartkich va o'lchov asboblarning harakteristikalarini texnologik jarayon ko'rsatkichiga va bir-biriga mosligi tekshiriladi. O'zgartkichning to'g'ri o'rnatilganligi karab kuriladi. Himoya armaturasi va vositalari atrof muhit sharoitiga mos bo'lishi zarur. Elektr jihozlarning izolyatsiyasi qarshiligi megaometr bilan tekshiriladi. O'lchov tizimi elementlarini sozlash va tekshirishda odatda ikki naladchik.

Uzilish joylari ulanish qutilarida yoki asboblari ulangan zanjimlarda bo'lishi mumkin. Agar o'lchovlarda asbob «O» bo'lib kolsa, tashqi zanjimda qisqa tutashuv qidiriladi. Asboblarning sezgirligi tashqi elektr va magniy maydonlarining o'lchov tarmog'iga ta'siri natijasida pasayishi mumkin. Bu holda erga ulanish va ekranlar tarmog'ini himoyalovchi quvurlar va jihozlar tekshiriladi.

Elektr issiklik tok relesi elektr motorlarni uzoq muddat ishlab turganda qizishdan himoya qiladi. Issiklik tok relesi qo'shimcha toki rostlanuvchi manbaa va anikligi 1,5 dan yuqori bo'lgan ampermetr bilan tekshiriladi. Bunda sozlash ishlari quyidagi jarayonlardan iborat bo'ladi.

- rele tarmoqdan ajratiladi, ulanib qolishining oldini olinadi.

- uch fazali relelarda biror kuch tarmoq simi (elektr motorga ulanadigan) ajratib olinadi.

- relening qizdirish elementlarini ketma-ket ulab, ajratilgan tok manbaasiga ulanadi.

- relening tokini rostlovchi vinti maksimal tokka to'g'ri keluvchi holatiga keltiriladi.

- tok manbai korpusi erga ulanadi.

- rele tokini rostlovchi vintini minimal tokka keltirib, tok manbaasi tarmoqqa ulanadi va kuchlanish sekin asta oshirib boriladi.

- tok manbaasini rostlab rele tarmog'ida  $I=1,05 I_{n_d}$  tok o'rnatiladi va shu tok bilan rele 0,5 soat davomida kizdiriladi.

- rele tokini rostlovchi vintni tokning kamayishi tomoniga oxista burab releni ishga tushishiga erishiladi.

- 3-5 minut utkazib yana tarmoq ulanadi, rele kontaktlari ham dastlabki holatiga qaydariladi (tugma yordamida).

- yana tok manbai ulanadi va tarmoqda  $I=1,05 I_n$  miqdoridagi tok o'rnatilib yana sinovlar takrorlanadi. Releni ishga tushishiga erishiladi va sozlash takrorlanadi.

- tok manbaasi o'chiriladi va tarmoqdan ajratiladi relening qizdirish elementlarini dastlabki holatidek o'z o'rniga ulab qo'yiladi.

Issiklik relesi elementlarida qizdirish elementlarida emirilish, qurumlanish yoki detallar korroziyasi kuzatilsa ular echib olinadi tozalanadi ta'mir qilib, joyiga o'rnatiladi, sozlanadi va stasionar stendda tekshiriladi.

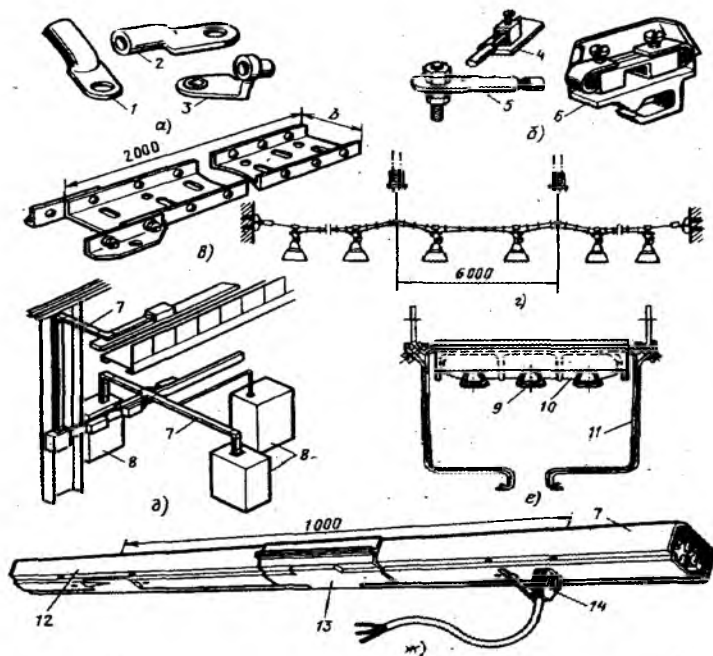
Gidromeliorativ tizimidagi nazorat o'lchov tizimlarida suv yoki boshqa suyuqliklar sarfi miqdorini o'lchash tez-tez uchrab turadi. Sarf miqdorini o'lchash asboblari yuqori talablar kuyiladi va ular to'g'ri naladka (sozlangan) kilingan bo'lishi kerak. Xujjatlar bilan tanishib chikilgach birlamchi vositalar (o'zgartkichlar) to'g'ri o'rnatilganligi kuriladi. Elektrodlar vintlar tozalangan, begona jismlar yopishmagan bo'lishi shart. Elektrodlar doim toza bo'lishi uchun ular suv (suyuqlik) tarmog'ining to'g'ri qismiga o'rnatilishi va ishlab turgan holatida o'z o'rnida tozalash shtutserlari o'rnatilgan bo'lishi zarur. O'lchov tarmoqlarida xatoliklarni kamaytirish uchun kuch tarmoqlar ta'siridan (pomexni yo'qotish uchun) muvozanatlovchi ta'sirlar kuyiladi, masalan potentsiometrni rostlab ko'yish yordamida (induksion sarf o'lchagich IR-51 da). Bu erda o'lchov asbobi va o'lchov bloki yaxlit kontur qilib erga ulanadi va kabel korpusiga ulanadi.

Kabel kuchli elektr tarmoqlardan uzoqroqda o'rnatilishi kerak. Sarf o'lchov asbobining to'g'ri ko'rsatishi hajmi ma'lum sig'imga yig'ilgan suyuqlik miqdori va uni to'ldirish uchun ketgan vaqtiga qarab aniqlanadi. Avtomatlashtirish tizimlari va elektr uskunalarni sozlash bu – ishga tushirishga tayyorlash, salt va yuklama bilan yurgizib ko'rish, ishchi rejimlarga roslash va avtomatlashtirish elementlarini ish rejimlariga roslashdir.

Ishga tushirish – sozlash texnologik jarayonida avtomatlashtirish tizimi elementlarini roslash – sozlash ikki bosqichda bajariladi:

Birinchi bosqich ishlari : qurilish-montaj ishlari bilan birgalikda bajariladi. Texnologik uskunalar ishlaymay turganda o'rnatish oldi tekshirishlari va qarovlar o'tkaziladi.

Ikkinchi bosqichda texnologik qurilmalar ishga tushirib, keyin avtomatlashtirish tizimi elementlarining ish rejimlari rostdlab sozlanadi.



17 – rasm. O‘rnatish vositalari va jihozlari.

a) kabel uchiga o‘rnatish uchun; b) razbali siqib ulanishlar; v) perforatsiyali lotok; g) trosli tarmoq; d) kutidagi yotqizilgan tarmoq; e) trolleyli o‘tkazgichi; 1 – mis trubkali; 2 – alyuminiy trubkali; 3 – quyma alyuminili.

4 – vintli; 5 – boltli; 6 – reykali; 7 – qutili; 8 – past kuchlanish qurilmalar shkafi; 9 – trolley; 10 – izolyator; 11 – quti; 12 – sektsiya; 13 – ulash muftasi; 14 – shtepsel.

Har bir texnologik jarayon mutaxassis tomonidan bajariladi. Avtomatlashtirish tizimlari sozlash ishlarida nazorat o‘lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari bo‘yicha, ximoya vositalalarini rostlash bo‘yicha va avtomatlashtirish elementlari bo‘yicha maxsus tayyorgarlik ko‘rgan mutaxassilar ish olib boradilar. Ishlar brigadalar tomonidan bajariladi. Yirik ob‘ektlarda bir necha brigadalar ish olib boradi.

Brigadalar ishga tushirish – sozlash boshqarmalariga birlashadi. Ularda ishga tayyorlash tsexlari (ITTS) tashqil qilinib, statsionar sharoitlarda bajariladigan o‘rnatishga tayyorgarlik ishlari bajariladi.

Ularga quyidagilar kiradi:

- avtomatlashtirish vositalari, nazorat o'lchov asboblari (kip) va boshqa asboblarni tuzatish va sozlash.

- nazorat o'lchov asboblarining metrologik ta'minoti va xizmat ko'rsatishi

- PKQK shkafi va pultlarini yig'ish va rostlash

- avtomatlashtirish vositalarini yuqori kuchlanishda sinash

ITTS ning umumiy ish xajining 45% atrofida ishlari nazorat o'lchov asboblari avtomatlashtirish vositalarini sozlash ishlari, 22% - elektr uskunalarini sozlash, 20% atrofida esa ishlar dispecherlash vositalarining (naladkasi) sozlash ishlari tashqil qiladi.

YAngi qurilgan ob'ektda sozlash ishlari quyidagi tartibda bajariladi:

- sxemalar bilan tanishish

- o'rnatish sifatini ko'rish nosozliklarni topib yo'qotish.

- qurilmalarni sozlash

- texnologik jarayonni butkul sozlash va ishga tushirib ishlatib ko'rish.

- ishga tushirish – ishlatib ko'rish, sozlash ishlari bo'yicha hisobot tuzish.

Ekspluatatsiyada bo'lgan qurilmalarni sozlashda quyidagilar bajariladi:

- ekspluatatsiya jurnallari va sinov natijalariga ko'ra qurilmalar rejimlari haqida ma'lumotlar olinadi.

- normal rejimdan chetlanishlar sabablari o'rganilib ular yo'qotiladi.

- nosozliklar yo'qotilgach yana sinovlar o'tkaziladi, qurilmalarning ish ko'rsatkichlari texnologik talab darajasiga keltiriladi. Akt bilan Yana ishlab chiqarishga topshiriladi. Avtomatlashtirish tizimlari, nazorat o'lchov asboblari, ximoya va signalizatsiya vositalarining texnik holatini baxolovchi ishga tushirish sozlash paytidagi ularning rejim ko'rsatkichlarini aniqlovchi asosiy xujjat texnik hisobotdir. U ishlar tugallangan holda 10 kun ichida tayyorlanadi.

U quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

1. Titul varaqasi.

2. Annotatsiya

3. Qurilmalarni nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalarining sinov o'lchov bayonnomalari

4. Nazorat o'lchov asboblari va qurilmalar komplekti ro'yxati

5. Qurilgan o'zgartirishlar

6. Xulosa va ilovalar.

### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Avtomatlashtirish tizimlarini sozlashda nimalarga e'tibor beriladi.

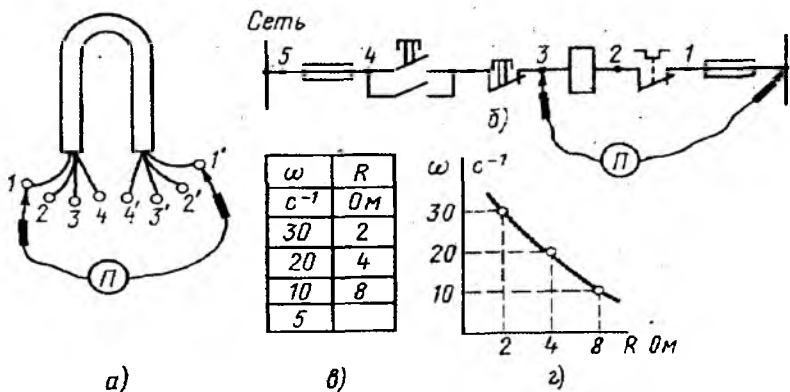
2. Avtomatlashtirish elementlaridagi nuqsonlar qaysi bosqichda aniqlanadi.

### 3.2. Avtomatlashtirish tizimlarini sozlashda o'lov va sinov ishlari

Avtomatlashtirish tizimlarini sozlashda ishga tushirib ko'rishda katta hajmdagi ishlar bajariladi. Ulardan biri texnologik qatorning nosozliklarini qidirib topish va yo'qotishdir.

Real sxema ishlatib ko'rilsagina sxemalardagi nomutanosibliklar yoki nosozliklar ko'zga tashlanishi mumkin. Odatda standart qurilmalar va ularni yo'qotish yo'llari berilgan bo'ladi.

Lekin murakkab texnologik qurilmalar qatorida nosozliklar juda xilma-xil va ko'p bo'ladi. Ularning har biri o'z qidirish uslubini, malaka va texnik vositalarni talab qiladi.



18 - rasm. Elektr uskunalar sozlash elementlari.

- a) Kabel yoki asinxron motor chulg'amlarini bosh-oxirlarini aniqlash  
b) sxemada uzilgan joyini qidirish.

v, g) motorni aylanishlar soni va reostat qarshiligi orasidagi bog'liqlik jadvali va grafi.

Birinchi uslub, bu tashqi kuzatuv, ko'zdan kechirish va xatoliklarni aniqlash. Keyingi uslub ishlatib ko'rib, rejim ko'rsatkichlarini solishtirishdir, ya'ni soz ob'ekt bilan sinalayotgan ob'ekt solishtirib ko'riladi.

Ko'pincha kontakt tizimlari alohida tekshirish talab qiladi. Zarur bo'lganda ulangan holda zarur bo'lmasa ajralgan holda bo'lishi kerak.

Sozlashda o'lov asbobimiz tarmoq uziq yoki ulangan holatini ko'rsatishi kerak, normal ulanish yoki qisqa tutashuv ekanligi ko'rinishi kerak.

Buning uchun nazorat lampasi, ommetr yoki ampermetr (tester) ishlatilishi mumkin. Bulardan eng ishonchli va universali tester bo'lib, u ko'p funksional ishlatiladi.

Tarmoq uzilgan yoki butunligi ham to'g'ridan-to'g'ri yoki erga ulanish tarmog'i yordamida tekshiriladi.

Asinxron motor chulg'amlarining butunligini tekshirish uchun biror simga asbobni ulab ikkinchisini boshqa zanjimga tekkiziladi va simlarni boshi va oxiri topiladi, boshi va oxiri topilmasa – demak shu tarmoq uzilgan bo'ladi. Kabel simlarini ham xudi shunday tekshiriladi.

Sxemada uzilishlarni tekshirish uchun bir chetiga o'lchov asbobi ulab nazorat o'lchov asboblarining ikkinchi tomoni sxemaning o'rtasiga ulanadi shunda sxemaning qaysi tomoni uzilganligi topiladi. Aniq uzilish yoki nosozlik joylari blok-blok qilib tekshirib topiladi.

### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. O'rnatilgan sxemalar qanday tekshiriladi, sozlanadi?
2. Avtomat boshqarish tizimlari elementlarining diagnostikasi haqida tushuncha bering?
3. Avtomat boshqarish tizimlari elementlarini sozlashda qanday nazorat o'lchov asboblaridan foydalaniladi?

### **3.3. Telemexanika tizimlarini sozlash**

Telemexanika vositalari komplekslari tarqoq joylashgan sug'orish kanallari, turli xil suv xo'jaligi ob'ektlarini masofada turib avtomat boshqarish rostdash va nazorat qilish uchun xizmat qiladi.

Aloqa kanallari kabellar orqali yoki havo (elektromagnit to'lqinlar yordamida) orqali bog'lanishi mumkin. Kabeldagi tolalar soniga ko'ra aloqa yo'nalishlari turli miqdorda bo'lishi mumkin.

Hozirgi mavjud teleavtomatlashtirish komplekslari bir necha o'n km masofada joylashgan ob'ektlarni boshqarish imkonini beradi. Boshqarish dispetcher punktidan amalga oshiriladi va EHM dan foydalaniladi. Boshqarishda datchiklar: zatvorlarning holati va sathi haqida kodli chiqishlari bilan, suv sarfi miqdori chastotali chiqish bilan, regulyatorlar holati hakida chastotali chiqish bilan ma'lumot berib turadi. Teleavtomatlashtirish komplekslari qo'yidagi operatsiyalarni bajarib turadi: avariya signalizatsiya manbalarini topish va tekshirish, joriy kattaliklarni teleo'lchovlarini bajarish (suv bosimi, sarfi, zatvorlar holati va hokozo), ikki yoki undan ortiq holatda bo'ladigan ob'ektlarni holatini ko'rsatib signalizatsiyalab turish, ko'p pozitsiyali ob'ektlarni masofadan turib boshqarish, telerostlash, sistema elementlarini

diagnostika qilish, telefon aloqasini ta'minlab turish, tarmoqlar holatini nazorat qilib turish. Bu vazifalarni KET – 51.01 tipli teleavtomatlashtirish vositalari komplekti to'liq bajara oladi. Ular atrof muhit harorati –  $10^0$  dan  $+50^0$  S gacha va namlik 95 % gacha bo'lganda normal ishlab tura oladi. Korpusi chang, namlik o'tkazmaydigan qilib ishlangan bo'lib, xizmat muddati 6 yilni tashqil qiladi. Bir fazali o'zgaruvchan tok tarmog'idan ( $V \approx 220$  Vt;  $f=50$  Gts) ishlaydi. Xususiy iste'moli kuvvati  $P_{max} = 500$  Vt.

Dastlabki ish rejimi tarmoqda avariya holatini qayd qilish programmasi bo'lib, muntazam ravishda belgilangan vaqt oraliqlarida ishga tushib, ma'lumotlarni olib turadi. Boshqa barcha operatsiyalar markaziy pultdagi EHM dan berilgan komandalar asosida bajariladi.

Teleavtomatlashtirisha asboblarni komplektida quyidagi vazifalar bajariladi: boshqarish pultidan chiqarilgan impuls seriyasini qabul qilish, berilgan komandani (telesignalni) zarur asbobga etkazish sistemasini to'g'ri kanal daligini tekshirish, tanlangan kanalni tanlash va o'rnatish, ob'ekt haqida ob'ekt ko'rsatkichi haqidagi ma'lumotlarni ko'rsatuvchi kodli xarakterdagi signallar impulsini boshqarish pultiga elektr toki ko'rinishida uzatish,

- ob'ekt ko'rsatkichlari haqida analog xarakterli teleo'lchash, ma'lumotlarini, chastotalar ko'rinishidagi signallarni boshqarish pultiga uzatish.

- boshqarish pultidan kelgan teleboshqaruv komandalarini ikki yoki ko'p pozitsiyali ob'ektlarda qabul qilish va bajarish mexanizmlariga boshqaruvchi komandalar (signallar) berish.

- telesignallar o'tishi uchun zanjirlar tuzish.

- avariya holati datchiklariga talablarni o'tkazadigan zanjirlar tuzish.

Berilgan komandalar va asboblarni komplekti soniga qarab chiqarish signali seriyasi ikki, uch yoki to'rt impulsdan iborat bo'lishi mumkin. Bunda birinchi impuls yuqori kuchlanishli, ikkinchisi esa past kuchlanishli bo'ladi. Ular bir vaqtda beriladi. Signallar berilishining 6, 7, taktlarida ikkinchi impuls zanjiri bo'yicha asbob va zanjir tanlanadi.

