

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

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI

Raxmatov Abdug'ani , Toshpo'latov Nusratillo

O'quv qo'llanma 3600000 Qishloq va suv xo'jaligi ta'lim yo'nalishida tahsil
olayotgan kollej talabalari uchun yozilgan.



**ELEKTROTEXNIK MATERIALLAR
VA ELEKTR USKUNALAR MONTAJI**



Toshkent 2012 y.

UDK 001:331.102.312;001.891;62.001.85(075)

Raxmatov A.Dj., Toshpo'lotov N.T.

Elektrotexnik materiallar va elektr uskunalari montaji

T.: TIMI, 2012.- 146 b.

O'quv qo'llanmada elektroenergetika korxonalarida ob'yektlarida keng qo'llanilayotgan elektrotexnik materiallar haqida ma'lumotlar, hamda energetika qurilmalari va tizimlari, ularni o'rnatish, sozlash va ishga tushirish masalalari yoritilgan. Elektr tarmoqlari, avtomatlashtirish elementlari, foydalaniladigan asboblari va jihozlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Elektr uskunalarni o'rnatish va ishlatishda texnika xavfsizligi qoidalari keltirilgan.

Taqrizchilar:

t.f.n., dotsent

t.f.n., dotsent

T.M.Bayzakov

N.G.Djabbarov

© Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti, 2012 yil.

Annotatsiya

O'quv qo'llanmada suv xo'jaligi ob'yektlarida keng qo'llanilayotgan elektrotexnik materiallar haqida ma'lumotlar hamda energetika qurilmalari va tizimlari, ularni o'rnatish, sozlash va ishga tushirish masalalari yoritilgan. Elektr tarmoqlari, avtomatlashtirish elementlari, foydalaniladigan asboblari va jihozlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Elektr uskunalarni o'rnatish va ishlatishda texnika xavfsizligi qoidalari keltirilgan.

Аннотация

В учебном пособии рассмотрены вопросы монтажа, наладки, элементов систем энергетики широко применяемые в эксплуатации гидромелиоративных систем. Приведены сведения о электротехнических материалах используемых в электроустановках, также о системах электрификации и автоматизации гидромелиоративных систем, о трубных и электрических проводках. Рассмотрены насосные агрегаты как объект монтажа и наладки. Рассмотрены вопросы техники безопасности при монтаже элементов систем электрификации и автоматизации.

Annotation

In the textbook of manual are given all necessary information about Automatic systems and their installation, maintenance, start and operation methods for undergraduate students of the technical colleges.

In addition to above are given important information about Automation networks, Automation equipments and devices as well as operation safety rules.

KIRISH

Mustaqil Respublikamiz uchun ma'naviy yetuk o'z kasb xunarini chuqur egallagan yosh avlodni tarbiyalashda kasb xunar kollejlarning salmoqli o'rni bor. Kasb xunar kollejlarning bitiruvchilari hozirgi kunda vatanimizning barcha tarmoqlarida, jumladan qishloq va suv xo'jaligida faoliyat ko'rsatmoqdalar. 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 Prezidentimiz Islom Karimov, biz bu buloqlarning zilol suvlaridan bahramand bo'la boshladik. Respublikamiz istiqboliga erishganidan keyin barcha sohalaridagi 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 muassasalarining 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 adabiyotlarini yaratish ustida katta ishlar amalga oshirilmoqda.

O'tgan mustaqillik yillari O'zbekistonimiz uchun samarali bo'ldi. Yirik o'zgarishlar, yutuqlar qo'lga kiritildi. agrar tarmoqda, jumladan, suv xo'jaligi tizimida yangi iqtisodiy munosabatlar shakllandi. Yangi zamonaviy gidromeliorativ tizimlari o'rnatilib, ishga tushirildi. Qishloq va suv xo'jaligini elektrlashtirish va avtomatlashtirish tizimlarida mustaqil faoliyat ko'rsatadigan bilimli mutaxassis kadrlarga talab ortib bormoqda. Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti, suv xo'jaligi ob'yektlariga mutaxassislar tayyorlovchi qator kollejlari tashkil etildi. Respublikamizda suv xo'jaligini rivojlantirishga alohida e'tibor berilmoqda. Qishloq xo'jaligi maxsulotlarini yetishtirish asosan sug'oriladigan yer dehqonchiligini yo'lga qo'yish orqali tashkil qilinadi. Bundan tashqari respublikamiz yyerlarida yuqori hosil olish uchun katta hajmda 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 yyerlar, jami sug'oriladigan yyerlarning 53 % dan ortig'ini sug'oriladi. Sug'oriladigan yerlarda 27700 km dan ziyod kanallar sug'oriladigan yerlarni 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 va yangi qurilish ishlari 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.

Qo'llanmada yangi montaj texnologiyalari, sohadagi progressiv yechimlar ko'rib chiqilgan. Ularning eng muhimlaridan yangi takomillashtirilgan asboblar, 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 sistemalarni qo'llash, plastmassali quvurlardan keng foydalanish, elektr tarmoqlarni to'la himoya qilish va boshqalar.

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 vositalari komplektlari, montajdan keyin sozlash va rostdash uchun avtomat manipulyatorlar va boshqa komplektlar ishlab chiqarish va foydalanish yo'lga qo'yilgan.

Energetik va texnologik vositalari va nazorat- o'lchov asboblarining montaji 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'yektlarning qurilish va rekonstruktsiya 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'yekti bilan bog'liqlikda bo'ladi. Texnologik jarayonlarni elektrlashtirish va avtomatlashtirish masalalarini to'laligicha ochish uchun ob'yekt xususiyatlarini, texnologik talablarni yaxshi o'rganishimiz zarur.

Respublikamiz sharoiti, geografik joylashishi, yer – 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'jaligida tobora ko'proq elektrlashtirilgan jihozlar va uskunalar ishlatilmoqda. Elektr uskunalari miqdori ortib bormoqda. Ularda yuqori texnologik, kompyuter texnikasi bilan jihozlangan, zamonaviy nazorat o'lchov asboblari va energetik qurilmalar va vositalari bilan ta'minlangan elektr uskunalari 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 ishonchliligi talab darajasida emas. Elektr energetik tizim, jumladan elektr uskunalari 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 energo xo'jalik xodimlarini muntazam ravishda malakasini oshirish va bilimlarini tekshirib turish zarur.

Qishloq va suv xo'jaligida elektr uskunalari quvvatini yangilab turish, zamonaviy qurilmalarni o'rnatish darajasi yetarli emas. Elektr uskunalarni to'g'ri tanlash, ularni energetik ko'rsatkichlarini yuqori bo'lishiga olib keladi. Elektr uskunalarning ekspluatatsion ishonchliligini 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 narxidan 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 ikki qism va o'n bobdan iborat bo'lib birinchi qismda elektrotexnik materiallarning xususiyatlari, ikkinchi qismda esa elektr uskunalari montaji ko'rib chiqilgan. Ushbu o'quv qo'llanma Respublikamizning Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi tasarrufidagi kasb-hunar kollejlarining 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 energetiklarga qishloq va suv xo'jaligi sharoitidagi turli xil elektr uskunalarni samarali o'rnatish va qo'yilgan ekspluatatsiya masalalarini yechishda ijodiy yondoshish ko'nikmalarini berishdir.

Qishloq va suv xo'jaligi energetikasida elektrlashtirish va avtomatlashtirish to'g'ri yo'llarini tanlab, elektr iste'molchilarni va elektr tarmoqlarini montaj, elektr uskunalardan foydalanishning samarali usullarini ishlab chiqish, elektr qurilmalarini avariyasiz ishlatishni ta'minlash, elektr energiyasini sarf miqdorini kamaytirib aktiv quvvat koeffitsienti ($\cos\phi$) miqdorini oshirib, ish mashinalariga

elektr yuritmalarni to'g'ri tanlab, energosistema eng kam yuklangan vaqtlarida ularni ishlatib, ularni ish soatlarini to'g'ri rejlalashirish, elektr energiyani samaradorligini oshirish masalalar ishlab chikish zarur. Bundan tashqari elektr uskunalarni montaji bilan shug'ullanayotgan xodimlarning malakasini oshirish, ularning xavfsizligini ta'minlash zarurdir.

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

Elektr kuch qurilmalarining— 80...90% elektr motorlar, yoritish qurilmalari – 6-8% bo'lib, qishloq va suv xo'jaligining barcha tarmoqlarida energiya iste'molining – 50% ni issiqlik energiyasi tashkil qiladi. Energiya manbaalaridan foydalanishda ularning zaxiralari cheksiz emas, shuning uchun kelajakda ko'proq tabiiy o'ayta tiklanuvchi energiya zaxiralaridan foydalanishni ko'zda tutish kerak. Quyosh, shamol, biogaz yana chiqindi gazlar energiyasidan tinchlik yo'llarida ko'proq foydalanish zarur.

Elektromagnit maydoni materiyaning turi bo'lib, u elektr va magnit maydoni ko'rinishida namoyon bo'ladi. Har qanday modda yoki jismning elektromagnit xususiyati o'rganilganda uning elektr va magnit maydoni ta'siriga turg'unligi yoki moyilligi taqqoslanadi. Elektrik xususiyatiga ko'ra elektrotexnika materiallarining asosiy belgilari elektr o'tkazuvchanlik darajasi bilan belgilanadi. Elektr o'tkazuvchanlik darajasi esa uzoq muddatli o'zgarmas kuchlanish ta'sirida elektrotexnika materialining tarkibidan oqib o'tuvchi tok miqdori bilan izohlanadi.

Elektr muxofazalovchi materiallar ikki turga: tabiiy va sun'iyga bo'linadi. Tabiiy muxofaza materiallar tabiiy holda olinib qayta ishlash natijasida muxofazalovchi materialga aylantirilsa, sun'iy muxofaza materiallari kimyoviy moddalar yoki aralashmalardan olinib texnik ishlov berish natijasida hosil qilinadi va ularga dielektriklar deyiladi. Dielektrik material deganda, tarkibidan oqib o'tuvchi tokka kuchli qarshilik bilan ta'sir etuvchi material tushuniladi. Ularda kuchli elektr maydonlarning ta'siri mavjuddir. SHunga ko'ra dielektrik materiallar kuchli va kuchsiz elektr maydonli elektr o'tkazgich materiallardan keskin farq qiladi. Qo'yilgan kuchlanish ta'siri ostida materialning elektr tokini o'tkazishi elektr o'tkazuvchanlik deyiladi. Elektr tokini yaxshi o'tkazuvchi materiallar **elektr o'tkazgichlar** deyiladi. **Elektr o'tkazgich** materiallar bilan dielektrik materiallar orasidagi o'rinni yarim o'tkazgich materiallar egallaydi.

Yarim o'tkazgich materiallarda mavjud bo'lgan, tashqi muhitning ta'sirida (bosim, harorat, yoritilganlik, elektr maydonning kuchlanganligi va h.k.) elektr o'tkazuvchanlik miqdorining o'zgarib turishi elektrotexnika sanoatida keng miqyosda qo'llanilishiga omil bo'ladi.

Magnit materiallar deb, elektr magnit maydoni ta'siri ostida magnit xususiyatlarini namoyon etadigan yoki magnitlanish xususiyatiga ega bo'lgan materiallarga aytiladi. Shu yerda qisqa bayonnomalarga xotima berib, kelgusida dielektrik materiallar, yarim o'tkazgich materiallar va o'tkazgich materiallar atamasini dielektrik, yarim o'tkazgichlar va o'tkazgichlar deb yuritamiz.

O'quv qo'llanma ikki qismdan iborat. Birinchi qismda elektrotexnik materialshunoslikning umumiy masalalari yoritilgan. Elektrotexnik materiallarning ko'rsatkichlari va elektrotexnik sanoatda ulardan foydalanish haqida asosiy ma'lumotlar keltirilgan. Ikkinchi qismda qishloq va suv xo'jaligi energetika tizimidagi asosiy elektr uskunalar montaji haqida zarur ma'lumotlar keltirilgan. Elektr uskunalar montajini tashkil qilish masalalari yechimlari ishlab chiqilgan. O'quv qo'llanmaning "Elektr materialshunoslik" qismi, ya'ni 1 – 6 bob lari Toshpulatov N.T. tomonidan, "Elektr uskunalar montaji" qismi esa A.D.Raxmatov tomonidan tayyorlangan.

O'quv qo'llanmani ishlab chiqishdan asosiy maqsad bo'lajak energetiklarga qishloq va suv xo'jaligi sharoitidagi turli xil elektr uskunalaridan foydalanishda elektrotexnik materialshunoslikning xususiyatlarini hisobga olishni o'rgatish va qo'yilgan montaj masalalarini yechishda ijodiy yondoshish ko'nikmalarini berishdir. O'quv qo'llanma Respublikamiz kasb xunar kollejlari ta'lim olayotgan qishloq va suv xo'jaligi energetiklari, elektrlashtirish, avtomatlashtirish 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.

1. ELEKTROTEXNIK MATERIALLARNING TUZILISHI

1.1. O'tkazgich, yarim o'tkazgich va muhofazalovchi materiallarning xususiyati

Respublikamiz mustaqillikka erishgandan keyingi o'tgan vaqt mobaynida xorijiy texnologiyalar va texnologik liniyalar, avtomatik boshqariladigan va texnologik jarayonlarni kompyuter tizimi nazorati ostida ishlatadigan bir qator zamonaviy uskunalar bilan jihozlangan zavodlar, fabrikalar, kichik korxonalar vujudga keldi. Ushbu ishlab chiqarish korxonalarida texnologik jarayonlarning beto'xtov ishlashi, ishlab chiqariladigan mahsulotning tannarxi va sifati albatta o'z navbatida elektr energetika sohasida ham xorijiy zamonaviy texnikalar va texnik vositalarni kiritishni, va ushbu uskunalar asosida energetika tarmog'ini qayta jihozlashni talab etadi.

Muammoning yana bir ko'zga ko'rinmas tomoni shundaki, ushbu uskunalarni ish faoliyatini mukammal biladigan, vujudga keluvchi avariya va halokatli hodisalarning oldini oladigan yoki uni qisqa muddatlarda bartaraf etadigan malakali mutaxassislar ham bevosita bog'liqligidir.

Fan va texnikaning hozirgi kundagi jadal suratlardagi rivojlanishi elektr energetika sohasida yangi zamonaviy materiallar, qurilmalar va asbob uskunalarning kirib kelishiga omil bo'ldi.

Elektrotexnika va elektr energetika sohasida bir qancha yangi materiallar ishlatilayotgan bo'lib ularning fizik, kimyoviy, mexanik, va termik xossalari ushbu materialning elektrik ko'rsatkichlariga ijobiy yoki salbiy ta'sir ko'rsatadi. Buning boisi materialning tabiiy yoki sun'iy usulda tayyorlanganligidir.

Agar material tarkibida elektronlar, erkin elektronlar ko'p bo'lib, proton va neytronlar soni oz bo'lsa bunday materiallar yuqori o'tkazuvchanlikka moyil hisoblanib – tabiiy o'tkazgich materiallar deyiladi. Buning aksi bo'lsa tabiiy muhofaza materiali deyiladi. Materiallar fizik holatga qarab gazsimon, suyuq va qattiq o'tkazgich yoki izolyasiyalovchi material deyiladi.

Zamonaviy ilm-fan va texnikaning ilg'or yutuqlaridan foydalanib kimyoviy usulda tayyorlanayotgan materiallar sun'iy o'tkazgich, yarim o'tkazgich yoki muhofazalovchi (dielektrik) materiallar bo'lib, tarkibida elektronlar, erkin elektronlar, manfiy ionlar va dipol molekular aksariyatni tashkil etsa, bunday materiallar sun'iy o'tkazgich materiallar deyiladi. Agarda tarkibida proton, neytron, va musbat ionlar soni o'tkazgich materiallardagi elektr o'tkazuvchan zarrachalar soniga teng bo'lsa yarim o'tkazgich, agarda ulardan ortiq bo'lsa yomon o'tkazgich yoki dielektrik materiallar deyiladi.

Elektrotexnika sohasida ishlatiladigan mavjud materiallarini asosan 4 turga bo'lish mumkin. Bularga o'tkazgichlar, yarim o'tkazgichlar izolyasiya va nihoyat magnitlanuvchi materiallar kiradi.

O'tkazgich materiallar - qattiq metall yoki nometall materiallar bo'lib, solishtirma o'tkazuvchanligi juda yuqori va solishtirma qarshiligi juda kichkina bo'lgan materiallardir. Bularga davriy sistemasidagi aksariyat rangli metallar: oltin, kumush, mis, alyumin va ularning aralashmalari, temir, po'lat kabi o'ta o'tkazgich materiallar misol bo'la oladi.

Elektr izolyasiyalovchi materiallar ikki turga tabiiy - muhofaza va sun'iy - dielektrik materiallarga bo'linadi.

Tabiiy muhofaza materiallariga – yog'och, rezina, kauchuk, qog'oz tabiiy mum-saqichlar, paxta mato, o'simlik moylari, havo va h.k. shunga o'xshash tabiiy materiallar kirsam, dielektrik materiallarga sun'iy usulda olingan – sun'iy rezina, kapron, polietilen, polixlorvinilid, viniplast, tekstolit, transformator moyi, sovol, sovtol va h.k. kimyoviy sintez usulida olingan materiallar kiradi.

Yarim o'tkazgich materiallarda elektr o'tkazuvchanlik jarayonida elektronlar (n) bilan birga aksariyat teshikli va nuqsonli elektronlar (p) hisobiga ro'y beradi. Shu sababli elektronli $n-p$ elektr o'tkazuvchanlik yoki teshikli, nuqsonli yoki $p-n$ o'tkazuvchanlik iborasi ishlatiladi.

Magnit materiallar elektrotexnika uskunalarda magnit oqimini hosil qilish uchun ishlatiladi. Magnit materiallar temir va uning nikel, kobalt va shunga o'xshash materiallar bilan birikishi natijasida vujudga kelib, qattiq yoki yumshoq magnitlar hosil qilishda ishlatiladi.

Elektrotexnik materiallar, shu jumladan dielektriklar texnikada muhim o'rinni egallaydi. Ma'lumki har qanday oddiy yoki murakkab elektrotexnik qurilma yoki radiotexnik asbob - uskuna, uning tarkibiy qismi bo'lgan o'tkazgich, yarim o'tkazgich yoki dielektrik materialsiz to'g'ri faoliyat ko'rsata olmaydi.

Tabiiy izolyasiya materiallaridan farqli o'laroq, dielektrik materiallar elektrotexnik materiallarning alohida turiga mansub bo'lib, elektromagnit maydoni bilan ta'sirlashganda ma'lum xususiyatlarni namoyon etadi. Bu xususiyatga ko'ra ular elektrotexnika sanoatida asosiy o'rinni egallaydi.

Odatda dielektrik materiallar elektr qurilmalarda elektr muhofazalovchi vosita sifatida ishlatilib, ularning vazifasi oqib o'tuvchi toklarni elektr sxemasida ko'rsatilgan yo'nalish bo'yicha harakatini chegaralashga qaratilgan.

Ayrim hollarda dielektriklar elektromagnit to'lqinlarini tarqatuvchi muhitni vujudga keltiruvchi vosita sifatida ishlatiladi. Har qanday holatda ham dielektriklar passiv pozitsiyani egallaydi, undan muhofazalovchi vosita sifatida foydalanilganda tashqi muhit shartlari, elektromagnit tebranish to'lqinlari ta'sirida dielektrik materiallarda vujudga keluvchi o'zgarishlar va hodisalar inobatga olinmaydi.

Elektr kondensatorlarda dielektriklar ayni olingan aniq holatda talab etilgan sig'imni hosil qiladi. Ammo, oddiy (chiziqli) kondensatorlarda dielektrikka passiv muhofaza qiluvchi sifatida qaraladi.

So'nggi paytlarda elektrotexnika va radiotexnikada aktiv boshqariladigan dielektriklar atamasi bilan dielektrik materiallarga keng o'rin berilgan. Ulardan faqat passiv elektr muhofazalovchi material sifatida emas, balki har xil texnik qurilmalarda sun'iy boshqariladigan va xususiyatini tashqi muhit ta'sirida o'zgartiradigan material sifatida ishlatiladi.

Aktiv dielektriklarga segnetoelektriklar, pezoelektriklar, elektretlar va suyuq kristallar mansubdir.

Segnetoelektriklarning dielektrik singdiruvchanligi elektr maydonning kuchlanganligiga va haroratga bog'liq bo'lsa, **pezoelektriklarda** mexanik kuchlanish ta'sirida elektr zaryadini qabul qilish xodisasi ro'y beradi, tashqi elektr maydon ta'sir etganda esa deformatsiyalanadi (buziladi, sinadi). **Elektret**

materiallarda o'rab turgan tashqi maydon ta'sirida kuchli elektrostatik maydonning vujudga kelishi natijasida elektr zaryadini uzoq muddatgacha saqlash qobiliyatini e'tiborga olgan holda doimiy magnitlarning ayniyligi sifatida qarash mumkin. Shu sababli "Dielektrik materiallar" tushunchasi "Elektr muhofazalovchi" tushunchasidan birmuncha kengroq ma'noga ega.

Yaqin o'tmish zamonlarda elektr muhofazalovchi materiallarni tanlash tushunchasi juda oddiy bo'lib, aktiv dielektriklardan foydalanish tushunchasi mavjud emas edi. Odatda elektr muhofazalovchi materiallar sifatida elektrotexnika sanoatiga dahldor bo'lmagan tabiiy materiallar - yog'och, paxta tolasi, ipak, o'simlik yog'i, tabiiy kauchuk, hamda saqichlar, tog' jismlari ishlatilar edi. Keyingi paytlarda dielektrik materiallar ishlatiladigan elektr uskunalar, asboblar va elektr uzatish kabel liniyalarida kuchlanish, tok va quvvat bir necha barobarga ortdi. Bu holat esa o'z navbatida ishchi mashina o'lchamlarining ortishiga olib keldi. Mashina va uskunalardagi solishtirma quvvatning ortishi esa ishchi mashinalardagi dielektrik materiallarda mexanik yuklama va haroratning ortishiga sabab bo'ladi. Bir qator hollarda esa yuqori ishchi harorat uskunaning ish faoliyatiga ham bog'liq bo'ladi (elektr isitgichlar, katta quvvatli elektrovakuum qurilmalari). Boshqa hollarda esa radio elektronika, aloqa va o'lchov, nazorat qurilmalarida kichik o'lchamli, engil, kam joyni egallaydigan detallardan foydalanish talab etiladi. Har xil integral sxemalar, ko'p funksiyali yarim o'tkazgichli plitalar shular jumlasidandir. Bundan tashqari qayd etilgan qurilmalarda yuqori kuchlanish va chastotaning mavjudligi tebranish konturida chastotani bir maromda saqlab turish va qat'iy aniqlikda sozlashni talab etadi.

Yuqori ishchi haroratdan tashqari odatda o'ta past (kriogen) haroratlarda (nolga yaqin) hamda haroratning keskin almashinish (termozarb) holatlari ham uchrab turadi. Ayrim hollarda esa dielektriklar atrof - muhitning o'ta nam holatida (atmosferaoning yog'inli sharoitida ishlovchi ochiq qurilmalar, kema uskunalari va h.k.), mexanik kuchlar, yuqori gidrostatik bosimlar, zarblar va tebranishlar sharoitida ishlatiladi. Yuqorida qayd etilgan barcha holatlar hozirgi kunda foydalaniladigan elektr materiallar xususiyatini chuqurroq o'rganishni talab etadi.

Bizga ma'lum bo'lgan barcha gazsimon, suyuq va qattiq jismlar molekulalardan, atomlardan hamda atomning yadrosida joylashgan proton, neytron va elektronlardan tashkil topgan. Atomning yadrosi neytronlardan va musbat zaryadlangan protonlardan tashkil topgan bo'lib, yadroning atrofida esa manfiy zaryadlangan elektronlar buluti mavjuddir. Har bir elektronga yadrodagi tortish kuchi bilan birga itarilish kuchi ham ta'sir etadi. Chunki yadroga yaqin joylashgan elektronlar yadro atrofida o'ziga xos elektron bulutini hosil qilib, tashqi elektronlarni yadroga tortilish kuchini pasaytiradi. Binobarin, tashqi qobiqning valentli deb atalmish elektronlari yadro bilan kuchsiz bog'langandir. Ular bir atomdan uzilib boshqa atomga birikadi, natijada unda tashqi elektronlar qobig'ini hosil qiladi.

Bir yoki bir nechta elektron ajralib chiqqan atomning zaryadi musbatga aylansa, bir yoki bir nechta elektronni biriktirib olgan atom esa manfiy zaryadliga aylanadi. Ularning birikishi natijasida hosil bo'lgan zaryadli zarrachalar **ionlar**

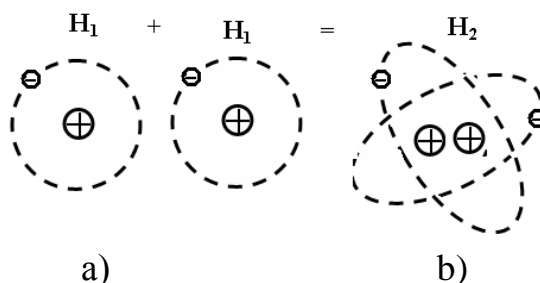
deyiladi. Kimyoviy tarkibiga ko'ra bir element atomlari tashqi valentli elektronlar hisobiga boshqa elementning atomlari bilan birikib molekulani hosil qiladi.

Molekula moddaning kimyoviy xossasini saqlab qoluvchi eng kichik zarrachadir. Atomlar va molekularning birikishiga sabab bo'luvchi bog'lanish turlarini keyingi bobimizda ko'rib chiqamiz.

1.2. Bog'lanish turlari

Atom va molekularning birikishiga olib keluvchi bir qancha bog'lanish turlari mavjud bo'lib, kovalent, donor - akseptor, ionli, hamda metal bog'lanish turlari shular jumlasidandir.

Kovalent bog'lanish deb muqaddam alohida atomlar tarkibiga kiruvchi ikki elektronning o'zaro birikib elektronlar juftini hosil qilishiga aytiladi. Bunday juftlik molekula tarkibiga kiruvchi har ikkala atom uchun ham umumiydir (1.1-rasm).



1.1 - rasm. Vodorod molekulasidagi kovalent bog'lanishning soddalashtirilgan sxemasi. a) alohida atomlar; b) kovalent bog'lanishdagi molekula.

Elektronlar molekulaning orbitasi bo'ylab harakatlenganda odatda yadrolar oralig'iga joylashib manfiy zaryadni to'yintiradi, natijada atomlarning yaqinlashuviga sabab bo'ladi. Agar ikki atomli molekulaning atomlari yagona elementga mansub bo'lsa (H_2 , N_2 , Cl_2), u holda elektronlar jufti bir xil darajada har ikkala atomga ham taalluqlidir. Bunday holatda molekulani va mavjud kovalent bog'lanishni qutbsiz yoki neytral deyiladi. Qutbsiz molekularlarda musbat va manfiy zaryadlarning markazlari muvofiqlashadi.

Agar ikki atomli molekula har xil element atomlaridan tashkil topsa va elektronlar jufti biror bir atom tomonga siljigan bo'lsa, bu kovalent bog'lanish qutbli bog'lanish deyiladi. Qutbli bog'lanishda bo'lgan molekularning musbat va manfiy zaryadlar markazlari muvofiqlashsa, u qutbli yoki dipol deyiladi.

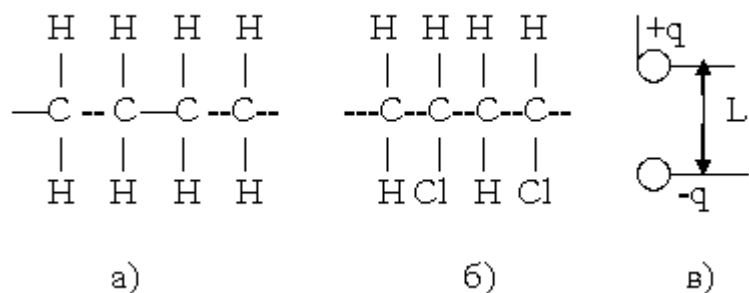
Dipol molekula dipol momentining elektr kattaligi bilan harakterlanadi va quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\mu = Q \cdot L \quad (Kl \cdot m)$$

Bu yerda, Q- zaryadning absolyut qiymati (Kl);

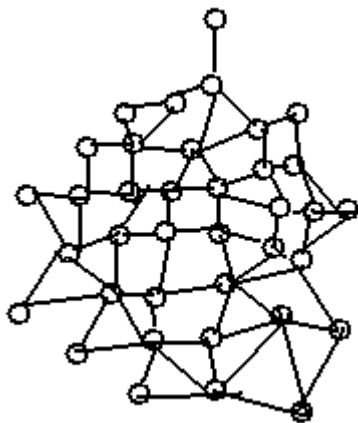
L - musbat va manfiy zaryadlar orasidagi masofa (m).

Neytral va dipol molekularning tuzilishi 1.2 - rasmda tasvirlangan.



1.2 - rasm. Qutbsiz (simmetrik) va qutbli (asimetrik) molekularning tuzilish sxemasi. a) polietilenning qutbsiz molekulasi ($m = 0$); b) polixlorvinilidning qutbli molekulasi ($m > 0$). v) dipol molekulaning momenti. (L – molekular-aro masofa, $+q$, $-q$ - musbat va manfiy zaryadlar)

Ko'p atomli molekularlardagi zaryadlar simmetrik joylashsa qutbsiz (2a-rasm) yoki zaryadlar asimetrik joylashsa qutbli bo'ladi (2b-rasm). Molekulari kovalent bog'lanishda bo'lgan moddalar yuqori mustahkamlikka ega bo'ladi. Ularning qiyin erishi, mo'rtligi va mustahkamligi kovalent bog'lanishdan dalolat beradi. Kovalent bog'lanish olmos, kremniy va bir qancha anorganik birikmalarda mavjuddir (1.3 -rasm). Bunday birikmalar amorf jismlarga nisbatan mexanik jixatdan bir qancha ustundir. Har bir atom va molekulaning kamida 4 yoki beshta atom va molekula bilan bog'liqligi bunday birikmalarning yukori mustaxkamligini ta'minlaydi.

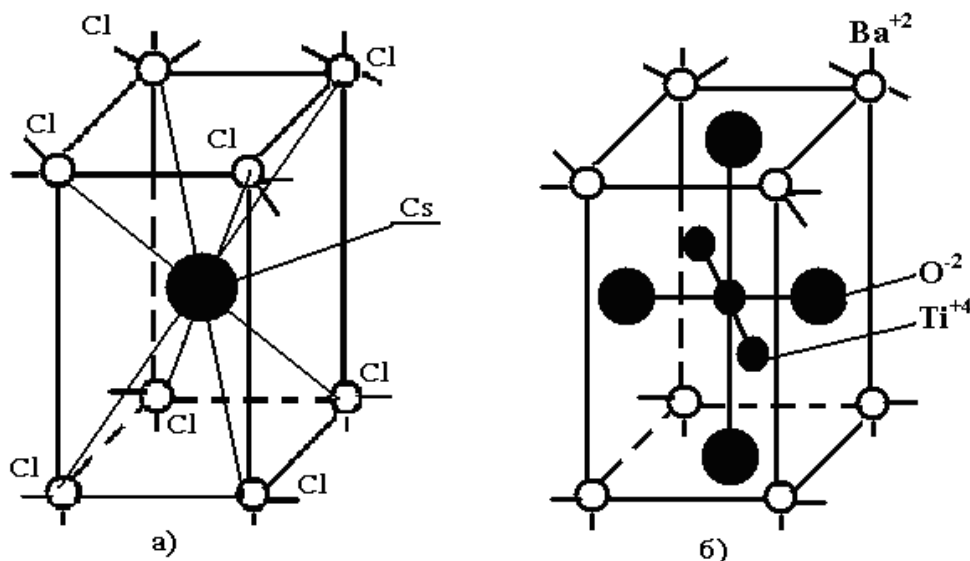


1.3 - rasm. Olmosning tuzilish sxemasi.

Donor - akseptor bog'lanish - element atomlari orasida vujudga keladi. Atomlardan biri elektronlarni beruvchi (donor) va boshqasi esa bu elektronlarni qabul qiluvchi (akseptor) bo'ladi. Bunga misol qilib D.I. Mendeleev davriy sistemasidan joy olgan Galiy (Ga) bilan beshinchi guruhdagi Arseniy (As - margumush) ning birikib GaAs (arsenid galiyni) hosil qilishini keltirishimiz mumkin.

Ion bog'lanish musbat va manfiy ionlar orasidagi elektrostatik tortilish kuchi hisobiga ro'y beradi. Misol tariqasida 4-rasmda Seziy xlorid (CsCl) yoki Variy titanati ($BaTiO_3$)ning ion kristal-laridan tashkil topgan ion bog'lanish keltirilgan. (1.4 - rasm).

Ion bog'lanishli moddalarning molekulari qutbli bo'lib ularga ko'pgina tuzlar, ayrim oksidlar (Si_2O , ZnO , CdO , Fe_2O_3 , NiO va h.k.) kiradi. Ion bog'lanishli jismlar mexanik mustahkamlik va kimyoviy turg'unlik bo'yicha kovalent bog'lanishda bo'lgan jismlarga nisbatan bir muncha sust bo'ladi, chunki ion bog'lanish kovalent bog'lanishga qaraganda kuchsizdir.



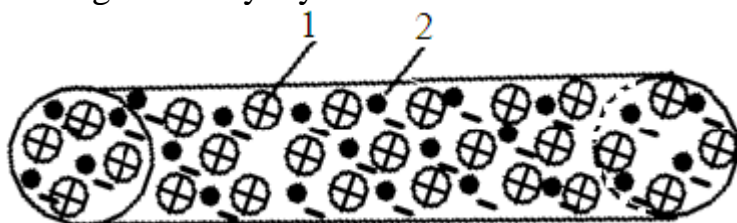
1.4 - rasm. Ion bog'lanishli kristallar.

a) CsCl - seziiy xlorid; b) BaTiO_3 -bariy titanat.

Metall bog'lanish metall atomlari orasida kuzatiladi (1.5 - rasm).

Metallarning atomlari tashqi elektronlarni biriktirib musbat ionlarga aylanishi yoki qayta qabul qilib olib neytral atomlarga aylanish xususiyatiga ega.

Shunday qilib metallarga erkin birikkan elektronlar muhitidan joy olgan musbat ionlarning sistemasi sifatida qarash mumkin. Metallar tarkibida erkin elektronlarning va ionlarning mavjudligi ularda yuqori haroratga chidamlilik, egiluvchanlik, mexanik mustahkamlik, yuqori elektr o'tkazuvchanlik, issiqlik ta'sirida mustahkam birikish kabi bir qancha qo'shimcha faktorlarning vujudga kelishiga imkoniyat yaratadi.

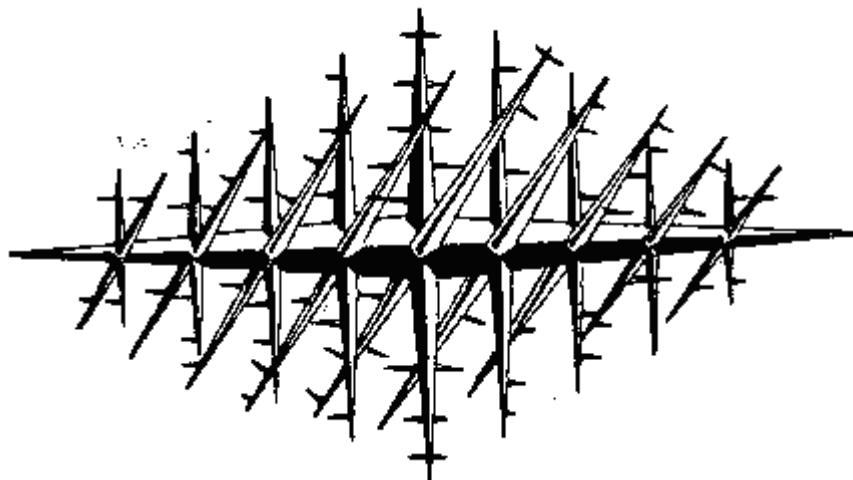


1.5 - rasm. Metall o'tkazgichning soddalashtirilgan sxemasi.

1 - ionlar; 2 - elektronlar.

O'z navbatida metall bog'lanish, neytral molekular orasidagi kovalent bog'lanishdan hamda ionlar va erkin elektronlar orasidagi elektrostatik tortilish esa, ion bog'lanish mavjudligidan dalolat berib, metallarning mustahkamligi va yaxlitligini ta'minlaydi. Amaliy tajribadarga suyanib baho berilganda tarkibida erkin elektronlarning mavjudligi sababli metallar boshqa kattiq materiallarla

nisbatan yuqori elektr va issiqlik o'tkazish xususiyatiga egadir. Cho'yanning tuzulishini misol keltirish mumkin (1.6 – rasm).



1.6 – rasm. Cho'y kristallarining tuzulishi

1.3. Kristall panjaralar

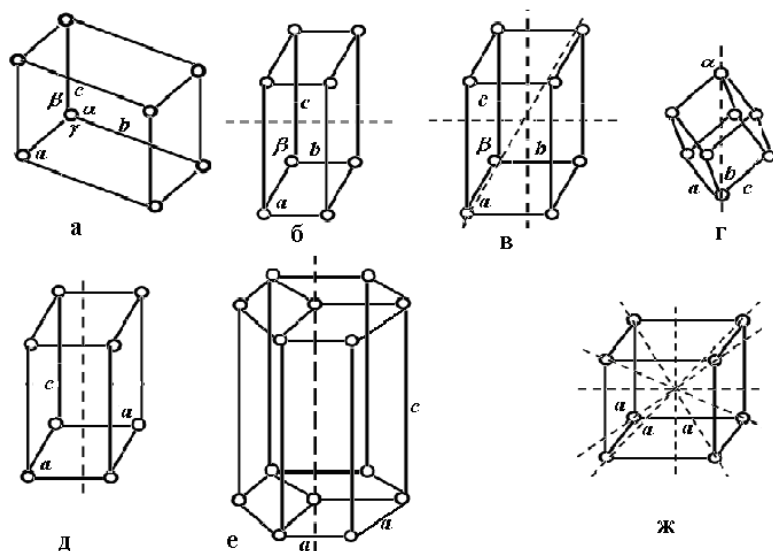
Qattiq jismlarda atom va molekulalar geometrik tartib bilan yoki tartibsiz joylashgan. Shu sababli jismlar tarkibidagi molekula va atomlar geometrik tartib bilan joylashsa **kristall** yoki molekula va atomlar (xaotik) tartibsiz joylashsa **amorf** jismlar deyiladi.

Kristall jismlar mexanik jihatdan mustahkam bo'lib tarkibidagi atom va molekulalar kovalent va ion bog'langandir.

Amorf jismlar tarkibida joylashgan molekula va atomlar tartibsiz joylashgan bo'lib, ularning mexanik va issiqlik mustahkamligi yuqori emas. Bularga parafin va shunga o'xshash material-larni misol qilish mumkin.

Jismning molekulyar tuzulishi kristal panjaralarning joylashuviga bog'liq. Agar kristal panjara tugunlaridagi elementlar o'zaro teng massa, hajm va oraliq masofada bo'lsa bunday jism mexanik mustahkam, tashqi ta'sirlarga chidamli sanaladi. Ko'pchilik bir valentli metallar geksogonal yoki kub shaklidagi kristallik panjarasiga ega.

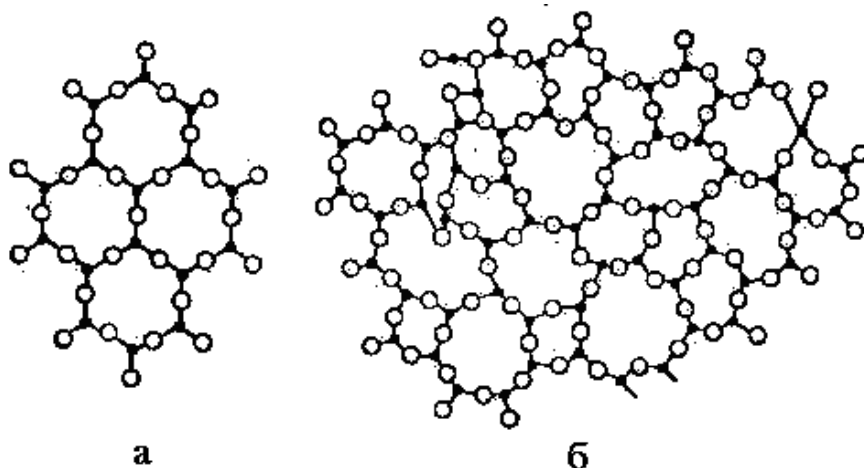
Umuman olganda kristal panjaralarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin: a - triklidli; b – monoklidli; v – romb shakllik; g – rombedrik; d – tetragonalli; e – geksogonalli; j – kub shakllik (1.7. – rasm).



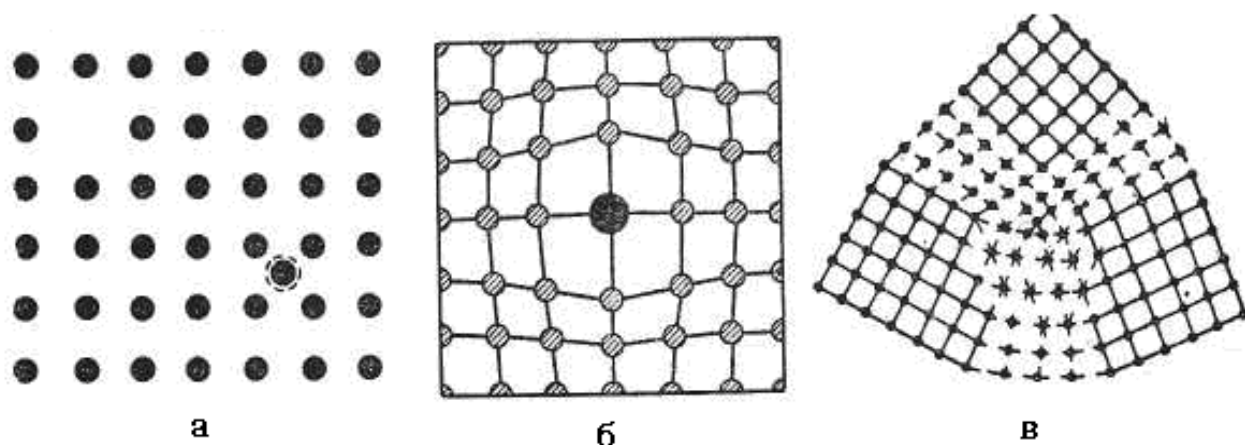
1.7. - rasm. Etti xil kristal panjara tugunlarida elektronlarning joylashish taribi. a - triklidli; b – monoklidli; v – romb shakllik; g – rombedrik; d – tetragonalli; e – geksogonalli; j – kub shakllik. a, b, c – qirralarning uzunligi; α , β , γ - 90° burchak ostida kub yoqlarining joylashuvi.

1.4. Qattiq jismlarning zonalar nazariyasi

Qattiq jismlarning zonalar nazariyasi 1, 2 va 3 - adabiyotlarda atroflicha yoritilgan bo'lib jismlarning kristal panjara tugunlari shakliga bog'liq holda ularning mustahkam yoki zaiflik chegaralariga baho beriladi. Agar kristal panjara tugunlarida joylashgan elementlar bir xil shakl va massaga, aniq o'lchamga ega bo'lib, o'zaro yaqin masofada joylashgan bo'lsa (olmos) bunday materiallar mustahkam, qattiq materiallar deyiladi va ulardagi buzilish chegarasi kristal panjaralar tugunlaridagi biror-bir elementlarning etishmaydigan joyidan o'tadi. Agar kristallik panjara tugunlarida joylashgan elementlar orasidagi masofa har xil bo'lib elementlarning massasi va o'lchamlari ham turlicha bo'lsa buzilish chegarasi, bog'lanishi zaif bo'lgan, massasi xilma-xil elementlardan tashkil topgan bo'limlarda o'tishi mumkin. Yuqorida qayd etilgan ko'rsatgichlar materillarning buzilish zonalarini haqida to'g'ri va aniq xulosa chiqarish imkonini beradi.



1.8 - rasm. a – kristalning, b – shishaning ikki o'lchamli sxmatik tuzulishi.



1.9 – rasm. Krisstallik panjaralaridagi nuqsonlar: a – kristal panjarada tugunidagi boʻshliq va tugunlar orasida shaxsiy ionning joylashuvi; b – panjara tugunidagi begona atomning joylashuvi; v – kristalning bloklar koʻrinishida joylashuvi (dislokatsiya)

2. MATERIALLARNING ELEKTROFIZIK XUSUSIYATLARI VA ELEKTR OʻTKAZUVCHANLIGI

Barcha materiallarda elektr oʻtkazuvchanlik xususiyati mavjud. Buning sababini, juda toza elektr izoyasiyalovchi yoki dielektrik materiallar tarkibida juda oz miqdorda boʻlsada zaryadlar ishtirok etishi bilan izohlash mumkin. Metallar va yarim oʻtkazgich materiallar esa zaryadlanuvchi zarrachalarning koʻpligi, ularning bundan ham yuqoriroq oʻtkazuvchanlikka egaligidan dalolat beradi.

2.1. Elektr oʻtkazuvchanlikning asosiy tenglamasi

Har qanday materialning tarkibidagi erkin zaryadlanuvchi zarrachalarning mavjudligi va material tarkibida harakatlana olishi elektr tokining oʻtishiga zamin yaratadi. Har qanday muhit uchun tokning zichligi(j)ni quyidagi formula yordamida ifoda etish mumkin:

$$j = \sum n_i q_i V_i, \quad (2.1)$$

Bu yerda: i - zaryad tashuvchi zarrachaning turi (elektron, har xil molekullarning ionlari, molionlar, zaryadlangan zarrachala va h.k.); n_i – zaryadli zarrachalarning soni yoki miqdori; q_i – zaryadning kattaligi yoki qiymati; V_i – zaryad tashuvchi zarrachalarning tezligi. Turlicha tarkibdagi materillardagi elektr oʻtkazuvchanlik jarayonlarini tahlil etish uchun: zaryad tashuvchi zarrachalarning miqdori va zichligini, qanday paydo boʻlishi va nimalarga bogʻliqligi, qanday kattalikdagi zaryadni qay tezlikda tashiy olishi mumkinligi haqida maʼlumotlarga ega boʻlish talab etiladi. Ushbu masalalar, elektr oʻtkazuvchanlik jaryonining asosiy mohiyatini anglashga imkon beradi.

Muhitlar orasida (faqat vakuumdan tashqari) zaryad tashuvchi zarrachalarning tezligi maydon kuchlanganligiga toʻgʻri proporsionaldir:

$$V_i = b_i \cdot E, \quad (2.2),$$

Bu yerda: b_i – zaryad tashuvchi zarrachlarning harakatchanligi.

Zaryad tashuvchilarning harakatchanligi deb, elektr maydon kuchlanganligi (E) va zaryad tashuvchi zarrachalarning tezigi (V_i)ga proporsional bo'lgan koeffisientga aytiladi. Harakat $m^2/V \cdot \text{sek}$ birligida o'lchanadi. Haqiqiy harakatchanlik 1 V/m maydon kuchlanganligi ta'sirida zaryad tashuvchi zarrachalarning tezligiga teng deb qabul qilingan.

Muhitga bog'liq holda zaryad tashuvchilarning turi va harakatchanligi turlicha bo'lishi mumkin va u muhitga bevosita bog'liq. YUqoridagi ifodalarni, elektr zanjirining muayyan kattalikdagi differensial shakli uchun yozilgan Om qonunining turlicha ko'rinishi ekanligiga ishonch hosil qilish qiyin emas.

Ayonki zanjirning bir qismi uchun Om qonuni: $I = U/R$ ko'rinishida yoziladi. Zanjirning bir qismi uchun kesim yuzasi – S , uzunligi – l ni bilgan holda Om qonuning dastlabki ko'rinishiga ega bo'lish mumkin.

2.2. O'tkazgichlar, yarim o'tkazgichlar va dielektrlarning elektr o'tkazuvchanligi

Elektromagnit maydon kuchlanganligi ta'siri ostida materiallarda kechuvchi elektr jarayonlarni tahlil etish uchun turlicha muhitdagi zaryad tashuvchanlik hodisasini tahlil etamiz. Birinchi navbatda zaryadning payda bo'lishi va yo'qolishi bilan tanishish joiz.

Buning uchun turlicha muhit(material)dagi elektronlarning tuzulishni o'rganish maqsadga muvofiq.

Gazlarda elektronlar har bir atom yoki molekulaning orbitasida joylashgan. Atomning kvant modeliga binoan, elektron kvant energiya darajasiga ko'ra qaysidir biror-bir orbitada joylashishi mumkin. Har bir darajada faqat birta elektron joylashadi. Orbitaning eng chekka darjasida joylashgan elektron eng kichik zaryad va massaga ega bo'ladi. SHu sababi u tezda ionlashadi va yadro orbitasidan uzulib ketish ehtimoli yuqori.

Atomdan elektronni uzulib ketishiga sarf bo'ladigan energiya ionlanish energiyasi (W) deyiladi.

Orbitadagi ikkinchi elektronni ajratib ololish uchun unga chekkadagi elektronga nisbatan kattaroq miqdordagi energiyani sarflash talab etiladi. Bu ikkinchi darajadagi ionlanish hisoblanadi.

Atomning yadrosidan elektronlarni uzib olish yoki qo'zg'atishni bir qancha usullari mavjud. Orbitadagi elektronlarni qo'zg'atish uchun unga, atomning yadrosi tortish kuchi energiyasidan pastroq energiya bilan ta'sir etish natijasida yuzaga keladi. Atom yadrosiga torilgan elektronlarga qo'zg'atish energiyasi turlicha ta'sir etganligi bois qo'zg'alish ham turlicha bo'ladi.

Bir xil energetik darajaga ega bo'lgan ikki atom o'zaro yaqinlashganda, atomlarning birikishi hosil bo'ladi, ammo maydon yo'nalishi ikkita o'zaro juda oz miqdorda farq qiluvchi darajaga ajralgan bo'ladi. Buning sababi shundagi kvant

chini, shisha va sopol bilan biriktiriladi va yuklama toklari ostida qizish yoki sovish holatidagi kengayish yoki torayishni nazorat qilishda ishlatiladi.

2.3. Suyuqlik va elektrolitlarning elektr o'tkazuvchanligi

Suyuqliklarda elektr o'tkazuvchanlik jarayolari ionlar vositasida amalga oshiriladi. Chunki elektronlar, suyuqlik tarkibidagi neytral molekulalar bilan oson birikishi bois, erkin harakatlana olmaydi. Bundan tashqari suyuqliklarda zaryadlar molionlar, zarrachalar va hatto pufakchalar vositasida tashilishi mumkin.

Ionlanish energiyasi e martaga kichik bo'lsada, suyuqliklarning solishtirma dielektrik singdiruvchanligi yuqoriligi sababli gazlardagiga nisbatan engilroq o'tadi.

Buni kulon energiyasi (W) ko'rinishidagi o'zaro r masofada joylashgan ikkita zaryad ($+e$ va $-e$)ning o'zaro ta'sirlashishi ko'rinishida formula vositasida tahlil etish mumkin:

$$W = e \cdot 2 / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot r)$$

Suyuqliklarda zaryad tashuvchilarning o'rin almashinishi suyuqlik bilan o'zaro ta'sirlashishi va qisqa muddat ichida tezda atrofda molekulalar bilan o'rab olinishi oqibatida qiyin kechadi. Suyuqlikning muhit bilan o'zaro ta'sirlashishi solvatsiya deyiladi.

3. O'TKAZGICH MATERALLAR

3.1 O'tkazgich materiallarning xususiyatlari

Elektr o'tkazuvchanlik xususiyatlari metallarda, metal qotishmalarida, grafit (uglerodning shakli) va elektrolitlarga xosdir. Metall o'tkazgichlar elektron o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega. Elektrolitlarda (kislota eritmaları, tuzlar va kislotalar) zaryad tashuvchanlik ionlar vositasida amalga oshiriladi.

Metallar kristal tuzulishiga ega. Kristal panjaraning tugunlarida musbat zaryadli ionlar joylashgan bo'lib, har bir ion atrofini birlashgan (kolektivlashgan) elektronlar yoki boshqacha aytganda elektronlar buluti bilan qurshalgan. Metallardagi elektronlar bulutining holati, joylashuvi, iondan qanday masofada va qay ko'rinishda turganligi haqidagi ma'lumotlar rus olimi Ya. I. Frenkel va nemis fizigi A. Zommerfeldlar tomonidan kvant fizikasida atroflicha bayon etilgan.

Unga ko'ra, erkin elektronlar kristall panjara bo'ylab xaotik harakatda o'rtacha $v = 10^5$ m/sek issiqlik tezligida harakatlanadi. Elektr maydon (E) ta'sir ostida elektron to'g'ri harakatdagi v qushimcha tezlikni oladi vazaryad tashuvchanlik jarayonida ishtirok etadi va natijada elektr toki paydo bo'ladi. Tokning zichligi elektronning harakatlanish tezligi (v) va elektronlar soniga (n) ga bog'liq bo'ladi. Uni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$j = e \cdot n \cdot v, \quad (3.1.)$$

Elektr maydoni ta'siridagi elektronning muallaq holda harakatlanishi amaliyotda issiqlak harakatiga qaraganda ancha sekin ($v \ll u$) kechadi. SHu sababli mis o'tkazgichda tokning zichligi 1 A/mm^2 bo'lsa elektron muallaq holdagi harakati $v = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/sek.}$ ga teng bo'ladi. Elektronning τ vaqt oralig'ida, $a = \frac{e \cdot E}{m_e}$ tezlanish bilan, l masofadan harakatlanib kelib kristall panjara tuguni

bilan to'qnashishi natijasida quyidagi muallaq holdagi harakat tezligini oladi:

$$v = a \cdot \tau = \frac{e \cdot E}{m_e} \cdot \frac{l}{u}, \quad (3.2.)$$

Om qonunining nazariy tenglamasi ($j = \gamma \cdot E$)ni 3.2 formulaga qo'yib quyidagi ko'rinishdagi solishtirma o'tkazuvchanlik formulasini hosil qilish mumkin:

$$\gamma = \frac{e^2 \cdot n \cdot l}{m_e \cdot u}, \quad (3.3.)$$

Formuladagi elektronlar konsentasiyasi - $m_e \cdot u$ ni Pauli qonuniga asosan kvant statistikasiga asosan har bir energetik sathda bitta va har bir energetik darajada ikkitagacha elektron joylashgan deb tasavvur etiladi.

Elektr tarmoqlarida tokni o'tkazuvchi sifatida qattiq jismlar, suyuqliklar va maxsus holatlarda gazlardan foydalaniladi. Elektrotexnika sanoatida qattiq elektr o'tkazgichlar ko'rinishida aksariyat xolarda metallar ka ularning qotishmalari ishlatiladi. O'tkazuvchanlik borasida gap ketganda normal muhit(+20⁰S)dagi yuqori elektr o'tkazuvchanlik nazarda tutiladi va $\rho \leq 0,05 \text{ mkOm} \cdot \text{m.}$ gacha solishtirma qarshilikka ega bo'lgan materallarnazarda tutiladi. Bunday sharoitda solishtirma qarshiligi 0,3 mkOm·m.dan yuqori bo'lgan materiallar qarshiligi katta bo'lgan materiallar qatoriga kiritiladi.

O'tkazuvchanlik darajasining yuqori yoki pastligi, materialning elektrotexnika sohasining qaysi jabhasida ishlatilishini belgilaydi. Qarshiligi yuqori bo'lgan materiala tok o'tish paytida qiziydi va qandaydir miqdordagi energiyaning sarf bo'lishga olib keladi. Shu sababli yuqori o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan materiallar: tok o'tkazuvchi kabellar, shina o'tkazgichlan va simlar; reaktor, transformator va elektrodvigatellarning cho'lg'amlari; shitlar va boshqaruv asboblarning tok o'tkazuvchi qismlaridagi elementlarda ishlatiladi.

Qarshiligi katta materiallardan esa: rezistorlar va qarshilik elementlari; ochiq va yopiq shakldagi elektr isitgich asboblarning qizuvchi elementlari; cho'g'lanma va yuqori bosimli lampalarning cho'lg'am elementlarini yasashda asqotadi.