Boshqarish pultiga kelayotgan signalda ma'lumotlar bo'lishi mumkin: 01-KP ga chaqirilgan 00-KP chaqirilmagan yoki tarmoqda uzilish bor; 11-KP da avariya bo'lgan.

Birinchi zanjirdan (L-1) taktli signallar beriladi, ikkinchi zanjirdan (L-2) esa boshqarish pultidan KP ga so'roq signallari ketadi.

Asboblarni komplektini (AK) tuzishda (yig'ishda) uning tarkibiy elementlari telemexanika tizimi oldiga qo'yilgan funktsional vazifalaridan kelib chiqib belgilanadi.

Funktsional vazifalarga qarab asboblarni komplekti 7 ta ko'rinishda bo'ladi va har bir ko'rinishli asboblarni komplekti ma'lum bir teleoperatsiyalarni bajara oladi. KET-



51 komplekti konstruktiv ishlanishi har bir asboblarni komplektini (AK) bloklardan yig'ish imkonini beradi. Har bir original asboblarni komplekti uchun texnik xujjat tayyorlanadi.

Telemexanika komplektlarini ishlatishda ularni alohida dispetcher punktiga joylashtiriladi. Dispetcher punktiga boshqaruv, nazorat va o'lchov ishlarini bajarish vositalari, telenazorat tizimining pechatlovchi qurilmalari, telesignalizatsiya vositalari, dispetcher aloqa vositalari, telemexanika aloqa tizimlarining diagnostika vositalari, displey va mnemosxemalari va boshqa vositalar o'rnatiladi.

Barcha vositalar shitlar, pultlar, dispetcher stoliga kompletlangan holda o'rnatiladi. Akkumulyator batareyalari alohida xonaga joylashtiriladi. Turli signallarni buzuvchi ta'sirlardan ximoya qilinadi.

- Dispetcher punkti avvalo etarli xajm-o'lchamli bo'lishi, barcha apparatlar va jihozlar qulay o'rnatilgan bo'lishi, sozlash, tuzatish ishlari olib borish imkonini hisobga olinishi zarur.

- Ko'rsatib turuvchi asboblarni, lampalarni, ekranlarni, dispetcher yoki navbatchi ko'z o'ngida bo'lishi zarur.

- Asboblarni komplektini boshqarish tugmalari va mexanizmlari bir-biriga yaqin, boshqarish uchun qulay bo'lishi zarur.

- Signal lampalari qizil, yashil, yorqin bo'lishi, yozuvlar oq fonga to'q ranglar bilan bajarilgan bo'lishi zarur. Xarflar kattaligi dispetcherga ko'rinib turadigan darajada bo'lishi kerak.

Dispetcherlar xonasi ikki xonadan iborat bo'lishi zarur. Zal va apparatlar xonasi. Bino quruq, shifti nam o'tkazmaydigan bo'lishi zarur.

Eshiklar keng, kirish joyi ikkita bo'lishi zarur.

Kichikroq suv xo'jaligi ob'ektlarida dispetcher pulti boshqarish uchun etarli bo'ladi. Yirik ob'ektlarda dispetcher shiti o'rnatiladi va sistemaning to'liq mnemosxemasida telemexanika sistemasi haqidagi barcha ma'lumotlar ko'rinib turadi. Barcha ob'ekt elementlari topografik joylashishi bilan berilgan sxema yanada to'laroq ma'lumot beradi.

Agar gidromeliorsiya tizimining kengayishi ko'zda tutilsa, shitlar yig'masi olinadi va to'plam kengaytirib boriladi. Ular yig'ma panelli soddalashtirilgan bo'lib, bir – biriga ulab ketiladi.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Gidromeliorsiya tizimlarida qanday telemexanika komplektlari qo'llaniladi. Ularning tuzilishi va ishlashini ayting?
2. Telemexanika tizimlarining ish rejimlari i operatsiyalarini ayting.
3. Telemexanika tizimlarini o'rnatish qanday bajariladi.

### 3.4. Nazorat o'lchov asboblarning metrologik xizmati.

Korxonada tashkilotlardagi mavjud nazorat o'lchov asboblari (NO'A) ning ko'rsatkichlari metrologik meyorlar talablariga mos bo'lishi, ya'ni nazorat o'lchov asboblarning yagonaligi davlat tomonidan metrologik xizmat orqali nazorat qilib turiladi. Ular oddiy og'irlik o'lchov asboblari – tarozilardan tortib barcha xildagi va murakkablikdagi nazorat o'lchov asboblarning to'g'ri ishlab turganligini, ya'ni ko'rsatkichlarni to'g'ri o'lchash xarakterini tekshirib turadilar. Korxonalarining metrologik xizmati elektrotexnik xizmat tarkibida bo'ladi va barcha nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish elementlarining soz ishlashi uchun javob beradi.

Hozirgi kunda suv xo'jaligida ob'ektlarida sarf miqdorini xarorat va namlikni, elektr energiyasini, og'irligini, tezlikni, bosimni va yana qator kimyoviy, biologik, fizik kattaliklarni o'lchash asboblari komplektlari ishlatilmoqda. Ular raqamli, strelkali, yozib boruvchi va boshqacha bo'lishi mumkin.

KPS – 108 nazorat o'lchov asboblari komplekti xaroratni o'lchovchi, sarf miqdorini, sathni o'lchovchi asboblari – 120 ta, bosimni o'lchovchi 100 dona, elektr kattaliklarni o'lchovchi – 400 dona, radio o'lchov asboblari – 20 ta, turli tarozilar – 50 va boshqalarni o'z ichiga oladi. Ular doim soz bo'lishi va metrologik davlat nazoratidan o'tib turishlari kerak. Metrologik xizmat turli ko'rinishda tashkil bo'lishi mumkin:

1. Maxsus guruh (tashkilot) kuchlari bilan shartnoma asosida barcha nazorat o'lchov asboblarning metrologik xizmati bajariladi.

2. Korxonada o'z nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish laboratoriyasi bo'lib, texnik xizmat ko'rsatish bazasida o'z kuchlari bilan nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalarini soz holda ishlatib, o'z vaqtida davlat metrologik tekshirishidan o'tkazib turadilar.

3. Kombinatsiyali, ya'ni korxonaning o'z metrologik xizmati mavjud bo'ladi, lekin murakkab sozlash va ta'mirlash ishlariga maxsus metrologik xizmat guruhi chaqirib jalb qilinadi.

Oxirgi uslub eng maqbul bo'lib, ishlarni sifatli va arzon bajarish imkoni beradi. nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari laboratoriyasi muntazam ravishda metrologik nazorat olib borib turadi va texnologik ob'ektda nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalariga texnik xizmat ko'rsatadi.

Laboratoriya shamollatiluvchi, Davlat standartlari talablariga javob beruvchi xonaga o'rnatilishi kerak. Xonaga namuna o'lchov asboblari stendlari va boshqa zarur jihozlar o'rnatilgan bo'ladi. Xona quruq, xarorati 20<sup>o</sup>S va nisbiy namlik 60% atrofida bo'lishi zarur.

Montaj va sozlash ishlarini bajarishga nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari haqida, ularning vazifasi doirasida bajariladigan ishlar bo'yicha maxsus tayyorgarlikdan o'tgan ustalar va xodimlarga ruhsat beriladi.

Laboratoriya nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari tekshirilganda quyidagilar bajariladi:

- tashqi ko'rinishi tekshiriladi.
- asbob reviziya qilinadi
- izolyatsiya qarshiligi o'lchab ko'riladi.
- asbobning ko'rsatish xatoliklari va og'ishlari aniqlanadi.

Agar nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari laboratoriya tekshirishlaridan yaxshi o'tsa, barcha ko'rsatkichlari me'yordagidek bo'lsa, nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari davlat tekshirishiga beriladi.

Davlat nazoratidan o'tgan nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari uchun natijalari qayd qilingan pasport beriladi va asbob plombalanadi. Nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari tekshirish laboratoriyalarida. odatda ekspluatatsiya bo'limida texnik qarov va kuzatuvlar olib boriladi, ta'mir bo'limi, elektrotexnika va issiqlik texnikasi bo'limi, tarozi va manometrlar bo'limlari bo'lishi mumkin. Barcha tadbirlar reja asosida bajariladi, bajarilgan ishlar jurnalga qayd qilinib, bayonnoma tuzib qo'yiladi.

## **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Nazorat o'lchov asboblarning metrologik xizmati nima?
2. Nazorat o'lchov asboblarning metrologik xizmatiga qanday vazifalar yuklatiladi?
3. Nazorat o'lchov asboblarning qanday tekshiriladi? Tekshirish me'yorlari va muddatlari qanday?
4. Nazorat o'lchov asboblarning metrologik xizmatda qanday texnik xujjatlar foydalaniladi?

#### IV. ELEKTR JIHOZLARNI MONTAJ QILISHNING UMUMIY MASALALARI

Elektr jihozlar oldini olib o'tqaziladigan montaj rejası (OORR) tizimiga muvofiq montaj qilinadi. Elektr jihozlarni foydalanish uchun soz holatda bo'lishini ta'minlash rejaning asosiy vazifasi hisoblanadi. Barcha elektr uskunalar va vositalar ishlab turgan muhitiga, ishlanishiga, konstruksiyasiga qarab ma'lum bir muddatlarda texnik qarov va ta'mir qilib turiladi. Elektr uskunalarining kuzatuvlari, texnik xizmat ko'rsatuvı va ta'mirlari ta'mirlaroro davrlarini tashqil qiladi. Bu vaqt har bir jihoz uchun belgilangan bo'lib, uning soz ishlab turish ishonchliligini ko'rsatadi. Quyidagi jadvalda ayrim elektr uskunalarining ta'mirlaroro davri keltirilgan.

OORR sistemasining mohiyati shundan iboratki, har bir elektr mashinasi, transformator va barcha yurgizish, sozlash xamda o'lchash apparatlari ma'lum muddatlarda planda ko'rsatilgandek profilaktik ko'zdan kechiriladi va turli ta'mir ishlari bajariladi.

Elektr jihozlarni ko'zdan kechirish bilan ta'mir qilish orasidagi muddatlar amalda qo'llanilayotgan «Iste'molchilarning elektr jihozlardan foydalanish qoidalari» va shu joydagi ko'rsatmalariga muvofiq tayyorlovchi zavodlar tomonidan belgilanadi. Ta'mirlarning davriyligi ta'mir ishlarini to'g'ri rejalashtirish va to'g'ri tashqil etishga, shuningdek, bu ishlarni korxonada, ishchi va ta'mirchilarni ish bilan ta'minlash, zarur materiallar va rezerv uskunalarining borligiga qarab bog'liq ravishda olib borishga imkon beradi. OORR ni keng qo'llash, ilg'or texnologiyalardan va ish unumi yuqori bo'lgan maxsus mashina va uskunalaridan foydalanishga, ishlab chiqarilayotgan maxsulot sifatining hamda ishonchliligining yuqori bo'lishiga imkon beradi.

OORR sistemasi elektr jihozlarni ta'mir qilishning ikki: majburiy ta'mir va ko'zdan kechirilganidan so'ng ta'mir qilish usullarini nazarda tutadi. Majburiy ta'mir qilish usulida elektr jihozlar ma'lum vaqt ishlatilganidan so'ng kapital yoki joriy ta'mir qilinishi shart. Ko'zdan kechirilgandan so'ng ta'mir qilish usulida elektr jihozlar texnik xizmat qilinaotgan yoki navbatdagi reviziya paytida ko'zdan kechirilganidan so'ng kapital yoki joriy ta'miri rejalashtiriladi.

Elektr jihozlarni ta'mir qilish ishlari ta'mirlaroro davrga, ta'mir tsikllariga va ularning strukturalariga qarab rejalashtiriladi.

Elektr jihozlarning navbatdagi ikkita planli ta'mir oralig'ida ishlash davomiyligini ta'mirlaroro davri deyiladi.

Elektr jihozlarni foydalanishga topshirilgan paytdan boshlab ikkita kapital ta'miri orasidagi davr ta'mir tsikli deyiladi. Ta'mir tsiklining strukturasi deganda bitta ta'mir tsikli davomida turli xil ta'mir va texnik xizmat ishlarini bajarilish ketma-ketligi tushuniladi.

Elektr jihozlarni ta'mir qilish uchun sarflanadigan materiallar va ehtiyot qismlar, qat'iy belgilangan me'yorlarga muvofiq, elektr jihozlarni ta'mir qiladigan korxonada

yoki tsexlarga, material va ehtiyot qismlar bilan ta'minlash rejasiga muvofiq taqsimlanadi.

Bir yil davomida elektr jihozlarni ta'mir qilish uchun zarur bo'lgan materiallar yillik ta'mir rejasida ko'rsatilgan ish hajmi bilan aniqlanadi. Elektr jihozlarni va transformatorlarni ta'mir qilish uchun sarflanadigan materiallar va omborda saqlanadigan extiyot qismlarning me'yorlari ko'rsatilgan bo'ladi.

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Sozlash ishlari qanday tashqil qilinadi?
2. Sozlash ishlarida qanday vositalar va asbob – uskunalar ishlatiladi?
3. Sozlash ishlarida qanday materiallar ishlatiladi?

### Elektr qurilmalarni montajidan oldin sinovlari

Energetika tizimlari, apparatlari va vositalari muntazam ravishda sinov ishlari o'tkazib turish talab qilinadi, lekin bunda elektr jihozlarning sinovlari ularning ishlamay qolishi bilan bog'liq bo'lmaydi. Avariya holati yuz bermaydigan qilib xizmat ko'rsatuvchi xodim nosozliklarni topishi va avariyaning tezda bartaraf qilishi kerak.

Oldini olib o'tkaziladigan tadbirlar rejasida quyidagilar bajariladi: avtomatlashtirish elementlari ko'zdan kechiriladi; avtomatlashtirish asboblari chang va iflosliklardan tozalanadi; maxkamlash detallari tekshiriladi; ko'rsatkichlar rostanadi; ish imkoniyatlari tugagan elementlar almashtiriladi; kontaktlar yuvib tozalanadi; elektr ulanishlar tekshiriladi, o'tkazgichlar orasidagi izolyatsiya qarshiligi va erga nisbatan qarshilik o'lchanadi.

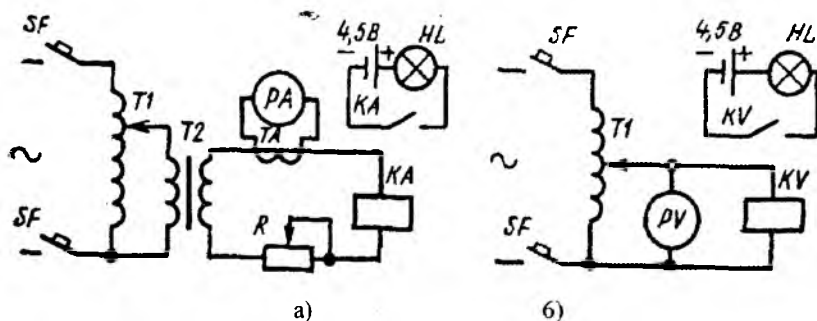
Relega, masalan REK 77 tipli oraliq rele, xizmat ko'rsatishda kojuxining butunligini, kojuxning tsokolga tegib turish zichligini tekshirish xamda releni tozalash va rostlash (sozlash) lozim. Rele detallari qattiq cho'tkalar va yumshoq toza latta bilan tozalanadi. Simlar izolyatsiyasi shayba, gayka va vintlar tagida qolmasligi kerak.

Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas kontaktlar iflosliklardan va yupqa oksid pardasidan yumshoq tayoqcha yoki charm tasma bilan tozalanadi. Kuygan yoki o'yilgan kontaktlar tozalanadi va yaltiriladi.

Bu maqsadda egovlar, qumqog'ozdan yoki boshka abrazivli materiallardan foydalanish mumkin emas, chunki ular kontaktlar sirtini chuqur tirnaydi. Kontaktlarni benzin bilan yoki atseton bilan yuvib tozalab bo'lmaydi, aks holda ularning sirti tokni yomon o'tkazuvchi parda bilan qoplanib qolishi mumkin.

Releni sozlash jarayonida kontaktlari eyilmasligi uchun uning ishlab ketish indikatorini sifatida kuchlanishi 3,5 V, quvvati 1 Vt li cho'g'lanma lampadan foydalanish tavsiya qilinadi. Izolyatsiyasining qarshiligi  $V_n = 1000$  V ga mo'ljallangan

megaohmmetr bilan o'lanadi. Tok o'tkazuvchi qismlar bilan korpus orasidagi qarshilik 1 MOm dan kam bo'lmali kerak.



19 - rasm. Elektromexanik tok rele si RT-40 ni (a) va kuchlanish rele si RN- 50 ni (b) tekshirish sxemalari

Rele laboratoriyada tekshiriladi va sozlanadi. Rele panelga ish holatida o'rnatiladi va ishlab ketish toki (ustavkasi) tekshiriladi.

RT-40 tipidagi tok rele si va RN-50 tipidagi kuchlanish rele si 18-rasm, a, b da ko'rsatilgan sxemalar bo'yicha tekshiriladi. Berilayotgan kuchlanishni rostlash uchun avtomat SF yordamida tarmoqqa ulanadigan RNO-250-2 tipdagi avtotransformator T1, OSO-0,25 tipdagi ajratuvchi transformator T2 va I-54 tipdagi tok transformatori TA dan foydalaniladi. Sxemalarda elektromagnit sistemali asboblari ishlatiladi, chunki ular xam tekshirilayotgan relelar sezadigan, o'lchanayotgan kattalikning o'zgarishlarini sezadi. Asboblarning aniqlik klassi 0,5 va 1.

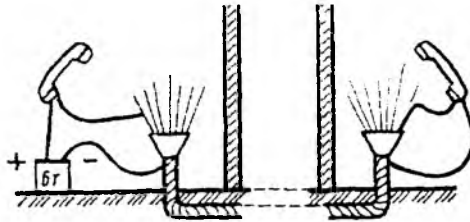
Relelar KA va KU ning ishlab ketganligini lampa HL ning yonishidan, uning qaytganligi esa relening yakori oxirgi holatda to'xtagan paytda eshitib aniqlanadi.

Asboblari (ampermetr RA yoki voltmetr RV) ko'rsatishlari bo'yicha relening ishga tushgandagi va ajratilgandagi kattaliklari bo'yicha qaytish koeffitsienti (rele ishga tushgandagi signalning rele uzilgandagi signalga nisbati kabi) aniqlanadi. Masalan, RT-40 rele si uchun qaytish koeffitsienti 0,85—0,92 ni tashqil qiladi. Relening har kaysi tipi uchun qaytish koeffitsienti undan foydalanishga doir ko'rsatmadan aniqlanadi.

Vaqt rele sining ishlab ketish vaqtini (ustavkasini) tekshirish uchun bir bo'linmasining qiymati 0,01 s bo'lgan PV-53L elektr sekundomeri ishlatiladi; u 220 yoki 110 V li o'zgaruvchan tok tarmog'idan ta'minlanadi.

Relening ishlash vaqtini aniqlash uchun sekundomerni ulanadi. Bu holda rele tok manbaasiga ulanadi va ayni vaqtda sekundomer ulanadi. Potentsiometrdan ta'minlanuvchi rele K.T ishga tushganda uning kontaktlari sekundomer chulg'amin qisqa tutashtiradi, yoki uning zanjirini uzadi. Ishlash vaqtining davomligi taxminan beshta sinash natijalarining o'rtacha qiymatidan aniqlanadi.