O'tkazgich materallar orsida haroratga bog'liq holda qarshiligi o'zgaradigan materiallar alohida ahamiyatga ega. Bularga kriogen va o'ta past haroratda o'tkazuvchanligi ortib boradigan materiallarni misol keltirish mumkin.

Harorat ortishi bilan suyuq holga kelsada o'tkazuvchanligi o'zgarmaydigan materiallar muhim ahamiyatga ega. Bunday o'tkazgichlar elektr datchiklarning ishchi mexanizmi sifatida ishlatilib, elektr tokii o'tishi hisobiga elektr tok ko'rinishidagi signallarni uzatish imkoniyatini yaratadi. Suyuqlanish harorati 39⁰S bo'lgan simob metali bunga yaqqol misol bo'la oladi.

Metallarning har qanday (qattiq, suyuq va gazsimon) holatdagi elektr o'tkazuvchanligi material tarkibida katta miqdorda uchraydigan elektronlar va ayniqsa erkin elektronlar zimmasiga to'g'ri keladi. Elektronlar va erkin elektronlarning tartibli harakati elektr maydon kuchlanganligining miqdori va yo'nalishiga bog'lik bo'lishi asnosida yuqori o'tkazuvchanlik ta'minlanadi.

O'tkazuvchanlikning pastroq darajasi: ximyaviy reaksiyalar natijasida vujudga keluvchi metal eritmalar yoki elektrolitlarda, kislota va ishqorlarda namoyon bo'ladi. Bunday eritmalar ion tarkibli bo'lganligi bois, Faradey talqiniga ko'ra, ionlar vositasida zaryad tashuvchanlik qonuniyati asosida izohlanadi. Elektroliz hodisasi, ushbu qonuniyatning yaqqol misoli bo'la oladi.

Ma'lum vaqt davomida ion tarkibli moddalar orqali musbat elektroddan manfiyga tomon tok o'tkazilganda, harakatdagi ionlar vositasida manfiy elektrod vazifasini o'tavchi material yuzasida musbat elektroddan ko'chgan ion zarrachlardan iborat bo'lgan maxsus qoplama hosil bo'ladi, yoki boshqacha aytganda elektroliz mahsuloti paydo bo'ladi.

Suyuq va gaz holatdagi metallarda o'tkazuvchanlik elektr maydonning miqdoriga bevosita bog'liq. Chunki maydon kuchsiz bo'lgan holatda elektr o'tkazuvchanlik yuzaga kelmaydi yoki o'ta zaif bo'lishi imumkin.

Ayonki gazlardagi elektr o'tkazuvchanlik zarb va fotoionizasiya qonuniyatlari asosida kechadi.

Qattiq o'tkazgich ion panjarali kristall sistema ko'rinishida bo'lib, ichki qismida erkin elektronlar joylashgan deb faraz qilinadi. Issiqlik ta'sirida elektronlar tartibsiz harakatlansada, elektr maydon ta'siri yuzaga kelgan aniq yo'nishda tartibli harakatni boshaydi. Elektronlarning harakat davomida kristall panjaraga to'qnashib ketishi natijasida ma'lum miqdordagi energiya yo'qotiladi. Energiyaning panjaraga sarf bo'laishi materialda issiqlik ajralib chiqishiga olib keladi va issiqlik energiyasi metall asosga uzatiladi. Natijada metallning qizishi kuzatiladi.

Ammo zaryad tashuvchanlik jarayoni, elektr maydon kuchlari ostida harakatlanib zaryad tashiyotgan elektronning, harakatni nihoyasiga etkazish asnosida kristall panjara tugunlarida joylashgan neytron va protonni siljitish uchun qo'shimcha ish bajarishi va bunga ma'lum miqdordagi energiyasi sarflashi natijasida qizishi mumkinligini ham anzardan chetda qoldirib bo'lmaydi.

Metallarning elektrofizik xossalari haqidagi ma'lumotlar 3.1 - jadvalda keltirilgan.

Materiallarning elektrofizik xususiyatlarini baholaydigan kattaliklarga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Materialning solishtirma qarshiligi - ρ yoki solishtirma o'tkazuvchanligi - γ bilan belgilanib, $\rho = 1/\gamma$ ga teng.
2. Solishtirma qarshilikning chizziqli harorat kengayish koeffisienti, TK ρ yoki α_ρ .
3. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisienti, γ_t .
4. kontakt potentsiallar farqi va termoelektr yurituvchi kuch, TEYUK.
5. Elektronlarning materialdan chiqish paytidagi bajargan ishi.

6. Cho'zilish mustahkamligi, σ_r va uzulishdan oldingi maksimal nisbiy cho'zilish $\Delta l/l$.

3.1–jadval. Metallarning elektrofizik xossalari.

T.R.	Metallaning nomi	Zichligi, $\times 10^3$ kg.m ³	Eriş harorati, °S	Solishtirma issiqlik sig'imi, J/kg.K	CHizziqlik kengayishi TK ₁ , $\times 10^6$ K ⁻¹	Solishtirma qarshilik, mikOm.m	Elektronlarning chiqish ishi, eV	Qayishqoqlik moduli, GPa
1.	Simob	13,6	- 38,9	138	61,0	0,958	4,5	-
2	Seziy	1,87	26,5	234	95,5	0,210	1,9	1,8
3	Galliy	5,91	29,7	381	18,0	0,560	-	-
4	Kalsiy	0,87	63,7	753	80,0	0,009	2,2	-
5	Natriy	0,97	97,8	1260	70,0	0,046	2,3	10
6	Indiy	7,28	156,0	243	25,0	0,090	-	10,5
7	Litiy	0,53	186,0	3620	-	-	-	4,9
8	Qalay	7,31	232,0	226	23,0	0,120	4,4	54,0
9	Kadmiy	8,65	321,0	230	30,0	0,076	4,0	62,3
10	Qo'rg'oshin	11,4	320,0	130	29,0	0,21	-	15,7
11	Rux	7,14	420,0	90	31,0	0,059	-	92,2
12	Magniy	1,74	651,0	1040	26,0	0,048	3,6	44,3
13	Alyuminiy	2,7	657,0	922	24,0	0,08	4,3	70,8
14	Bariy	3,5	710,0	268	17,0	0,50	-	12,6
15	Kumush	10,5	981,0	234	19,0	0,016	4,4	80
16	Oltin	19,3	1063,0	126	14,0	0,024	4,8	77,5
17	Mis	8,94	183,0	385	16,0	0,017	4,3	129
18	Berelliy	1,85	1284,0	200	13,0	0,04	3,9	287
19	Nikel	8,9	1455,0	444	13,0	0,073	5,0	196
20	Kobalt	8,71	492,0	435	12,0	0,062	-	200
21	Temir	7,87	1535,0	452	11,0	0,098	4,5	211
22	Palladiy	12,1	1554,0	243	12,0	0,11	-	121
23	Titan	4,5	1724,0	877	8,1	9,48	-	104
24	Xrom	7,1	1850,0	-	6,5	0,21	-	245
25	Platina	21,4	1770,0	134	9,0	0,105	-	170
26	Toriy	11,5	1850,0	113	11,2	0,186	3,3	79,2
27	Sirkniy	5,5	1860,0	276	5,1	0,41	3,7	68,4
28	Irridiy	22,5	2350,0	-	7,2	-	-	528
29	Niobiy	8,57	2410,0	272	5,1	0,140	4,1	100
30	Molibden	10,2	2620,0	264	6,5	0,057	4,2	294
31	Tantal	16,7	2850,0	142	4,7	0,35	4,1	177
32	Reniy	20,5	3180,0	138	4,4	0,21	4,8	405
33	Volfram	19,3	3380,0	218		0,055	4,5	407

O'tkazgichdan o'tuvchi tokning zichligi va elektr maydon kuchlanganligini quyidagi formula vositasida bayon etish mumkin:

$$j = \gamma \cdot E$$

Bu yyerda: j – tokning zichligi, A/mm²; γ – o'tkazgichning solishtirma o'tkazuvchanligi, Sm.m; E – elektr maydon kuchlanganligi, V/m.

Elektr maydon kuchlanganligining miqdoriy o'zgarishi metallardagi solishtirma o'tkazuvchanlikni o'zgartira olmaydi. Solishtirma o'tkazuvchanlikka teskari proporsional bo'lgan solishtirma qarshilikni quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin. Solishtirma qarshilikni hisoblashda o'tkazgichning ko'ndalang kesimi S , uzunligi l va qarshiligi R , haqida ma'lumotga ega bo'lish talab etiladi.

Solishtirma qarshilik quyidagi formuladan topiladi:

$$\rho = R \frac{S}{l}, \quad \text{Om.m.}$$

Turli xildagi metallarda elektronlarning issiqlik ta'siridagi tartibsiz harakat tezligi bir xildir. SHu sabali solishtirma o'tkazuvchanlik qiymati elektronlar erkin bosib o'tgan yo'lining o'rtacha tezligi va o'tkazgich materialining tuzulishiga bog'liqdir. To'g'ri shakldagi kristall panjaraga ega bo'lgan metallarda solishtirma qarshilik juda kichik qiymatga ega bo'lishi mumkin. Agar toza metall tarkibiga boshqa metal aralashtirilsa, kristall panjaraning shakli o'zgarishi mumkin va natijada solishtirma qarshilik miqdori ham o'zgaradi.

Haroratning o'zgarishi metall tarqibidagi zaryad tashuvchi erkin elektronlar sonini o'zgartirmaydi. Ammo kristall panjara tugunlaridagi tebranish to'lqinlarining kuchayishi elektronlarning tobora ko'proq to'siqlarga duch kelib, elektronlarning bosib o'tadigan o'rtacha yo'l uzunligini qisqartiradi.

3.2. Yuqori o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan materiallar

Tarkibiga yot aralashmasi bo'lmagan metallar toza metallar deyiladi va solishtirma qarshiligi juda qichkana qiymatga ega bo'ladi. Bunday materiallardan tok o'tganda metallning xususiyatiga bog'liq holda energiya sarfi ham cheklangandir. Bunday metallarga kumush, mis, alyuminiy kabi metallarni kiritish mumkin. Fikrimizning isboti sifatida bunday metallarning xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz.

Kumush, solishtirma o'tkazuvchanligi yuqori ammo solishtirma qarshiligi juda past bo'lgan metallidir. Normal haroratdagi kumushning solishtirma qarshiligi $\rho = 0,016 \text{ m}\Omega \cdot \text{m}$ ga teng. Kumush oksidlanishga chidamli material bo'lib narxi qimmat turadi. Kumushning narx jihatdan qimmatligi, undan elektrotexnika sanoatida, elektr o'tkazgich sifatida keng foydalanish imkoniyatini cheklab qo'yadi.

Mis, tabiatda ko'p uchraydigan solishtirma qarshiligi, mexanik mustahkamligi va narxi kumushdan keyingi o'rinda turuvchi hamda, elektrotexnika sanoatida keng qullanilishi mumkin bo'lgan material sanaladi. Elektrotexnika sanoatida asosan elektroliz usulida tozalab olingan **elektrolitik mis**

ishlatiladi. Elektroliz usulida tozalangan misdagi quqshimchalarning miqdori 0,07% gacha bo'lishi mumkin. Xalqar standartlarga ko'ra misning solishtirma qarshiligi $\rho = 0,0172412 \text{ mkOM}\cdot\text{m}$. gacha solishtirma o'tkazuvchanligi esa 58 mkSm/m yoki $53 \text{ m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2)$ bo'lishi talab etiladi.

Elektrotexnika sanoatida asosan fizik va mexanik ko'rsatkigchi ikki xil bo'lgan: MM - yumshoq mis va MT - qattiq mis ishlatiladi. Normal haroratda yumshoq mis(MM)ning solishtirma qarshiligi $\rho = 0,0175 \text{ mkOM}\cdot\text{m}^2$; qattiq misniki esa, $\rho = 0,0178 \text{ mkOM}\cdot\text{m}^2$ ga teng.

Yumshoq (MM) va qattiq (MT) misning fizik va mexanik xususiyatlari 3.2 – jadvalda keltirilgan.

3.2. – jadval. MM va MT mis va alyuminiyning fizik va mexanik xususiyatlari

T. R	Ko'rsatkichlar	Mis		Alyuminiy	
		MM	MT	AM	AT
1	Cho'zilishdagi mustahkamligi	200-280	250-500	80	100-170
2	Nisbiy uzayishi, %	18-35	0,5-2,5	10-25	0,5-20
3	Solishtirma qarshiligi, mkOm.m	0,01784	0,0179-0,0182	0,0280	0,0283
4	Statik qayishqoqlik moduli, GPa	177	122-132	65	72

Misning cho'zilish bo'yicha mustahkamligi ya'ni qo'yilga mexanik kuchlar bosimiga chidamlilik koeffisienti $k = 39 \text{ kgs/mm}^2$ zichligi esa, $\delta = 8,9 \text{ g/sm}^3$. Ximiyaviy aktiv bug'lar, suv va nam ta'sirida mis materiali yuzasida o'ziga xos yupqa himoya qobig'ini hosil qila olishi uning yana bir ijobiy xususiyatlaridandir.

Alyuminiy, misga nisbatan bir oz pastroq o'tkazuvchanlikga ega. Solishtirma o'tkazuvchanligi $\gamma = 53 \text{ m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2)$ ga teng bo'lib solishtirma qarshiligi va zichligi misnikidan keskin farq qiladi ya'ni $k = 16 \text{ kgs/mm}^2$, zichligi esa $\delta = 2,75 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Alyuminiy ham mis kabi namlik va boshqa salbiy muhitning ta'sirida yuzasida oksidli yupqa qobiq hosil qiladi. Ammo bu qobiq misnikiga nisbatan zaifroq bo'lib doimiy tashqi salbiy ta'sirlar natijasida materialning butkul emirilishiga olib kelishi mumkin.

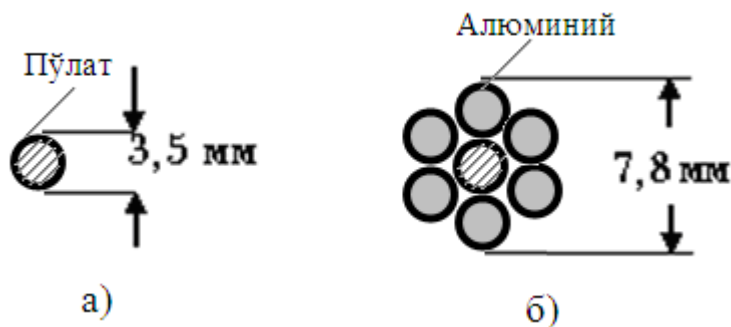
Po'lat, mis va alyuminiyga nisbatan bir muncha kamroq o'tkazuvchanlikga ega. Qarshiligi esa o'tkazgichdan o'tuvchi o'zgaruvchan tok miqdoriga bog'liq. U, juda kichkina toklarda $\gamma = 8-9 \text{ m}/(\text{Om}\cdot\text{mm}^2)$ o'tkazuvchanlikga ega. Elektrotexnika sohasida po'lat o'tkazgichlar bir simli va qup simli qilib ishlab chiqariladi. Bir simli po'lat o'tkazgichning cho'zilish bo'yicha turg'unligi ya'ni qo'yilga mexanik kuchlanishga chidamlilik koeffisienti $k = 55 \text{ kgs/mm}^2$, ko'p tolali simda esa $k = 65 \div 70 \text{ kgs/mm}^2$, zichligi $\delta = 7,85 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Po'lat o'tkazgichlar namlik ta'sirida zang bilan qoplanishi bois

ular da emirilish yuqori, shuning uchun mexanik mustahkamlik keskin zaiflashishi mumkin. Buning oldini olish uchun po'lat o'tkazgichlarning yuzasi ruxlanadi yoki 0,2 - 0,4 % li mis bilan qoplanadi. Amaliyotda alyumin-po'lat simlardan keng foydalaniladi. Bunday o'tkazgichlarning markaziy (ichki sim tolasi) po'latdan bo'lib tashqi tomonidan alyumin o'raladi (3.1 - rasm). Alyumin o'tkazgich simlar elektr o'tkazuvchanlikni ta'minlasa po'lat sim elektr o'tkazgichning mexanik mustahkamligini kafolatlaydi. Po'lat o'tkazgichlar ob-havo talablari asosida IV - muzlash rayonlarida va shamol bo'yicha VI, VII - rayonlarida ishlatiladi.

Bimetal, materiallar asosan elektr o'tkazgich simlar va kabellarni ulashda asqotadi. Bimetallar elektr o'tkazgichlar mis-alyuminiy va po'lat-mis-alyuminiy aralashmali bo'lishi mumkin. Mis-alyuminiy bimetal o'tkazgichlar, alyuminiy va mis simlar elektrolitik usulda bir metal o'tkazgichning usti ikkinchi o'tkazgich metal bilan qoplanadi. Amaliyotda mis-alyumin uchliklar ham ishlatiladi. Bunday uchliklarning yarmi misdan bo'lib, alyuminiy o'tkazgich unga maxsus preslash usulida biriktiriladi. Komplekt tarqatish qurilmalari, transformator podstansiyalarining ulanish kontaktlari va shunga o'xshash katta tok o'tuvchi qurilmalarning aksariyat kontakt ulanish qismi misdan bo'lganligi sababli o'tish kontakt qarshilikni kamaytirish maqsadida bunday uchliklar tavsiya etiladi.

Bimetal mis-alyuminiy va po'lat o'tkazgichlar ham yuqorida bayon etilgan elektrolitik usulda po'lat o'tkazgich ustiga, alyuminiy va mis qatlami yotqizilib yasaladi.

Odatda mis va po'lat simlar bir simlik bo'lishi mumkin, alyuminiy simlardan bir simligini havo liniyalarida foydalanish tavsiya etilmaydi. SHu sababli mis simning eng kichik ko'ndalang kesimi $S = 10 \text{ mm}^2$ lisi ruxsat etiladi, po'lat o'tkazgichda esa $S = 5 \text{ mm}^2$ bo'lishi mumkin.



3.1 – rasm. Alminiyo-po'lat sim o'tkazgichning konstruktiv tuzulishi.
a) bir simli po'lat o'tkazgich; b) alyuminiy po'lat (AS) o'tkazgich.

Elektr liniyalarda elastiklik, mexanik mustahkamlik va egiluvchanlikni ta'minlash maqsadida asosan ko'p tolali mis, alyuminiy yoki po'latdan yasalgan o'tkazgich simlar ishlatiladi. Ulardagi simlar soni 7, 12, 19 va 37 ta bo'lishi mumkin.

4. DIELEKTRIK MATERIALLAR

4.1. Dielektrlarning qutblanish hodisasi.

Elektr maydoni kuchlanganligining ta'siri natijasida dielektrik tarkibidagi bog'langan zaryadlarning yoki dipol molekulalarning ma'lum miqdordagi qo'zg'alishi qutblanish hodisasi deyiladi. Dielektrikdagi qutblanish jarayonining kattaligi dielektrik singdiruvchanlikning miqdori bilan, hamda agar dielektrikning qutblanish energiyaning sarfi bilan bog'liq bo'lib dielektrikning qizishiga sabab bo'lsa, dielektrik sarflar burchak miqdori ($tg\delta$) bilan baholanadi. Texnik dielektriklar tarkibidagi erkin zaryadlarning mavjudligi natijasida elektr kuchlanishining ta'siri ostida dielektrikning hajmi va yuzasi orqali oz miqdorda hajmiy va yuza toklarning o'tishi yuz beradi. SHu sababli dielektrik materialning mustahkamligi solishtirma hajm va solishtirma yuza o'tkazuvchanlik miqdori bilan baholanadi.

Istalgan dielektrik materialdan ma'lum shart - sharoitlarda kuchlanishning belgilangan miqdoridan oshmaydigan ko'rsatgichlarda foydalanish mumkin. Kuchlanishning belgilangan miqdoridan ortib ketishi dielektrikning teshilishiga sabab bo'lib, uni muhofaza qilish kobiliyatini batamom yo'qolishiga olib keladi.

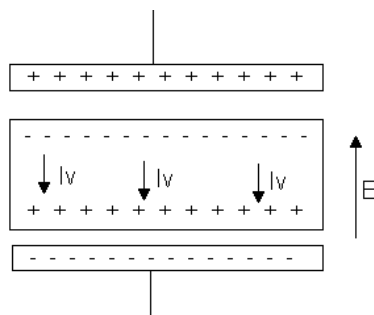
Materialning elektr mustahkamligi, ya'ni qo'yilgan kuchlanishga chidamliligi elektr maydon teshish kuchlanganligining miqdori bilan baholanadi.

4.2. Dielektrlarning qutblanishi va singdiruvchanligi.

Elektr maydoni ta'sirida bo'lgan dielektrikning bog'langan elektr zaryadlari, ta'sir etuvchi kuch yo'nalishida maydon kuchlanganligiga bog'liq holda siljiydi. Ya'ni maydonning kuchlanganlik miqdori qancha yuqori bo'lsa zaryadlarning siljishi ham shuncha ko'p bo'ladi.

Musbat zaryadlar maydon yo'nalishi bo'yicha, manfiylari esa teskari yo'nalishda siljiydi. Elektr maydoni yo'qolgandan so'ng zaryadlar yana o'z holiga qaytadi.

Dipol tarkibli dielektrlarda elektr maydonining ta'siri dipol molekulalarning maydon yo'nalishi bo'yicha joylashishga un-daydi. Maydon yo'qolgandan keyin esa issiqlik harakati ta'sirida dipollar tartibsiz joylashadi. Qutblanish natijasida dielektrik material yuzasida har xil ishorali zaryadlar paydo bo'ladi. Musbat elektrodga qaratilgan tomonda manfiy va manfiy elektrodga qaratilgan tomonda esa musbat zaryadlar yig'iladi (6 - rasm).



10 - rasm. Qutblangan dielektrlarda zaryadlarning yo'nalishi.
 I_v - hajm toki. E - elektr maydonining kuchlanganligi.

Ko'pgina dielektrik materiallar, ularga ta'sir etuvchi elektr maydoni kuchlanganligi (E) miqdorining elektr qo'zg'alish darajasi bilan chiziqli bog'lanishda bo'ladi. Asosiy guruhni segnetoelektrik materiallar tashkil etib, maydon kuchlanganligi o'zgarishi bilan siljish miqdori egri chiziqli o'zgaradi.

Segnetoelektrik deb atalishining sababi qutblanishning egri chiziqchiligi birinchi marotaba segnet tuzida kashf etilgan (vino kislotasining natriy, kaliy tuzi). Har qanday dielektrik elektr zanjiriga elektrodlar yordamida ulanganda unga ma'lum sig'imga ega bo'lgan kondensator sifatida qarash mumkin. Kondensatorning zaryadi quyidagicha topiladi:

$$Q = C \cdot U \quad (4.1)$$

Bu yerda: S - kondensatorning sig'imi, F; U - qo'yilgan kuchlanish miqdori (V).

Qo'yilgan kuchlanishning ma'lum miqdordagi elektr qiymati Q ikkita yig'indi Q_0 va Q_v bilan hisoblanadi.

Bu yerda: Q_0 - vakuumda joylashgan elektrodning elektr zaryadi;

Q_v - dielektrik material bilan muhofazalangan kondensatordagi elektrodlar orasidagi elektr zaryadi.

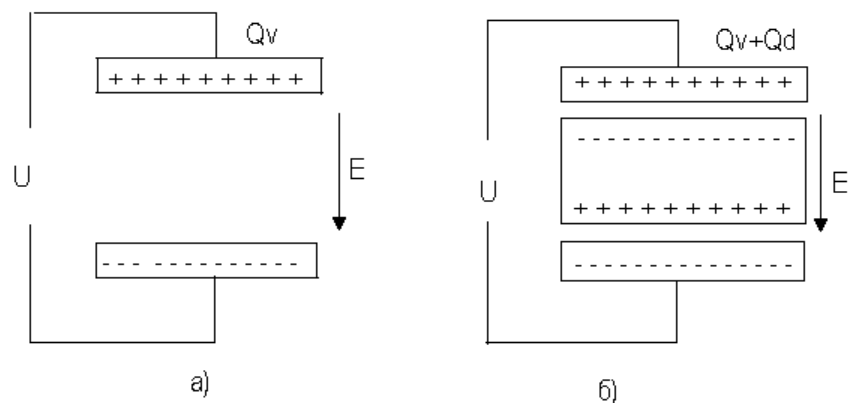
$$Q = Q_0 + Q_v \quad (4.2)$$

Dielektrik materialning xususiyatlarini baholovchi kattalik sifatida nisbiy dielektrik singdiruvchanlik " ϵ " tushuniladi. Bu kattalik dielektrik materialdan yasalgan kondensatordagi kuchlanishning biror - bir qiymatida olingan Q zaryad aynan shu o'lchamlarda va kuchlanish darajasida vakuumli kondensatordan olingan Q_0 ga nisbatan topiladi (7 - rasm).

$$\epsilon = \frac{Q}{Q_0} = \frac{Q_0 + Q_d}{Q_0} = 1 + \frac{Q_d}{Q_0} \quad (4.3)$$

Yuqoridagi 3 - formuladan ko'rinib turibdiki har qanday moddaning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi « ϵ » faqat vakuum holatida "*birga*" teng ($\epsilon=1$) yoki "*birdan*" yuqori ($\epsilon>1$) bo'ladi.

Ta'kidlash joizki vakuumdagi dielektrik singdiruvchanlikning qiymati birliklar sistemasiga bog'liq.



11 - rasm. Vakuumlil (a) va quruq dielektrik muhofazalovchi (b) kondensatorlarning ulanish sxemasi (Q_v - vakuumdagi, Q_d –dielektrik materialdagi zaryad).

SGES sistemasida u “birga” teng ($\epsilon = 1$)

$$\epsilon = \frac{1}{36 \cdot \pi \cdot 10^9}, \text{ F/m} \quad (4.4)$$

Har qanday moddaning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi « ϵ » birliklar sistemasini tanlashni talab etmaydi. SHu sababli kelgusida nisbiy dielektrik singdiruvchanlikni dielektrik singdiruvchanlik deb yuritimiz. 1 - formulani quyidagi ko’rinishda yozamiz:

$$Q = Q_0 \cdot E = C \cdot U = C_0 \cdot U \cdot E \quad (4.5)$$

Bu yerda S_0 - elektrodlar oralig’i vakuumdanda iborat bo’lgan kondensatorning sig’imi.

4.3. Dielektrik qutblanishning turlari.

Dielektrikning tarkibi va agregat holatiga bog’liq holda qutblanish hodisasi **ikki** turga bo’linadi.

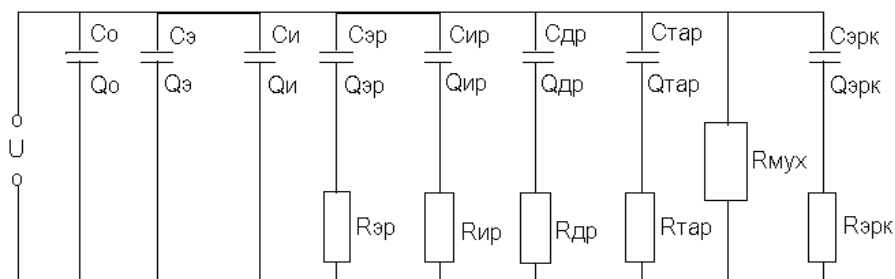
Birinchi turdagi qutblanish hodisasi dielektrikda elektr maydoni ta’sirida juda tez, bir lahzada ro’y berib, energiya sarfini talab etmaydi va issiqlik ajralib chiqmaydi.

Ikkinchi turdagi qutblanish hodisasi dielektrikda energiya sarfining ortishi va kamayishi hamda issiqlik ajralishi bilan bog’liq bo’lib, u asta-sekinlik bilan ro’y beradi.

Qutblanishning bunday turi **r e l a k s a s i o n** qutblanish deyilib, u lotin tilida **z a i f l a s h m o q** ma’nosini bildiradi.

E l e k t r o n va **i o n** qutblanish birinchi turga mansubdir, qolgan turlar esa relaksasion qutblanishga kiradi. Qutblanishning asosiy mexanizmi rezonans hodisasiga asoslangan bo’lib, dielektrikda yorug’lik chastotasiga teng muddatda sodir bo’ladi. Shu sababli elektrotexnika soxasining amaliy jarayonlarida bu hodisa uncha katta ahamiyatga ega emas. Dielektrikli kondensatorning sig’imi va unda yig’iladigan zaryad miqdori dielektrik materialida kechuvchi bir qancha

qutblanish turlariga bog'liq. Qutblanish hodisasining mexanizmlarini har xil dielektrlarda yoki ayni olingan murakkab tarkibli dielektrik materialida bir vaqtda yoppasiga kuzatish mumkin. Bu jarayonni o'rganish uchun dielektrikning ekvivalent sxemasini chizamiz (8-rasm).



8-rasm. Murakkab tarkibdagi har xil qutblanish hodisasini sodir etuvchi dielektrikning ekvivalent sxemasi.

Ushbu sxema kuchlanish manbai « U » ga bir nechta parallel ulangan « S » sig'implardan, qutblanish jarayoniga mos keluvchi zaryad miqdori « Q » lardan tashkil topgan (S va Q ga qo'yilgan indekslar esa qutblanish turini bildiradi).

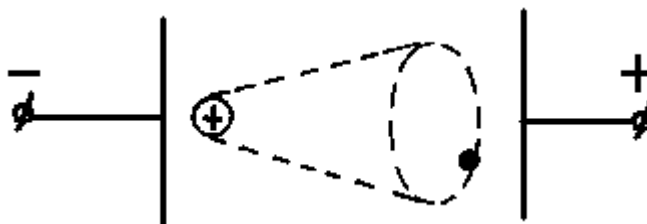
Masalan, S_0 va Q_0 vakuumdagi joylashgan elektrodning sig'imi va zaryadini anglatadi. S_0 va Q_0 ga vakuumdagi joylashgan elektrodlar orasida ro'y beruvchi elektronlarning qutblanish jarayoni sifatida qarashimiz mumkin.

Bu yerda U - kuchlanish manbai; S_0 va Q_0 - vakuumdagi sig'im va zaryad; S va Q - indekslar bilan; elektron, ion, dipol relaksasion, ion relaksasion, elektron relaksasion, tarkibi, erkin qutblanishning sig'im va zaryad miqdori; R - qarshilik indeksleri bilan, qutblanish mexanizmlaridagi energiya isrofiga teng keluvchi ekvivalentli qiymat; R_{mux} - dielektrik orqali O'tuvchi elvizak tokka qarshi muhofazaning qarshiligi.

Elektronning qutblanishi.

Elektronning qutblanishi deganda elektr maydoni ta'sirida dielektrikning atom va ionlaridagi **elektronlar qobig'ining elastik siljishi va shaklini o'zgarishi** (deformatsiya) tushuniladi. (8-rasm.Q_e). Elektronning qutblanishi juda oz fursatda - 10^{-15} sekunda ro'y beradi. SHu sababli uni **lahzali** qutblanish deyiladi. Qutblanishning bu turi molekula tuzilishidan qat'iy nazar barcha dielektrikda sodir bo'ladi.

Misol tariqasida 9-rasmda vodorod atomida sodir bo'luvchi elektron qutblanish jarayonining sxemasi berilgan.



9 - rasm. Vodorod atomida sodir bo'luvchi elektronning qutblanish sxemasi.

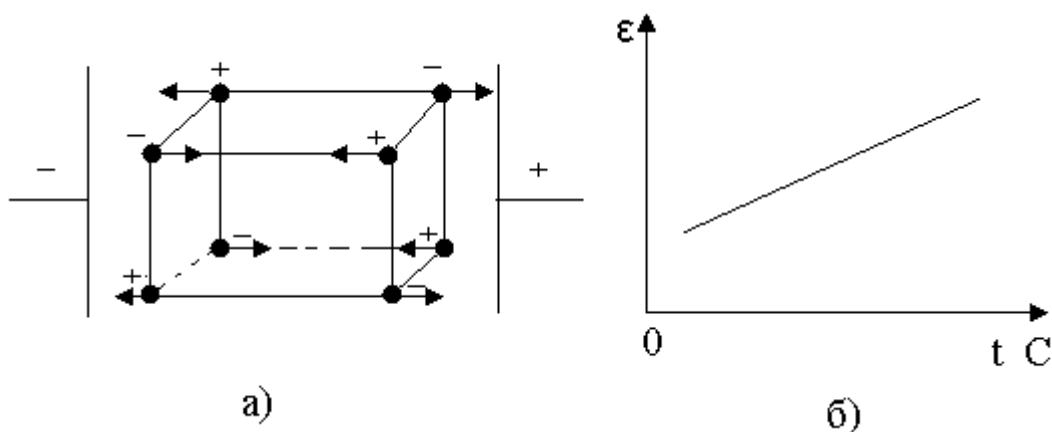
Elektron qutblanish elektr energiya sarfini talab etmaydi, ammo harorat ortishi bilan elektronlarning oraliq masofasi ortadi va hajm birligiga teng keluvchi elektronlar sonining kamayishi hisobiga dielektrikning elektron qutblanish darajasi pasayadi. Maydon energiyasi sarfini talab etmaydigan dielektrik **qutbsiz** dielektrik deyiladi.

Suyuq va qattiq holatdagi dielektriklarning dielektrik singdiruv chanligi $\epsilon \approx 1,8 \div 2,5$ oralig'ida bo'ladi. Gazlarda esa u normal sharoitda $\epsilon \approx 1$ ga yaqin bo'lib, bosimga bog'liq holda kechadi.

I o n n i n g q u t b l a n i s h i .

Ionning qutblanishi elektr maydonining ta'siri ostida, dielektriklarning tarkibidagi **kristall panjara tugunlarida** tarang bog'liqlikda bo'lgan **ionlarning elastik siljishi** bilan izohlanadi. Ionning qutblanishi 8-rasmdagi sig'im S_i va zaryad miqdori Q_i indeksleri bilan belgilangan.

Ionning qutblanish vaqti - 10^{-13} **sekund**. Buning sababi ionning massasi va energiyasi elektronning massasi va energiyasidan birmuncha kattadir. Ionning qutblanishi ham elektronning qutblanishi kabi elektr maydoni energiyasi sarfini talab etmaydi. Qutblanish jarayoni sxema tarzida 10 - rasmda tasvirlangan.

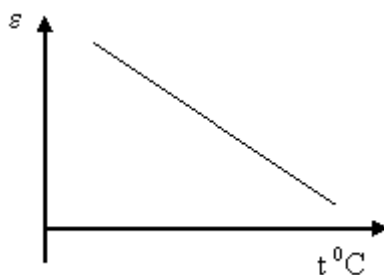


10 - rasm. Ionning qutblanish sxemasi.

- a) tashqi elektr maydoni ta'sirida, dielektrikning kristall panjarasi tugunlarida tarang bog'lanishda bo'lgan ionlarning siljish sxemasi;
- b) shisha va chinni ionlarining qutblanishi davrida «ε» ning «t» bilan bog'lanishi tasvirlangan sxema.

Harorat ortishi bilan kristall panjara tugunlaridagi ionlar orasidagi masofa ortadi. Natijada ionlarni bog'lab turuvchi kuchlar kamayadi. Bu holat o'z navbatida dielektrikning qutblanuvchanligini ortishiga olib keladi. Demak 10 - rasmda tasvirlanganidek harorat «t»ning ortishi dielektrikning singdiruvchanlik miqdorini ham ortishiga omil bo'ladi.

Shisha, sopol va chinni kabi materiallar bunday dielektriklar qatoriga kirib, haroratning ortishi «ε» kattaligini **3** dan **10** gacha o'zgartiradi.



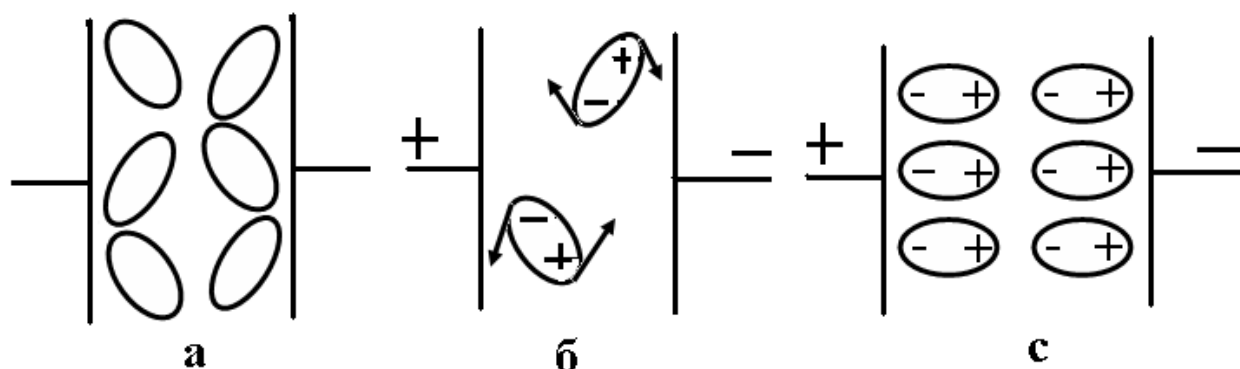
11-rasm. Titan ikki oksidli TiO_2 (tikondlar)da ion qutblanishi-ning « ϵ » va « t » orasidagi bog'liqligi.

Buning sababi tikondlarda dielektrik singdiruvchanlik « ϵ » miqdorining ion hamda elektron qutblanish hodisasiga bog'liqligidir. Tikondlarda elektron qutblanishining hissasi ionning qutblanishiga nisbatan bir necha barobar ustundir. Shu sababli avval ta'kidlaganimizdek elektron qutblanishi paytida dielektrikning issiqlik harorati ta'sirida kengayishi tufayli hajm birligiga teng keluvchi elektronlar zichligi pasayadi va natijada dielektrikning singdiruvchanlik « ϵ » qiymati kamayadi. Shunday ekan, demak tikondlarda ham harorat ortishi bilan « ϵ »lar yig'indisi kamayadi. Tikondlarning bunday xossasidan haroratga bog'liq bo'lmagan singdiruvchanlik « ϵ » dielektriklar ishlab chiqarishda foydalansa bo'ladi. Buning uchun hosil qilinayotgan dielektrik materiallarga « ϵ » haroratga bog'liq o'zgarib turadigan moddalardan kerakli miqdorda aralashtirish talab etiladi. Tikondlarning dielektrik singdiruvchanligi $\epsilon = 12 \div 150$ gacha qiymatga ega.

Dipol relaksasion qutblanish

Dipol relaksasion qutblanish asosan gazsimon va qattiq dielektrlarda kuzatiladi. Bu qutblanishning elektron va iondan farqi, issiqlik harakatida bo'lgan **dipol molekullar**ning, zarra chalari tashqi elektr maydoni ta'siri ostida qisman o'z yo'nalishini o'zgartirib, qutblanish jarayonini yuzaga keltirishidir. Agar molekullar-aro kuchlar dipollarga maydon yo'nalishi bo'yicha burilishga xalaqit bermasa dipol relaksasion qutblanish jarayoni engil kechadi. Elektr maydoni ta'sirida dielektriklar tarkibidagi dipol molekullar shunday burilish hosil qiladiki, bunda molekullarning manfiy zaryadlangan tomonlari musbat elektrodlar tomon, musbatlari esa manfiy elektrodlar tomon buriladi. Buni 12 - rasmda kuzatish mumkin. Bu hodisaning mohiyati shundan iboratki, dastlab tashqi elektr maydoni kuchlanganligi $E = 0$ bo'lganda (12, a - rasm) dipol molekullar tartibsiz joylashgan bo'lib, tashqi elektr maydon kuchlanganligi ortib borgan sari $E = 0$ dipol molekullar maydon yo'nalishi bo'yicha saflana (guruhlanga) boshlaydi (12,b - rasm). Bu turdagi qutblanishni organik tarkibli qutbli qattiq dielektrlarda kuzatish mumkin bo'lib, qutblanish jarayoni jism tarkibidagi molekullar burilishi hisobiga emas, balki qutbli radikallarning molekulaga nisbatan burilishi hisobiga ro'y beradi. Yoki boshqacha qilib aytganda tarkibida NN_3 va ON qutb radikallari bo'lganligi uchun dipol radikal qutblanish ham deyiladi.

Bunga tarkibida ON gidroksil bo'lgan **sellyulozani** misol qilib keltirish mumkin.



12 - rasm. Dipol relaksasion qutblanishning sxemasi.

- a) Elektr maydoni kuchlanganligi $E = 0$ bo'lganda;
- b) Elektr maydoni kuchlanganligi $E \neq 0$ bo'lganda;
- v) Dipol molekullarning maydon yo'nalishi bo'yicha to'liq orientasiyalanishi (burilishi).

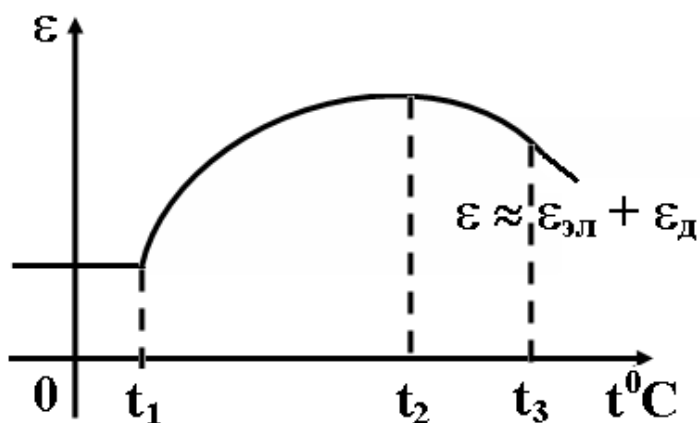
Qutbli dielektriklarda dipol molekullar tartibsiz joylashganligi tufayli, ularning qutblanish jarayoni elektr maydoni kuchlanganligi bilan to'g'ri chiziqli bo'lmagan bog'lanishda bo'ladi deb tasavvur qilish mumkin. Ammo qutblanishning chiziqli bo'lmagan bog'liqligi amaliyotda kuzatilmaydi, chunki (10,v - rasm) dipol molekullarning barcha zaryadlarini maydon yo'nalishi bo'yicha to'liq saflanishi (guruhlanishi)ga qadar dielektrikda elektr teshilishi sodir bo'ladi.

Dipol qutblanish sekin o'tadi (qutblanish vaqti $10^{-6} \div 10^{-8}$ sek.). Elektr maydoni ta'siri ostida saflanadigan dipol molekullar hamda ionlar maydon ta'siri yo'qolgach, issiqlik harakati ta'siriga tushib qoladi va relaksasiya vaqti boshlang'ich vaqtiga nisbatan **2,7** martaga qisqaradi. Ushbu jarayonning kechish vaqti **zaiflashish** (relaksasiya) muddati deyiladi.

Qattiq dielektriklarda dipol relaksasiya miqdori (ϵ) ning haroratga bog'liqligini quyidagicha tasavvur etish mumkin (13-rasm).

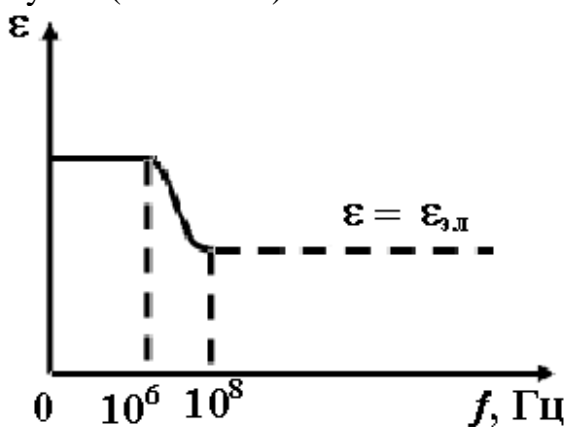
Yuqoridagi rasmdan ko'rinib turibdiki, dielektrik singdiruvchanlik « ϵ » ning haroratga bog'liqligi murakkab haraktyerga ega. Dastlab past haroratda (0 dan t_1 gacha) dielektrikning qovushoqligi juda yuqori (molekullar jipslashgan) bo'ladi. Demak, elektr maydonida dipol larning burilishi chegaralangandir. Dielektrik singdiruvchanlik « ϵ » esa asosan elektronni qutblanish miqdoriga teng ($\epsilon = \epsilon_{el}$). t_1 dan yuqori haroratda esa « ϵ » ning miqdori ortib boradi. Chunki t_1 dan yuqori haroratda dielektrikning qovushoqligi pasayib, dipol molekullarning harakatlanishi ortadi. Natijada elektr maydoni ta'siri ostida dipol molekullarning saflanishi uchun imkon tug'iladi. So'ngra t_2 dan yuqori haroratda, ya'ni t_3 gacha esa zarrachalarning tartibsiz harakat jadalligi ortib, qutblanish jarayoni murakkablashadi va o'z navbatida dielektrik singdiruvchanlik miqdorining kamayishiga olib keladi, ya'ni

$$\epsilon = \epsilon_{el} + \epsilon \quad \text{bo'ladi.}$$



13 - rasm. Dipol relaksasion qutblanish qiymatining haroratga bog'liqligi.

Qutbli dielektriklarning dielektrik singdiruvchanligi $\epsilon = 3 \div 10$ gacha oraliqda bo'ladi. Bunga dipollarning maydon yo'nalishi bo'yicha burilishini, ma'lum miqdordagi qarshilikni engishini sabab qilib keltirish mumkin. SHuning uchun dipol relaksasion qutblanish energiya sarfini talab etadi. Bu bog'liqlik 8 - rasmdagi R_{dr} belgisi bilan aktiv qarshilikni, S_{dr} esa aktiv sig'im elementiga ketma - ket ulab tasvirlangan. Quyuq yopishqoq suyuqliklarda qarshilikning miqdori chastota f (Gs) ortishi bilan ko'payib boradi va dipol relaksasion qutblanishning qiymati, ya'ni dielektrikning singdiruvchanlik ko'rsatkichi kamayadi (14 - rasm).

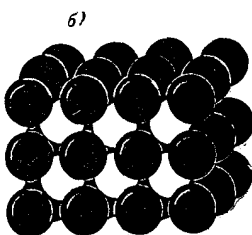


14-rasm. Quyuq yopishqoq suyuqliklardagi dielektrik singdiruvchanlik « ϵ » bilan chastota « f » orasidagi bog'liqlik sxemasi.

Yuqoridagi rasmdan ko'rinib turibdiki qutbli dielektriklarning dielektrik singdiruvchanligi “ ϵ ” elektr maydoni chastotasi 10^6 Gs gacha miqdorga ega bo'lganda eng yuqori qiymatga erishadi, chastota 10^8 Gs gacha ortganda esa dielektrik singdiruvchanligining ko'rsatkichi keskin pasayadi. Bu hodisani tashqi elektr maydoni yo'nalishining tez-tez o'zgarib turishi natijasida dipol molekullarning chastotaga bog'liq holda maydon yo'nalishi tezligida burila olmasligi bilan izohlash mumkin. Shuning uchun dielektrik singdiruvchanlik « ϵ » ning kattaligi faqat elektron qutblanish sharti bilan baholanadi ($\epsilon = \epsilon_{\text{el}}$).

I o n r e l a k s a s i o n q u t b l a n i s h .

Ushbu qutblanish (8 - rasm) anorganik shisha va bir qator ionlari tig'iz joylashgan, anorganik jismlarning ion kristallarida kuzatiladi. Bunday jismlarning ionlar to'plami bo'sh joylashgan bo'lib, tuzilishi 15 - rasmda tasvirlangan.



15-rasm. Seziy xlorid (SsCl) ionlarining bo'sh joylashishi.

Ushbu qutblanish hodisasi quyidagicha kechadi: moddadagi kuchsiz bog'langan ionlarning tashqi elektr maydoni ta'sirida, issiqlik to'lqinlarining tartibsiz tarqalish vaqti oralig'ida maydon yo'nalishi bo'yicha zarrachalarni biriktirib olib, to'yinishiga asosan yuz beradi. Elektr maydoni ta'siri yo'qolgach, asta - sekinlik bilan ionlarning burilishi to'xtaydi.

Reaksasiya (zaiflashish) vaqti, aktivlashish energiyasi va relaksasiyalanuvchi zarrachaning tebranish chastotasi quyidagicha bog'liqlikda bo'ladi:

$$\tau = \frac{1}{2 \cdot f} \cdot e^{(w / kt)}, \quad \text{sek} \quad (4.6)$$

Bu yerda f - tebranish chastotasi, sek^{-1} .

w - aktivlashish energiyasi, eV.

k - Bolsman doimiysi ($8,63 \cdot 10^{-5}$, eV/grad.);

T - absolyut harorat, $^{\circ}\text{K}$

I o n r e l a k s a s i o n q u t b l a n i s h miqdori harorat ko'tarilishi bilan ortadi.

E l e k t r o n r e l a k s a s i o n q u t b l a n i s h .

8 - rasmda S_{er} , Q_{er} va R_{er} bilan belgilangan bo'lib, u elektron va ionlarning qutblanishi hamda issiqlik energiyasi ta'sirida qo'zg'algan ortiqcha nuqsonli elektronlar yoki teshiklar hisobiga ro'y berishi bilan farq qiladi. Elektron relaksasion qutblanish asosan dielektriklarning yuqori sinish qobiliyatiga hamda, ichki maydonli va elektr energiya o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan xillariga taalluqli bo'lib, ularni titan ikki oksidining Nb^{5+} , Sa^{2+} , Va^{2+} zarrachalari bilan ifloslangan aralashmalarida, shuningdek titan, niobiy, surma oksidi zarrachalari qotishmalarida kuzatish mumkin.

Elektron relaksasion qutblanish jarayonidagi dielektrik singdiruvchanlikning katta qiymatga ega ekanligiga hamda, uning hatto bevosita manfiy haroratga ham bog'liqligiga e'tiborni qaratish lozim. Elektron relaksasion qutblanishli titan aralashmasi bo'lgan sopol muhofaza materiallarda dielektrik singdiruvchanlik chastota ortishi bilan pasayadi degan nazariya ham mavjud.

Tarkibiy qutblanish.

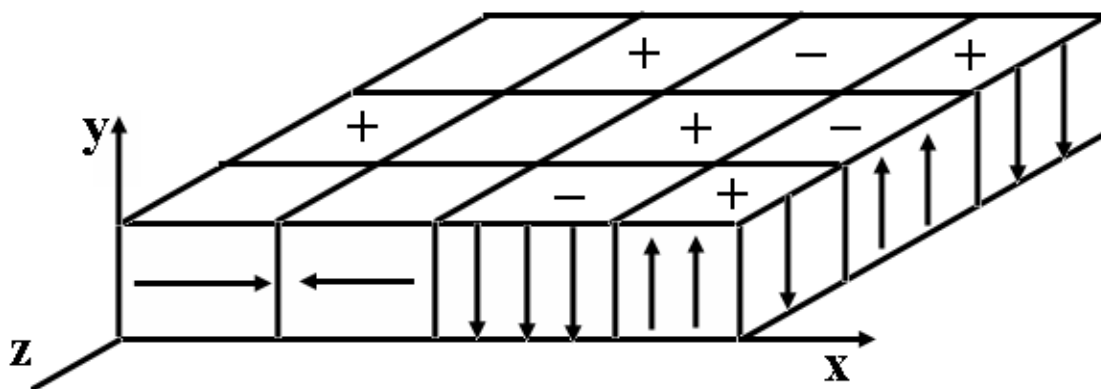
Tarkibiy qutblanishga qutblanish jarayonining qo'shimcha turi sifatida qaraladi. U qattiq jismlarning har xil mikroskopik zarrachalardan tashkil topgan materiallarda kuzatiladi (8 - rasm). Bu qutblanish past chastotalarda ro'y berib, u katta miqdordagi elektr energiya sarfi bilan bog'liqdir. Bunga sabab o'tkazgich va yarim o'tkazgich aralashma moddalarning dielektrik material qatlamlarida turlicha o'tkazuvchanlik darajasi bilan ishtirok etishidir. Tarkibi har xil moddalardan tashkil topgan materiallar elektr maydoniga kiritilganda o'tkazuvchan va yarim o'tkazuvchan erkin elektronlar hamda ionlar o'z harakat doirasida burilib katta qutblangan xududlarni hosil qiladi.

Spontan yoki erkin qutblanish.

Qutblanishning bu turi segnetoelektrik materiallarda kuzatiladi (8 - rasm). Birinchi bor segnetuzining kristallarida qutblanish jarayonining ro'y berishi kashf etilganligi uchun shunday xossalarga ega bo'lgan materiallar guruhi segnetoelektrik materiallar deb nomlangan.

Segnetoelektrik materiallarda elektr maydoni ta'sir etgunga qadar domenlar deb nomlanuvchi elektr momentiga ega bo'lgan mikroskopik erkin qutblangan hududlar mavjud bo'ladi. Ammo domenlardagi elektr momentlarning yo'nalishi har bir domenda turli xil yo'nalishda bo'ladi.

Barcha turdagi domenlardagi elektrik momentning vektor yo'nalishi turlicha bo'lishiga qaramasdan ular doimo o'zaro kompensasiyalangan bo'ladi. Domenlar joylashuvining oddiy modeli 16-rasmda tasvirlangan. Tashqi elektr maydoni ta'sir etganda domenlarning elektr momentlari maydon oqimi bo'yicha yo'nalgan bo'ladi (orientasiya).

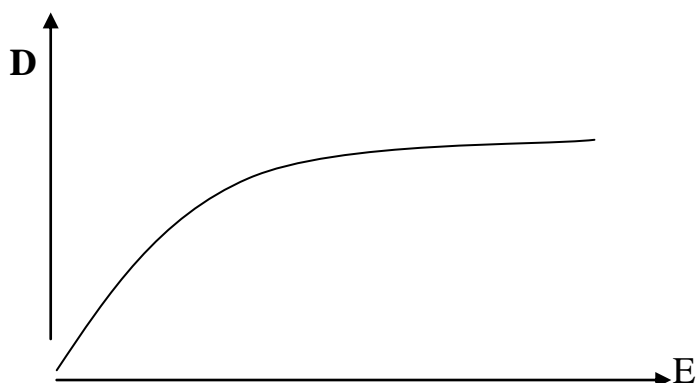


16- rasm. Segnetoelektrik materiallarda domen hududlarning joylashishi.

Shu sababli segnetoelektriklar eng kuchsiz elektr maydoni ta'sir etganda ham kuchli qutblanish xususiyatlariga ega bo'ladi. Boshqa tur qutblanishdan farqli o'laroq segnetoelektrik materiallarda elektr maydoni kuchlanganligini oshira borib,

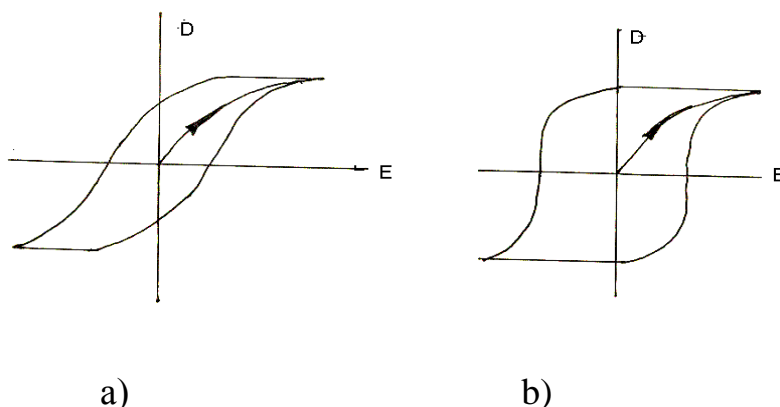
to'yinishni ortishiga erishish mumkin. Bu shunday holatki, maydon kuchlanganligi har qancha oshirilsa ham qutblanish jarayoni o'zgarmaydi.

Yuqorida qayd etilgan holatni 17 - rasmdagi $\mathbf{D} = \mathbf{f}(\mathbf{E})$ bog'liqlikdan kuzatish mumkin.



17 - rasm. Segnetoelektrlardagi to'yinish (\mathbf{D}) bilan elektr maydon kuchlanganlik (\mathbf{E}) orasidagi bog'liqlik.

Segnetoelektrik namunasiga qo'yilgan kuchlanish miqdorini o'zgartirib, gisterezis tugunini hosil qilish mumkin. Gisterezis tugunining shakli qiyshiq burchak yoki to'g'ri to'rtburchak bo'lishi mumkin (18-a, b rasm), bu holat material tarkibining har xilligidan dalolat beradi.