O'zgarmas tokli vaqt relesini tekshirishda rele g'altaklarini ta'minlash uchun o'zgarmas tok manbai bo'lishi kerak.



20 - rasm. Telefon trubkalari yordamida elektr zanjirlarini tekshirish

Rele kontaktorli apparaturali zanjirlardagi nuqsonlarni topishning eng samarali usuli elektr zanjirlari qarshiligini maxsus asboblardan (masalan, tester) yordamida tekshirishdan (jiringlatib ko'rish-dan) iborat. Bu asboblardan yordamida zanjirlarning O dan 5 MOm gacha bo'lgan qarshiliklari o'lchanadi. Epiq usulda montaj qilingan va uzoq masofaga o'tkazilgan ulash simlari yoki kabellarini tekshirishda yoki har xil xonalardagi ulash simlarini topishda ishni ikki kishi telefon trubkalari yordamida olib boradi (19-rasm). Batareyaning bir qutbi kabel qobig'iga, nol simga yoki erga ulagichning umumiy konturiga ulanadi. Telefon trubkasining bir uchi batareyaning boshqa qutbiga, trubkaning boshqa uchi esa tekshirilayotgan simlarning biriga ulanadi. Tekshirilayotgan kabelning boshqa uchiga telefon trubkasi rasmda ko'rsatilgandek ulanadi.

Tekshirishda birinchi tekshiruvchi telefon trubkasini simlardan biriga, ikkinchi tekshiruvchi o'z trubkasini galma-galdan har bir simga ulaydi. Tekshirilayotgan sim ikki tomondan ulanib, telefon trubkasidan shovqin eshitilganda gaplashish mumkin. Bu tola belgilab qo'yiladi, so'ngra bu operatsiya boshqa tolalar yoki simlarda xam bajariladi. Agar shovqin eshitilmasa, demak, sim uzilgan bo'ladi.

Xozirda gidromeliorativ tizimlarda kontaktsiz elementlar ko'plab ishlatilmoqda. Kontaktsiz tizimlarga xizmat ko'rsatish kontaktkli tizimlarga xizmat ko'rsatishdan farq qiladi. Masalan, rele kontaktorli zanjirlardagi nuqsonlarni topishning yuqorida keltirilgan usulini bu tizimlarda qo'llab bo'lmaydi. Haqiqatan ham, ochiq va yopiq tranzistorlarning qarshiliklari oxirgi qiymatlarga ega bo'lib, ular bo'yicha elektr sxemasining holati xaqida to'g'ri xulosa chiqarish mumkin emas.

Bundan tashqari, kontaktsiz elementlarning zanjiri, ayniqsa, mikrosxemalar, kuchlanish bilan tekshirishda ishlatilayotgan kuchlanishning miqdori va qutbliligiga sezgirdir. Kuchlanishning oshib ketishi yoki qutbning almashib qolishi ishlayotgan elementlarning ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin, shu sababli kontaktsiz boshqarish sxemalari sistemaning yoki alohida modulning kirish uchiga logik

signallar to'plamlarini berish bilan xamda tekshiruvchi test signallari berish bilan tekshiriladi.

Kontaktsiz boshqarish sistemalarini tekshirishning asosiy turi sistemaning ishlashini tekshirishdir. «Logika-T» sistemasi elementlarining ishlashini tekshirish uchun sistema maxsus tekshirish bloki BK dan foydalaniladi. Mikrosxemalar asosida yaratilgan kontaktsiz mantiqiy elementli qurilmalarni tekshirish uchun quyidagi qoidalarga rioya qilinadi: IMS sxemalaridagi signallarni kuzatish uchun elektron ostsillografdan foydalanilganda uning komplektiga kiruvchi chiqarma bo'lgichli va koaksial kabelli o'lchash simlari ishlatiladi; ostsil-lografning umumiy nuqtasi sxemaning nol nuqtasi shinasiga signalini kuzatish kerak bo'lgan nuqtaga iloji boricha yaqin qilib ulanadi; elektron-o'lchash asboblari va elektron ostsillograflar ikkilamchi chulg'ami erga ulangan 220/127 yoki 380/220 V li ajratish transformatori orqali tok bilan ta'minlanadi.

Mikroelektron texnikaga xizmat ko'rsatishda elektron ostsillograflar (C1-15, C1-19), kuchlanish va tokni, chastotani, qarshilikni, induktivlik va sig'imni (R353, M218, E8-2) o'lchaydigan asboblardan foydalaniladi.

Mikroelektron qurilmalari bo'lgan boshqarish tizimlariga xizmat ko'rsatishda ishlab turgan jihozlarning nuqsonlarini topishga alohida e'tibor beriladi, buning uchun jihozlarning ishini mantiqiy taxlil qilishdan, diaqnoz qo'yish vositalari ma'lumotlaridan foydalaniladi. Bu ma'lumotlar asosida solishtirish usulidan foydalaniladi, ya'ni buzilgan deb taxmin qilingan blok yangisi bilan almashtirib ko'riladi. Agar blok almashtirilgandan keyin sistema yaxshi ishlasa, nuqson shu blokdan qidiriladi. Nuqsonlarni qidirishning bunday usul extiyot bloklar mavjudligida ayniqsa samaralidir, chunki jihozning tezda safga kaytarilishini ta'minlaydi.

Solishtirish usuli bilan birga, tekshirishning testli usulidan ham foydalaniladi. Bunda tekshirilyotgan blokdan maxsus test-programmalar o'tkaziladi. Tekshirishning bu usuli vaqt-vaqtda yoki qisqa muddatda takror sodir bo'lib turadigan nuqsonlarni aniqlashda ayniqsa samaralidir.

Nosoz deb topilgan element yoki blok yangisiga almashtiriladi.

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Rejali oldini olib bajariladigan ta'mirlash tizimi haqida tushuncha bering.
2. Elektromexanik relelarning ishlashini aytib bering.
3. Relening ishlash xususiyatiga qanday omillar ta'sir qiladi?
4. Avtomatlashtirish tizimi elementlarining sozligini tekshirishda qanday uslublar va asboblari ishlatiladi?
5. Kontaktsiz ajratkichlarning soz ishlashi nimaga bog'liq?
6. Avtomatlashtirish elementlarini ta'mirlash texnologiyalariga tushuntirish bering.
7. Kontaktsiz elementlarni tuzatishning qanday xususiyatlari bor?



## V. ELEKTR USKUNALARNI SINASH VA SOZLASH

### 5.1. Kabel liniyalarini sinash va sozlash tadbirlari

#### 5.1.1. Elektr tarmoqlaridagi kabel liniyalaridan foydalanish talabarlari

Ob'ektning elektroenergetika sohasida turli xildagi kabel mahsulotlari ishlatilmoqda. Ushbu kabellarni aloqa (telefon, ratsiya va ichki yuqori chastotali aloqa), nazorat va boshqaruv (kontrol), past kuchlanishli va yuqori kuchlanishlilarga bo'lish mumkin. O'rganilayotgan ob'ektimizda yuqori va past kuchlanishli kuch va yoritgichlar kabellari ishlatilgan.

Agar kabel o'tkazgichidagi sim tolalarining ko'ndalang kesimi bir xil bo'lsa kuch kabeli deyiladi. Masalan: ASB-4×95 markasi – 4 ta kesimi 95 mm<sup>2</sup> alyumin simli, qo'rg'oshin (svinets) zirhli, qog'oz (bumaga) muxofazali kabel degan ma'noni bildiradi. Yoritgichlar kabeli esa ASB-3×95+1×70 markalik bo'lib kabelning 3 ta simi faza toklari uchun kesimi 95 mm<sup>2</sup> lik va 1 ta simi nol uchun 70 mm<sup>2</sup> li qilib ishlab chiqarilgan. Ayonki yoritish qurilmalari, elektr motorlar va h.k. reaktiv quvvat istemolchilaridan tashkil topgan yuklamalar uchun qaytish toklari kamroq bo'lib, metalni tejash maqsadida nol simi faza simlaridan bir pog'ona pastroq bo'ladi. Aktiv quvvat istemolchilarida kirish va chiqish toklari miqdori o'zaro mutanosibligi sababali kabel simining kesimi tengdir. Yuqori kuchlanishli kabellarda esa nol simining yo'qligidan ular uch simlik qilib ishlab chiqariladi. Muhofaza qobig'i ham past kuchlanishli kabellardan bir necha barobar yuqoridir.

Kabelning kuchlanishi qancha yuqori bo'lsa unga propotsional ravishda izolyatsiya ham shunchalik qalindir. Kabel liniyalari (KL) ni ekpluatatsiya qilishida yuklama toklari ostida kabel simlarining ruxsat etilgan qizish harorati e'tiborga olinadi. Ruxsat etilgan qizish harorati kabel simlarning tuzilish, muxofaza qobig'ining turi, ishchi kuchlanishning o'zgoruvchan, o'zgarmas, qisqa muddatligiga bog'liqdir.

Podstantsiyadagi qog'oz muxofazali kabellarning ruxsat etilgan qizish harorati quyidagicha ko'rsatgichlardan ortmasligi shart:

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. 1000 V kuchlanigacha (past kuchlanishli)     | + 80°S       |
| 2. 6, 10 kV kuchlanishgacha qog'oz muxofazali   | + 60°S       |
| 3. 6, 10 kV gacha rezina muxofaza               | + 65°S       |
| 4. 6, 10 kV kuchlanishida poluxlorid muxofazali | + 70°S gacha |
| 5. 35, 110, 220 kV va undan yuqori              | + 55°S       |

Normal va uzoq muddali ruxsat etilgan tok yuklamalari kabellarning sim tolalari uchun elektrotexnik lug'atlarda berilgan. Bu yuklamalar yotqizilish tartibi va kabel yotgan muhitning turi (er, havo, suv) ga qarab farq qilishi mumkin.

Erda yotqizilgan kabel liniyalari uchun uzoq muddatli ruxsat etilgan tok yuklamasi 0,7 m chuqurlikda yotqizilgan bitta kabel liniyasi uchun muhit harorati + 15<sup>o</sup>S ga mos deb qabul qilingan.

Agar hisoblanayotgan muhit xarorati ruxsat etilgan haroratdan farq qilsa "K" to'g'rilash koeffitsienti kiritilib ruxsat etilgan tok yuklamasi quyidagi formuladan topiladi.

$$I_{p,3} = K \cdot I_n = I \cdot \sqrt{\frac{T_{p,3} - t}{T_{p,3} - 25}}$$

Bu erda:  $I_{r,e}$  - kabelning ruxsat etilgan toki, A;  $I_n$  - uzoq muddatli ruxsat etilgan tok yuklamasi, A;  $T_{r,e}$  - ruxsat etilgan harorat, <sup>o</sup>S;  $t$  - muhitning hisob harorati, <sup>o</sup>S

Bir necha kabel liniyamiz bir chuqurda yotqizilgan bo'lsa, u holda  $K_2$  to'g'rilash koeffitsientini kiritiladi. U holda ruxsat etilgan yuklama toki quyidagi formuladan topiladi:

$$I_{p,3} = K_1 \cdot K_2 \cdot I_n$$

Uzoq muddatli ruxsat etilgan yuklama toklari magistraldagi shaxobchalangan bo'limlarga qarab har, bo'limlarning haroratini e'tiborga olgan holda alohida-alohida hisoblanadi. To'liq yuklanmagan kabel liniyalari uchun yuklanish 80% gacha ruxsat etilib, kabelning muxofaza qobig'i qog'ozodan bo'lsa normal yuklanishga nisbatan qisqa muddatli o'ta yuklanganlikga chidamlilikni foiz (%) hisobida quyidagi 4 - jadvaldan topishi mumkin.

Qisqa muddatli (5 sutkagacha) halokatli holatlarda kabel liniyalari uchun nisbiy o'ta yuklanganlik miqdori quyidagi 4 - jadvaldan topiladi. O'ta yuqori yuklanganlik bilan kabelning uzoq muddat ishlashi ularni muddattan oldinroq eskirishiga olib keladi va xizmat muddatini pasayishiga sabab bo'ladi va buning natijada halokatli hodisalar ham tug'ilishi mumkin.

Uzoq muddatli ruxsat etilgan yuklamaning hisob qiymatiga nisbatan ruxsat etilgan darajadan ortib ketish ehtimolini aniqlash maqsadida kabelladagi haroratni doimiy nazorat qilish talab etiladi.

4 – jadval. Qog'oz muhofazali kabellarning qisqa muddatli o'ta yuklanganlikga chidash darajasi.

| Dastlabki yuklanish koeffitsienti | Kabelni yotqizish tartibi | Normal yuklamaga nisbatan qisqa muddatli o'ta yuklamaga chidamliligi % |      |      |
|-----------------------------------|---------------------------|--|------|------|
|                                   |                           | 1,5  | 2    | 3    |
| 0,6                               | Erda                      | 1,35   | 1,3  | 1,15 |
| 0,6                               | Havoda                    | 1,25   | 1,15 | 1,10 |
| 0,6                               | Quvurda (erda)            | 1,20   | 1,10 | 1,0  |
| 0,8                               | Erda                      | 1,20   | 1,15 | 1,10 |
| 0,8                               | Havoda                    | 1,15   | 1,10 | 1,05 |
| 0,8                               | Quvurda (erda)            | 1,10   | 1,05 | 1,0  |

Buning uchun kabelning metal qobig' harorati  $t_{\text{qob}}$  o'lchanadi, so'ngra sim tolasi haroratini aniqlashda quyidagi formula ishlatiladi.

$$T_{\text{mola}} = t_{\text{kab}} + \Delta t_{\text{kab}}$$

Bu erda:  $\Delta t_{\text{kab}}$  - kabel sim tolasidagi qobig'igacha bo'lgan harorat farqi.

$\Delta t_{\text{kab}}$  - quyidagi formuladan topiladi:

$$\Delta t_{\text{kab}} = \frac{I_{\text{m.yu.}} \cdot n \cdot \rho \cdot S_k}{100 \cdot q}$$

Bu erda:  $I_{\text{m.yu.}}$  - kabeldagi o'lgan uzoq muddatli yuklama, A;  $n$  - kabeldagi o'tkazgich simlar soni;  $\rho$  - ruxsat etilgan haroratdagi kabel mis simining solishtirma qarshiligi  $\text{Om} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ;  $S_k$  - kabeldagi muxofaza qobig'i va himoya qabatlarning issiqlik qarshiligi yig'indisi  $\text{grad} \cdot \text{sm}/\text{Vt}$ ;  $q$  - kabel simining kesim yuzasi,  $\text{mm}^2$ .

5– jadval. Halokatli holatlardagi kabellarning yuklama toklariga turg'unlik miqdori

| Dastlabki yuklanish koeffitsienti | Kabelni yotqizish tartibi | Normal yuklamaga nisbatan qisqa muddatli o'ta yuklamaga chidamliligi % |      |      |
|-----------------------------------|---------------------------|--|------|------|
|                                   |                           | 1  | 2    | 3    |
| 0,6                               | erda                      | 1,50   | 1,35 | 1,25 |
| 0,6                               | havoda                    | 1,35   | 1,25 | 1,25 |
| 0,6                               | quvurda (erda)            | 1,30   | 1,20 | 1,15 |
| 0,8                               | erda                      | 1,35   | 1,25 | 1,20 |
| 0,8                               | havoda                    | 1,30   | 1,25 | 1,25 |
| 0,8                               | quvurda (erda)            | 1,20   | 1,15 | 1,10 |

Agar kabel sim tolasidagi harorat ( $T_{tola}$ ) o'lchash paytida u sim tolasidagi ruxsat etilgan harorat qiymati ( $T_{tola,e}$ ) dan kichkina bo'lsa u holda kabeldagi ruxsat etilgan yuklama toki quyidagi 5 - formuladan topiladi.

$$I_{p.3.} = I_{y34} \cdot \sqrt{\frac{T_{moxa.p3} - t_0}{T_{moxa} - t_0}}$$

Bu erda :  $I_{o'ych}$  -o'lchangan yuklama toki, A;  $T_{tola}$  - kabel sim tolasining o'lchangan harorati, °S;  $t_0$  - muhitning harorati, °S.

### 5.1.2. *Kabellarni yuklanganlikka chidamlilik bo'yicha sinash*

Ko'rib chiqilayotgan podstantsiyamizda bir qancha aktiv quvvat istemolchilari va katta quvvatga ega bo'lgan elektr istemolchilardan iboratligi sababali yuklama miqdori ham vaqt davomida doimo o'zgarib turadi. Masalan paxta zavodi, nasos stantsiyasi, payvandlash ustaxonasi, oshxonalaridagi aktiv va reaktiv energiya istemolchilari va nasos qurilmalarining ishga tushish payti og'ir yurgizish vaqti bilan bog'liq yuklama toklarining ortishi natijasida energiya tizimidagi nomutanosibliklar elektr energiyasi isrofining ortishiga sabab bo'lmoqda. Bu holat kabel liniyalarining qizishi va ishlash muddatining qisqarishiga va doimiy profilaktik sinovlarni o'z muddatida yoki muddatidan ilgari o'tkazish zaruriyatini tug'diradi. Qoidaga binoan kabel liniyalarni profilaktik sinash bir yilda bir marotaba o'tkaziladi. Navbatdan tashqari sinashlar esa ta'mirlash ishlari o'tkazilgandan so'ng bajariladi. Profilaktik sinovlar paytida quyidagilar bajariladi: izolyatsiya mustaxkamligini o'lchash, tokli kabel haroratini topish, erlatgich qarshiligini topish, oxirlashtirish qurilmalarini ahvoli, daydi toklarni o'lchash.

Kabellarni sinash, kuchlanishi 2500 V li megoommeter asbobida bajarilib kabelning qarshiligi 0,5 MOm dan kam bo'lmasligi shart.

**Butunligini aniqlash,** kabel liniyasi ta'mirlangandan so'ng hamda kabel liniyalari tarmoqdan ajratilib qayta ulanganda megometr yoki kuchlanishli sinov qurilmasi yordamida aniqlanadi.

Kuchlanish 2....10 kV li kabel uchun sinash kuchlanishini 5....6 •U<sub>n</sub>; kuchlanishi 10.....35 kV uchun - 4....5 •U<sub>n</sub>; kuchlanishi 110 kV uchun 2,3 •U<sub>n</sub>; tashkil etadi. Har bir kabelning sim tolasini uchun sinov vaqti kuchlanishi 2....35 kV ga 5 minut; 110....220 kV ga - 20 minut.

Kabel muxofazasining holati undan oqib o'tuvchi daydi toklar va fazalar arotoklar farqiga bog'liqdir. Kabelning muxofaza qobigi talab darajasida bo'lsa

kuchlanishni pogonali oshirish paytida daydi tok miqdori kabelning sig'im zaryadi hisobiga keskin o'zgaradi va keyinchalik tezda so'nadi.

Kuchlanishi 6...10 kV li kabellarda uyurma toki 500 mkA dan past; kuchlanishi 35 kV uchun esa 800 mkA dan ormasligi shart. Agar kabelda buzilish bo'lsa daydi tokining miqdori asta - sekinlik bilan cheksiz ortib boradi.

Daydi tok miqdorini o'lchash sinov o'lchovining oxirgi daqiqalarda bajariladi.