18 - rasm. Har xil tarkibli segnetoelektrik materiallardagi gisterezis tugunini hosil bo'lishi.
a) qiyshiq burchak; b) to'g'ri to'rtburchak.

4.4. Dielektrlarni qutblanish turlari bo'yicha klassifikasiyalash.

Qutblanish xususiyatlari mavjud dielektrlarni bir qancha guruhlarga ajratishga imkon beradi.

Birinchi guruh: faqat elektron qutblanishga taalluqli bo'lgan dielektrlarni kiritish mumkin.

Masalan, neytral va kuchsiz qutblangan qattiq jismlar-ning kristall va amorf holatda (parafin, oltingugurt va polistirol) hamda neytral va kuchsiz qutblangan suyuqliklar va gazlar (benzol, vodorod) shular jumlasidandir.

Ikkinchi guruh: ham elektron, ham dipol relaksasion qutblanishli dielektrlarni kiritish mumkin.

Bu guruhga dipol (qutbli) organik suyuqliklar, yarim suyuqliklar va qattiq jismlar (moyli, kanifolli kompa undlar, epoksid elimlar, selluloza, bir qator xlorli uglevodlar kiradi.

Uchinchi guruh: qattiq anorganik dielektrlarning elektronli, ionli va ion, hamda elektron relaksasion qutblangan dielektrlar kiradi.

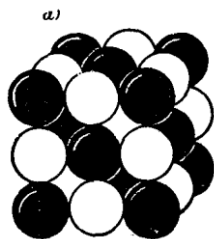
To'rtinchi guruhga: spontan elektron, ion va elektron relaksasion qutblanishli segnetoelektrlar kiradi.

Masalan, segnet tuzi, bariy titanati kabi birikmalar shular jumlasidandir.

3 - guruhni elektron xususiyatlarini inobatga olgan holda ikkita bo'limga ajratish mumkin:

Birinchi bo'limga: Ionlar tig'iz joylashgan kristall jismlar (kvars, slyuda, tosh tuzi, korund, rutil) kiradi (19 - rasm).

Ikkinchi bo'limga: Anorganik shisha, shishasimon materiallar (chinni, mikalaks), kristall panjaralarida zarrachalari bo'sh joylashgan dielektrlar kiradi.



19 - rasm. Tosh tuzi ionlarining joylashishi.

YUqorida keltirilgan dielektrlarning klassifikasiyasi, ma'lum darajada elektr muhofazalovchi materiallarning asosiy elektrik xususiyatlarini to'g'ri baholash uchun imkon beradi.

5. MATERIALLARNING DIELEKTRIK SINGDIRUVCHANLIGI

5.1. Gazlarning dielektrik singdiruvchanligi

Gazsimon moddalar molekulararo masofaning kattaligi sababli past zichlik xususiyatiga ega. SHu sababli gazlarning qutblanishi past darajada bo'lib, barcha gazlarning dielektrik singdiruvchanligi $\epsilon \approx 1$ ga yaqindir.

Gazning qutblanishi faqat elektron yoki dipol bo'lib, uning molekulari qutbli bo'lsa, shu qutbli gazlardagi elektronning qutblanishi asosiy o'rinni egallaydi. 5.1 - jadvalda bir qancha gazlarning molekula radiuslari va yorug'lik singdiruvchanlik koeffitsienti «n» ni e'tiborga olgan holda dielektrik uchun singdiruvchanlik qiymatlari berilgan.

5.1 - jadval. Gazlarning dielektrik singdiruvchanligi.

Gazning nomi	Molekula radiusi, A ⁰	Singdiruvchanlik koeffitsienti, « n »	n ²	ϵ (t = 20 °S, r = 760 mm sm. ustga teng)
Geliy	1,12	1,00035	1,00007	1,000072
Vodorod	1,35	1,00014	1,00028	1,00027
Kislород	1,82	1,00027	1,00054	1,00055
Etilen	2,78	1,00065	1,0013	1,00138

5.1- jadvaldan ko'rinib turibdiki, molekula radiusi qancha katta bo'lsa, gazning dielektrik singdiruvchanligi shuncha yuqori bo'ladi. Bu esa singdiruvchanlik koeffitsientiga xam bevosita bog'liqdir.

Gazning dielektrik singdiruvchanligi haroratga va bosimga bog'liq holda « n » hajm birligiga teng keluvchi molekular soni bilan aniqlanadi. Bu son bosimga to'g'ri proporsional va absolyut haroratga teskari proporsional bo'ladi.

5.2 - jadvalda havo, karbonat angidrid va azotning normal haroratdagi bosimga bog'liq holdagi dielektrikni singdiruvchanligi berilgan.

5.2 - jadval. Bir qancha gazlardagi «ε» ning bosimga bog'liqligi.

Havo		Karbonat angidrid		Azot	
bosim, atm	ϵ	bosim, atm	ϵ	Bosim, atm	ϵ
1	1,00058	1	1,00098	1	1,0006
20	1,0108	20	1,020	20	1,0109
40	1,0218	40	1,050	40	1,055

Bosimning ortib borishi dielektrik singdiruvchanlik ko'rsatgichining ortishiga o'lib keladi. YAniy bosim ortishi bilan molekularning zichligi ortadi va elektr o'tkazuvchanlik jarayonida ishtirok etishi mumkin bo'lgan molekularning miqdori ortadi.

5.3 jadvalda 1 atmosfera bosimda doimiy turgan havo dielektrik singdiruvchanligining haroratga bog'liqligi berilgan.

5.3 - jadval. Havo ϵ ning harorat (T) ga bog'liqligi.

Harorat (T)		ϵ
$^{\circ}\text{S}$	$^{\circ}\text{K}$	
+ 60	333	1,00052
+ 20	293	1,00058
- 60	213	1,00081

5.3- jadvalning taxlili shuni ko'rsatadiki harorat ortishi bilan singdiruvchanlik ham pasayib boradi va u – 60 $^{\circ}\text{S}$ ga etganda « ϵ » keskin ortadi.

5.4 - jadval. Havo ϵ ning nisbiy namlikka bog'liqligi.

Havoning namligi %	ϵ
0	1,00058
50	1,00060
100	1,00064

5.2 va 5.3 - jadvaldagi ma'lumotlar quruq gazlarga taalluqlidir.

Havo namligining dielektrik singdiruvchanlikka ta'siri (bosim va harorat o'zgarishligi) 5.4 - jadvalda berilgan.

Bu ta'sir normal haroratda sezilsiz bo'ladi. Harorat ko'tarilishi bilan u keskin ortadi. Dielektrik singdiruvchanlikka haroratning ta'siri odatda quyidagicha ifodalanadi.

$$TK\epsilon = -\alpha \cdot \epsilon = \frac{1}{\epsilon} \cdot \frac{d\epsilon}{dt}, \quad \text{grad}^{-1}. \quad (5.1)$$

Bu formula dielektrik singdiruvchanlikning nisbiy o'zgarishini ifodalaydi, haroratning bir darajaga ko'tarilishi “**dielektrik singdiruvchanlikning haroratga bog'liqlik koeffisienti**” nomini olgan.

Qutbsiz gazlardagi $TK\epsilon$ ni quyidagi ifodadan topish mumkin:

$$TK\epsilon = \frac{\epsilon - 1}{T}$$

T - absolyut harorat, $T = 293 \text{ }^{\circ}\text{K}$

Havo uchun $t = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$TK\epsilon = -\frac{1,00058 - 1}{293} = -2 \cdot 10^{-6} \text{ grad}^{-1} \quad (5.2)$$

Dielektrik singdiruvchanlikning bosimga bog'liqligi quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$$\frac{1}{\varepsilon} \bullet \frac{d\varepsilon}{dp} = \frac{\varepsilon - 1}{p} \quad (5.3)$$

Bu yerda hajm birligidagi molekularlar soni gazlarning asosiy qonuni bilan aniqlanadi.

$$n_0 = \frac{P}{kT} \quad (5.4)$$

Havo uchun: $\frac{1}{\varepsilon} \bullet \frac{d\varepsilon}{dp} = \frac{1,00058 - 1}{1} = 0,00058 \text{ atm}^{-1}$ ga teng.

5.2. Suyuq dielektrlarning dielektrik singdiruvchanligi.

Suyuq dielektrlar neytral (qutbsiz) molekulardan yoki dipol molekulardan tuzilishi mumkin. Qutbsiz suyuqliklardagi dielektrik singdiruvchanlik miqdori juda kichkina bo'lib, yorug'lik sindirish qiymatining kvadratiga yaqin bo'ladi. ($\varepsilon = n^2$). Neytral suyuqlik dielektrik singdiruvchanligi haroratga bog'liq bo'lib, hajm birligiga teng keluvchi molekular soni bilan, ya'ni molekularning zichligi bilan izohlanadi. Ularning $TK\varepsilon$ absolyut qiymati suyuqlikning hajmiy kengayish qiymati β miqdoriga yaqinlashadi. Ammo $TK\varepsilon$ va β ning qiymatlari + yoki - belgisi bilan farq qiladi.

Neytral suyuqliklardagi dielektrik singdiruvchanlik miqdori odatda 2,5 dan ortmaydi.

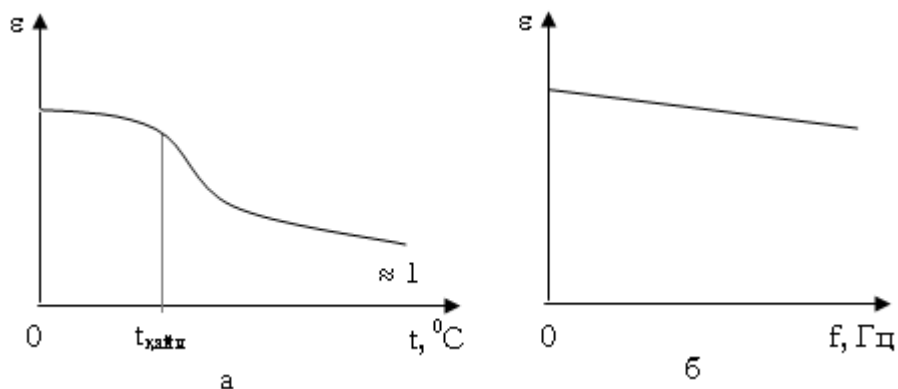
5.5 - jadvalda neytral va kuchsiz qutblangan suyuqliklarning $TK\varepsilon$ qiymatlari berilgan.

Dipol molekularli suyuqliklarda qutblanish jarayoni asosan elektron va dipol relaksasion qutblanishning bir vaqtda kelishi bilan harakterlanadi.

5.5 - jadval. Neytral va kuchsiz qutblangan suyuqliklarning dielektrik singdiruvchanligi.

Suyuqlikning nomi	n^2	ε	$TK\varepsilon, \text{grad}^{-1}$	β, grad^{-1}
Benzol	2,25	2,218	$- 0,93 * 10^{-3}$	$1,24 * 10^{-3}$
Toluol	2,25	2,294	$- 1,16 * 10^{-3}$	$1,10 * 10^{-3}$
To'rt xlorli uglerod	2,135	2,163	$- 0,91 * 10^{-3}$	$1,227 * 10^{-3}$

Neytral suyuqliklardagi harorat va chastota orasidagi bog'liqlik 20 - rasmda berilgan.



20-rasm. Neytral suyuqliklardagi dielektrik singdiruvchanlikning haroratga, chastotaga bog'liqligi.

a) haroratga bog'liqlik; b) chastotaga bog'liqlik;
 t_{kayn} - qaynash harorati.

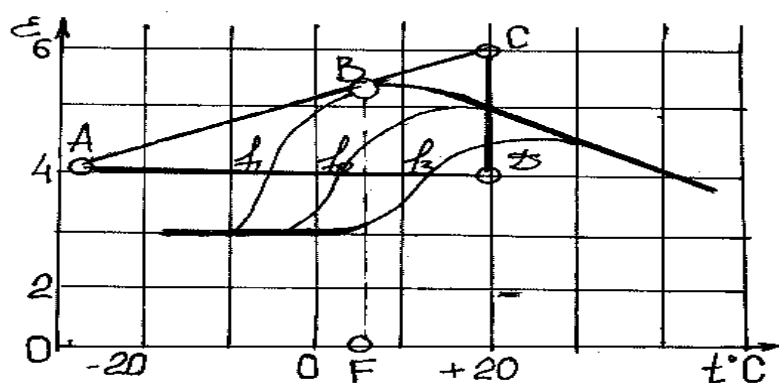
Dipol molekulari suyuqliklarda qutblanish jarayoni asosan elektron va dipol relaksasion qutblanishning bir vaqtda kelishi bilan harakterlanadi.

21- rasmda qutbli sovol (xlorli defenil) suyuqligidagi dielektrik singdiruvchanlikning haroratga bog'liq holda o'zgarishi tasvirlangan.

Dastlab dipol suyuqlikning dielektrik singdiruvchanligi oz o'zgaradi, so'ngra tezda ortib borib maksimumga erishadi, keyin esa asta - sekinlik bilan pasayadi.

Haroratning ortishi suyuqlikning yopishqoqligini pasayishiga olib kelib, tarang bog'liqlikda bo'lgan dipol molekularni bog'lab turuvchi kuchlarni susayishiga va natijada dipol molekularning erkinroq burilishiga imkon beradi. Haroratning yanada ortishi issiqlik harakati intensivligini oshirib yuborib dielektrik singdiruvchanlik miqdorini pasaytiradi.

Buning sababi shundaki dipol molekulari issiqlik harakati ta'siriga tushib qolib, maydon yo'nalishi bo'yicha o'z vaqtida burila olmaydi.



21-rasm. Qutbli suyuqlik sovol moyi uchun dielektrik singdiruvchanlik "ε" ning haroratga bog'liqligi.

($f_1 = 50$ Gs, $f_2 = 400$ Gs, $f_3 = 1000$ Gs.)

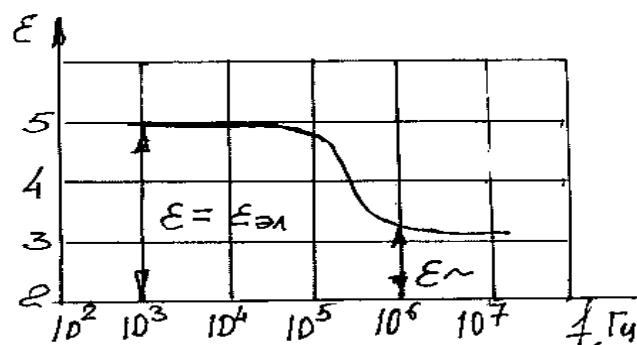
Dielektrik singdiruvchanlikning harorat koeffisienti TK_{ϵ} ko'pgina hollarda grafik usulida topiladi. $\epsilon = F(t)$ agar ($f = \text{const}$).

Masalan, $TK\varepsilon$ ni topish uchun f_1 chastota uchun 21 - rasmdan ASD ni uchburchagi yasaladi. Agar aniq ko'rsatish olinishi talab etilsa, harorat masshtabi e'tiborga olinadi.

$$TK\varepsilon = \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{\Delta\varepsilon}{\Delta t} = \frac{1}{BF} \cdot \frac{CD}{AD \cdot Mt} = -\frac{1}{5,5} \cdot \frac{2,25}{4,6 \cdot 10^2} = 0,089 \text{ grad}^{-1}$$

Bu usul xohlagan $\varepsilon = F(t)$ holat uchun ham ma'quldir.

Chastota ham ε qiymati uchun katta o'rin tutadi. 22 - rasmda ε va chastota (f) ning bog'liqlik grafiqi berilgan.



22- rasm. Sovol qutbli suyuqlik uchun dielektrik singdiruvchanlik va chastota orasidagi bog'liqlik grafiqi.

Chastota past qiymatlarda qutbli molekulalar maydon yo'nalishi bo'yicha buriladi. Chastota ortib borgan sari molekulalar maydon yo'nalishi bo'yicha burilishga ulgura olmaydi. Bu esa o'z navbatida ε qiymatlarning pasayishiga olib keladi.

ε ning chastota bilan bog'liq holda o'zgarishini quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin:

$$f_0 = \frac{k \cdot T}{8 \cdot \pi^2 \cdot \eta \cdot r^3}, \quad (5.5)$$

bu yerda η - qovushqoqlik, r - molekulaning radiusi.

k - Bolsman doimiysi ($8,63 \cdot 10^{-5}$ Ekv/grad).

5.6 – jadval. Qutbli suyuqliklardagi dielektrikning singdiruvchanlik qiymati.

T/r	Suyuqlik nomi	ε ($t = 20$ °C va $f = 50$ Gs) da
1	Kastor moyi	4.5
2	Sovol	5.0
3	Sovtol	3.2

Molekulalarning relaksasiya va chastota orasidagi bog'liqligi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \tau_0}, \quad (5.6)$$

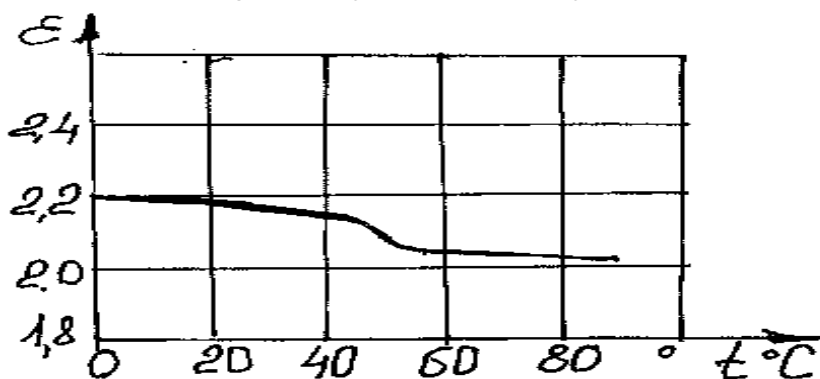
Bu yerda τ_0 - molekulaning relaksasiya vaqti.

5.3. Qattiq dielektrlarning dielektrik singdiruvchanligi.

Qattiq dielektrlarning dielektrik singdiruvchanligi ularning tarkibiga ko'ra har xil bo'ladi. Qattiq dielektrlarning eng kam dielektrik singdiruvchanlikga ega bo'lgan materiallarga, tarkibi neytral molekulalardan tashkil topib, faqat elektron qutblanish xususiyatiga ega bo'lgan qattiq dielektrlar kiradi. Bu dielektrlarda "ε" ning qiymati quyidagichadir: ya'ni $\epsilon = n^2$.

Neytral molekulalardan tashkil topgan qattiq dielektrlarning dielektrik singdiruvchanligi "ε" hajm birligiga teng keluvchi molekulalar sonining o'zgarishi bilan baholanadi. Neytral qattiq dielektrik parafinning haroratga bog'liqligi quyidagi 23 - rasmda berilgan.

Parafin uchun $t_{\text{kayn}} = 55 \text{ } ^\circ\text{C}$ erish harorati bo'lib, unda "ε" ning issiqlik o'zgarishi kuzatildi. Chunki erish natijasida hajm birligidagi molekulalar soni o'zgaradi. 5.7 - jadvalda harorat $t = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ bir qator neytral qattiq dielektrlarning dielektrik singdiruvchanligi berilgan. Tig'iz ion kristallaridan tashkil topgan qattiq dielektrlar ion va elektron qutblanish xususiyatiga ega bo'lsa, ularning dielektrik singdiruvchanlik ko'rsatkichlari juda katta darajada bo'lishi mumkin.



23-rasm. Neytral molekulalardan tashkil topgan parafinning ϵ va t bog'liqlik grafiqi.

Ion kristallarning haroratiy dielektrik singdiruvchanlik koeffisienti aksariyat hollarda musbat ko'rsatkichli bo'lib buning sababi haroratning ortishi nafaqat ion kristallarining zichligi pasayishiga ta'sir etib, shu bilan birga ionlarning qutblanuvchanligi α_i ortishiga ham omil bo'ladi. Ushbu faktor "ε" ning miqdoriga zichlikga nisbatan ko'proq ta'sir etadi. Bundan, titan-rutil (TiO_2) va bir qancha titanatlarning manfiy harorat koeffisientga ega kristallari ishtirok etuvchi materiallar istisnodir. 5.8-jadvalda musbam va manfiy ion kristallari ishtirok etuvchi qattiq dielektrlarning « ε » va dielektrik singdiruvchanlikning harorat koeffisienti orasidagi bog'liqlik berilgan.

5.7.- jadval. Neytral qattiq dielektrlarning dielektrik singdiruvchanligi

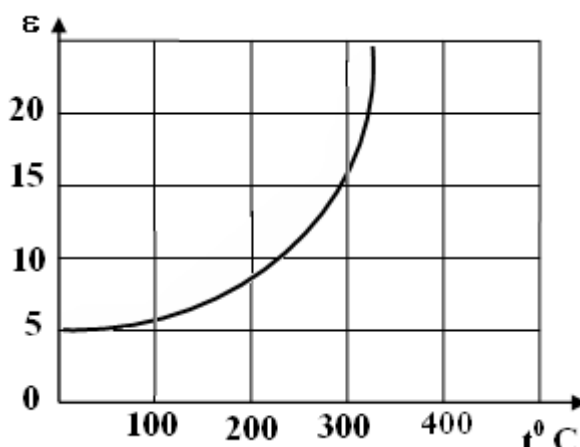
Materialning nomi	n	n ²	ε
Parafin	1,43	2,06	1,9-2,2
Polistirol	1,55	2,40	2,4-2,6
Oltinugurt	1,92	3,69	3,6-4.0
Olmos	2,40	5,76	5,6-5,8

5.8-jadval. Ion kristallardagi «ε» va TKε qiymatlari.

Kristalning nomi	ε	TKε, grad ⁻¹
Musbat TKε { Tosh tuzi NaCl	6	+ 150 · 10 ⁻⁶
{ Korund Al ₂ O ₃	10	+ 100 · 10 ⁻⁶
Manfiy TKε { Rutil TiO ₂	110	-750 · 10 ⁻⁶
{ Kalsiy titanati Ca·TiO ₂	150	-1500 · 10 ⁻⁶

Ion kristallardan tashkil topib, zarrachalari bo'sh joylashgan qattiq dielektrlarda elektron va ion qutblanishdan tashqari ionning relaksasion qutblanish hodisasi ham ro'y beradi. U uncha katta bo'lmagan dielektrik singdiruvchanlik va dielektrikning musbat harorat koeffitsienti bilan baholanadi. Unga misol sifatida yuqori kuchlanishli chinning "ε" bilan harorat "t" orasidagi bog'liqlikni keltiramiz (24-rasm).

Rasmdan ko'rinib turibdiki chinning elektr mustahkamligi past haroratlarda juda yuqoridir. Haroratning asta sekinlik bilan ortib borishi chinni tarkibidagi tarang bog'liqlikda bo'lgan molekulalar-aro kuchlarning bo'shashishiga olib kelib elektr o'tkazuvchanlik jarayonini orttiradi. Ushbu sabab bois dielektrik singdiruvchanlik miqdori haroratga bog'liq holda orta boradi. Harorat 400-500 °S etganda chinni va farorning dielektrik singdiruvchanligi maksimal qiymatga etadi, ya'ni 0 dan 25 gacha o'zgaradi. Grafikdagi harorat shkalasi har 100 °S ga o'zgaranda singdiruvchanlik besh pog'onaga ortadi.



24-rasm. Yuqori kuchlanishli chinnidagi dielektrik singdiruvchanlik(ε)ning harorat (t) ga bog'liqlik grafigi.

6. DIELEKTRIK MATERIALLARNING ELEKTR O'TKAZUVCHANLIGI

6.1. Qattiq dielektrlarning elektr o'tkazuvchanligi

Dielektrik modda yoki jismdagi qutblanish jarayoni tarang bog'liqlikda bo'lgan zaryadlarni elastik siljishi natijasida vujudga keluvchi qutblanish yoki siljish toklarining tartibsiz oqishi bilan boshlanib, ma'lum muddatdan so'ng ularning muvozanatlanishi ro'y beradi.

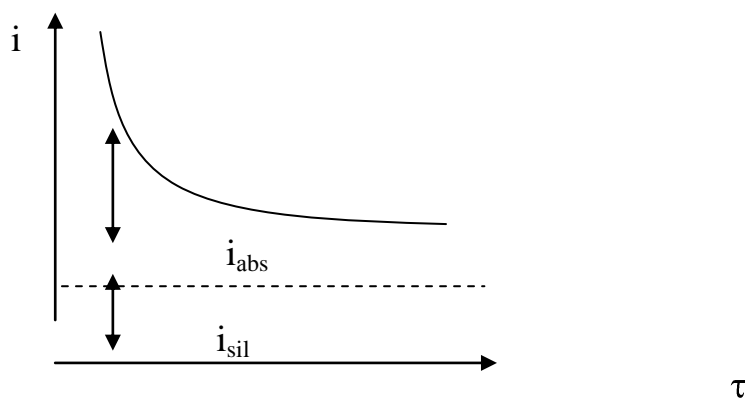
Elastik bog'langan zaryadlarning odatda elektron va ion qutblanish jarayoni natijasida vujudga keluvchi siljish toki shunchalik ozki, odatda ularni o'lchov asboblari yordamida o'lchash mushkuldir. Har xil sekin qutblanish jarayoni ro'y beruvchi texnik dielektrlarda siljish tokini absorbsiya toklari deyiladi. Kuchlanish o'zgarmas bo'lgan absorbsiya toklari o'z yo'nalishini o'zgartirib, faqat kuchlanish bo'lgan paytda oqadi. Kuchlanish o'zgaruvchan bo'lganda esa ular maydon yo'nalishi bo'yicha oqadi.

Texnik dielektrlar tarkibida bo'lgan erkin zaryadlar juda oz miqdorda bo'lgan elvizak o'tkazuvchan toklarni va isrof bo'ladigan toklarni vujudga keltiradi.

Shunday qilib dielektrlardagi umumiy tok zichligi siljish va isrof bo'lgan toklarning yig'indisidan iborat bo'ladi.

$$\dot{j} = \dot{j}_{\text{силэжии}} + \dot{j}_{\text{исроф}} \quad (6.1)$$

Siljish tokining zichligi siljish induksiyasining vektor tezligi bilan $\dot{j}_{\text{об}} = \frac{\Delta D}{\Delta \tau}$ aniqlanib, uning tarkibiga lahzali (elektron, ion) va zaryadlarning sekin siljishi natijasida yuzaga keluvchi qutblanish toklari kiradi. 25-rasmda dielektrik orqali o'tuvchi tok miqdorining vaqtga bog'liqlik grafigi berilgan.



25-rasm. Dielektrikdan o'tuvchi tok miqdori (i)ning vakt (τ)ga bog'liqligi.

Bu yerda: i_{obs} - absorbsiya (qutblanish) toki; i_{sil} - elvizak siljish toki.

Rasmdan ko'rinib turibdiki, qutblanish jarayoni tugagach, dielektrik material tarkibidan faqat elvizak siljish toki oqadi.

Dielektrikning o'zgarmas kuchlanish ta'sirida o'tkazuvchanligi elvizak tok miqdori bilan baholanib, elektrodlardagi zaryadlarning ajralib chiqishi va uzatilishiga bog'liqdir. Kuchlanish o'zgaruvchan bo'lganda esa aktiv o'tkazuvchanlik elvizak toklari bilan birga qutblanish toklarining aktiv tashkil etuvchi miqdori bilan ham aniqlanadi. Dielektriklarning elektr o'tkazuvchanlik xususiyati aksariyat hollarda ionlilik darajasiga ham bog'liqdir.

Dielektrikning haqiqiy qarshiligi R_{mux} elvizak tok miqdoriga bog'liq holda quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$R_{\text{mux}} = \frac{U}{i - \sum_{ik}} \quad (6.2)$$

Bu yerda i - kuzatilayotgan tok; U - kuchlanish miqdori. \sum_{ik} - cekin qutblanishlar natijasida paydo bo'lgan toklar yig'indisi.

Qattiq muhofazalovchi materiallarda hajm va sirt elektr o'tkazuvchanligi mavjuddir. Har qanday dielektrik materialning hajm va sirt elektr o'tkazuvchanligini baholashda solishtirma hajm (ρ_v) va solishtirma sirt (ρ_s) qarshilik ko'rsatkichlaridan foydalaniladi. Solishtirma hajm qarshilikka asosan

solishtirma hajm o'tkazuvchanligi $\gamma_v = \frac{1}{\rho_v}$ va solishtirma sirt qarshiligiga,

solishtirma sirt o'tkazuvchanligi $\gamma_s = \frac{1}{\rho_s}$ ta'sir etadi.

Solishtirma hajm qarshilik (ρ_v) deb tomonlari 1 sm^2 li teng yoqli kubning har ikkala qarama - qarshi tomonlaridan o'tuvchi tok miqdoriga aytilib, u $\text{Om} \cdot \text{sm}$ bilan o'lchanadi.

Qattik dielektrik yassi yuzali materialdan yasalgan bo'lsa uning solishtirma hajm qarshiligi quyidagi formula bilan topiladi.

$$\rho_v = R \cdot \frac{S}{H} \quad (\text{Om} \cdot \text{sm}) \quad (6.3)$$

Bu yerda R - namunaning hajm qarshiligi, Om ;

S - elektrodning yuzasi, sm^2 ;

h - namunaning qalinligi, sm .

Solishtirma hajm o'tkazuvchanligi « γ_v » $\text{Om}^{-1} \cdot \text{sm}^{-1}$ bilan o'lchanadi.

SI birliklar sistemasida kubning yoqlari uchun 1 metr olinadi.

Shu sababli $\rho_v = \text{Om} \cdot \text{m}$ bo'lganda solishtirma o'tkazuvchanlik γ_v esa Sim/m (Simmens) bo'ladi.

$1 \text{ Om} \cdot \text{m} = 100 \text{ Om} \cdot \text{sm}$;

$1 \text{ Sim} / \text{m} = 0,01 \text{ Om} \cdot \text{sm}$ ga tengdir.

Solishtirma sirt qarshiligi son jihatdan teng bo'lgan kvadratning yon tomonlaridan o'tuvchi toklar miqdori bilan topiladi. Solishtirma sirt qarshiligi « ρ_s » Om bilan o'lchanadi.

Solishtirma sirt qarshiligi ρ_s quyidagi formula bilan topiladi:

$$\rho_s = R_s \cdot \frac{d}{L} \quad (\text{Om}). \quad (6.4)$$

Bu yerda: R_s - namunaning sirt qarshiligi, Om; d - elektrodlar diametri, sm; L -elektrodlar orasidagi namunaning qalinligi, sm.

Solishtirma sirt o'tkazuvchanligi γ_s - Om^{-1} yoki Sim^{-1} bilan o'lchanadi.

Dielektrik materialning to'la qarshiligi hajm va sirt qarshilik lar yig'indisi bilan topiladi. Muhofazalovchi materiallarning elektr o'tkazuvchanligi materialning holatiga (gazsimon, suyuq, qattiq), namlik darajasi va atrof - muhit haroratiga bog'liqdir. Dielektrikning ayrim xillariga maydon kuchlanganligi ham ta'sir etadi. Bir qator qattiq va suyuq dielektriklarning uzoq muddatli kuchlanish ostida ishlashi natijasida o'tuvchi toklar miqdori ortadi yoki kamayadi. Tok miqdorining kamayishi material tarkibida ionli moddalarning qoldig'i mavjudligidan dalolat berib, ma'lum vaqt davomida elektr tozalash jarayoni kechganligini bildiradi. Tokning ortishi esa material tarkibiga kiruvchi tarkibiy elementlar zaryadlari hisobida elektr o'tkazuvchanlik ro'y berib, material tarkibining buzilishiga yoki eskirib dielektrikning teshilishiga olib kelishi mumkin.

Qattiq dielektrlarda elektr o'tkazuvchanlik jarayoni aralashma hamda dielektrik ionlarning siljishi hisobiga sodir bo'ladi. Bir jinsli qutblanmaydigan moddalardan tashkil topgan qattiq dielektrik materialning solishtirma elektr qarshilik miqdori $\rho_v = 10^{17} \div 10^{18} \text{ Om} \cdot \text{sm}$ kattalik oralig'ida bo'ladi. Bunday dielektrik materialning elektr maydoni ta'siriga kiritilganda uning juda oz elektr o'tkazuvchanlik xususiyatiga egaligi ma'lum bo'ladi.

Ion tarkibli materiallarda elektr o'tkazuvchanlik aralashma ionlarning issiqlik ta'sirida kristall panjara tugunlaridan uzilib chiqishiga imkoniyat yaratib berishi bilan harakterlanadi.

Bunday dielektriklarning solishtirma hajmiy qarshiligi

$$\rho_v = 10^{16} \div 10^{12} \text{ Om} \cdot \text{sm} \text{ kattalik atrofida bo'ladi.}$$

Dipol tarkibli materiallarning elektr o'tkazuvchanligi molekula larning qutbli radikallarni qayta ko'chirilishiga asosan kechadi. Bunday tarkibli materiallardagi solishtirma hajmiy qarshilik miqdori $\rho_v = 10^{13} \div 10^{15} \text{ Om} \cdot \text{sm}$ kattaligiga teng.

Qattiq dielektrik materiallardagi solishtirma hajm qarshiligi ning haroratga bog'liqligi quyidagi formula bilan topiladi:

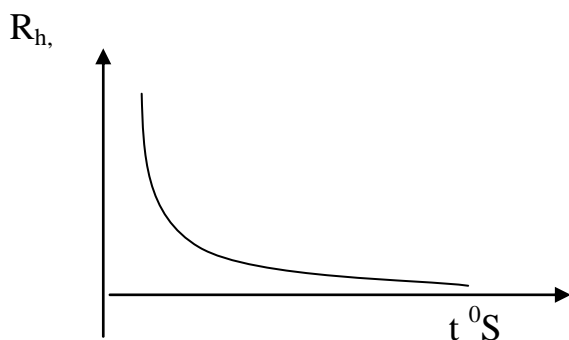
$$\rho_x = \rho_{x0} \cdot e^{-\alpha t} \quad (6.5)$$

Bu yerda: ρ_{x0} , $t = 0$ bo'lganda o'lchanadigan solishtirma hajmiy qarshilik; α - harorat koeffisienti; t - o'lchov paytidagi harorat.

Bunday bog'liqlik, ya'ni harorat ortishi bilan ρ_x qiymatining kamayib borishi molekulalarning issiqlik dissosiasiyasi hodisasi asosida kechadi.

Bu bog'liqlik $\rho_x = F(t)$ grafikda ko'rsatilgan (26 - rasm). Namlik ta'sirida ionlarga dissosiasiyalanuvchi aralashmalarni o'z tarkibiga olgan dielektrlarda hamda po'kak (bo'sh, g'ovak) dielektrlarda elektr o'tkazuvchanlikka tashqi muhitdagi namlik juda katta ta'sir ko'rsatadi. SHuning bilan bir qatorda bunga zid

ravishda zich tarkibli va ayniqsa qutblanmaydigan dielektriklar ning elektr o'tkazuvchanligi namlik ortishi bilan ham o'zgarmaydi.



26-rasm. Solishtirma hajm qarshiligi (ρ_h) ning harorat (t)ga bog'liqligi.

Sirtning o'tkazuvchanligi dielektrik yuzasi bo'ylab namlikni adsorblash qobiliyatiga bog'liq bo'ladi. Adsorblangan namlik miqdori esa tashqi muhitning namligiga bog'liqdir. Bu namlik qancha ko'p bo'lsa dielektrik yuzasidagi namlik miqdori ham shuncha yuqori bo'ladi. Dielektrik yuzasida joylashgan mikroskopik qalinlikdagi namlik solishtirma sirt qarshiligining keskin kamayishiga sabab bo'ladi.

Yuzadagi namlikni adsorbsiyalash bo'yicha dielektriklarni quyidagilarga ajratish mumkin:

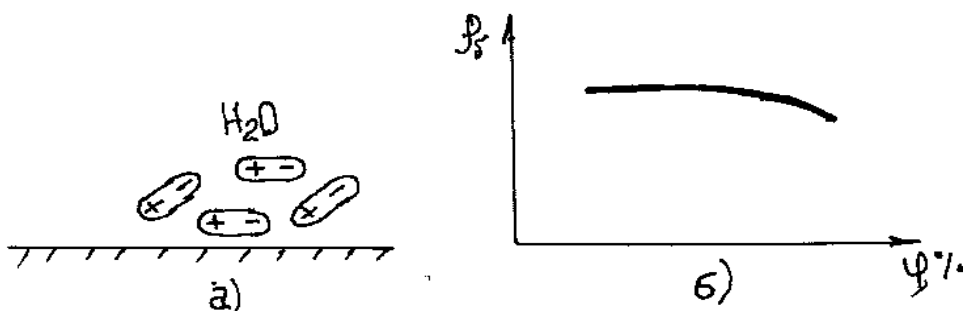
1. Qutbsiz dielektriklarning yuzasi namlanmaydi;
2. Qutb tarkibli dielektriklarning yuzasi oz namlanuvchi;
3. Ion tarkibli dielektriklar namlikni kuchli adsorbsiyalaydi.

Sirt qarshiligining miqdoriga dielektrik yuzasining ifloslanishi ham katta ta'sir etadi. Ayniqsa bu qutblanuvchi va ion tarkibli dielektriklarda sezilarli darajada namoyon bo'ladi. Chunki qayd etilgan dielektriklar havo atmosferasidagi turli moddalarning zaryadlangan zarrachalarini o'z sirtiga tortib oladi.

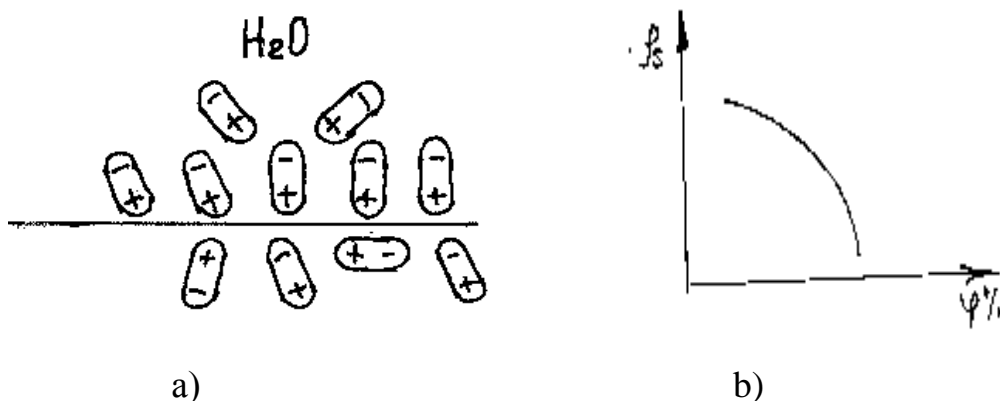
Ekspluatatsiyada bo'lgan dielektriklarning sirt qarshiligini oshirish uchun, uning sirti har xil usullar bilan tozalab turiladi.

Misol uchun izolyatorlarda o'rtnashib qolgan chang zarrachalari mexanik usulda, ya'ni artib tozalanadi. Bundan tashqari yuvuvchi aralashma - eritma moddalar bilan yuvib tozalanadi.

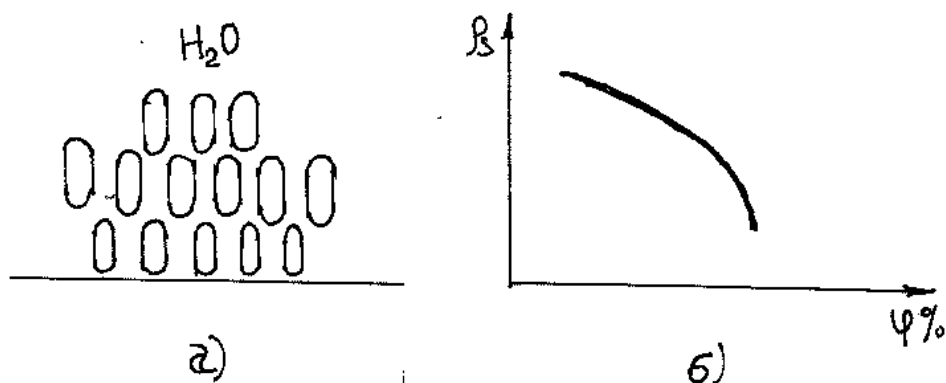
Sirt qarshiligi miqdorini sun'iy yo'llar bilan ham oshirish mumkin. Masalan, dielektrik yuzasini maxsus kremniy loki bilan qoplash mumkin.



27 - rasm. Qutbsiz dielektrik materialning namlanishi.
 a) qutbsiz dielektrik; b) qarshilikning namlikka bog'liqligi.



28 - rasm. Qutbli dielektrik materialning namlanishi.
 a) qutbli dielektrik; b) qarshilikning namlikka bog'liqligi.



30 - rasm. Ion tarkibli dielektrik materialning namlanishi.
 a) qutbli dielektrik; b) qarshilikning namlikka bog'liqligi.

6.2. Gazlarning elektr o'tkazuvchanligi

Gazlar elektr maydoni kuchlanganligining past qiymatlarida juda oz o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega. Tok gazlarda faqat ionlar yoki erkin elektronlar mavjud bo'lgandagina vujudga kelishi mumkin.

Neytral molekullarning gazlardagi ionlashuvi tashqi ta'sirlar natijasida yoki zaryadlangan zarrachalarning molekullar bilan to'qnashuvi natijasida paydo bo'ladi. Gazlarning rentgen nurlar, ultra binafsha nurlar, kosmik nurlar, radioaktiv nurlanishlar hamda termik ta'sirlar kabi omillarning ionlanish jarayonini vujudga keltirishini bunga misol qilib keltirish mumkin.

Agar gazlardagi ionlanish jarayoni tashqi ta'sirlar natijasida yuz bersa, bunday ionlanish mustaqil bo'lmagan ionlanish deyiladi.

Past bosimda, haroratda va kuchlanishda ionlanish jarayoni juda sekin o'tadi yoki aksariyat hollarda vujudga kelmaydi. Chunki gazlardagi zarbli ionlanish

tashqi elektr maydon ta'sirida kinetik energiyaning keskin ortib ketishi natijasida sodir bo'ladi.

Zarbli ionlanish jarayoni mustaqil (erkin) ionlanish deyiladi. Odatda tashqi ta'sirlar ostida 1 sm^3 gazda 1 sekund ichida 3 - 5 juft zaryad hosil bo'ladi. Zaryadlar to'plana borishi bilan ularning to'qnashish jarayoni ro'y berishigi imkon yaratiladi. Natijada musbat va manfiy zaryadlar neytral molekulalarga birlashadi. Bunday jarayon **rekombinasiya** deyiladi.

Ionlanish kuchlanishdan yuqori bo'lgan kuchlanishlarda esa elektr maydoni ta'sirida neytral molekulalar tarqalib, gaz elektr o'tkazuvchi bo'lib qoladi. Kuchlanish miqdorini yanada oshirsak, zarbli ionlanish jarayoni kuchayadi va gazda teshilish yuz beradi. Normal sharoitda gazlarning solishtirma hajm qarshiligi $10^{18} \text{ Om}\cdot\text{sm}$ ga teng.

6.3. Suyuq dielektrlarning elektr o'tkazuvchanligi

Suyuq dielektrik materiallarning elektr o'tkazuvchanlik darajasiga suyuqlik molekulalarining tarkibi, tashqi muhitning harorati, suyuqlik tarkibidagi boshqa aralashma moddalarning miqdori va tarkibi kabi omillar ta'sir etishi mumkin.

Molekulalar tarkibiga ko'ra suyuqliklarni qutblanuvchi va qutblanmaydiganlarga ajratish mumkin.

Qutblanmaydigan suyuqliklar $10^{17} - 10^{18} \text{ Om}\cdot\text{sm}$ kattalikdagi qarshilik bilan karakterlanadi. Ularning elektr o'tkazuvchanligi ishqor, kislota va boshqa aralashma molekulalarining suyuqlik tarkibidagi ishtirokiga bog'liq. Chunki ular suyuqlikda erib tarqaladi va musbat hamda manfiy zaryadlangan ionlarni hosil qiladi. Qutblanuvchi suyuqliklarning elektr o'tkazuvchanligi o'sha suyuqlikning va uning tarkibidagi aralashma molekulalarining dissosiasiyasi hisobiga ro'y beradi. Bunday suyuqliklarning solishtirma hajm qarshiligi $\rho_h = 10^{15} \text{ Om}\cdot\text{sm}$ ga tengdir.

Kuchli qutblangan suyuqliklarda (suv, spirt) elektr o'tkazuvchanlik suyuqlik molekulalarining o'z-o'zini dissosiasiyalash hisobiga kechadi. Shuning bilan bir qatorda kuchli qutblanuvchi suyuqliklar ulardagi aralashma molekulalarining ionlarga ajralib ketishiga imkon yaratadi.

Bunday suyuqliklarning solishtirma qarshiligi $10^5 \div 10^8 \text{ Om}\cdot\text{sm}$ gacha bo'ladi.

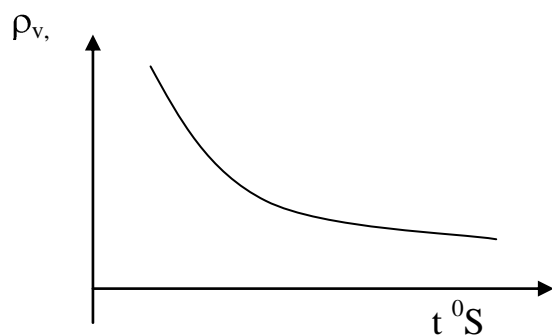
Kuchli qutblanuvchi suyuqliklarning elektr o'tkazuvchanligi shunchalik kattaki, ulardan amaliyotda dielektrikdan muhofazalovchi material sifatida foydalanish mumkin emas.

Muhofazalovchi suyuqliklarning solishtirma elektrik qarshiligini oshirish mumkin. Agarda suyuq dielektrik uzoq muddatda o'zgarmas elektr maydoni ta'sirida ushlab turilsa, suyuqlikka botirilgan elektrodalarda aralashma tarkibidagi ionlar rekombinasiyalanib yig'iladi.

Hajmiy qarshilik « ρ_x » ning bunday usul bilan oshirilishi suyuq dielektrik materiallarni tozalash usuli deyiladi. Suyuq dielektrlarning elektr o'tkazuvchanligi tashqi muhitning haroratiga ham bog'liq. Chunki harorat ko'tarilishi bilan suyuqlikning qovushoqligi pasayib, suyuqlik tarkibidagi ionlarning harakati tezlashishiga imkon beradi. Bu holat o'z navbatida

molekulalarning issiqlik dissosiasiyasini yuzaga keltirib, tokning ko'tarilishiga imkoniyat yaratadi.

Bu jarayon 31 - rasmda grafik asosida tasvirlangan.



31-rasm. Solishtirma hajm qarshiligi(ρ_v)ning harorat (t)ga bog'liqligi.

2- қисм.ЭЛЕКТР УСКУНАЛАР МОНТАЖИ

7. GIDROMELIORATIV TIZIMLARNING –OB'YEKT SIFATIDAGI XUSUSIYATLARI

7.1.Umumiy tushunchalar

Elektr uskunalar bu elektr energiyasini ishlab chiqarish , boshqa tur energiyasiga aylantirish, elektr energiyasini taqsimlash va masofaga uzatish, tranformatsiyalash uchun uchun muljallangan mashina, apparatlar tarmoqlar va yordamchi qurilmalar majmuasidir.

Elektr qurilmalar elektir havfsizlik haroitlari bo'yicha 1kV gacha va 1kV dan yuqori bo'ladi.

Bino va inshootlar odamlarni elektr toki urush havfi borligi bo'yicha bo'lishi mumkin;

1.Oshirilgan elektr havfi bo'lgan honalar

Ularda hayot uchun havf soluvchi quydagi sharoitlardan biri bo'lishi mumkun;

-Namlik yoki tok o'tqazuvchi chang

-Tok o'tqazuvchi pol (metal, yer, temir beton,va hokoza)

-Yuqori harorat

Yer bilan ulangan metal konstruksiyalar, texnologok aparatlar, mexanizmlar va elektr uskunalrning korpuslariga odam birdaniga tegishi mumkin bo'lgan honalar

2. O'ta havfli honalar (binolar) birdaniga ikki oshirilgan havf sharoiti yoki o'ta havf tog'diruvchi quydagi shartlar bo'lishi mumkin o'ta zax, kimyoviy faol gazlar

3. Oshirilgan elektr havfi bo'lmagan binolar, bunday honalarda oshirilgan havf elementlari bo'lmaydi. Barsha elektr uskunalr himoyalangan va izolyatsiyalangan bo'ladi.

Har bir hona, bino va inshootlarning sharoitlariga ko'ra ularda o'rnatiladigan elektr uskunalarga ma'lum talablar quyiladi. Elektr uskunalr va elektrotexnik qurilmalar tokli qismlariga suyuqlik, begona pridmetlar tushishi hadimlarni tegib ketishidan himoyalatish darajasiga ko'ra bo'lishi mumkin: namga chidamli, ochiq, himoyalangan, suvdan himoyalangan changdan, sang'aygan suvdan, suv tomchilaridan himoya qilingan, yopiq, germetik, potrlashdan himoyalangan. Shu davlat standartiga himoyalangan elektr uskunalrning himoyalani sh katigoriyalari klasslari ko'rsatilgan va pasportiga qayt qilinadi. Masalan; himoyalangan, ochiq- IP-00, suvdan himoyalangan- IP55; IP65; IP66, suv sachraganidan himoyalangan –IP(3,4,5), chanhdan himoyalangan- IP5(0....8), germetik ishlangan uskunalar –IP6(5...8)

Har qamday elektr montaj ishlari ishchi hujjatlar asosida bajariladi.Obyekt loyihasi asosiy ishchi hujjat bo'lib, u o'z ichiga texnologik, sanitary texnik, elektro texnik qurilmalar, avtomatika sxemalarini o'z ichiga oladi. Elektro montaj

ishlari uchun elektro texnik ishchi chixmalar tashqi va ichki elektr tarmoqlarni, nimstansiyalar va boshqa elektr taminoti tizimi elementlarini, kuch va yoritish elektr qurilmalarini o'rnatish uchun ishlab chiqaradi. Sxemalar qurilmalarni komplekt blokli usuldan foydalanish lozim, bunda elektr uskunalari yirik yig'ma bloklardan iborat bo'lib, o'rnatishda kesish parralash va boqqa murakkab ko'p vaqt va mablag' talab qilishi jarayonlardan holi bo'ladi. Montaj ishlarida bu holda sexlarda va binolarda tarmoq elementlarini yig'ish va o'tqazgichlar ulanishlar bajariladi. Elektr tarmoqlar trassasini montaji va joylarda elektr uskunalarni o'rnatish va boshqa texnologik injiner trassa va kamutatsiyalar bilan moslashtiriladi.

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 uskunalari va telemexanik vositalar bilan ta'minlash muhim ahamiyatga ega. Bu holda ma'lum masofada joylashtirilgan energetik tizimlarning ishini bitta dispetcher punkti orqali boshqarish mumkin bo'ladi.

Gidromeliorativ tizimlari sug'orish, quritish, sug'orish-quritish (ikki tomonlama rostlash) 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 uskunalari, uni jo'natish va jadval bo'yicha sug'orish, iste'molga qarab hamda sug'orish texnologiyasiga asosan sug'orish uskunalari 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 yerlarni tuzlanishi va botqoqlanishiga, hamda er osti suvlarini ko'tarilib ketmasligini oldini oladi. Ular ochiq kanallar yoki yopiq quvurlar ko'rinishda gorizontaal yoki artezian quduqlarida vertikal drenaj uskunalari asosida bajarilishi mumkin.

Quritish tizimlari namlik ko'p joylarda (zax, botqoq yerlarda) 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 taraflama rostlash 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'yektlari 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'yektlari mavjud, ob'yektlar 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'yektlari ochiq joylar bo'lib, atmosfera ta'siriga ko'ra mavsumiy ish tavsifiga ega: bundan ko'rinadiki, qurilma va uskunalar 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 yerlarga 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'yekti sifatida ko'rish mumkin.

7.2. 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 dispatcher telefon aloqasi orqali bog'lanadi. Agar dispatcher xizmatida telefon aloqasidan boshqa texnik vositalar bo'lmasa, suv tarqatish jarayonini nazorat qilishda hisobot quyidagicha tayyorlanadi: har kuni ertalab bo'lim gidrotexniki foydalanilayotgan bo'lim bo'yicha suv chiqarish inshootlaridagi suv

tarqatish balansini tuzadi, olingan sutkalar uchun nazoratchi xodimlarning byergan 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 yerda 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'yektlar bilan bevosita aloqa urnatmasdan turib ulardagi haqiqiy holat haqida yetarli ma'lumotga ega bo'lishi qiyin. O'lchov tizimi natijalari, telefon aloqasi orqali dispetchyerdan 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 yerlarning meliorativ holatining yomonlashishi (botqoqlanishi, sho'rланishi);
- 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 qismidir. 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 tejoychi texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Shu jumladan, kollekt – drenaj tizimini ham avtomatlashtirish muhim ahamiyatga ega, bu holda yerlarni 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 yerlarni 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'yektlarga 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 asboblarni 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'yektini 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, teleo'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 dispatcher boshqaruvi sharoitida qo'llash ularni yetarli 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.

7.3. Nasos agregatlarining klassifikatsiyasi va ularni o'rnatish

Reliefi murakkab, baland joyda joylashgan yerlarni 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 yerdan o'zi oqar kanallar orqali taqsimlanadi. Nasoslar yordamida suv chiqarishga mo'ljallangan gidromexanik va energetik asbob uskunalari 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, quduqdan 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 hollarda 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'yekti 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.

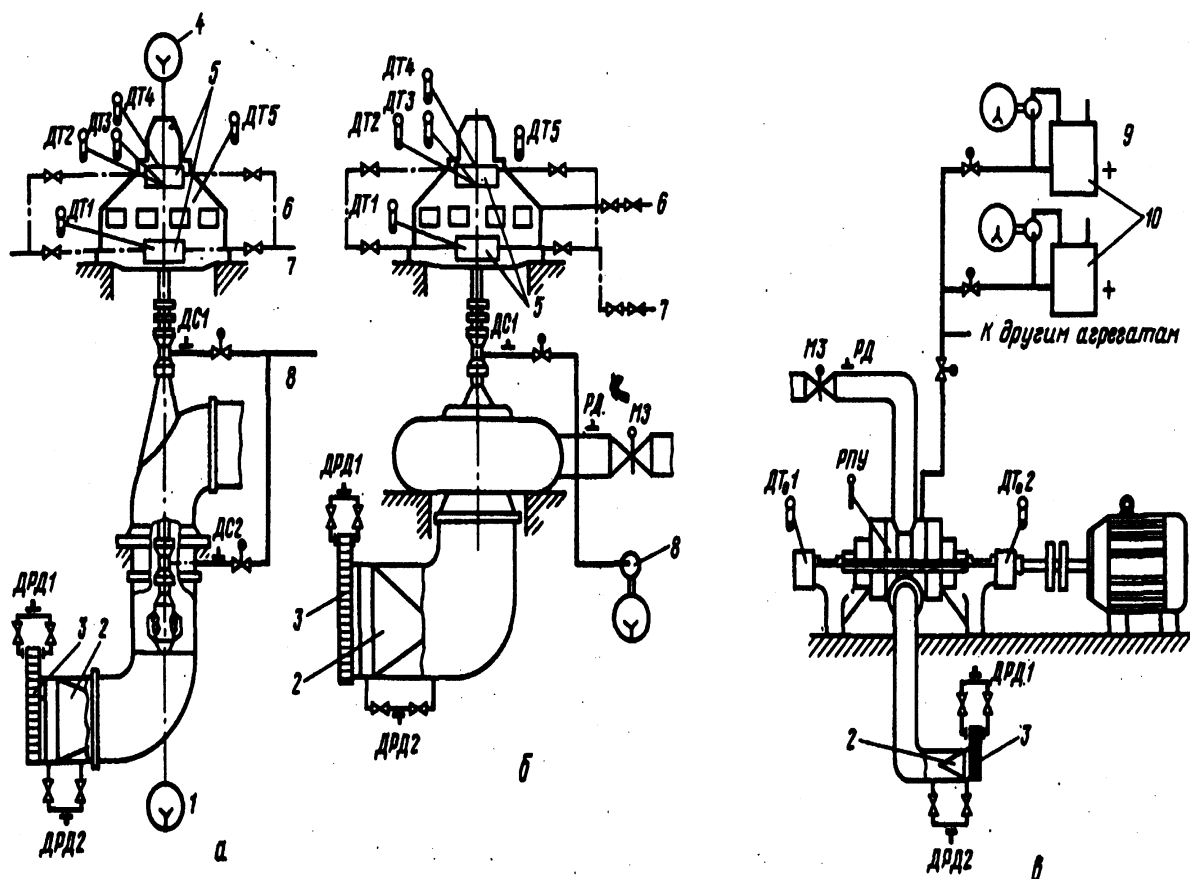
Nasos uskunalarning turli texnologik sxemalari chiziq o'qi va gorizontal nasoslar uchun 12 –rasmda keltirilgan.