**Harorat**, kabel liniyalaridagi haroratning o'zgarishining o'lchash, kabel liniyalarida belgilangan ko'rsatmalar va kabel trassasi o'tadigan bo'limlar va kabel trassasi o'tadigan bo'limlardagi o'zgarishi mumkin bo'lgan joylarda bajariladi. Harorat o'zgarishi termoaparalar, termoqarshilikli qurilmalar va juda zarurat bo'lsa termometrlar yordamida o'lchanadi.

### **5.1.3. Kabellardagi liniyalaridagi buzilganlik o'rnini aniqlash**

Kabel liniyadagi buzilish o'rnini aniqlash uchun u tarmoqdan va kabelga ulangan barcha elektr iste'molchilardan ajratilib, kabelning o'zi har ikkala tomondan xar bir sim tolasi erga nisbatan va o'zaro qarshiligini megoometr yordamida o'lchanadi.

Buzilish xususiyatiga qarab buzilish o'rnini topish uchun konkret usul tanlanadi. Avvalo kabel buzilishi mumkin bo'lgan xuddagi taxminiy buzilish o'rni 10 - 40 m xatolik bilan belgilanib so'ngra aniq buzilish o'rni topiladi. Buning uchun quyidagi usullar qo'llanilishi mumkin: **impulsi, tebranuvchan razryadli, xalqasimon, sig'imli razryad usullari.**

**Impuls usuli:** Uzilgan kabel liniyasi tarmogiga elektr impuls yuborib, ketgan va qaytgan impuls vaqt oraliqlarining farqiga asosan topiladi. Agar kabeldagi ketuvchi impuls tezligini "V" bilan belgilasak, buzilish o'rnini esa "I<sub>x</sub>" desak u holda impulsning buzilish o'rnigacha borib qaytish vaqti quyidagi formuladan topiladi.

$$I_x = \frac{2L}{V}$$

Kuch kabellaridagi impulsning tarqatish tezligi taxminan 160 m/mks ga teng. SHu sababli buzilish irigacha bilgan masofa quyidagi formuladan topiladi:

$$I_x = \frac{V \cdot t_x}{2}$$

**Ushbu qoidaga asosan IKL-5, R5-1A va boshqa aspoblar yasalgan. Bu usuldagi xatolik 1,5 ga yaqindir.**

#### **5.1.4. Ta'mirlangan kabel liniyalarini ekspluatatsiyaga qabul qilish**

Montajchi tashkilot kabel liniyalarini, ekspluatatsiya qiluvchi tashkilotga topshirish paytida kabel liniyasiga aloqador bo'lgan barcha hujjatlar to'plamini ham topshiradi. Ushbu to'plamda kabel g'altagining nomeri, ishlab chiqarilgan zavod haqidagi ma'lumotlar, kabelni yotqizish, payvandlash va ulash, kabel saqlangan omborxonada, sinash va sozlash haqidagi ma'lumotlar beriladi.

Kabel liniyalarini elektr tarmog'iga ulashdan oldin va ular yuklama paytida fazalar ketma-ketligi tekshiriladi.

#### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Kabel liniyalarini sinashda nimalarga e'tibor qaratish lozim?
2. YUqori kuchlanishli kabellarni sinashdagi texnika xavfsizligi talabari nimalardan iborat?
3. Past kuchlanishli kabellarning yotqizilish tartibi sinash kuchlanishiga nimasi bilan bog'liq?

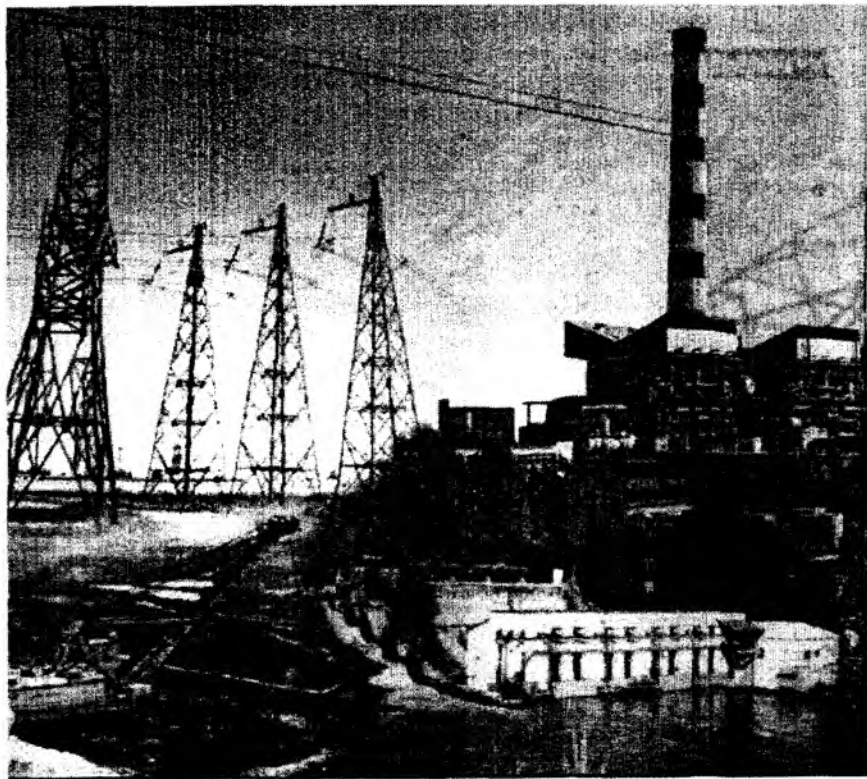
#### **5.2. Havo liniyalarining tuzulishi va tasnifi**

O'rganilayotgan podstantsiya ta'minot manba podstantsiyasi bo'lganligi bois kiruvchi havo liniyalari 220 kV, chiquvchilari esa 110 va 6 kV dir. Kuchlanishga bog'liq holda havo liniyalaridagi elektr o'tkazgich simlar, sim ustunlar va elektr jihzlari davlat standarti talablariga asosan turlichadir.

Podstantsiyaga kiruvchi va elektr istemolchi podstantsiyalarga uzatiluvchi elektr tarmoqlarda kuchlanishga bog'liq holda AAG 1x120, AAG 1x300, ASG 1x250, ASG 1x250, ASB 3x120, ASB 3x250, AASHV 3x95 kabellari ishlatilgan. Havo liniyalarida 220 kVli, temir, temir-beton sim ustunlaridan foydalanilgan bo'lib oraliq, oraliq-burchak, anker-burchak, oxirlash sim ustunlaridan foydalanilgan. Elektr liniyalarining texnik inshootlar, havo liniyalari, Aloqa va boshqa liniyalar bilan kesishish joyida oraliq-o'tish sim ustunlari ishlatilgan.

Elektr liniyalarida TF, TS, SHS, SHF izolyatorlaridan foydalanilgan. Elektr o'tkazgich simlardan ko'p sim tolali po'lat, alyumin, alyumin-po'lat va elektr shina o'tkazgichlar ishlatilgan. Elektr uskunalarimiz va havo liniyalari ta'minot ob'ektlarining atrofida turlicha muhitda uzoq muddatli ishlatilishi bois ularni to'g'ri ekspluatatsiya qilish tartib qoidalarini o'rganib chiqishni zarur deb hisoblaymiz.

Kuyumazor suv ombori va uning yaqinida joylashgan hududdan o'tuvchi elektr liniyalari, transformator podstantsiyasining umumiy ko'rinishi quyidagi 5.1- rasmda tasvirlangan.



21 – rasm. 220/110/6.6 kV li podstantsiya va elektr uzatish liniyalarining umumiy ko‘rinishi.

### *5.2.1. Havo liniyalardan foydalanishga doir umumiy ma’lumotlar*

Ekspluatatsiya jarayonida havo liniyalari bir qancha tashqi faktorlar ta’siriga uchraydi. Tayanch ustunlarga shaxsiy konstruktiv tuzilishi bilan birga, o‘tkazgich simlar, trosslar, izolyatorlar va uskunalarining og‘irligi ham ta’sir etadi. SHu bilan birga shamol, muzning qalinligi bilan birga ta’mirlash paytidagi har xil mexanik ta’sirlarga ham uchraydi.

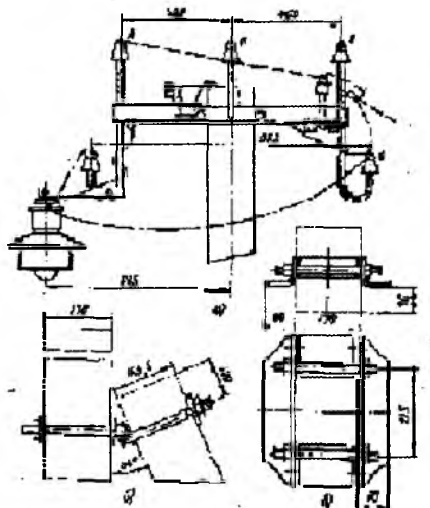
Barcha tayanch ustunlar eskirish xususiyatiga ega. Beton tayanch ustunlar issiqlikdan kengayish, kuyosh va sovuqning ta’sirida darz ketib emirilsa, yog‘och ustunlar esa chirish, darz ketish, eskirib qurib mexanik mustahkamligi pasayish va chaqmoq va qisqa tutashuv toklari ta’sirida yonib ketish xususiyatga xam ega. CHunki chaqmoq, yashin va simlardagi qisqa tutashuv toklarining xo‘l yoki tok o‘tkazuvchi tayanchlardan oqib o‘tishi yongin chiqishiga sabab bo‘ladi.

Hozirgi zamon qishloq va suv xo'jalik korxonalari turlicha turdagi havо liniyalari orqali elektr energiyasi bilan ta'minlanadi (22,23,24,25 - rasmlar).

Uzluksiz elektr ta'minlanish esa havо liniyalariga yuqori ekspluatatsiya talablarini qo'yadi. Havо liniyalari soz ishlashi talab etiladigan yuklama toklarini o'tkaza olishi so'raladi. CHunki, bu korxonalaridagi elektr uzilib qolishi ushbu tarmoqda katta iktisodiy zararга olib kelishi mumkin.

Havo liniyalaridagi elektr o'tkazgich simlar havо tarkibidagi har xil zararli gazlar, bug'lar, chang zarrachalari ta'sirida emirilishi, zanglashi, turli mexanik yuklamalari ostida izolyatorlardagi simlar bog'lanishining bo'shashishi, izolyatorдан chiqib ketishi mumkin (13 - rasm). SHu sababali havо liniyalarining izolyatorlarga mahkamlanish qoidalariga rioya qilgan holda ekspluatatsiya qilish uchun maxsus chora tadbirlarni o'tkazish shartdir. Bu tadbirlarni o'tkazuvchi ishchi xizmatchilar zaruriy bilim, tajribaga ega bo'lishi va yuzaga keluvchi barcha nosozliklarni o'z vaqtida tezkorlik bilan bartaraf qilishi lozim.

Ta'kidlash joizki, havо liniyalarining har bir ta'mirlashidan so'ng va montaj ishlari tugatilgach, topshirish va qabul qilish tadbirlari sinovlari paytida ekspluatatsiya qiluvchi xodimlar qatnashishi shart.



22 - rasm. Temir beton sim ustun elementlarining ulanishi.

- a) traversning mahkamlanishi; b) – ustunga tirgakning mahkamlanishi;  
v) metal moslamani mahkamlanishi

Ekspluatatsiya qilish bo'yicha qo'yilgan vazifalar quyidagi tartibda hal etilishi mumkin.



- xavo liniyalarining muntazam qarib turish.
- profilaktik sinovlar, o'lov va rejali ogohlantiruvchi ta'mirlash ishlarini olib borish.
- texnik xujjatlarni taxt holatda saqlash.
- halokat oqibatlarini tahlil qilish va uni bartaraf etish bo'yicha chora tadbirlar ishlab chiqish.

Havo liniyalaridagi barcha ishlar ekspluatatsiya ishchi xizmatchi xodimlari tomonidan texnik ekspluatatsiya va texnik xavfsizlik talablari asosida bajarilish shart.

Texnik ekspluatatsiya talablari asosida havo liniyalaridan tok oqib o'tgandagi ruxsat etilgan qizish harorati " $T_{re}$ ". 70<sup>o</sup>S dan ortmasligi shart. Bu paytdagi uzoq muddatli ruxsat etilgan tok yuklamasi " $I_n$ " atrof muxitning xarorati 25 <sup>o</sup>S uchun qabul qilingan.

Boshqacha atrof muxit xarorati " $t$ " uchun uzoq muddatli tok yuklamasi quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$I_{p,2} = I_n \sqrt{\frac{T_{p,2} - t}{T_{p,2} - 25}}$$

Havo liniyalarining halokatli ish tartibida ishlashi uchun alohida ruxsat etilgan qiymatlar tanlanib bu holat juda oz muhlat uchun inobatga olingan bo'ladi.

Aksariyat hollarda havo liniyalari maksimal yoki minimal qiymatlari (kechki kunduzgi yoki yozgi va qishki) asosida hisoblanib ekspluatatsiya paytida yuqoridagi ushbu ko'rsatkichlarga e'tibor beriladi.

### **5.2.2. Havo liniyalaridan foydalanish paytidagi sinash va sozlash qoidalar**

Havo liniyalari (HL)ni kuzatish ikki xil - davriy (rejali) va navbatdan tashqariga turlariga bo'lib o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

O'z navbatida davriy kuzatishlar: - kunduzgi, kechqurungi, yuqoridan va doimiy nazorat qarovi qoidalar asosida olib boriladi.

Havo liniyalarini ekspluatatsiya qilishda quyidagi tadbirlar bajarilishi shart:

1. Injener-texnik xodimlar tomonidan havo liniyalarini ko'zdan kechirish. Bir yilda 1 marotaba o'tkazilib unda, to'liq yoki tanlov asosida havo liniyasining trassasi, uskunalar ko'rikdan o'tkaziladi.

2. Maxsus qarovlar ma'muriyat xohishiga ko'ra o'tkazilib unda: Halokatli hodisalar, avariya, er silkinishi, zilzila, kuchli suv toshqirlari, yomg'ir, shamol, muzlash, yaxmalak hodisalaridan so'ng o'tkaziladi.

3. Ustalar va uchastka ma'sullari tomonidan o'tkaziladigan qarovlar kamida yiliga bir marotaba o'tkaziladi unda: bahorda yozgi mavsumga o'tishdan

oldin va kuzda qishgi mavsumga o'tishdan oldin ta'mirlash ishlarini rejalashtirish maqsadida o'tkaziladi.

4. Kechki tekshiruv paytida esa HL laridagi kontakt ulanish qismlaridagi ahvolni tekshirish, ko'cha yoritgichlardagi lampalarning butligi va holatini aniqlash maqsadida o'tkazilib. Agar nosozlik aniqlansa kuzatuvchi xodim tashkilot rahbarlariga tezda xabar berib nosozlik bartaraf etiladi.

5. Kunduzgi kuzatuvlar 1 oyda bir marta o'tkazilib HL elementlar holati, bog'lab turuvchi elementlarning holati va mustaxkamligi, tayanch ustunlarning tartib raqamlarini qayta yozib chiqish va durbin yordamida yuqori qismni kuzatish kabi ishlar bajariladi.

6. YUqoridan kuzatish har 6 yilda bir marta o'tkazilib bu paytda havo liniyasi kuchlanishdan ajratilib erlashtirish qurilmasiga ulangan bo'lishi shart. Bu kuzatuvda izolyatorlarning mustaxkam o'matilganligi (13-rasm), tozaligi, ustunlarining yuqori qism ahvoli, simlarning ulanishi hamda tortqilash qurilmalarining holati va mustaxkamligi tekshiriladi.

7. Nazorat kuzatuvlar (kunduzgi yoki kechki bo'lishi mumkin) injener texnik xodimlar tomonidan bajarilib, elektr texnika xizmati xodimi kunlik ish sifatini, halokatni oldini olish va profilaktik sinov natijalari xaqiqiyliigi hamda umuman olganda HL va trassaning qanday ahvolda ekanligi baholandi.

8. Navbatdan tashqari kuzatuvlar har xil halokatli hodisalar: yong'in, bo'ron, suv toshqini kuchli chaqmoqlar, qattiq muzlash, qor yog'ish, haroratning -40°S dan pasayib ketishi xamda avtomat tarzda havo liniyasining tarmoqdan uzulib qolish paytida o'tkaziladi va natijalar kuzatuv daftariga qayd etiladi.

9. Emirilishga va karroziyaga qarshi vositalarning holatini tekshirish har 3 yilda bir marotaba o'tkazilib: metall qismlarning emirishi, zanglaganligi tekshirishib, metal yuzalari yaxshilab tekshiriladi, yuzaning kesimi o'lchanadi, agar zarurat bo'lsa almashtiriladi yoki qisman tiklanadi.

10. Temir beton ustunlar (23, 24-rasmlar) va tirgaklarni tekshirish birinchi marta 3 yilda so'ngra har 6 yilda tekshiriladi. Tekshirish paytida betonning darz ketmaganligi, tayanchlarning holati, armaturasining butligi kuzatiladi va zaruriy choralar ko'riladi.

11. YOg'och ustunlarning holatini tekshirish. Har 3 yilda bir marta o'tkaziladi va unda: tayanch ustunning diametri o'lchanadi, tayanch ustunning chiriyotganligiga baho berish maqsadida uchta nuqtada (uch qismida, er va havo tutashish chegara nuqtasida, va erdan 0,3 - 0,5 m chuqurlikda) o'lchovlar o'tkaziladi.

12. Elektr liniyalarining kesishish joylaridagi o'tish gabarit o'lchamlarni tekshirish har 5 yilda yoki ushbu tadbirga zarurat tug'ilganda o'tkazilib, sim ustunlardagi elektr liniyalarining boshqa ob'ektlar bilan kesishish nuqtasi orasidagi masofa o'lchanadi. YA'ni xavo sim ustunlarning kesishish nuqtasidagi o'tuvchi

yuqori kuchlanish liniyasidagi eng pastdagi va o'tilayotgan past kuchlanishli havo liniyasining eng balandagi simlari orasidagi masofa o'lchanadi. Havo liniyalari temir yo'llardan, magistral yo'lardan, shoh ko'chalardan, aloqa liniyalari, issiqlik va gaz quvurlaridan, sanoat, qishloq xo'jaligi va boshqa ob'ektlaridagi binolar ustidan o'tganda ham o'lchovlar o'tkaziladi.

13. Sim ustunlardagi erlashtirish qarshiligini o'lchash 6 yilda bir marotaba o'tkazilib simlar ulanadigan kontaktlardagi qarshilik MS-07, MS-08, M-1103 asboblari yordamida o'lchanadi.

14. Liniya ajratgichlarini joriy ta'mirlash 3 yilda bir marotaba o'tkaziladi. Ushbu tadbir yuqoridan qarovlar o'tkazish chog'ida bajarilib ajratgichlarning changi, tutundan qorayganligi, ifloslanganligi tozalanib, kontaktlarning tozaligiga va maxsus moylash vositasining holatiga e'tibor beriladi. Singan darz ketgan izolyatorlar almashtiriladi, yuritma mexanizmi sinab ko'riladi.

15. Havo liniyalarini elektr tok tarmog'ida ajratmasdan kunduzi tekshirish

•Kuchlanishi 10 kV gacha bo'lgan havo liniyalarini tekshirish (10, 11 va 12-rasm) - har 3 oyda bir marotaba o'tkaziladi.