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 tizmida 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 hollatida 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 markazdan qochma nasosning konstruksiyasi xususiyati shundaki, uning elektr yuritmasi vertikal o'q yordamida ulanadi.



7.3-rasm. Nasos uskunallarning texnologik sxemalari:

a – o'qiy nasoslar bilan; b – markazdan qochma vertikal nasos bilan; v – markazdan qochma gorzontal 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 podshipniklarni moylash uchun texnik suv magistrali; 9 vakuum – uskuna guruhi; 10 tsirkulyatsiya baki.

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 uskunalari 4 guruhga ajratiladi:

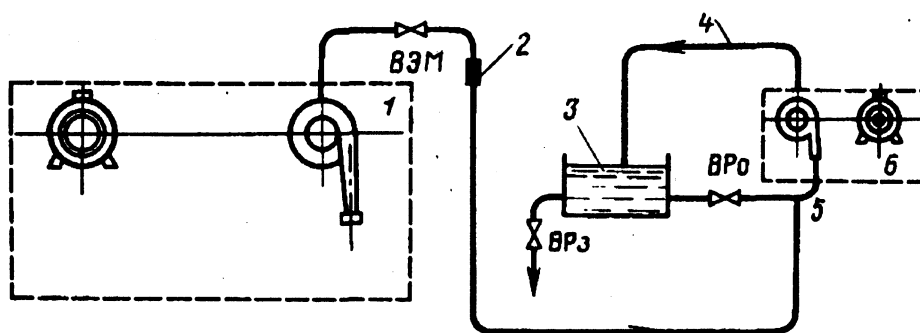
- boshqarilmaydigan yordamchi qurilmalarga ega bo'lmagan nasos uskunalari, bunday uskuna nasos agregatini boshqarish asosida amalga oshiriladi.

- bosim quvuridagi to'sqichli nasos uskunalari, lekin vakuum tizimiga ega emas.

- bosim quvuridagi to'sqichli va individual vakuum nasosli nasos uskunalari
- bosim quvuridagi induvidal tusqich vya umumiy vakuum uskunaga ega bo'lgan nasos uskunalari.

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

Vakuum uskunalarining gidromexanik sxemasi yordamida nasos uskunalarini oldindan to'ldirish 13-rasmda berilgan.



7.4-rasm. Vakuum uskunalarining gidromexanik sxemasi.

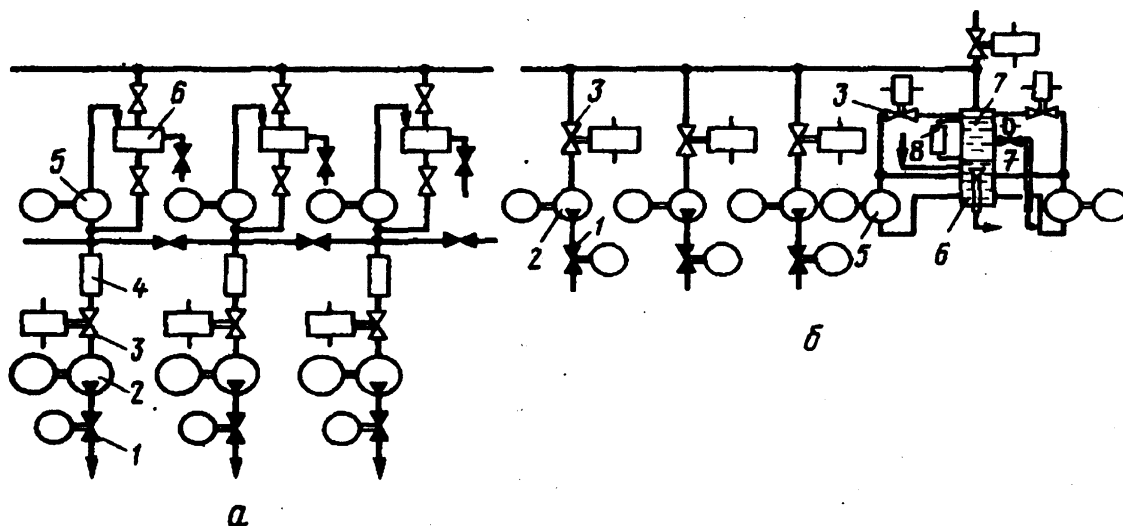
Vakuum nasosini normal rejimda ishlashi uchun suvni doimiy aylanishini ta'minlash zarur, bu esa 3-idish (bochka) yordamida amalga oshiriladi. Bu idishdan suv 5-quvurga (so'ruvchi) uzatiladi va havo bilan birga vakuum nasos korpusiga tushadi. So'ngra ishchi g'ildirak aylanishi bilan havo va ortiqcha suv 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 yuritmalı ventıl yordamida 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 ga tegishli, nasos stantsiyalarida nasoslarni to'ldirishni 2 xil usuli mavjud:

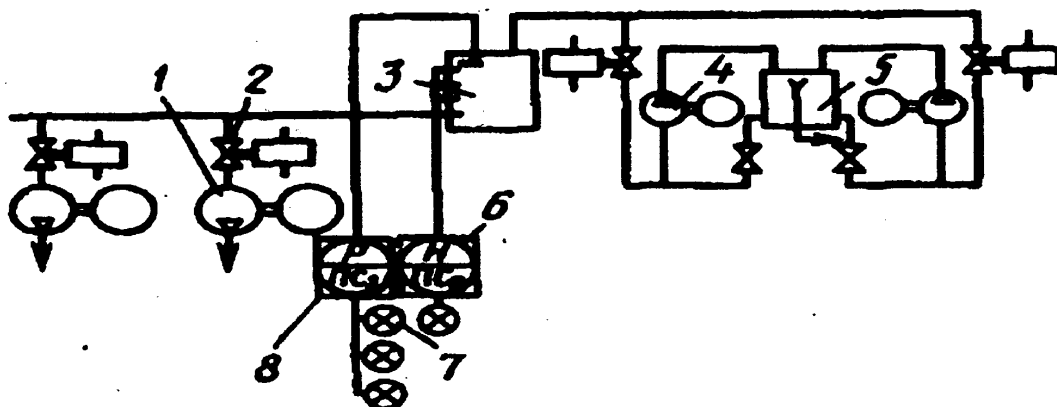
- alohida vakuum nasos bilan to'ldirilgan nasos agregati.
- stantsiya bo'yicha barcha nasoslarni baravar bitta vakuum nasos bilan to'ldirish.



7.5-rasm. Nasos stantsiyasining vakuum sistemasi.

Nasos stantsiyalari vakuum sistemasi individual vakuum nasoslari bilan, umumiy vakuum stantsiyasi bilan, elektr so'rg'ich nasos agregatlari individual releli, 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 relolari o'rniga barcha uskuna uchun bitta rele o'rnatilishi mumkin. Suvli idishda sath releli 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 ventil ochiladi va u bo'shatiladi. Keltirilgan sxemalarni solishtirish natijasi shuni ko'rsatishi mumkinki, o'rtacha uchtagacha nasos agregati o'rnatilgan nasos stantsiyalarida individual vakuum nasoslarni, uchtagacha ortiq agregatlari o'rnatilgan nasos stantsiyalarida esa umumiy vakuum – uskunani ishlatilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Shunday ish tartibiga ega bo'lgan nasos stantsiyalari borki, nasos uskunalarini buyruq berilgan zahoti ishga tushirilishi zarur bo'ladi. Bunday hollarda vakuum 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.



7.6–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: «Каскад», «Купна». «Каскад» 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:

«Каскад» XX – X – U 2 umumiy ko'rinishda yoki «Каскад» 65 – 2 – U2 ko'rinishda berilgan bo'lsa, uskuna nomi-Каскад, 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.

«Каскад» uskunasining funksional sxemasida uskunaning kuch qismi va boshqaruv qismi ko'rsatilgan. Boshqaruv qismi quyidagi yacheykalarga ega, YAL – ta'minlash yacheykasi, YAl 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 relesi 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 kontaktdan pastda bo'lsa, K1 (KNU-PSK) va K2 (KVU-YUSK) 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 relesi 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 va avtomat rostlash

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 kaskaqlari
- 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.

8. ELEKTR QURILMALARNI MONTAJ ISHLARINI TASHKIL QILISH

8.1. Umumiy tushunchalar

Turli elementlar, qurilmalar, uskunalar yoki elektrlashtirish va avtomatlashtirish tizimlarini montaji prinsipial elektr sxemalar asosida bajariladi. Prinsipial 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: prinsipial, 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 chiziqlarning 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.

Prinsipial 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.

Prinsipial 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 chiziqlar 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, shkivlar 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 organning (datchikning) energiyasi hisobiga bo'ladi, to'g'ri bo'lmagan harakat rostlagichida esa yordamchi manbaa energiyasi hisobiga amalga oshiriladi.

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 ikkala 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 prinsipial yoki funktsional sxemalar asosida tuziladi.

Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish loyixalarida kuyidagi sxemalar keng tarqalgan: strukturali, funktsional, prinsipial, ulanish sxemasi, (montaj), tashqi elektr zanjirlar sxemasi va boshqalar. Elementlarning tipiga, ularning bog'lamlariga, sxemalarda ishlatilishiga, o'zaro bog'likligiga karab prinsipial 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'yektni avtomatlashtirish boshqarishning tub texnik ma'nosini ko'rsatadi.

Turtburchak va aylana shakldagi ko'rinishda belgilangan strukturaviy sxemalar avtomatlashtirilgan ob'yektning bo'limlarini ifodalaydi (tsexlar, bo'limlar, agregatlar, potok liniyalar va boshqalar). Sxemada ularning nomlari,

shitlar, boshqarish va nazorat pultrlari, 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'yektning avtomatlashtirish sistema va sxemalarining asosi bo'lib xizmat qiladi.

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

Funksional avtomatlashtirish sxemasi texnik xujjat bo'lib, sistemada bo'layotgan ma'lum bir jarayonlarni tushuntiradi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish strukturasi va darajasini aniqlaydi, (asboblari bilan 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).

Funksional sxemada avtomatlashtirish sistemasi boshqarish qurilmalari sistemasi yoki alohida funksional bloklari bilan birgalikda tasvirlanishi mumkin.

Funksional sxemalar ishlab chiqarish texnologiyasi va texnologik uskunalari bilan uzviy bog'langan bo'lib, odatda sxemada texnologik uskunalarini joylashish tartibini ko'rsatadi.

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

X- (boshlari biriktirilgan 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 rostlanayotgan) 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'lchovchi, 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'lchovchi.

Prinsipial avtomatlashtirish elektr sxemalari elektr sxema tarkibini to'la ifodalovchi va ular orasidagi bog'lanishni ko'rsatuvchi hamda sxemaning ishlash printsipti to'g'risida to'la ma'lumot beruvchi loyiha xujjatidir.

Bu sxemalar boshqa chizmalar va loyiha xujjatlari hamda avtomatlashtirish sistemalarni sozlash va ekspluatatsiya qilishda asos bo'ladi. Prinsipial sxemalar texnik topshiriqqa muvofiq qabul qilingan va loyihalangan funksional sxemalarga asoslanib bajariladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

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

8.2. 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'lchov tekshirish asboblari.

Har bir asbob ko'p funktsional, 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 pichiqlari, kleshlar, qaychilar (KU – 1, KSI – 2M; KSP – 1 tipli) ishlatiladi. Ulanish joylarini qisish – presslash uchun press-kleshlar (PK – 1M, KSP – 4, RMP – 4, RGP – 7M tipli) ishlatiladi.

Asboblarning yig'masi elektromontaj ishlarida 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 yerga ulangan konstruktsiyalardan 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 konstruktsiyalari 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 konstruktsiyalarda mahkamlangan trosalarda tortilishi mumkin. SHinali tarmoqlar mobil qurilmalarni elektr energiyasi bilan ta'minlab turish uchun ishlatiladi (yoritish va nurlatish qurilmalari, transportyerlar, teleshkalar va xokazolarda).

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

Elektr montaj ishlarini bajarishda tarmoq elementlari va qutulmalari, konstruktsiyalar va izolyatsiyalarni o'rnatish uchun qurilmalarni o'rnatish uchun konstruktsiyalarni tayorlash uchun, hamda elektr tarmoqlar va qurilmalarni elektr izolyatsiyasi va ularni atrof muhit ta'siridan saqlash uchun turli hil material va jihozlar foydalaniladi. Bunday jihoz elektr montaj ishlarini yengillashtirish, industrilashtirish imkonini beradi. U lardan umumiy vazifali keng foydalaniladiganini ko'rib chiqamiz ular konstruktsion elektr izolyatsiyalovchi materiallardir.

Boshqarish shitlari, shikaflar, taqsimlash qurilmalari, pultlarni tayorlashda po'lat simlarni bukib ishlatiladi. Bunda po'lat listlarga press yoki stanoklarda tegishli shakl beriladi. Mahkamlovchi konstruktsiyalar skoba, romlar tayorlaydi profilli listli po'lat ishlatiladi. Bunday po'latlistlari yengil, estetik kurinishli bo'lib payvandlangan korkas konstruktsiyalardan ancha qulaydir. Tasmali va dumaloq po'latlar yetga ulanishlarda ishlatiladi. TK va boshqa to'siqlar tayorlashda diametric 1-2 mm po'lat simalardan 10-20 mm o'lchamli kvadratik yacheykali to'r to'qiladi. Metall va plastmassa quvurlar elektr tarmoqning montajida qo'llaniladi. Elektr izolyatsiyalovchi materiallardan laklar, bo'yoqlar, aliflar ishlatiladi. Lak va bo'yoqlar metal konstruktsiyalarni yux qismini qoplab, ularni atrof muhit ta'siridan, korroziyadan saqlaydi, estetik ko'rinish beradi, elektr izolyatsiyasini yaxshilaydi o'tqazgich simlarni ajratib turadi. Elektroizolyatsiyalovchi lak lar kimyoviy tarkibga ko'ra bo'lishi mumkin, moyli, butum asosli, smalali efirtsellyuzali bo'ladi. Laklar tarkibida pigmentlar bo'lsa ular emal deyiladi. Pigmentlar emalga ma'lum bir rang berib, qoplamani katta mexanik mustaxkamligini taminlaydi. Lak bo'yalgan sirt bilan yaxshi jipslanadi. O'simlik maylari asosida tayorlangan laklar yaxshi elektr izolyatsiyalovchi bo'li issiqlik, namlik va moylar tasiriga chidamli bo'ladi. Ular tez eskirib mexanik mustaxkamlik past. Asvalt beton asosli laklar suv va spirtga erimaydi, namlik ta'siriga chidamli bo'ladi, faqat ular issik, alov, mineral va o'simlik moylar ta'siriga chidamsidir. Bunday laklarni tayorlashda suniy smalalar ishlatiladi. Ular masalan fenolformaldegit smolalari suv, benzin, kislota, ta'siriga chidamli bo'ladi. Ponivinilxlorid smala asosli lak-bo'yoq materiallari suv, benzin, nam havo, ishqorlar, moy va spitr ta'siriga chidamli bo'lib, yuqori elastikligi, yonmaydigan lotall bilan yaxshi jipslashuvligi bilan harakterlanadi. Issiqlik ta'siriga unchalik chidamli emas. Tetroselyuloza asosida laklar (jetrolak, netroemal) issiqlik ta'sirida pastikligini saqlaydi, cuv, moy ta'sirida chidamli, tez quriydi, lekin ular issiqlikga

yorug'lik nutruga chidamsiz, tez yonuvchi va material bilan yomon jiplashadi. Epoksid smala asosli emallar atmosfera, issiqlik, kimyoviy ta'sirlarga chidamli, elastic va metal sirtika yaxshi yopishadi.

Kimyoviy smalar asosli elektro izolyatsiyalovchi laklar issiqlikka, quyosh nurlariga, azon ta'siriga chidamli bo'lib, uzoq xizmat muddayli bo'ladi. Elektroizolyatsiyalovchi laklar texnologik vazifasiga ko'ra bo'lishi mumkin: singuchi, qoplovchi, yopishtiruvchi, yelimlovchi va universal. Singuchi loklar tolali, bo'shliqli materiallarga singib ularning elektrizolyatsiyalovchi hususiyatlarini yaxshilaydi, hizmat muddati oshadi, mexanik mustahkamlikni, namga chidamliligini, issiqlik o'tqazuvchanligini oshiradi. Ular o'rovchi materiallarga shimdiriladi va kabellarni o'rashda transformator va elektr motorni ta'mirlashda ishlatiladi. Qoplovchi laklar elektr izolyatsiya yuzasiga mehanik mustahkam, suvga chidamli qatlam hodil qilish uchun ishlatiladi. Ular yana issiqlik, moy, benzin kimyoviy ta'sirlarga chidamliligini oshiradi. Qurilma sirti silliq bo'lib, qurilmani ifloslanish va chang olishini kamaytiradi. Yemiriluvchi laklar kabellarni ulanish joyida monolit izolyatsiya hosil qiladi.

Laklar sovuq havo oqimi bilan yoki pechda, qaynoq, quritilishi mumkin. Laklar pechda quritilganda mutahkam namga chidamli izolyatsiya qatlami hosil bo'ladi. Qurilish hududiga elektro montaj ishlarida asosan havo oqimi bilan, suvuq quritiladigan laklar ishlatiladi. Pechda qurituvchi laklar odatda montaj zavodi yoki sehlarda ishlatiladi. Elektroizolyatsiyalovchi emallar yog'och, metal, tektolit detallar konstruksiyalar ustida namga chidamli, tekis sirt hosil qiladi. Ular elektr motorlarni chulg'ama tamirlash ham ishlatiladi. emal buyoqlar o'z hususiyatlari bilan moyli bo'yoqlarni o'rnini olmoqda. Emal va bo'yoqlar ichki binolardagi qurilmalar uchun va tashqi atmosfera ta'sirida bo'lgan qurilmalar uchun bo'adi. Ular yog'in sochinga, quyosh nurlari va sovuq ta'siriga chidamli bo'ladi. Yelimlar ma'lum bir muddat ichida qotib materiallarni bir biriga mustahkam birikib qotishini ta'mirlash uchun aralashmadir. Yelimlar tabiiy temirchilik, bo'yoqchilik, idora (va sintetik smalalar aralashmasi) bo'ladi. Elektro montaj ishlarida sintetik yelimlar ishlatiladi. Sintetik smalalar qizdirilganda o'z strukturasi saqlab qolish hususiyatiga ko'ra termo plastik yoki termo reaktiv bo'ladi. Termoplastik smaller qizdirilgan erib aralashma yoki materialga singadi, soviganda yana qotadi. Ular binecha bor qizib soviganda yana o'z holiga qaytadi. Termoreaktiv yelimlar qizdirilganda yumshab yopishadi, keyin qizdirilganida esa uqattiq bo'yicha qoladi, eritmalarda erimaydi, yani termo reaktiv yelimlar issiqlik ta'siriga chidamli bo'ladi, elastikligini saqlaydi. Termoreaktiv yelimlardan БФ-2, БФ-4, БФ-6 markali formaldegitli va ЭП-1, ЭПЦ-1, ВК-9, К-115, К-120, К-153, ПЭД-5, ПФЭД markali epoksidli termo plastik yelimlardan ponivinilxloridli, poliakriladli, БМК-5, БМК-5KH yoki aktelad, КНЭ-2160 markali yelimlar ishlatiladi. Elektr montaj ishlarida turli hil mahkamlovchi detallar ishlatiladi, bular boltlar, gaykalr, vintlar, shruplar, dubil mixlar va boshqalar. Beton va g'isht devorlarga elektr uskunalarni mahkamlashda metal dubel mihlar qo'llaniladi. Ular 4,5,8,12mm diametrli va 30-85-100 mm uzunlikda tayorlanadi. Po'lat bolt va vintlar 144x35 dan M16x120mm o'lchami qilib tayorlanadi. Ular 0.7dan 7 kg gacha yukni ko'taradi. Ular qurilmalarni fundamentga o'rnatish uchun ham ishlatiladi. Dubil mihni devorga

mahkamalar uchun ПЦ52-1, ПЦ-84 va boshqa tishli elektro pistolet ishlatiladi. Dubil mihtar ЯПР,ЯРП tipli kuch , ЛПО, УСП, ЛБО, ППВ tipli yuritgichlarni va boshqa qurilmalarni mahkamlashda ishlatiladi.Kabellarni, quvurlarni, aparatlar va asboblarni montaj profillari va tasmalari qo'llaniladi. Ular po'latdan 0.8-4.0 mm qalinlikda turli uzunliklarda bo'ladi.

Kabel va simlar shodasini mahkamlash uchun lentalar, troslar ishlatiladi. Montaj lentasi (ЛМ) 10-15 mm enli qilib tayorlanadi. Ular 120 H gacha siqilish kuchiga muljallanadi. Tasmalar o'ramda 1200, 1500m uzunlikda bo'ladi. Tasmalar yordamida deometri 3-70mm bo'lgan kabellar bandajlanadi, qushi ichga yoki tashqajrida. Otqazgich simlarning izolyatsiyasini mehanik zararlanishidan saqlash uchun politeliln ftulkalar ishlatiladi. Ular simlarni devorlardan o'tishida xam quyiladi. Cimlar kabellarning o'lchab ulash uchun, elektr uskunalarining chiqish joylarini kontak shinalrini ulashda sig'ishi, payvand va poyka qilishi, boltli va vintli ulanishlar qo'laniladi. Sig'ishi qo'l kelishi, gedro, elektr mehanik moslamalar yordamoda boshqariladi. Siqib o'lash uchun sim diametriga qarab 20-30mm qismi yechilib, ГАО-4, ГАО-5, ГАО-6, ГАО-8 gilzalariqo'ydiriladi va klesh bilan siqiladi. Izilyatsiyasi tozalangan sim oksid qatlamdan tozalanadi va kvarsavazelin pastasi surtiladi, keyin gilza kiyg'izilib bir necha joydan siqiladi, 12.5 mm kesim yuzaga burab uloangan alyuminni simlar payvandlash apparati yordamida kontaktli qizdirish bilan payvandlanadi.

Elektr montaj ishlarini bajarishda tarmoq elemetlari va qutulmalari, konstruksiyalar va izolyatsiyalarni o'rnatish uchun qurilmalarni o'rnatish uchun konstruksiyalarni tayorlash uchun, hamda elektr tarmoqlar va qurilmalarni elektr izolyatsiyasi va ularni atrof muhit ta'siridan saqlash uchun turli hil material va jihozlar foydalaniladi. Bunday jihoz elektr montaj ishlarini yengillashtirish, industrilashtirish imkonini beradi. U lardan umumiy vazifali keng foydalaniladiganini ko'rib chiqamiz ular konstruksion elektr izalyatsiyalovchi meteriallardir.

Boshqarish shitlari, shikaflar, taqsimlash qurilmalari,pultlarni tayorlashda po'lat simlarni bukib ishlatiladi. Bunda po'lat listlarga press yoki stanoklarda tegishli shakl beriladi. Mahkamlovchi konstruksiyalar skoba, romlar tayorlaydi profilli listli po'lat ishlatiladi. Bunday po'latlistlari yengil, estetik kurinishli bo'lib payvandlangan korkas konstruksiyalardan ancha qulaydir. Tasmali va dumaloq po'latlar yetga ulanishlarda ishlatiladi.TK va boshqa to'siqlar tayorlashda diametric 1-2 mm po'lat simalardan 10-20 mm o'lchamli kvadratik yacheykali to'r to'qiladi. Metall va plastmassa quvurlar elektr tarmoqning montajida qo'llaniladi.

Elektr izalyatsiyalovchi meteriallardan laklar,bo'yoqlar, aliflar ishlatiladi. Lak va bo'yoqlar metal konstruksiyalarni yux qismini qoplab, ularni atrof muhit ta'siridan, korroziyadan saqlaydi, estetik ko'rinish beradi, elektr izolyatsiyasini yaxshilaydio'tqazgich simlarni ajratib turadi. Elektroizalyatsiyalovchi lak l;ar kimyoviy tarkibga ko'ra bo'lishi mumkin, moyli, butum asosli, smalali efirtsellyuzali bo'ladi. Laklar tarkibida pigmentlarbo'lsa ular emal deyiladi. Pigmentlar emalga ma'lum bir rang berib, qoplamani katta mexanik mustaxkamligini taminlaydi.Lak bo'yalgan sirt bilan yaxshi jipslanadi. O'simlik maylari asosida tayorlangan laklar yaxshi elektr izalyatsiyalovchi bo'li issiqlik,

namlik va moylar tasiriga chidamli bo'ladi. Ular tez eskirib mexanik mustaxkamlik past. Asvalt beton asosli laklar suv va spirtga erimaydi, namlik ta'siriga chidamli bo'ladi, faqat ular issik, alov, mineral va o'simlik moylar ta'siriga chidamsizdir. Bunday laklarni tayorlashda suniy smalalar ishlatiladi. Ular masalan fenolformaldegit smolalari suv, benzin, kislota, ta'siriga chidamli bo'ladi. Ponivinilxlorid smala asosli lak-bo'yoq materiallari suv, benzin, nam havo, ishqorlar, moy va spirt ta'siriga chidamli bo'lib, yuqori elastikligi, yonmaydigan lotall bilan yaxshi jiplashuvligi bilan harakterlanadi. Issiqlik ta'siriga unchalik chidamli emas. Tetroselyuloza asosida laklar (jetrolak, netroemal) issiqlik ta'sirida pastikligini saqlaydi, cuv, moy ta'sirida chidamli, tez quriydi, lekin ular issiqlikga yorug'lik nutriga chidamsiz, tez yonuvchi va material bilan yomon jiplashadi. Epoksid smala asosli emallar atmosfera, issiqlik, kimyoviy ta'sirlarga chidamli, elastic va metal sirtika yaxshi yopishadi.

Kimyoviy smalar asosli elektro izolyatsiyalovchi laklar issiqlikka, quyosh nurlariga, azon ta'siriga chidamli bo'lib, uzoq xizmat muddayli bo'ladi. Elektroizolyatsiyalovchi laklar texnologik vazifasiga ko'ra bo'lishi mumkin: singuchi, qoplovchi, yopishtiruvchi, yelimlovchi va universal. Singuchi loklar tolali, bo'shliqli materiallarga singib ularning elektrizolyatsiyalovchi hususiyatlarini yaxshilaydi, hizmat muddati oshadi, mexanik mustahkamlikni, namga chidamliligini, issiqlik o'tqazuvchanligini oshiradi. Ular o'rovchi materiallarga shimdiriladi va kabellarni o'rashda transformator va elektr motorni ta'mirlashda ishlatiladi. Qoplovchi laklar elektr izolyatsiya yuzasiga mehanik mustahkam, suvga chidamli qatlam hodil qilish uchun ishlatiladi. Ular yana issiqlik, moy, benzin kimyoviy ta'sirlarga chidamliligini oshiradi. Qurilma sirti silliq bo'lib, qurilmani ifloslanish va chang olishini kamaytiradi. Yemiriluvchi laklar kabellarni ulanish joyida monolit izolyatsiya hosil qiladi.