•Kuchlanishi 35 kV va undan yuqori bo'lgan havo liniyalarining aholi turar joylaridan o'tuvchi qismlarida- har oyda 1 marta ko'rikdan o'tkaziladi va quyidagi tadbirlar bajariladi:

- YOg'och sim ustunlar: sim ustunlarning liniya bo'yicha og'ish darjasi, ustun va tirgaklarining, hamda traverslarning ulanish va bog'lanish nuqtalaridagi egilishlar va burilishlar; ustunlardagi yozuvlar, plakatlarning mavjudligi; ustun tirgak paydevorining burulish holatlari ko'zdan kechiriladi.

- Metal va temir beton sim ustunlar: havo liniyasi yo'nalishidan og'ish burchagi; sim ustun qismlarining deformatsiyalanishi, darz ketishi; metall qismlardagi zanglash darajasi; payvandlash qismlaridagi ulanish mustahkamligi; yozuvlar va tartib raqamlarning, plakatlarning mavjudligi tekshiriladi.

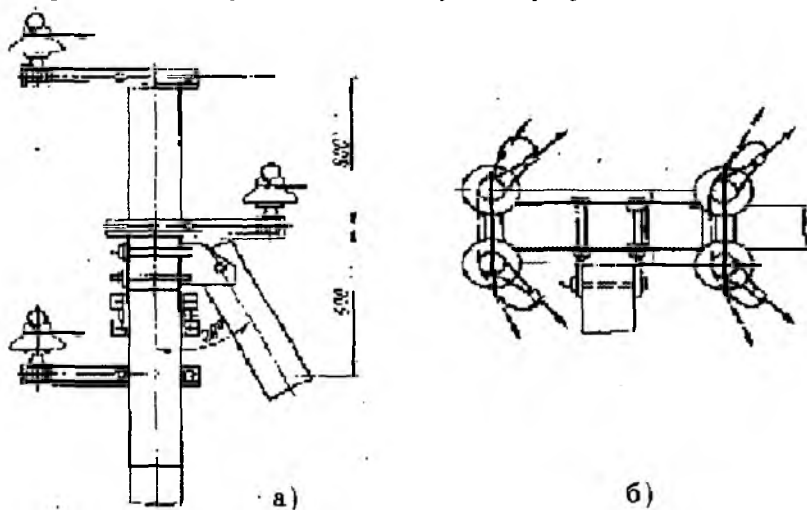
-Elektr o'tkazgich simlar: simlarning o'ralmaganligiga, osilish darajasiga, uzulishlarning yo'qligiga, havo liniyalaridan ergacha, kesishuvchi obektgacha, kesishuvchi havo liniyalari, telefon simlari, er yuzasida o'tuvchi gaz va boshqa quvurlargacha bo'lgan masofaga, burchak anker va anker sim ustunlardagi simlarning burulish burchaklariga, simning izolyatorlarga va izolyatorlarning o'ratma tayanchga mahkamlanishiga, mahkamlanuvchi bolt va gaykalarining holatiga etibor beriladi.

- Izolyatorlar, erlashtirish qurilmalari, razryadlagichlar, kichik transformator podstantsiyalari, qo'sh o'tkazgichlarning ulanishiga, havo liniyasidan binoga tarmoqlanish joylariga.

16. Havo liniyalarini elektr tok tarmog'ida ajratib yuqoridan tekshirish 3 yilda 1 marotaba o'tkaziladi va quyidagilar bajariladi: yog'och ustundagi qismlarning

chirish darajasini tekshirish; temir-beton sim ustun va tirgagining holatini tekshirish; metal ustunlarning holati; detallar va birikma detallarning holati; izolyatorlar, ilgaklar, sim boylanishlari; metal tirgaklar, ustunlar va traverslardagi korroziyaga qarshi qatlarning mavjudligi va holati; ko'cha yoritgichlari va tashqi yoritgichlarining holati; Trubkali razryadlagichlarning mahkamlanishi va holati; sim ustun elementlarining erlashtirish qurilmasiga ulangish qismidagi korroziyaga qarshi qavatning mavjudligi va uning holati; erlashtirish qurilmasining holati va uning qarshiligini o'lchash; liniya ajratgichlarini ta'mirlash.

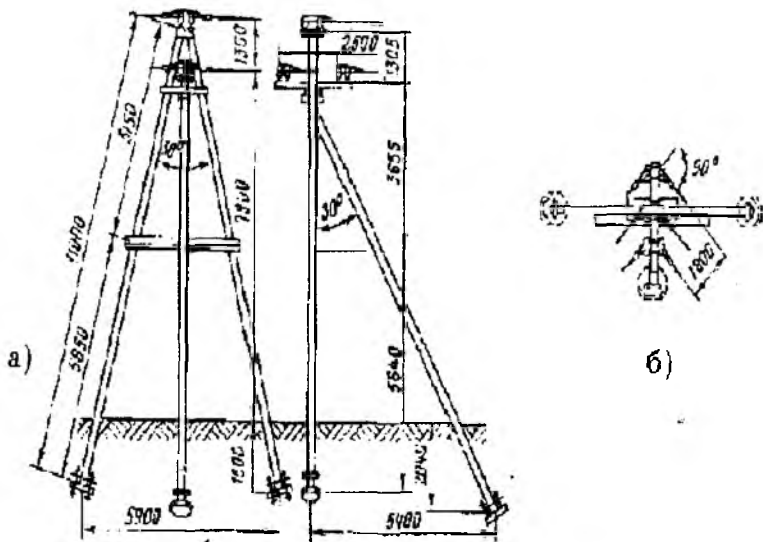
17. Trubkali razryadlagichni sim ustundan echib tekshirish va ta'mirlash. 3 yilda 1 marotaba tekshiriladi va quyidagi amaliyotlar o'tkaziladi: trubkaning ichki va tashqi diametri o'lchanadi, ichki chaqmoq oralig'idagi elektrodlar holatini tekshirish, zarurat bo'lganda elektrodlar yuzasi tozalanadi va yozuvlar yangilanadi.



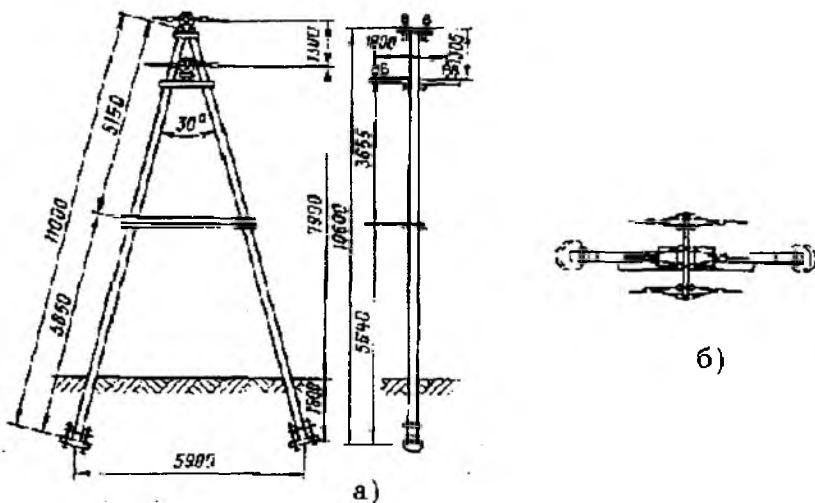
23 - rasm. Burchak anker sim ustunga simlarning mahkamlanishi, a - yondan; b - tepadan ko'rinishi.

18. Havo liniyasi yo'nalishi bo'yicha daraxt shoxlarini kesish va liniyani tozalash. Zarurat yuzasidan o'tkaziladi. Tuman hokimiyati tashkilotlari bilan kelishilgan holda bahorda va kuzda o'tkaziladi.

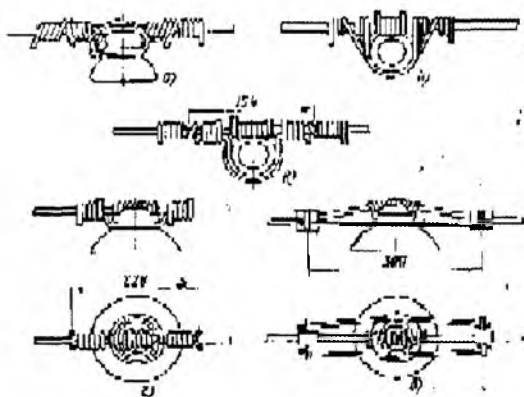
19. Butkul ta'mirlash. 2 - 6 yilda o'tkaziladi. Reja asosida amalga oshirilib imkon qadar elektr liniyalarning elektr energiyasiz qolish vaqtini qisqartirgan holda olib boriladi.



24- rasm. Uch ustunli burchak anker sim ustunga simni mahkamlanishi va gabarit o'lchamlari. a) yon tomondan; b) temadan ko'rinishi.



25 - rasm. Kuchlanishi 6-10 kV sim anker va oraliq sim ustunlarga simlarning ulanishi va o'lchamlari, a - yon tomondan; b - tepadan ko'rinishi.



26 - rasm. Elektr simlarning izolyator kallagiga mahkamlanishi.

- a) kellakga; b) izolyator bo'yniga; v) po'lat qisqich bilan bo'yinga;  
g) kallakga juft po'lat qisqich bilan; d) maxsus qisqich bilan;

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

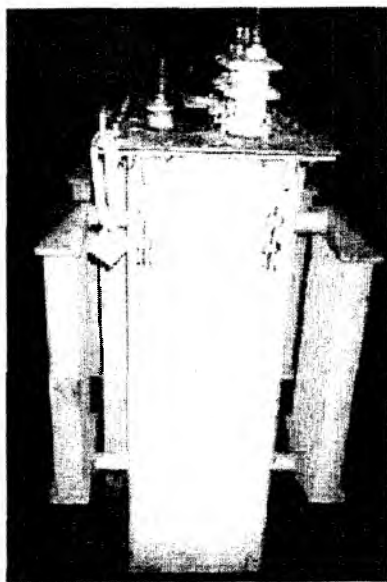
1. YUqori kuchlanishli havo liniyalari past kuchlanishlilardan nimasi bilan farq qiladi?
2. YUqori va past kuchlanishli havo liniyalarini sinashning farqi nimada?
3. Havo liniyalaridagi past navbatdan tashqari kuzatuvlar va sinovlarning maqsadi nimada?

### 5.3. Elektr tizim elementlari va transformatorlar haqidagi ma'lumotlar

Elektr yuklamalarning o'zgarib turishi, tarmoqdagi turli quvvat yig'indisi, qisqa tutashuv va atmosfera yog'inlarining ta'siri, himoyalash, ishga tushirish va qayta qo'shish qurilmalarining nosozliklari energiya manbai bo'lgan transformatorlarda bir qancha nosozliklarni keltirib chiqaradi. Podstantsiyasidagi hisobotlar va ta'mirlash zavodidan olingan ma'lumotlar asosida ushbu ob'ektdagi transformator podstantsiyalaridagi nosozliklar tahlil etildi. Tahlilga ko'ra podstantsiyalardagi aksariyat transformatorlarning ishdan chiqishi aniqlandi. ayniqsa istemolchi ob'ektlaradagi 110/6 - 10, 35/6 - 10 pasaytirish podstantsiyalaridagi transformatorlar ishdan chiqishi va buning sabablari tahlil etildi. Zamonaviy va ishonchli elektr jihozlar bilan ta'minlanishni yaxshilash va transformator parkini yangilash maqsadida rossiya, yugoslaviya, hindiston, germaniya, angliya kabi rivojlangan mamlakatlarning ishdan chiqqan transformatorlari o'rniga respublikamizda ishlab chiqarilgan transformatorlar o'rnatila boshlandi. buning

natijasida transformator parkida turli gabaritdagi va quvvatdagi yangi transformatorlar paydo bo'ldi. quyida 14- rasmda chirchiq transformator zavodida ishlab chiqarilgan transformatorning umumiy ko'rinishi tasvirlangan.

15 - rasmda quvvati 630 kVA li kuruq transformator cho'lg'aming yuqori qismidagi o'ta yuklanganligi va cho'lg'am ustidagi changdan vaqtida tozalanmaganligi hisobiga cho'lg'am izolyatsiyasining ruxsat etilgan haroratdan ortib ketishi natijasida kuyishi ro'y bergan. odatda yuqori quvvatga chidamlilikni oshirish maqsadida kuruq transformatorlar cho'lg'amlari mis yoki alyumin shinalardan yasalgan bo'lib tashqi qobig'i metal sim to'rdan yoki teshiklari ko'p bo'lgan metal kobiqdan yasaladi. shu sababali odatdagi qarovlar paytida doimo changdan tozalash amaliyotini o'tkazish shart. elektr yuklamalarning o'zgarib turishi, tarmoqdagi turli quvvat yig'indisi, qisqa tutashuv va atmosfera yog'inlarining ta'siri, himoyalash, ishga tushurish va qayta qo'shish kurilmalarining nosozliklari energiya manbai bo'lgan transformatorlarda bir qancha nosozliklarni keltirib chiqaradi. kuyumozor podstantsiyasidagi hisobotlar va ta'mirlash zavodidan olingan ma'lumotlar asosida ushbu ob'ektdagi transformator podstantsiyalaridagi nosozliklar tahlil etildi (27, 28 - rasmlar)



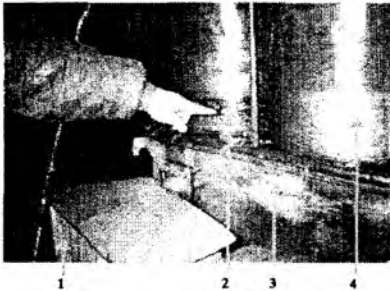
27 - rasm. Chirchiq transformator zavodida ishlab chiqarilgan quvvati 400 kVA, kuchlanishi 10/0,4 kVA TM - 400/10 transformatori.



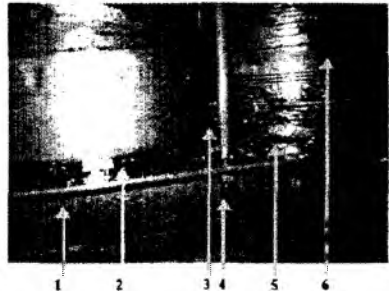
28 - rasm. Kuchlanishi 10-6 kVAi quvvati 1000 kVA li TS 1000/10-6 quruq transformator.

Ushbu transformatorlar g'isht va paxta zavodlarida o'rnatilgan. Ushbu korxonalarining ish xususiyati va texnologik jarayonlar transformator laming tez-tez o'ta yuklanganlik rejimida ishlashini talab etganligi bois, cho'lg'amlarda qizish jarayonlari tez-tez ro'y beradi. Ushbu holat transformator cho'lg'amlarining muddatdan oldin ishdan chiqishiga sabab bo'lishi mumkin.

Ochiq joylarda o'rnatilgan komplekt transformatorlar yoki tomi vaqtida ta'mirlanmagan transformator podstantsiyalarida tashqi muxitning salbiy oqibatlari ta'sirida moyning ifloslanishi va moyning namlanishi kuzatiladi. Moyli transformatoridagi moyning ifloslanishi va namlanishi cho'lg'amlardagi izolyatsiya qobig'ining muddatdan oldin ishdan chiqishiga olib keladi (29,30 - rasm).



29 – rasm. Transformator cho'lg'aming pastki qismidagi moy ifloslanishi va suv bug'ining yig'ilishi hisobiga cho'lg'am izolyatsiyasining kuyishi.



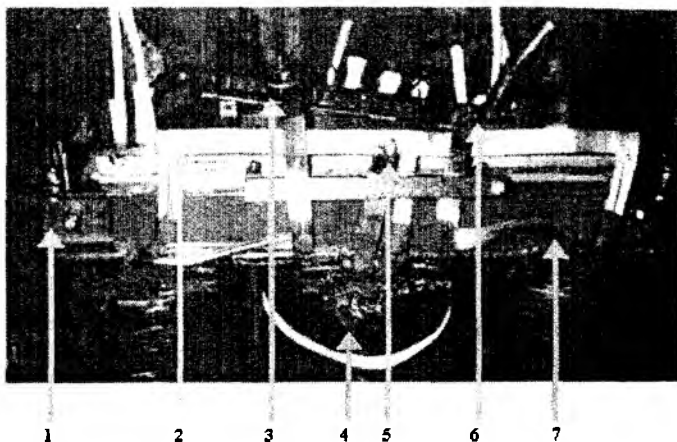
30 - rasm. Transformatorning ish jarayonida vujudga kelgan nosozliklari.

29 – rasmdagi belgilanishlardan quyidagilarni anglash mumkin: 1 - radiatorli sovutish qurilmasi; 2 - kuygan transformator cho'lg'ami; 3 - moy bakining termik qizishi natijasida ko'yishi; 4 - ishga yaroqli cho'lg'am.

30 - rasmda transformatorning quyidagi nosozliklarni ko'rsatilgan:

1 - yarmo balkasining qisqa tutashuv paytidagi zarb toki ta'sirida (bukilishi) deformatsiyalangan. 2 - cho'lg'amning pastki qismi kuygan; 3 - cho'lg'amlar aro izolyatsiya kuyib emirilgan; 4 - yarmo balkasidagi tutashtiruvchi sterjendagi rezba namlik ta'sirida zanglab emirilgan; 5 - o'rta cho'lg'amdagi izolyatsiya kuygan va past va yuqori kuchlanish cho'lg'amlari qisqa tutashuv yuz bergan; 6 - g'altak o'rtasidagi kuchli termik harorat natijasida lak mato izolyatsiya qurib qolgan va eskirgan.





31 - rasm. Quvati 630 kVA li TM-630/6 kV li transformatorning ishlab chiqarish jarayonida yuklamaning orib ketishi hisobiga ishdan chiqish nuqsonlari.

Ushbu rasm asosida quyidagi nuqsonlarni kuzatish mumkin:

Transformator po'lat plastinalarini siqib turuvchi po'lat balkadagi gaykalarining bo'shashganligi; SHinadagi payvandlash o'rni zaiflashganligi; Antsaffa qurilmasidagi kuyish nuqsonlari yuzaga kelganligini; Past va yuqori kuchlanishli izolyatsiya plankasi kuyganligini; O'rta «V» fazasining ulanish shinasi kuyganligini; YUqori kuchlanishli «S» faza shinasi kuyganligini; Past kuchlanish cho'lg'ami va shina o'tkazgich orasidagi yo'g'on o'tkazgich sim kuyganligini misol keltirish mumkin.

YUqorida keltirilgan nuqsonlarni bartaraf etish va ularning oldini olish elektr ta'minot tizimlarini ekspluatatsiya qiluvchi xodimlarning bilimdonligi va o'z ishini nechog'lik bilishlari bilan bog'likdir. Buning uchun himoya va boshqaruv tizimi elementlarini to'g'ri tanlash, ularning mutanosibligiga e'tibor berish, zamonaviy himoya vositalari, boshqarish qurilmalari bilan jihozlangan tarqatish qurilmalari bilan ta'minlanishni talab etadi. SHu sababli transformator podstantsilaridagi KSO-366 va K-59 shkaflari o'rniga zamonaviy himoyalash qurilmalari bilan jihozlangan KSO - 259, KSO-285, KSO-292 va KSO-205 komplekt tarqatish shitlarining VBSK yoki VBPP modifikatsiyali vakuum o'chirgichlari yoki elegaz o'chirgilari bilan jihozlangan KRUE (komplekt raspred ustroystva elegazovoe) almashtirish ko'zlangan natijani beradi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Transformatorlar elektr energetika sohasida qanday maqsadlarda ishlatiladi?
2. Transformator podstantsiyasi, transformator punkti va komplekt transformator punkti qanday farqlalarga ega?
3. Transformatorlar sovutish tizimi bo'yicha qanday farqlanadi?

## 5.4. Moyli transformatorlarni sinash va sozlash tadbirlari

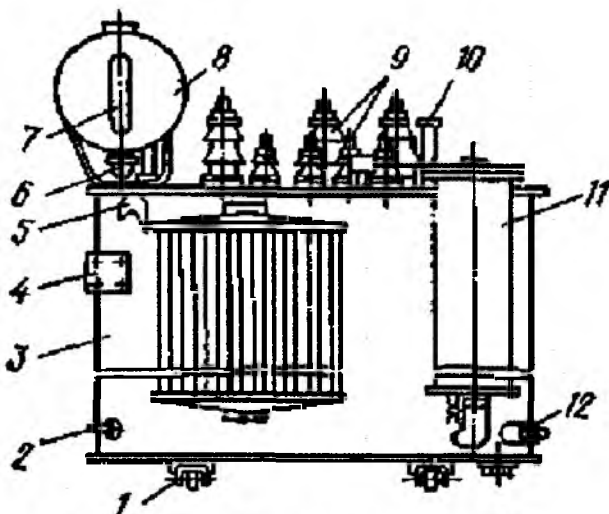
### 5.4.1. Umumiy ma'lumotlar.

Ta'minot manbai himsoblangan transformator podstantsiyalarida, elektr iste'molchi ob'ektlarni elektr energiyasi bilan ta'minlashda bir qancha turdagi transformatorlar ishlatiladi (32 - rasm).

Ushbu bo'limda transformatorlarni sinash va sozlash maslalariga e'tibor qaratiladi. Chunki olingan ma'lumotlarga asosan transformatorni kelgusidagi taqdiri (joriy, oraliq, burkul ta'mirlash, almashtirish, zamonaviylashtirish, o'zgartirish) haqida qaror qabul qilinadi.

### 5.4.2. Tashqi ko'rikdan o'tkazish

Montaj davridagi tashqi ko'rikdan o'tkazishda: transformatorning kirish va chiqish kontaktlari, kengayish baki, sovutgichlari, o'lchov tok transformatorlari o'rnatilgan bakning, termosifor filtrlar, majburiy sovutish qurilmalari (ventilyator, moy nasosi, moy sovutish klapanlari)ning holatiga va talab darajasida saqlanganligiga e'tibor qaratiladi.



32 - rasm. Quvvat transformatorining tuzulishi.

- 1 - ko'chirish g'ildiragi. 2 - erlashtirish bolti. 3 - moy baki. 4 - zavod yorlig'i.
- 5 - ko'tarish ilgagi. 6 - havo sovutgichi. 7 - moy sathining ko'rsatkichi.
- 8 - kengaytirish baki. 9 - elektr kirish - chiqishlar (110/6 kV). 10 - termometr.
- 11 - termosifon filtr. 12 - moy namunasini olish yoki chiqarish profkasi.

#### 5.4.3. Montaj ishlaridan keyingi tekshiruvlar

- a) Transformatorning «Elektr uskunalardan foydalanish qoidalari» asosida to'g'ri o'rnatilganligiga;
- b) transformator bakining erlashtirish konturiga to'g'ri va ishonchli ulanganligiga;
- v) moyning oqmayoitganligiga;
- g) moy kengayish bakidagi moy sathini ko'rsatuvchi belgilarning mavjudligi (+35<sup>0</sup>, +15<sup>0</sup>, -35<sup>0</sup>) ga;
- d) kirishlarining holatiga;
- e) shina o'tkazgichlarning sifatli montaj qilinganligiga;
- j) transformatorning to'g'ri ulanganligiga va fazalarning ketma-ketligiga va belgilanganligiga;
- z) termosifon filtrlar va tindirgichlar (adsorberlar)ning to'g'ri ulanganligiga, zavod chizmalari bilan mos kelishiga, slikgeliyning sifatiga, rang berevchi moddalar va reagentlarning mavjudligiga, slikgeliyning miqdori va markasiga e'tibor beriladi.

#### 5.4.4. Montaj davridagi tekshiruvlar

1. Transformator izolyatsiyasi namligini baholash, ishga tushurmasdan oldin qurutmasdan ishga tushurish va foydalanish haqidagi xulosani chiqarish «Transformatorlar cho'lg'amini quritmasdan ishga tushurish haqidagi ko'rsatmalar»ga amal qilgan holda bajariladi.

2. Elektr kirish qismlari sinaladi.

3. O'rnatma tok transformatorlarini sinash.

4. Agar montaj paytida transformatorning ichki qismini ochish zarurati tug'ilsa u holda qo'shimcha quyidagilar bajariladi:

a) bak ichini zavod ko'rsatmalariga mos holda tekshirish.

b) cho'lg'amning mahkamlash boltlari va g'altak tutqichlariga, yarmo balkalariga nisbatan muxofazasi mustahkamligi sanoat chastotasidagi 1000 va 2000 V kuchlanishda tekshiriladi.

v) preslovchi halqalar elektr muxofazasi mustahkamligi kuchlanishi 2500 V li megoommetr asbobi yordamida 1 minut davomida tekshiriladi.

#### 5.4.5. Transformatorlar (avtotransformatorlar) ni qurutish paytidagi o'lchashlar

5. Transformatorlarni qurutish I- bandga kiritilgan barcha uskunalarga daxldor bo'lib uni amalga oshirish ishlab chiqarilgan zavod ko'rsatmasi va «quvvat transformatorlarni qurutish bo'yicha ko'rsatmalar»ga amal qilgan holda o'tkaziladi. qurutish amaliyotini tugallash, ishlab chiqarilgan zavod vakili boshchiligida,

montajchi, sozlovchi va foydalanivchi tashkilot vakillarining kelishuvi va qaroriga asosan bajariladi.

6. Transformator moyining transformatorga quyishdan oldingi va quyilgandan keyingi teshilish kuchlanishi ( $U_{resh}$ ), dielektrik isroflar miqdori ( $tg\delta$ ) ni aniqlash.

7. Transformator moyi bak ichiga quygandan so'ng, dielektrik isroflar miqdori ( $tg\delta$ ), izolyatsiya mustahkamligining 60 sekunddagi qiymati 15 sekunddagiga nisbati ( $r_{60}/r_{15}$ ), va sig'imi farqlar  $s_2/s_{50}$  aniqlanadi. o'lchovlar +20 °S yoki o'zgarmas 20 °S gacha bo'lgan musbat haroratda ishlab chiqarilgan zavod ko'rsatmasi talablaridan kelib chiqqan holatda bajariladi.

#### 5.4.6. Montajdan keyingi sinovlar

8. Transformator baki va sovutish tizimi uskunalarini gidravlik bosim ostida tekshirish moy ustuning balandligi kengayish bakidan 0,6 metr balandlikda - trubka sovutgichli va tekis yuzali uchun, 0,3 metr balandlikda to'liqsimon va radiatorli sovutichlari bo'lgan baklar uchun). Sinash muddati +10 °s da 1 soat davomida bajariladi. Sinov tugatilganadan so'ng kengayish baki va moy bakining tutashganligi, ostki moy to'kish kranidan moyni qisman to'kish yo'li bilan tekshiriladi.

9. Cho'lg'amlar izolyatsiyasi mustahkamligi ( $r_{60}/r_{15}$ ),  $s_2/s_{50}$ ,  $tg\delta$  ga nisbatan baholash.

10. Transformator izolyatsiyasini va kirish qismlaridagi izolyatsiya mustahkamligini sanoat chastotasidagi kuchlanishlar qiymatida jadvalga asosan sinash (6 - jadval).

11. Salt holat tokini 220 va 380 v kuchlanishda o'lchash. O'lchash ishlab chiqarilgan zavod kuchlanish ko'rsatkichida amalga oshirilib natijalar zavod ma'lumotlariga mos kelishi talab etiladi.

12. Ulanish gruppasini va qutblarini aniqlash. Ulanish gruppasi va qutbi zavod o'ratgan tamg'aga mos kelishi shart.

6 – jadval. YUqori kuchlanishli sanoat chastotasidagi sinov kuchlanish qiymatlari

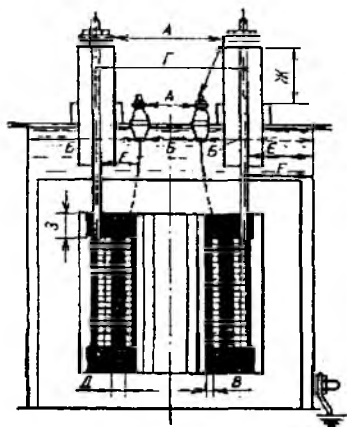
| № | Sinaladigan transformator nomi              | Sinaladigan cho'lg'amdagi nominal kuchlanishga mos keluvchi sinov kuchlanish miqdori (kv) |      |      |     |     |
|---|---|---|------|------|-----|-----|
|   |   | 6   | 10   | 35   | 110 | 220 |
| 1 | Normal izolyatsiyali transformatorlar uchun | 22,5  | 31,5 | 76,5 | 180 | 360 |
| 2 | YUqpqa izolyatsili transformatorlar uchun   | 14  | 22   | 33   | -   | -   |

13. Transformator sovutish tizimlarini tekshirish. Bunda ventilyatorlar, moy nasoslari, majburiy va ixtiyoriy shamollatish tizimi va uskunalari, filtrlar va signal, boshqarish va nazorat qurilmalari zavod ko'rsatmalariga asosan va maxsus ko'rsatmalar asosida bajariladi.

14. Transformatorning elektr tarmog'idagi fazalar ketma-ketligiga mosligini tekshirish.

15. Sinov va tekshiruvlar asosida olingan kamchilik va nuqsonlarni akt holatida rasmiylashtirish va ishlab chiqarilgan zavodga, montajchi tashkilotga, sozlovchilar guruhiga yoki foydalanuvchi tashkilotga taqdim etish.

16. Aniqlangan barcha kamchilik va nuqsonlarni bartaraf etish bo'yicha chora-tadbirlar rejasini ishlab chiqish va uni amalga oshirish.



33 - rasm. Quvvat taransformatorining kesim.

A , a – yuqori va past kuchlanish kirish-chiqishi shina o'tkazgichlari.

V-v yuqori past kuchlanish izolyatorlari orasidagi gabarit masofalar.

S,s – o'tish kirish izolyatorining oraliq zazor masofasi.

G',g' – yuqori va past kuchlanish o'tkazgichlariorasidagi masofa. G – yuqori kuchlanishli sterjenlar orasidagi masofa. Z – po'lat plastinalar paketi qalinligi. L – transformator g'altagining po'lat plastinalar bilan oraliq masofasi. V – cho'lg'am o'raining qalinligi.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Moyli transformatorni sinash va sozlashda qanday asosiy amaliyotlar bajarishisha shart?

2. Transformiator cho'lg'ami namlanganda qanday qushimcha tadbirlarni o'tkazish talab etiladi?

3. Transformator moyini sinash uchun qanday tozalash jarayonlarini o'tkazish talab etiladi?

## 5.5. Shuntlovchi reaktorlarni sinash va sozlash bo'yicha

### 5.5.1. SHuntlovchi reaktorlarni tuzilishi va ishlatilish maqsadi

Nasos stantsiyasida sinxron motorlarning ishga tushish paytidagi yurgizish tokini chegaralash va elektr ta'minot tarmog'idagi energiya nomutanosibligiga barham berish maqsadida yurgizish tizimida beton reaktorlar o'rnatilgan. Ushbu reaktorlarni sinash va sozlashdan oldin uning tuzulishini va ish faoliyatini o'rganish energiya ta'minot tizimining avariya holatlarisiz beto'xtov ishlashini kafolatlashi mumkin.

SHu maqsadda reaktorning tuzulishi haqida qisqacha ma'lumotlarni keltiramiz:

Bir qancha o'ramdan iborat bo'lgan ko'p tolali izolyatsiyalangan simlar maxsus qolip yordamida bir qancha o'ram qilib o'raladi, so'ngra qolip yordamida beton quyiladi. Beton qurib qolgach vertikal holatdagi ustunchani hosil qiladi. Ustunchani yon tomoni maxsus qisqichlarga ega bo'lib izolyatorlarni mahkamlash imkoniyatini beradi. Tayyorlangan reaktorning etarli darajada elektr mustaxkamligiga erishish uchun vakuum holatida quritiladi.

So'ngra reaktorning nam muhitdan himoyalaniish qobiliyatini oshirish uchun suvga chidamli lak bilan ikki karra ishlov beriladi. Reaktor cho'lg'amlaridagi qatorlar oraligi  $(3,5 \div 4,5) \cdot 10^{-2}$  metrli masofada joy qoldiriladi bu reaktorda sovutish uchun havo oralig'i bo'lib xizmat qiladi.

Nominal toklar miqdori (400A) dan yuqori bo'lsa, bir necha paralel o'ramli reaktorlar ishlatiladi. O'ram cho'lg'amlari sifatida ko'p tolali mis yoki alyumin kabellarning kattaroq kesimlisi ishlatiladi. Kabellada esa bir necha qavatli kabel qog'ozi bilan o'ralgan va umumiy qalinligi  $0,12 \cdot 10^{-3}$  metrga teng. Qog'oz ustidan paxta mato o'raladi. Ushbu izolyatsiyaning umumiy qalanligi  $1,5 \cdot 10^{-3}$  metr.

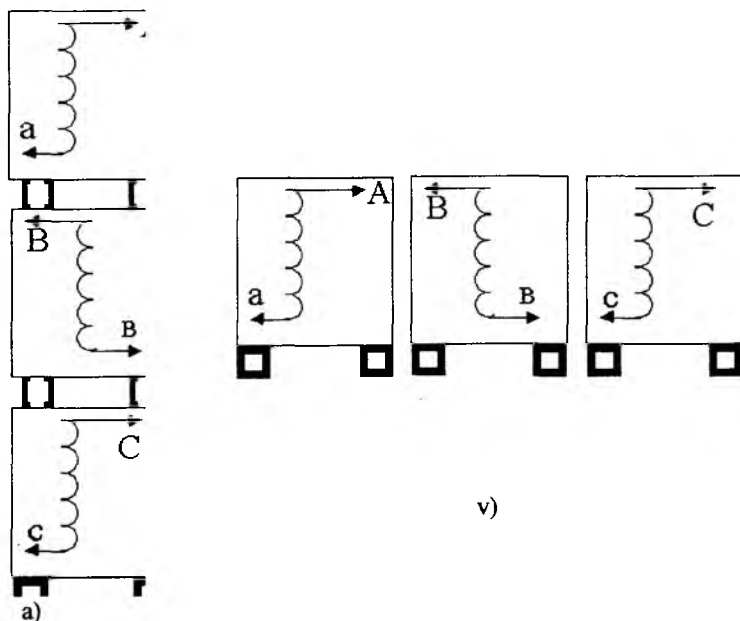
Reaktorlar asosan tabiiy havo bilan sovutilganligi sababli oraliq masofasi (kanal) kattaroq qo'yiladi. Katta nominal toklarda esa maxsus havo kanallari qo'yiladi.

Reaktor, induktivligi o'zgarimas bo'lgan g'altakdan tashkil topib qisqa tutashuv toklarni chegaralash va tarmoq shinalardagi avariya holatida kuchlanishni saqlab turish uchun xizmat qiluvchi qurilmadir. Reaktorning cho'lg'amining aktiv qarshiligi juda past ammo induktiv qarshiligi juda yuqori bo'lgan qurilma hisoblanadi. Ushbu holat elektr ta'minot tarmog'ida qisqa tutashuv holati yuzaga kelgan paytda katta amplituda qiymatiga erishgan kuchlanish va tokning amplitudasini so'ndirish uchun xizmat qiladi.

Odatda reaktorlar yuqori kuchlanishli podstantsiyaning kirish yoki chiqish qismidagi kirish va uzatish liniyalari o'rnatilgan anker sim ustunining birta, ikkita yoki har uchchala simiga ulanishi mumkin. Agar, reaktor podstantsiyaning kirish qismiga o'rnatilgan bo'lsa u holda transformatorlarni himoya qilishga, chiqish qismiga o'rnatilgan bo'lsa uzatish liniyalarini qisqa tutashuvdan himoyalashga

qaratilgan bo'ldi. Qisqa tutashuv toklarining qiymati yoki tokning amplituda qiymati yuqori bo'lgan elektr tarmoqlarda 3 tadan reaktor o'rnatilishi mumkin. Ushbu reaktorlar vertikal yoki gorizontal holatda joylashtirilishi mumkin. Reaktorlarni elektr tarmog'iga ulashda ikkinchi (o'rtadagi) si birinchi va uchinchi (chekkadagi, usti va osti) reaktorning cho'lg'am simlari aylanishiga teskari holatda ulanishi shart. Ushbu elektr ulanish qisqa tutashuv paytidagi reaktorlar cho'lg'amida yuzaga keluvchi elektromagnit kuchlari ta'siridagi elektrodinamik kuchlarning bir tomonga oqishi natijasida hosil bo'luvchi o'zaro itarilish kuchini o'niga tortilish kuchini ta'sirida reaktorlar qobiqlarining jipsligini ta'minlaydi. Ushbu holat reaktor mustahkamligini ta'minlashi mumkin.

Reaktorlar vertikal yoki gorizontal o'rnatiladi va uning tarmoqqa ulanish sxemasi quyidagi 10 - rasmda tasvirlangan.



34 - rasm. RB 10 tipidagi reaktorlarning nasos stantsiyasi boshqaruv qurilmasida (a - vertikal; v - gorizontal) holatdagi joylashuvi va tarmoqqa ulanish sxemasi. A-a, V-v, S-s, reaktor cho'lg'amlarining boshlanishi va oxiri.

Nasos stantsiyalaridagi reaktorlar nasos stantsiya binosi ichidagi nasos qurilmalari va elektr dvigatellarni boshqarish va nazorat qilish shkaflari ichida

joylashtiriladi. Ushbu holat reaktorlarning namlanishi, ekspluatatsiya jarayonlari davomida doimiy sinash va sozlash tadbirlarini o'tkazib turishni taqozo etadi. Nasos stantsiyasida quruq beton reaktorlar o'rnatiladi va ularni sinash va sozlashda qo'yidagi amaliyotlar o'tkazilishi shart.

### 5.5.2. Tashqi ko'rikdan o'tkazish

Reaktorning beton ustunchalari va tutqichlaridagi darz ketish holatlarining yo'qligi, kontakt qisqichlari va mahkamlash boltlarini tutib turuvchi elim massaning talab darajadi saqlanganligi, beton yuzasi va ustunchalardagi suvga chidamli lakning holati talabga javob berishiga, cho'lg'amlar izolyatsiyasining butligi va yoriqlar hosil bo'lmaganligiga, cho'lg'amlarin deformatsiyalanmaganligiga va o'zaro boshqa o'ram bilan qisqa tutashib turmaganligiga, reaktorni tutib turuvchi izolyatorlarning tozaligiga va holatiga baho beriladi.

### 5.5.3. Foydalanish davrida topshirish va qabul qilish sinovlari

1. Boltlarga nisbatan izolyatsiya mustahkamligini tekshirish kuchlanishi 1000 yoki 2500 Vli megaommetr asbobi yordamida tekshiriladi. Izolyatsiya qarshiligi 0,5 MOm dan past bo'lmashligi shart.

2. Beton ustunchalar va izolyatorlarning izolyatsiya mustahkamligi sanoat chastotasidagi yuqari kuchlanishda 1 minut davomida jadvalga asosan sinaladi.

**7 - jadval. Reaktordagi beton ustunchalar va izolyatorlarni sanoat chastotasidagi yuqori kuchlanishda sinash**

| №  | Nomlanishi         | Kuchlanish darajasi, kV |    |    |    |
|----|--------------------|-------------------------|----|----|----|
|    |                    | 3                       | 6  | 10 | 35 |
| 1. | Nominal kuchlanish | 3                       | 6  | 10 | 35 |
| 2. | Sinov kuchlanishi  | 24                      | 32 | 42 | 95 |

3. Reaktor pastki flanetslarining erlashtirish qurilmasiga ishonchli ulanaganligini tekshirish.

4. Tekshiruv natijalari asosida kamchiliklarni aniqlab nuqsonlar aktini tuzish.

5. Nuqsonlar aktida qursatilgan kamchiliklarni bartaraf etish chora-tadbirlarini ishlab chiqish va uni bartaraf etish bo'yicha mutaxassislarni va ishchi-xodimlarin jalb etish rejasini ishlab chiqish va uni amalga oshirish.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektr tarmoqlarida reaktorlarni ishlatishning maqsadi nimada?

2. Moyli reaktorlarni sinashdagi talabalar nimalardan iborat?

3. Quruq reaktorlarni sinashdagi talabalar nimalardan iborat?



## 5.6. Sinxron dvigatellarni sinash va sozlash

Nasos stantsiyasida suv xo'jalik ob'ektlari va ishlab chiqarish korxonalarida quvvati turlicha bo'lgan yuqori va past kuchlanishli sinxron elektr dvigatellar o'rnatiladi. Dvigatellarni taxt holatda ishlashini ta'minlash maqsadidan aniq belgilangan reja asosida sinash, jozlash, joriy qarovlar kabi quyida qayd etilgan amaliyotlarni o'tkazish talab etiladi.

### 5.6.1. Tashqi ko'rikdan o'tkazish

Tashqi ko'rikdan o'tkazishda quyidagilar bajariladi:

1. Stator g'altak yon tomonidagi va cho'lg'amlar yon tomonidagi izolyatsiyaning holati, chuqurchaga tiqilgan ponalarning holati, o'ralgan paxta-mato arqonning va elektrotexnik kartonning izolyatsiyalovchi lak bilan bir maromda qoplanganligi, cho'lg'amga ulanadigan simlarning ishonchli ulanib etarli darajadi muxofazalanganligi ko'zdan kechiriladi.

8 – jadval. Elektr dvigatellarning ko'rsatkichlari

| №  | Nomlanishi   | Ko'rsatkichlari     |
|----|--|---------------------|
| 1  | Elektr dvigatel turi                                 | VSDO-375/130-24U4   |
| 2  | Quvvati, kVt.  | 12500               |
| 3  | Kuchlanishi, kV.                                     | 10                  |
| 4  | Stator cho'lg'amining nominal toki, A                | 825                 |
| 5  | Rotorning aylanish tezligi, ayl/min                  | 250                 |
| 6  | Teskari aylanish tezligi, ayl/min                    | 450                 |
| 7  | Aktiv quvvat koeffitsienti, $\cos\phi$               | 0,9                 |
| 8  | Foyidali ish koeffitsienti ( $\eta$ ), %             | 97                  |
| 9  | CHastotasi, Gts                                      | 50                  |
| 10 | Stator fazasining ulanish sxemasi                    | yulduz              |
| 11 | Stator izolyatsiyasining sinfi                       | 13                  |
| 12 | Rotor izolyatsiyasining sinfi                        | 13                  |
| 13 | Stator izolyatsiyasida ruxsat etilgan harorat, °S    | 120                 |
| 14 | Rotor izolyatsiyasida ruxsat etilgan harorat, °S     | 130                 |
| 15 | Podshipnikdagi ruxast etilgan harorat, °S            | 70 gacha            |
| 16 | Podpyatnikdagi ruxsat etilgan harorat, °S            | 70 gacha            |
| 17 | Texnik suvning harorati, °S                          | 33                  |
| 18 | Elektr dvigatelni elektr tarmog'iga qo'shish sxemasi | Reaktorli, to'g'ri  |
| 19 | Elektr dvigatelni og'irligi, kg                      | 131214              |
| 29 | Ishlab chiqarilgan zavod                             | Uralelektrotyajmash |

|    |   |                      |
|----|---|----------------------|
| 21 | Xizmat muddati, yil: Me'yoriy<br>Amalda   | 20<br>30             |
| 22 | Qo'zg'atgich turi, mashina qo'zg'atgichi - tiristorli                           | 2-10 n/agrVVS-9/29-8 |
| 23 | Qo'zg'atgich quvvati, kVt   | 125/20               |
| 24 | Qo'zg'atgich kuchlanishi, V   | 130/45               |
| 25 | Qo'zg'atgich toki, A  | 962/444              |
| 26 | Elektr muhofaza materiallarining xizmat qilish muddati, yil: Me'yoriy<br>Amalda | 25<br>30             |

2. Rotor – kontakt halqalari va tok o'tkazgichlarning holati, qutblar mahkamlanadigan ponalarning holati, lakning qutblar ustiga oqib tushmaganligiga e'tibor beriladi.

3. Valning izolyatsiyasi – podshipniklar mahkamlanadigan yuzaning to'g'riligiga va ahvoliga, podshipniklardagi moylash materiallarining holatiga va qopqoq bilan oraliq masofadagi zazorning holatiga baho beriladi.

4. Sovutish qurilmalarining holatiga va taxtligiga e'tibor beriladi.

5. YOng'inga qarshi vositalarning shayligiga va holtiga e'tibor beriladi.

6. Statorning metal qobig'i va rotorning cho'lg'amlari orasidagi oraliq masofa (zazor) o'zgarishiga e'tibor beriladi.

7. CHiqish klemmalarining shina o'tkazgichga ishonchli ulanganligiga va montaj talabalariga javob berishiga etibor beriladi.

8. Stator qobig'ining erlashtirish tizimiga ishonchli ulanganligiga e'tibor beriladi.

#### **5.6.2. Kapital, joriy va oraliq ta'mirlash, montaj ishlaridan keyingi uskunaning turg'un holatidagi topshirish va qabul qilish sinovlari**

9. Topshirish va qabul qilish sinovlari uskunaning pasportida ko'rsatilgan ko'rsatkichlari asosida, «Texnik ekspluatatsiya qoidalari» talablari doirasida 5 - jadvaldagi ma'lumotlarga tayangan holda o'tkaziladi.

10. Elektr dvigatel izolyatsiyasini quritish «Aylanuvchi elektr qurilmalarni quritmasdan foydalanish haqidagi ko'rsatmaga» asosan qaror qabul qilinadi.

**9 - jadval. Poydevorda o'rnatilgan elektr motorlarning stator cho'lg'ami izolyatsiyasini topshirish-qabul qilish sinov kuchlanishi ko'rsatkichlari**

| No | Dvigatelning quvvati, kVt | Liniyaning nominal kuchlanishi, V | Sanoat chastotasidagi sinov kuchlanishi, V |
|----|---------------------------|-----------------------------------|--|
| 1  | 3 dan 1000 gacha          | 36 dan yuqori                     | $0,75(2U_n+1000)$ ammo 1100 dan past emas  |
| 2  | 3 dan 1000 gacha          | 3300 gacha                        | $0,75 (2 U_n+1000)$                        |
| 3  | 1000                      | 3300 dan 6600 gacha               | $0,75 \times 2,5U_n$                       |
|    | 1000 dan yuqori           | 6600 dan yuqori                   | $0,75 (2 U_b + 3000)$                      |

**Eslatma:**

1. *Kuchlanishi 10 kV va undan yuqori dvigatellarda sinov kuchlanishi 1 minut vaqt o'tgandan so'ng pasaya boshlaydi shu sababli sinov vaqtini 5 minutgacha cho'zish talab etiladi. Sinov o'tkazish paytida yon tomon qobiqlardagi qopqoqlar echilgan bo'lishi shart. Aks holda sig'imiy toklar ta'sirida yon tomon izolyatsiyasi kuyishi hisobiga yong'in chiqishi mumkin.*

2. *YOn tomon qobiq qopqoklari o'rnatilgandan so'ng 1 minut vaqt davomida sanoat chastotasidagi nominal kuchlanish ( $U_n$ ) da yoki to'g'rilanagan o'zgarmas  $1,5 U_n$  kuchlanishda nazorat sinovlari o'tkazilishi shart.*

11. Stator va rotor orasidagi oraliq masofa (zazor) stator diametrining teng yoqlari (qutblari) tomonidan o'lchanadi. Geometrik qarama-qarshi tomonlardagi oraliq masofa o'rtacha ko'rsatkichdan 20% dan ortmasligi shart.

12. Stator va rotor o'rtasidagi havo oralig'i (zazor) geometrik qarama qarshi tomonlarda 10 % dan ortmasligi shart.

13. O'ta o'tuvchi reaktiv qarshilikni aniqlashda ketma-ket ulangan har bir fazaga 60 dan 500 V gacha bir fazali kuchlanish berib aniqlanadi. Reaktiv qarshilik qiymati chegaralanmaydi ammo, zavod ko'rsatkichlaridan farq qilmasligiga e'tibor beriladi.

14. Rotor cho'lg'amidagi o'ramlar-aro qisqa tutashuvini aniqlash maqsadida 1 fazali o'zgaruvchan tokdan foydalaniladi.

**5.6.3. Elektr dvigalni nominal aylanish tezligida sinash**

15. Satator chulg'ami ko'rsatkichlarini olish:

□ a). Salt holatda - kuchlanishning maksimal ko'rsatgichigacha yoki yasalgan zavod ko'rsatkichlarida.

□ b). YUklama xarakteristikalari – rotorga nominal ko'rsatkichlardan kam bo'lmagan miqdordagi yuklama berib sinash. Ko'rsatkichlar zavod ma'lumotlaridan farq qilmasligi talab etiladi.

15. Elektr dvigateldagi qoldiq kuchlanishni o'lchash, rotor cho'lg'amidagi elektr zanjirdan ajratilgan holda bajariladi. Qiymati chegaralanmagan.

16. Elektr motorning erlashtirish konturiga ishonchli ulanganligini M-416 asbobi yordamida o'lchash (4- rasm asosida).

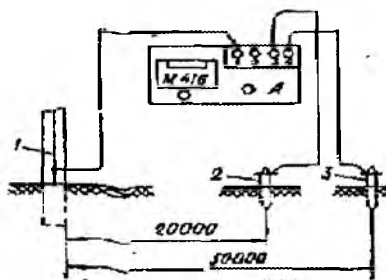
17. Elektr dvigatelning neytral nollashtirish qurilmasiga ishonchli ulanganligini Izolyatsiyani sinash asbobi (ISZ) yordamida tekshirish Ushbu tekshirish paytida aniq natijaga erishish uchun, erlashtirish zanjiriga qiymati 200 Om li qushimcha qarshilik ulanadi.(5- rasm asosida).

18. Podshipnikka tushuvchi kuch yuklamasini o'lchash. Ta'sir etuvchi kuch rotorning barcha nuqtalarigi tengligiga etibor beriladi.

19. Tebranish darajasi (vibratsiya)ni o'lchash. Rotorning va ishchi moshinaning tebranishi barcha nuqtalarda teng taqsimlanganligiga e'tibor beriladi.

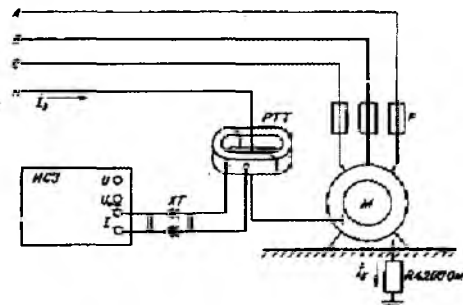
20. O'lchovlar asosida nuqsonlar aktini tazish va korxonani ushbu kamchiliklardan xabardor etib uskunaning kelgusida faolit ko'rsatishi haqida xulosa chiqarish.

21. O'tkazilgan sinovlar hakida bayonnomalarni tuzish va kelajar rejalarini tuzish.

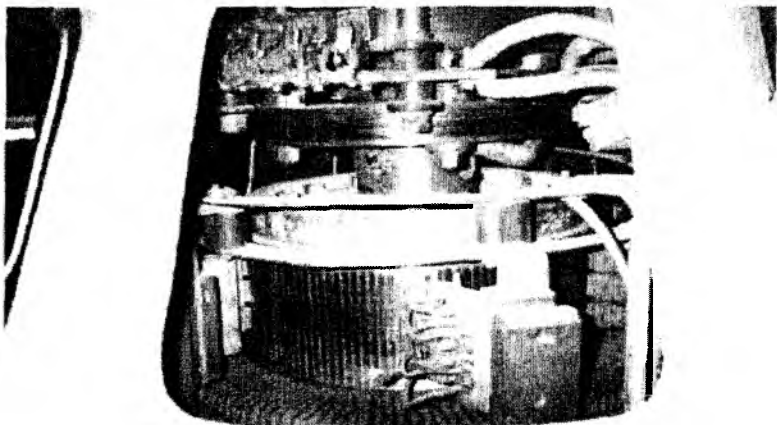


35 - rasm. Elektr dvigatelining erlashtirish konturiga ishonchli ulanganligini M - 416 asbobi yordamida o'lchash.

- 1 - elektr dvigatellar ulanadigan erlashtirish shina tasmasi (polosa zazemleniya).  
2 va 3 - erlashtirish qoziqlari(zazemlyayushiy sterjen)



36 - rasm. Elektr dvigatelning neytral nollashtirish qurilmasiga ishonchli ulanganligini izolyatsiyani sinash asbobi (ISZ) yordamida tekshirish.  
RTT - o'lchov tok transformatori; R - eruvchan saqlagichlar (himoya vositasi).



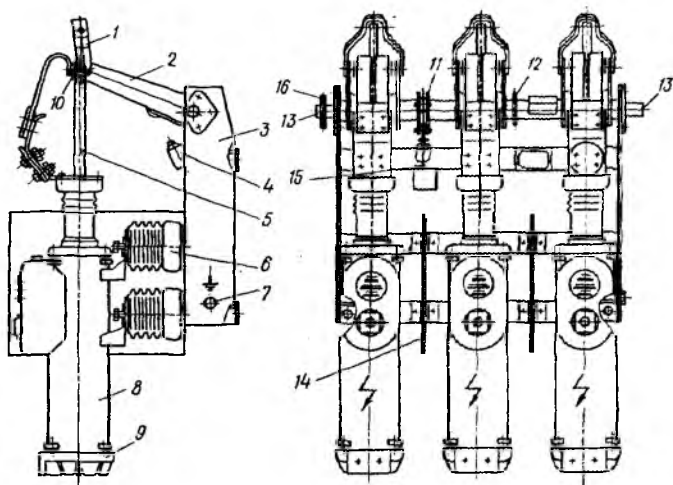
37 - rasm. VDS 375-130-24 markali elektr dvigatelning elektr qo'g'atish tizimi va rotor kallagining tuzulishi.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Sinxron dvigatellarning konstruktiv tuzulishi va boshqa tur dvigatellardan farqi nimada?
2. Nima sababdan sinxron dvigatelning rotor cho'lg'amiga kuchlanish beiladi?
3. Sinxron dvigatellarni sinash va sozlashning asinxron dvigatelga o'xshashligi va farqi nimada?

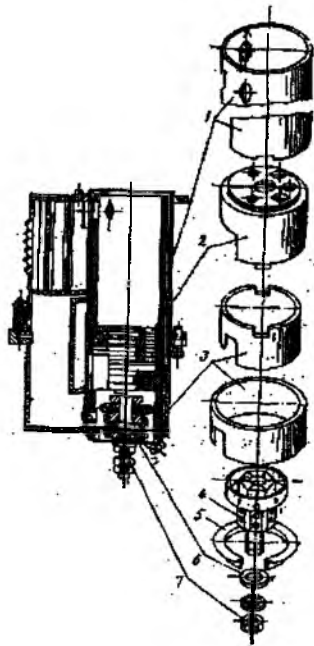
### 5.7. Moy o'chirgichlarni sinash va sozlash

Podstantsiyalarda bir qancha moy o'chirgichlari o'rnatilgan bo'lib ularni sinash va sozlash asosiy talabalardan sanaladi. Podstantsiyaga kiruvchi va chiquvchi liniyalarning oxiri va boshida moy o'chirgichlari o'rnatilgan. Elektr tarmog'ining qisqa tuashuvdan himoyalinishi, avariya xolatlaridagi o'chirish va podstantsiyani tarmoqqa ulashda moy o'chirgichlarining xizmati beqiyos. Kisqa tutashuv toklarining nominal tokdan bir qancha yuqoriligi, zarb toki va qisqa tutashuv toklari ta'sirida qo'zg'uluvchan va qo'zg'almas kontaktlarning deformatsiyalarishi, egilishi va emirilishi ushbu qismlarda kontakt notekisligi hisobiga qo'shimcha qarshilikning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi va uskunada buzulish holatini keltirib chiqaradi. SHu sababli moy o'chirgichlarni sinash va sozlash tartibini ko'rib chiqamiz.



38 - rasm. VMG- 10 moy o'chirgichi

Bu erda: 1- halqa; 2 - izolyatsiyalagan richag; 3 - rama; 4 va 7 - tirgak va ertashtirish boltlari; 5 - kontakt sterjeni; 6 - tirgak izolyatori; 8 - qutub; 9 - tsilindning echitladigan qopqog'i; 10 - egiluvchan shinao'tkazgich; 11- rolikli richag; 12 va 16 - yuritma richagi; 13 - o'chirgich vali; 15 - moy buferi.



39 - rasm. VMG 133 moy o'chirgi tsilindrini qismlarga ajratish.

Bu erda: 1 - ochiluvchi bakelit tsilindr; 2 - yoy so'ndirish kamerasi; 3 - tirkakli bakelit tsilindr; 4 - rozetka tipli kontakti; 5 - fanerli halqa; 6 - rozetka tipli kontaktning prokladkasi; 7 - gayka.

### 5.7.1. Tashqi ko'rikdan o'tkazish

Moy o'chirgichlarni sinash va sozlash paytida quyidagilarga amal qilinadi: YUritmaning holatiga, muhofaza qobig'ining butligi va tozaligiga, kirish qismidagi moylarning mavjudligiga, baklardagi moyning sathiga, boklar va unga tutash qismlardan moyning oqmayotganligiga, shina o'tkazgichlarning ulanish kontaktlari talab darajasida ulanganligiga e'tibor beriladi.

### 5.7.2. Tekshirish va qabul qilish sinovlari:

1. Baklardan olingan moy namunasi va kirish qismidagi izolyatorlarning muhofazasi «Transformator moyini sinash qoidalari va izolyatorlarni sinash qoidalari» amal holda o'lchanadi.

2. Muhofaza qarshiligini o'lchash:

• a) harakatlanuvchi va yo'naltiruvchi mexanizmlar kuchlanishi 2500 V.li megaohmmetr asbobi yordamida sinaladi.

• Muxofaza qarshiligi 8 – jadvaldagi berilgan kuchlanishga mos holda o'lchanishi mumkin:

• b) Ikkilamchi zanjirlardagi qarshilik kuchlanishi 500 – 1000 V.li megaohmmetr yordamida o'lchanib, o'chirgichning o'chirgichning qarshiligi 1 mOm.dan past bo'lmasligi shart.

### 8 – jadval. Moy o'chirgich qobig'ining muxofaza qarshiligi miqdori

| T.R. | O'chirgichning nominal kuchlanishi, kV | Muxofazaning minimal qarshiligi, mOm |
|------|--|--------------------------------------|
| 1.   | 3-10                                   | 1000                                 |
| 2.   | 10-110                                 | 3000                                 |
| 3.   | 110-220                                | 5000                                 |

3. Bakdagi muxofaza va moy so'ndirish qismlardagi holatni baholash. Ushbu tadbir katta hajmli moy bakiga ega bo'lgan yoki kuchlanishi 35 kV.dan yuqori bo'lgan moy o'chirgichlarda bajariladi. Agar moydagi dielektrik isroflar miqdori o'zgargan bo'lsa, bak ichidagi muxofazalovchi qismlar va elementlarni quritish haqida karao qabul qilinadi. Bak ichidagi muxofazaning dielektrik sarflar miqdori 4-5% dan ortiq bo'lsa moy o'chirgichning muxofazasini quritish tadbiri o'tkaziladi.

4. YUqori kuchlanishli sanoat chastotasida sinash.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Moy o'chirgichlar nima maqsadda ishlatiladi?
2. Katta hajmli moy o'chirgichlarning konstruktiv tuzulishi qanday?
3. Kichiq hajmli moy o'chirgichlar qanday konstruktiv tuzulishga ega?

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Pyastolov A.A., Eroshenko G.P. Eksploatatsiya elektrooborodovaniya . M. Agropromizdat 1990 g, 287 s.
2. Ganelin A.M., Kostruba S.I. Spravochnik selskogo elektrika.- M.: Agropromizdat, 1988.- 304 s.
3. Prishep L.G. Uchebnik selskogo elektrika.- M.: Agropromizdat, 1985. 234s.
4. Asinxronnie elektrodvigateli serii 4A: Spravochnik / A.E.Kravchik, M.M.Shlaf, V.I.Afonin, E.A.Sobolenskaya.- M.: Energoatomizdat, 1982.- 504 s.
5. Tembel G.V., Gerashenko G.V. Spravochnik po obmotochnim dannim elektricheskix mashin i apparatov.- Kiev: Texnika, 1981.- 480 s.
- 6.. Spravochnik po elektricheskim mashinam: V 2-x t. 1-iy t./ Pod obsh. red. I.P.Kopilova, B.K.Klokova.- M.: Energoatomizdat, 1988.- 455 s.
7. Spravochnik po elektricheskim mashinam: V 2-x t. 2-oy t./ Pod obsh. red. I.P.Kopilova, B.K.Klokova.- M.: Energoatomizdat, 1989.- 688 s.
8. Praktikum po texnologii montaja i ta'mira elektrooborudovaniya/ Pod red. A.A.Pyastolova.- M.: Agropromizdat, 1990.- 160 s.
9. Kokarev A.S. Spravochnik molodogo obmotchika elektricheskix mashin.- M.: Vissh. shk., 1985.- 234 s.
10. Elektrotexnika va elektronika asoslari: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik / A.S.Karimov, M.M.Mirhaydarov, G.R.SHoyoqubov va boshqalar.- T.: O'qituvchi, 1995.- 464 b.
11. Elektrotexnika va elektronika asoslari (Masalalar to'plami va laboratoriya ishlari): Oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma / A.S.Karimov, M.M.Mirhaydarov, S.G.Bleyxman, V.A.Popov.- T.: O'qituvchi, 1989.- 248 b.
12. Homidxonov M.Z., Majidov S. Elektrik yuritma va uni boshqarish asoslari.- T.: O'qituvchi, 1970.- 288 b.
13. Majidov S. Elektr mashinalari va elektrik yuritmalar.- T.: O'qituvchi, 1970.- 376 b.



14. Majidov S. Elektr mashina va elektr yuritmalardan praktikum.- T.: O'qituvchi, 1975.- 164 b.
15. Ibrohimov U. Elektr mashinalari.- T.: O'qituvchi, 1972.- 234 b.
16. Majidov S. Elektrotexnika atamalarining ruscha-o'zbekcha lug'ati.- T.: O'qituvchi, 1992.- 144 b.
17. Majidov S. Elektr yuritma va uni avtomatik boshqarish asoslari.- T.: O'qituvchi, 2003.- 320 b
18. Ispitaniya i naladka visokovoltnogo oborudovaniya. Texnicheskaya programma pusko-naladochnix isnitaniy.-M.: Energiya, 2002.
19. A. YA. Tun. Naladka elektricheskix mashin i elektroprivodov. M.: Energiya 2004.
20. I. A. YAkobson. Ispitanie pereklyuchayushix ustroystv silovix transformatorov. M.: Energiya 2007.
21. Montaj silovix transformatorov napryajeniem do PO kV. M: Energiya 1993.
22. Elektricheskaya chast stantsiy i podstantsiy. CHast1 i 2. Pod redaktsiyey A.A. Vasileva. M. Energiya 2008 .

## MUNDARIJA

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Kirish.</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1. Hidromeliorativ tizimlarning ob'ekt sifatidagi xususiyatlari</b>                              | <b>11</b> |
| 1.1. Hidromeliorativ tizimlarning asosiy ko'rsatkichlari va xususiyatlari                           | 11        |
| 1.2. Sug'orish tizimlarining vazifalari   | 12        |
| 1.3. Nasos agregatlarining klassifikatsiyasi va ularni o'rnatish                                    | 16        |
| <b>2. Elektr qurilmalar jihozlarini montaji</b>   | <b>23</b> |
| 2.1. Montaj ishlarida foydalaniladigan sxemalarning klassifikatsiyasi                               | 23        |
| 2.2. Montaj ishlarida qo'llaniladigan material va jihozlari   | 30        |
| 2.3. Montaj ishlarini tashkil qilish  | 32        |
| 2.4. Nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari montajida tayyorgarlik ishlari       | 38        |
| 2.5. O'rnatilgan avtomatlashtirish vositalari va avtomatik tizimlarini ekspluatatsiyaga topshirish  | 39        |
| 2.6. Ishga tushirish-naladka ishlarini tashqil qilish   | 40        |
| 2.7. Quvurli va elektr o'tkazgichlar  | 42        |
| 2.8. Tolali-optik aloqa tarmoqlari  | 47        |
| 2.9. Elektr tarmoqlar montaji   | 49        |
| 2.10. O'rnatilgan avtomatlashtirish vositalari va avtomatik tizimlarini ekspluatatsiyaga topshirish | 56        |
| 2.11. Avtomatlashtirish sxema elementlarini o'rnatish   | 57        |
| 2.12. Quvurli tarmoqlarni o'rnatish   | 62        |
| 2.13. Elektr tarmoqlarini o'rnatish   | 64        |
| <b>3. Elektr energetika tizimlari elementlarini sozlash</b>   | <b>73</b> |
| 3.1. Sozlash ishlarini tashqil etish, sozlash ishlarida qo'llaniladigan apparatlar va jihozlar      | 73        |
| 3.2. Avtomatlashtirish tizimlarini sozlashda o'lchov va sinov ishlari                               | 77        |
| 3.3. Telemexanika tizimlarini sozlash   | 78        |
| 3.4. Nazorat o'lchov asboblarning metrologiya xizmati   | 81        |
| <b>4. Elektr jihozlarni montaj qilishning umumiy masalalari.</b>                                    | <b>83</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>5. Elektr uskunalarni sinash va sozlash</b>   | <b>88</b>  |
| 5.1. Kabel liniyalarini sinash va sozlash tadbirlari   | 88         |
| 5.1.1. Elektr tarmoqlaridagi kabel liniyalaridan foydalanish talabalari  | 88         |
| 5.1.2. Kabellarni yuklanganlikka chidamlilik bo'yicha sinash   | 91         |
| 5.1.3. Kabellardagi liniyalaridagi buzilganlik o'rnini aniqlash  | 92         |
| 5.1.4. Ta'mirlangan kabel liniyalarini ekspluatatsiyaga qabul qilish   | 93         |
| 5.2. Havo liniyalarining tuzulishi va tasnifi  | 93         |
| 5.2.1. Havo liniyalardan foydalanishga doir umumiy ma'lumotlar   | 94         |
| 5.2.2. Havo liniyalaridan foydalanish paytidagi sinash va sozlash qoidalari  | 96         |
| 5.3. Elektr tizim elementlari va transformatorlar haqidagi ma'lumotlar   | 101        |
| 5.4. Moyli transformatorlarni sinash va sozlash tadbirlari   | 105        |
| 5.4.1. Umumiy ma'lumotlar  | 105        |
| 5.4.2. Tashqi ko'rikdan o'tkazish  | 105        |
| 5.4.3. Montaj ishlaridan keyingi tekshituvlar  | 106        |
| 5.4.4. Montaj davridagi tekshiruvlar   | 106        |
| 5.4.5. Transformatorlar (avtotransformatorlar)ni qurutish paytidagi o'lchashlar  | 106        |
| 5.4.6. Montajdan keyingi sinovlar  | 107        |
| 5.5. SHuntlovchi reaktorlarni sinash va sozlash bo'yicha   | 109        |
| 5.5.1. SHuntlovchi reaktorlarni tuzilishi va ishlatilish maqsadi   | 109        |
| 5.5.2. Tashqi ko'rikdan o'tkazish  | 111        |
| 5.5.3. Foydalanish davrida topshirish va qabul qilish sinovlari  | 111        |
| 5.6. Sinxron dvigatellarni sinash va sozlash   | 112        |
| 5.6.1. Tashqi ko'rikdan o'tkazish  | 112        |
| 5.6.2. Kapital, joriy va oraliq ta'mirlash, montaj ishlaridan keyingi uskunaning turg'un holatidagi topshirish va qabul qilish sinovlari | 113        |
| 5.6.3. Elektr dvigalni nominal aylanish tezligida sinash   | 114        |
| 5.7. Moy o'chirgichlarni sinash va sozlash   | 116        |
| 5.7.1. Tashqi ko'rikdan o'tkazish  | 118        |
| 5.7.2. Tekshirish va qabul qilish sinovlari  | 118        |
| <b>Foydalanilgan adabiyotlar</b>   | <b>119</b> |

## Оглавление

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Введение.</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1 Особенности гидромелиоративных систем как объект</b>                                       | <b>11</b> |
| 1.1 Свойства и показатели гидромелиоративных систем.  | 11        |
| 1.2 Задачи систем полива  | 12        |
| 1.3 Классификация насосных агрегатов  | 16        |
| <b>2 Монтаж электрооборудования</b>   | <b>23</b> |
| 2.1 Классификация схем используемые в монтажных работах.  | 23        |
| 2.2 Материалы и средства используемых в монтажных работах                                       | 30        |
| 2.3 Организация монтажных работ   | 32        |
| 2.4 Подготовительные работы монтажа электрооборудования и<br>контрольно измерительных приборов. | 38        |
| 2.5 Прием в эксплуатацию электрооборудования после монтажа                                      | 39        |
| 2.6 Организация пуско-наладочных работ  | 40        |
| 2.7 Электрические и труные проводки   | 42        |
| 2.8 Оптические проводки   | 47        |
| 2.9 Монтаж электропроводок  | 49        |
| 2.10 Сдача эксплуатацию средств автоматики  | 56        |
| 2.11 Монтаж электрооборудования и элементов   | 57        |
| 2.12 Монтаж трубных проводов  | 62        |
| 2.13 Монтаж электрических проводов  | 64        |
| <b>3 Общие вопросы монтаж электрооборудования</b>   | <b>73</b> |
| 3.1 Общие положения   | 73        |
| 3.2 Испытания электрооборудования перед монтажом  | 77        |
| 3.3 Монтаж электрооборудования  | 78        |
| 3.4. Монтаж и наладка средств электрического освещения и<br>облучения                           | 81        |
| <b>4 Монтаж электродвигателей</b>   | <b>88</b> |
| <b>5. Испытание и наладка электрических установок</b>   | <b>88</b> |
| 5.1. Мероприятия по испытанию и наладке кабельных линий   | 88        |
| 5.1.1. Эксплуатационные требования кабельных линий<br>электрических сетей                       | 88        |

|                                  |  |            |
|----------------------------------|--|------------|
| 5.1.2.                           | Испытания кабелей по нагрузке  | 91         |
| 5.1.3.                           | Определение мест повреждения кабельных линий   | 92         |
| 5.1.4.                           | Приёмка кабельных линий после ремонта  | 93         |
| 5.2.                             | <b>Устройство воздушных линий и их классификация</b>   | <b>93</b>  |
| 5.2.1.                           | Общие сведения по эксплуатации воздушных линий   | 94         |
| 5.2.2.                           | Правила порядок испытания и наладки воздушных линий при эксплуатации   | 96         |
| 5.3.                             | <b>Общие сведения о трансформаторах и элементов электрических сетей</b>  | <b>101</b> |
| 5.4.                             | <b>Мероприятия по испытанию и наладке масляных трансформаторов</b>   | <b>105</b> |
| 5.4.1.                           | Общие требования   | 105        |
| 5.4.2.                           | Порядок проведения внешнего осмотра  | 105        |
| 5.4.3.                           | Испытания после монтажа  | 106        |
| 5.4.4.                           | Испытания при монтаже  | 106        |
| 5.4.5.                           | Измерения и испытания трансформаторов (автотрансформаторов) при сушке  | 106        |
| 5.4.6.                           | Испытания после монтажа  | 107        |
| 5.5.                             | <b>Испытание и наладка шунтирующих реакторов</b>   | <b>109</b> |
| 5.5.1.                           | Назначение и устройство шунтирующих реакторов  | 109        |
| 5.5.2.                           | Порядок внешнего осмотра   | 111        |
| 5.5.3.                           | Порядок испытания и наладки в период эксплуатации  | 111        |
| 5.6.                             | <b>Испытание и наладка синхронных двигателей</b>   | <b>112</b> |
| 5.6.1.                           | Порядок внешнего осмотра   | 112        |
| 5.6.2.                           | Испытания и наладка после проведения монтажных работ, капитальных, текущих ремонтов оборудования в установившемся режиме | 113        |
| 5.6.3.                           | Испытание электродвигателей при номинальном обороте вращения   | 114        |
| 5.7.                             | <b>Испытание и наладка масляных выключателей</b>   | <b>116</b> |
| 5.7.1.                           | Порядок проведения внешней осмотра   | 118        |
| 5.7.2.                           | Испытания и наладка при приёмке  | 118        |
| <b>Использованная литература</b> |  | <b>119</b> |

## Table of Contents

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introduction</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1 Features of irrigation and drainage systems as an object</b>                       | <b>11</b> |
| 1.1 Properties and indicators of irrigation and drainage systems.                       | 11        |
| 1.2 Tasks of irrigation systems   | 12        |
| 1.3 Classification of pumping units   | 16        |
| <b>2 Electrical installation</b>  | <b>23</b> |
| 2.1 Classification schemes used in the installation work.                               | 23        |
| 2.2 Materials and means used in the installation work                                   | 30        |
| 2.3 Organization of installation work   | 32        |
| 2.4 Preparatory work of installation of electrical equipment and measuring instruments. | 38        |
| 2.5 Acceptance of electrical equipment after installation                               | 39        |
| 2.6 Organization of commissioning   | 40        |
| 2.7 Electrical and String Wiring  | 42        |
| 2.8 Optical wiring  | 47        |
| 2.9 Electrical installation   | 49        |
| 2.10 Letting operation of automation  | 56        |
| 2.11 Electrical installation and components   | 57        |
| 2.12 Installation of pipe wires   | 62        |
| 2.13 Electrical installation  | 64        |
| <b>3 General issues of electrical installation</b>                                      | <b>73</b> |
| 3.1 General provisions  | 73        |
| 3.2 Tests of electrical equipment before installation                                   | 77        |
| 3.3 Electrical installation   | 78        |
| 3.4. Installation and commissioning of electric lighting and irradiation                | 81        |
| <b>4. Mounting of electric motors</b>   | <b>88</b> |
| <b>5. Testing and adjustment of electrical installations</b>                            | <b>88</b> |
| <b>5.1. Measures for testing and adjustment of cable lines</b>                          | <b>88</b> |
| 5.1.1. Operational requirements of cable lines of electrical networks                   | 88        |
| 5.1.2. Load cable tests   | 91        |
| 5.1.3. Locating damage to cable lines   | 92        |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 5.1.4. | Acceptance of cable lines after repair   | 93  |
| 5.2.   | <b>Device of air lines and their classification</b>  | 93  |
| 5.2.1. | General information on the operation of overhead lines   | 94  |
| 5.2.2. | Rules of the procedure for testing and commissioning of air lines during operation                 | 96  |
| 5.3.   | <b>General information about transformers and elements of electrical networks</b>                  | 101 |
| 5.4.   | <b>Measures for testing and adjustment of oil transformers</b>                                     | 105 |
| 5.4.1. | General requirements   | 105 |
| 5.4.2. | The procedure for conducting an external examination   | 105 |
| 5.4.3. | Tests after installation   | 106 |
| 5.4.4. | Installation tests   | 106 |
| 5.4.5. | Measurements and tests of transformers (autotransformers) during drying                            | 106 |
| 5.4.6. | Tests after installation   | 107 |
| 5.5.   | <b>Testing and adjustment of shunt reactors</b>  | 109 |
| 5.5.1. | Purpose and device shunt reactors  | 109 |
| 5.5.2. | The procedure for external inspection  | 111 |
| 5.5.3. | The procedure for testing and commissioning during operation                                       | 111 |
| 5.6.   | <b>Testing and adjustment of synchronous motors</b>  | 112 |
| 5.6.1. | The procedure for external inspection  | 112 |
| 5.6.2. | Testing and adjustment after installation work, capital, current equipment repairs in steady state | 113 |
| 5.6.3. | Motor test at rated rotation   | 114 |
| 5.7.   | <b>Testing and adjustment of oil switches</b>  | 116 |
| 5.7.1. | The procedure for conducting an external examination   | 118 |
| 5.7.2. | Testing and commissioning at acceptance  | 118 |
|        | <b>References</b>  | 119 |

**Nusratillo Toshpulotov, Abdug'ani Raxmatov**

## **ELEKTR QURILMALAR MONTAJI VA SOZLASH**

O'quv qo'llanma 5310200-"Elektroenergetika" ta'limyo'nalishi talabalarini uchun mo'ljallangan va O'zbekiston Respublikasi Oliy o'quv yurtlari ilmiy-uslubiy birlashmasi faoliyatini Muvofiglashtiruvchi kengash tomonidan nashrgataviya etilgan

**Muharrir: M. Mustafoeva**

---

*Bosishga ruxsat etildi: 09.06.2014 y. Qog'oz o'lchami 60x84 - 1/16  
Hajmi: 8,0 bosma taboq. 30 nusxa. Buyurtma № 221.  
TIMI bosmaxonasida chap etildi.  
Toshkent - 100000. Qori Niyoziy ko'chasi 39 uy.*