Laklar sovuq havo oqimi bilan yoki pechda, qaynoq, quritilishi mumkin. Laklar pechda quritilganda mutahkam namga chidamli izolyatsiya qatlami hosil bo'ladi. Qurilish hududiga elektro montaj ishlarida asosan havo oqimi bilan, suvuq quritiladigan laklar ishlatiladi. Pechda qurituvchi laklar odatda montaj zavodi yoki sehlarda ishlatiladi. Elektroizolyatsiyalovchi emallar yog'och, metal, tektolit detallar konstruksiyalar ustida namga chidamli, tekis sirt hosil qiladi. Ular elektr motorlarni chulg'amlarni tamirlash ham ishlatiladi. emal buyoqlar o'z hususiyatlari bilan moyli bo'yoqlarni o'rnini olmoqda. Emal va bo'yoqlar ichki binolardagi qurilmalar uchun va tashqi atmosfera ta'sirida bo'lgan qurilmalar uchun bo'ladi. Ular yog'in sochinga, quyosh nurlari va sovuq ta'siriga chidamli bo'ladi. Yelimlar ma'lum bir muddat ichida qotib materiallarni bir biriga mustahkam birikib qotishini ta'mirlovchi aralashmadir. Yelimlar tabiiy temirchilik, bo'yoqchilik, idora (va sintetik smalalar aralashmasi) bo'ladi. Elektro montaj ishlarida sintetik yelimlar ishlatiladi. Sintetik smalalar qizdirilganda o'z strukturasi saqlab qolish hususiyatiga ko'ra terma plastic yoki termo reaktiv bo'ladi. Termoplastik smaller qizdirilgan erib aralashma yoki materialga singadi, soviganda yana qotadi. Ular binecha bor qizib soviganda yana o'z holiga qaytadi. Termoreaktiv yelimlar qizdirilganda yumshab yopishadi, keying qizdirilganida esa uqattiq bo'yicha qoladi, eritmalarda erimaydi, yani termo reaktiv yelimlar issiqlik ta'siriga chidamli

bo'ladi, elastikligini saqlaydi. Termoreaktiv yelimlardan БФ-2, БФ-4, БФ-6 markali finalformaldegitli va ЭП-1, ЭПП-1, ВК-9, К-115, К-120, К-153, ПЭД-5, ПФЭД markali epoksidli termo plastic yelimlardan ponivinilxloridli, poliakriladli, БМК-5, БМК-5KH yoki aktelad, КНЭ-2160 markali yelimlar ishlatiladi. Elektr montaj ishlarida turli hil mahkamlovchi detallar ishlatiladi, bular boltlar, gaykalr, vintlar, shruplar, dubil mixlar va boshqalar. Beton va g'isht devorlarga elektr uskunalrni mahkamlashda metal dubel mihtar qo'llaniladi. Ular 4,5,8,12mm diametrli va 30-85-100 mm uzunlikda tayorlanadi. Po'lat bolt va vintlar 144x35 dan M16x120mm o'lchami qilib tayorlanadi. Ular 0.7dan 7 kg gacha yukni ko'taradi. Ular qurilmalarni fundamentga o'rnatish uchun ham ishlatiladi. Dubil mihni devorga mahkamlar uchun ПЦ52-1, ПЦ-84 va boshqa tishli elektro pistolet ishlatiladi. Dubil mihtar ЯПР, ЯРП tipli kuch shitlari, ЛПО, УСП, ЛБО, ППВ tipli yuritgichlarni va boshqa qurilmalarni mahkamlashda ishlatiladi. Kabellarni, quvurlarni, aparatlar va asboblarni montaj profillari va tasmalari qo'llaniladi. Ular po'latdan 0.8-4.0 mm qalinlikda turli uzunliklarda bo'ladi.

Kabel va simlar shodasini mahkamlash uchun lentalar, troslar ishlatiladi. Montaj lentasi (ЛМ) 10-15 mm enli qilib tayorlanadi. Ular 120 H gacha siqilish kuchiga muljallanadi. Tasmalar o'ramda 1200, 1500m uzunlikda bo'ladi. Tasmalar yordamida deometri 3-70mm bo'lgan kabellar bandajlanadi, qushi ichga yoki tashqajrida. Otqazgich simlarning izolyatsiyasini mehanik zararlanishidan saqlash uchun politeliln ftulkalar ishlatiladi. Ular simlarni devorlardan o'tishida xam quyiladi. Cimlar kabellarning o'lchab ulash uchun, elektr uskunalarining chiqish joylarini kontak shinalrni ulashda sig'ishi, payvand va poyka qilishi, boltli va vintli ulanishlar qo'llaniladi. Sig'ishi qo'l kelishi, gedro, elektr mehanik moslamalar yordamoda boshqariladi. Siqib o'lash uchun sim diametriga qarab 20-30mm qismi yechilib, ГАО-4, ГАО-5, ГАО-6, ГАО-8 gilzalariqo'ydiriladi va klesh bilan siqiladi. Izilyatsiyasi tozalangan sim oksid qatlamdan tozalanadi va kvarsavazelin pastasi surtiladi, keyin gilza kiyg'izilib bir necha joydan siqiladi, 12.5 mm kesim yuzaga burab uloangan alyuminni simlar payvandlash apparati yordamida kontaktli qizdirish bilan payvandlanadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

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

8.3.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 tashqil 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 hajmli 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 pardoqlash 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'yektlar uchun tuziladigan nazorat o'lchov asboblari va vositalarining montaj ishlarini bajarishning tizimli grafigi; tizim grafiglari o'rniga ba'zan kalendar reja tuzilishi mumkin.

Tizim grafiglari tuzilganda barcha montaj ishlarining turlari, 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 konstruktsiyalarini tayyorlash.

1-6- himoya qiluvchi quvurlar ostiga nostandart konstruktsiyalarni 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.

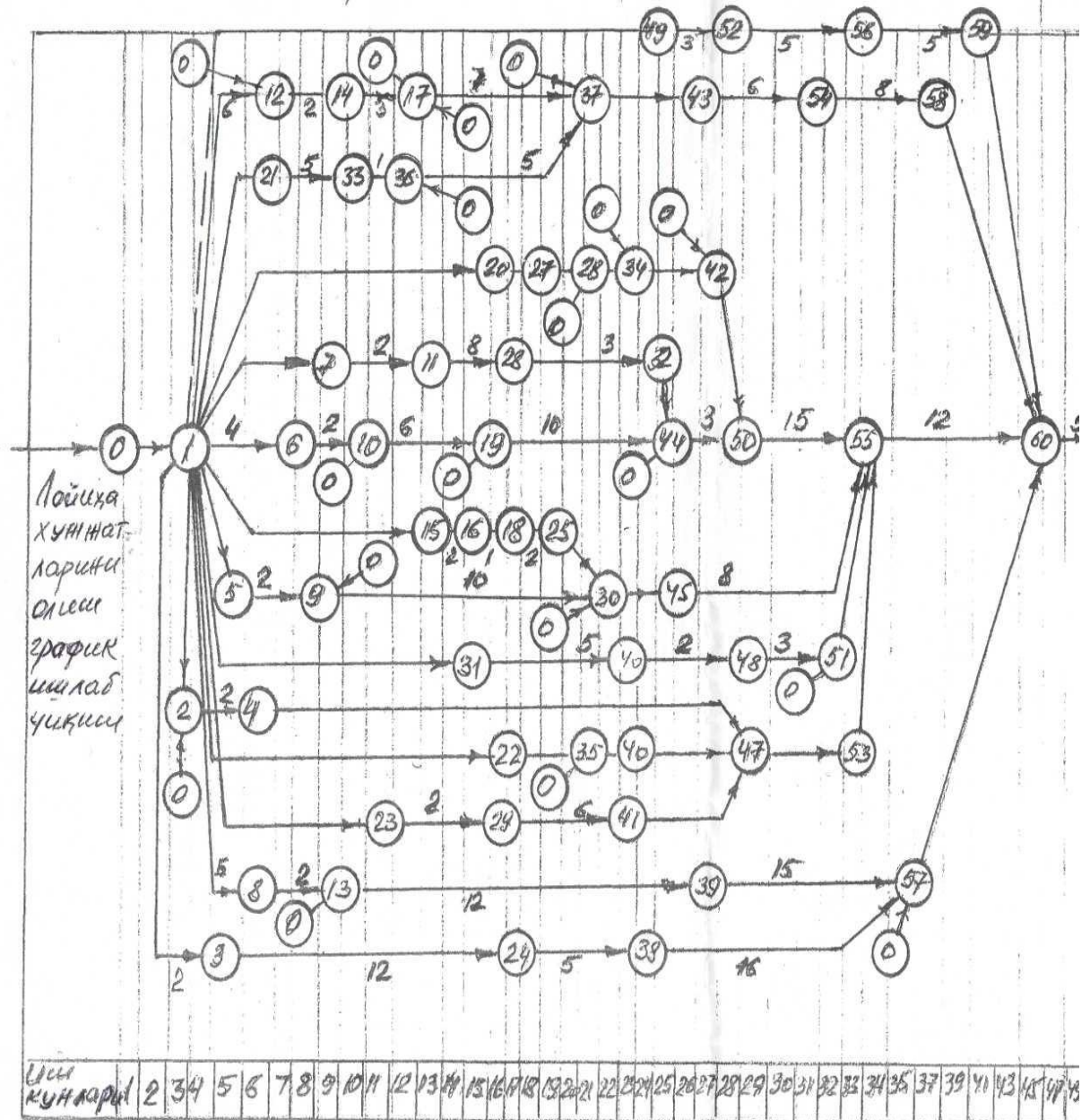
33-36- shit va pultlar orasida tarmoqni yotqizish uchun nostandart konstruktsiya olib kelish.

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 pultrlar orasiga kabel yotqizish.
- 40-47- joylardagi asboblarni o'rnatish uchun konstruktsiyalarni o'rnatish.
- 46-48- bajarish mexanizmlarini o'rnatish uchun konstruktsiyalar olib kelish.
- 44-50- himoya quvurlari ichiga tarmoq simlarini tortish.
- 42-50- qutilarga tarmoq simlarni o'rnatish.
- 48-51- bajarish mexanizmlari o'rnatish uchun konstruktsiyalar o'rnatish.
- 49-52- shit asboblarni 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 pultrlar asboblarni o'rnatish.
- 55-60- kabel va simlarni prozvonka qilib butligini tekshirib ko'rish, asboblarni o'rnatish, bajarish mexanizmlarini qutilar, shitlar va pultrlarga o'rnatish ulash.
- 57-60- quvurlarni sinash.
- 60-61- barcha asboblarni va avtomatlashtirish vositalarini individual ishlatib ko'rish.
- 61-62- barcha asboblarni va AV ni naladka qilish.
- 62-63- nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalarini kompleks ishlatib ko'rish.
- 63-64- ob'yektni ekspluatatsiyaga topshirish- qabul qilish.
- 0-10- himoya quvurlari uchun standart konstruktsiyalarni keltirish.
- 0-9- standart kabel konstruktsiyalarini keltirish.
- 0-12- shit va pultrlarni o'rnatish uchun standart konstruktsiyalar keltirish.

Автоматлаштирилган воситалар ва тизимларнинг монтаж ишлар



- 0 - Материаллар етказиб берили
- 2 - 64 - Ишлар (2 - ишлар қавомийлиги, кун)

8.3 –rasm. Montaj islarining texnologik grafigi.

- 0-13- quvurlarni o'rnatish uchun standart konstruktsiyalar keltirish.
- 0-17- shit va pulplar keltirish.
- 0-19- suv-gaz quvurlari keltirish.
- 0-25- ulovchi qutilar keltirish.
- 0-28- ulovchi qutilarni o'rnatish uchun standart konstruktsiyalar keltirish.
- 0-30- kabel keltirish.

0-34- qutilar keltirish.

0-35- asboblari o'rnatish uchun standart konstruksiyalar keltirish.

0-36- shit va pulklar 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.

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 loyihasining tushuntirish yozuvida texnologiya ta'rifi, tarmoqlarni industrial uslublar bilan montaj qilish bo'yicha ko'rsatmalar, shit va pulklarni 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 pulklarni, shitdan tashqarida joylashgan apparatlarni, namuna olish vositalarini, birlamchi asboblari va rostlovchi organlarni joylashish o'rniga tushuntirish beriladi.

Ob'yektda 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'yektda 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 vositalarining bo'lishi va sozligi ta'minlanishi zarur; xodimlar maxsus ust-bosh va oyoq kiyimda bo'lishi, ish joylari yetarli 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.

Yerdan 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 asboblari vazifasiga ko'ra bajarilishi zarur. Qo'lda ishlatiluvchi asboblari 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.

220V-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 yerda 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 uskunalari ekspluatatsiyasida TXK va TEK ga kat'iy rioya qilinishi zarur.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Montaj ishlarini tashkil qilishda nimalarga e'tibor berish kerak ?
2. Ketma-ketligini aytib bering?
3. Montaj ishlarida qo'llaniladigan asboblari?

8.4. Elektr uskunalari montajida tayyorgarlik ishlari.

Elektr uskunalari 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^a , $10^b \dots 10-1$; $10-2- \dots$ deb belgilanadi. Bu tartib raqami loyihaning barcha xujjatlarida saqlanadi. Shit va pultlarning umumiy ko'inishi 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 prinsipial 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 asboblarining sezgir 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.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Tayorgarlik tartibi qanday?

2 Montaj ishlarida qanday asboblari kerak bo'ladi?

8.5. O'rnatilgan elektr uskunalarni ekspluatatsiyaga topshirish.

Montaj ishlari tugallangach ob'yektni 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 yerda quyidagilar bajariladi:

- montaj ishlari loyiha bo'yicha bajarilganligi, asboblarning AV ning to'g'ri ulanganligi, elektr va quvurli tarmoqlar to'g'ri sxema bo'yicha bajarilganligi, bajarilgan ishlar montaj ishlari yo'riqnomasi va CHII, 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.

- 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'rnatilgan 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'yektda ishchi komissiya CHII (qurilib bitkazilgan ob'yektlarni ekspluatatsiyaga qabul qilish) talablari bo'yicha kompleks tekshirish utkazadi. Bino va inshootlarni qurilmalarni kompleks tekshirish akti tuziladi. Akt imzolanganidan keyin ob'yekt buyurtmachi ixtiyoriga utadi. Montaj ishlaridagi kamchiliklar etishmovchi elementlar tuldirilishi uchun anik muddatlar belgilanadi.

Ob'yektni 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.

8.6. Ishga tushirish-naladka ishlarini tashqil qilish.

Ob'yekt 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 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 asboblari ulangan zaji mlarda 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 yerga 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 releslarda 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 yerga ulanadi.

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

- tok manbaasini rostlab rele tarmog'ida $I=1,05 I_{n_{dv}}$ 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.

Issiqlik relesi elementlarida qizdirish elementlarida emirilish, qurumlanish yoki detallar korroziyasi kuzatilsa ular echib olinadi tozalanadi ta'mir qilib, joyiga o'rnatiladi, sozlanadi va statsionar 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. Eletrodlar 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 shtutsyerlari 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 yerda o'lchov asbobi va o'lchov bloki yaxlit kontur qilib yerga ulanadi va kabel korpusiga ulanadi.

Kabel kuchli elektr tarmoqlardan uzoqroqda qrnatilishi 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.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Naladka turlari haqida ma'lumot bering?
- 2.Ishga tushirishdan oldin ishlar haqida ma'lumot bering?
- 3.Qanday asbob uskunalar kerak bo'ladi?

9. ELEKTR TARMOQLAR MONTAJI

9.1. Quvurli va elektr o'tkazgichlar

Elektr uskunalari avtomatlashtirish vositalari va nazorat o'lchov asboblari ma'lumotlar va energiyani uzatish uchun elektr va quvurli o'tkazgichlar vositasida o'zaro ulanadi. Elektr o'tkazgichlar – ma'lum bir konstruktsiya 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'rnini 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 konstruktsiyalar bo'ylab mahkamlangan, hamda yopiq – devor, konstruktsiyalar, apparatlar ichidan, maxsus kanallardan o'tqizilgan 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.

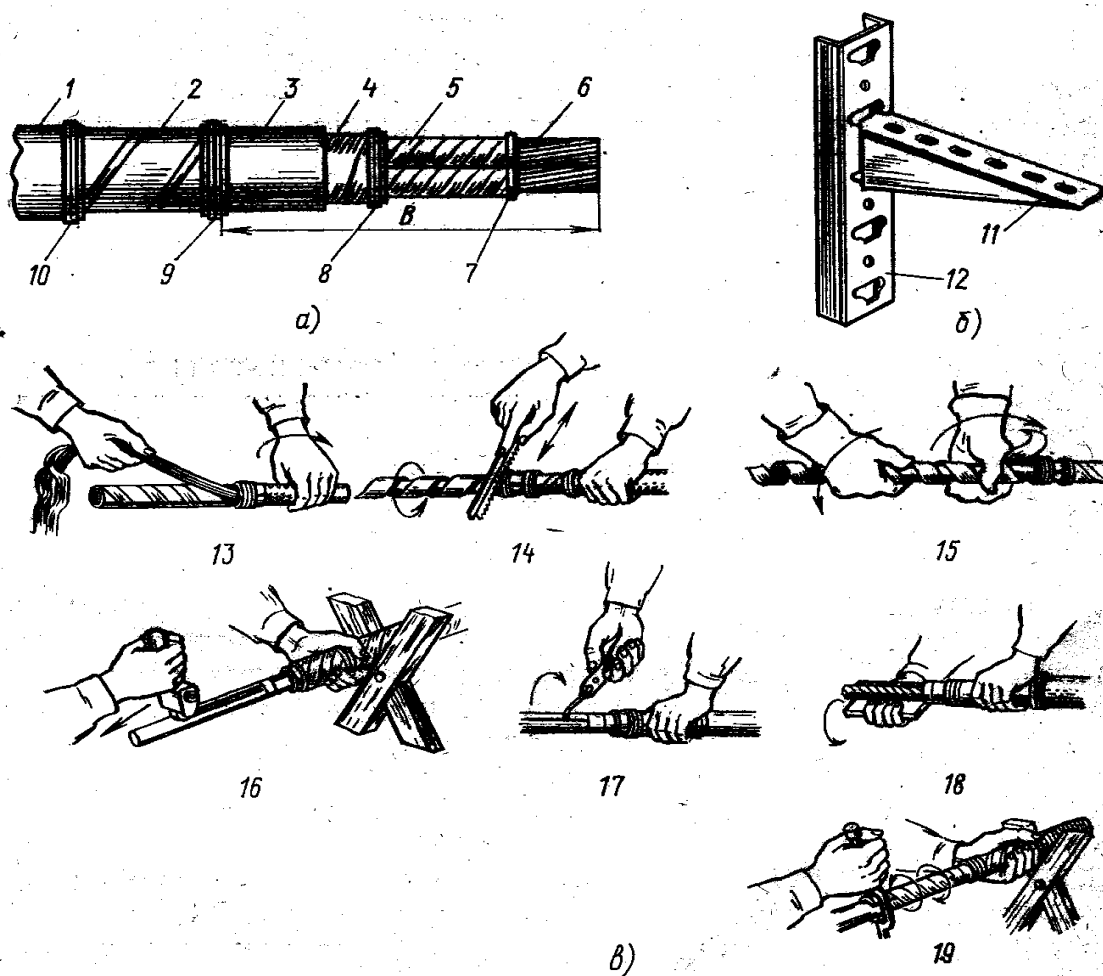
Elektr tarmoqlar bajaradigan vazifasiga ko'ra ta'minlovchi, boshqaruvchi va o'lchov tarmoqlari va boshqacha bo'lishi mumkin.

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

Elektr tarmoqlar o'tkazgich simlardan yoki kabellardan maxkamlovchi qismalaridan, himoya konstruktsiyalaridan iborat bo'ladi. Gidromeliorativ tizimlar va nasos stantsiyalarida qo'yidagi tarmoqlar ishlatiladi:

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

O'lchov tarmoqlari nazorat o'lchov asboblari va avtomatika elementlarini tarmoqqa ulash uchun xizmat qiladi. O'lchov tarmoqlari yana o'z navbatida pirometrik va ulovchi bo'lishi mumkin. Pirometrik tarmoqlar kompensiyatsiyalovchi simli bo'lib, avtomatlashtirish tizimlarida termoparatlar, millivotmetrlar, potentsiometrlarni ulashda ishlatiladi. Elektr tok o'tkazgichlari bir yoki bir necha tolali bo'lib mis yoki alyuminiydan 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, termoparatlar tarmoqlari va shu kabi sharoitlarda mis simlar o'rnatiladi.



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

a) SB li tipli kabel tuzilishi; b) kabel konstruktsiyasi; 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.

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 bo'ladi. 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 mm² 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, 2mm² dan 16 mm² 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 mm² 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 mm².

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.

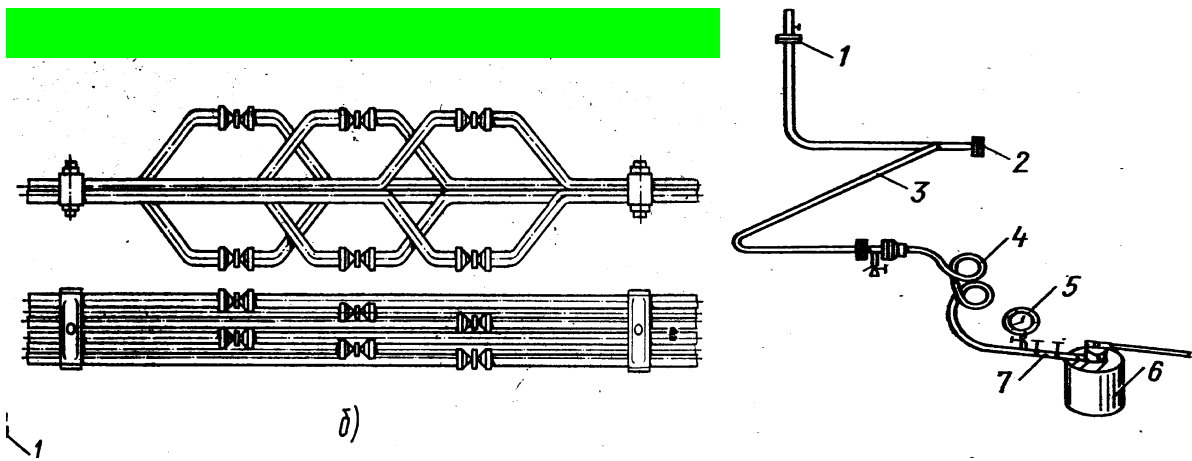
Masalan, SB tipli kabellarda alyuminiy sim ustidan rezina izolyatsiyasi, moyga shimdirilgan qog'oz lentasi hamda, qo'rg'oshin qoplamali himoya qobig'i bilan o'ralgan bo'ladi. Uning ustidan yana moyda shimdirilgan qog'oz va po'lat tasma o'raladi, ulardan keyin smola jgutli o'rama bilan himoya qilinadi.

500 V gacha kuchlanishli montaj tarmoqlarida MKSH, MKESH tipli avtomatlashtirish elementlarni fiksatsiyali 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'yekt bilan nazorat o'lchov asboblari orasini bog'lab tursa, impuls tarmog'i deyiladi. Bu yerda ob'yekt xarakteriga ko'ra turli fizik kimyoviy muhitli va sistema yoki xizmatchilar xayoti uchun xavfli bo'lishi mumkin. Bunda ob'yekt muhiti avtomatlashtirish tizimi bilan ajratuvchi muhit orqali (antitfraz, suv) ulanadi (6-rasm).

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



9.1.2– rasm. Quvurli tarmoqni oʻrnatish.

b) toʻgʻri quvurlarni ulash; v) quvurli tarmoqni gidravlik sinash qurilmasi. 1 -havo chiqarish joyi; 2 – zaglushka; 2 – sinalayotgan tarmoq; 4 – ulanish trubkasi; 5 – manometr; 6 – qoʻl nasosi; 7 – ventillar.

Taʼminlovchi tarmoqlar siqilgan gaz yoki suyuqlikni bosim ostida rostlovchi organlar yoki bajarish mexanizmlariga uzatib beradi.

Ish bajarib boʻlgan suyuqlik va gazlarni chiqarib yuborish uchun chiqindilarni chiqarib tashlash tarmoqlari ishlatiladi.

Namunalarni obʼyektdan olgach, qizdirish zarurati boʻlsa, 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 taʼsiridan himoya qiladi.

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

Ularning diametri 8, 10, 14, 22 mm yoki undan kattaroq boʻlishi mumkin. Truba devorlarining qalinligi 1 mm dan kam boʻlmasligi zarur.

Hozirda koʻpchilik holatlarda polietilen trubalar ishlatilmoqda. Ular arzon, ogʻir atrof muhit sharoitlariga chidamli, ulovchi elementlari kam, montaji engil boʻlib korroziya materiallari bilan apparatlarni ifloslantirmaydi. Lekin ularning mexanik taʼsirlarga mustahkamligi yetarli emas, yonuvchi, katta chiziqli uzayish koeffitsientiga ega.

Shuning uchun pnevmo – avtomatlashtirish tizimlarida koʻpquvurli pnevmo – kabellar ishlatilmoqda. Ular bir necha quvurlarning oʻrnini bosa oladi va foydalanish uchun qulay. Pnevмокabel elektr tok kabelidan farq qilib, tok oʻtkazgich simlari oʻrniga unda pnevmoinpulslarni oʻtkazuvchi trubkalar boʻladi, trubkalar diametri 6 va 8 mm boʻladi. Pnevмокabel trubkalari har xil rangga boʻyalib, maʼlum bir qolipda buraladi va metall lentali himoya qobigʻi bilan oʻraladi. Pnevмокabellarning qoʻllanilishi quvurli tarmoqlarni oʻrnatishda ancha qulaylik tugʻdiradi, mehnat unumdorligini oshiradi. Bu holda tarmoqni

o'rnatishdan oldingi tayyorgarlik ishlari soddalashadi, mehnat sarfi kamayadi. Pnevma-kabellar turli tipda ishlab chiqariladi:

TPO – polivinilxlorid qobiqli pnevmokabel, TPOBG- -polivinilxlorid qobiq ustidan po'lat tasmadan qo'shimcha bronya o'ralgan; TPOBO – polivinilxlorid qobiqli, po'lat broniyali va qo'shimcha ikkinchi polivinilxlorid izolyatsiyali pnevmokabel. 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 – broniyali, 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

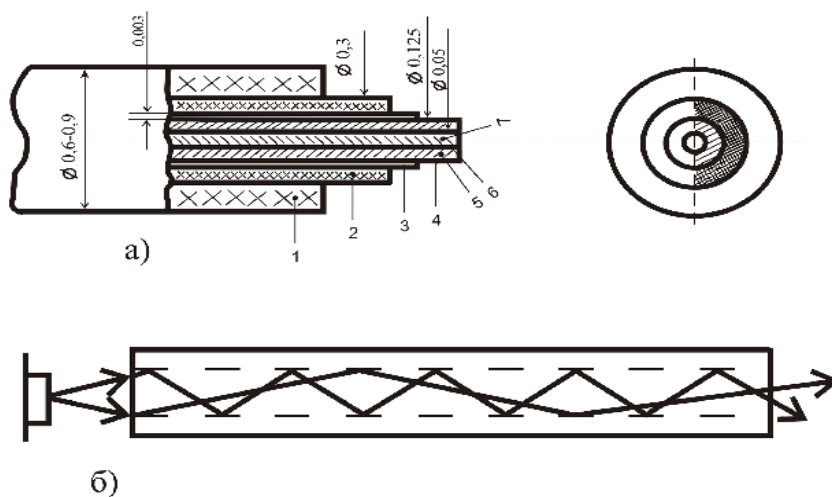
1. Quvurli tarmoqlar haqida qanday tushunchaga egasiz?
2. Elektr tarmoqlar haqida qanday tushuncha egasiz?
3. Quvurli tarmoqlar qanday elementlardan iborat bo'ladi?
4. Tarmoqlarga qanday talablar qo'yiladi?

9.2. 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.

Optik kabellar nodir metallar- alyuminiy o'rniga kvarts shishadan va polimyerlardan 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.



9.2.1-rasm

Optik tarmoqning kesimi va ishlash prinsipi. A] optik tarmoqning kesimi

B] optik tarmoqda signalni uzatish prinsipi

Yerda 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 lazyerlar 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.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Optik kabelning asosiy elementlari nima?
2. Tolali nur o'tkazgichlar qayerlarda ishlatiladi.?
3. Optik nur o'tkazgichning tuzilishi va nurlarni tarqalish sxemasini ayting.

9.3. Elektr uskunalarning 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 uskunalarning ishonchli ishlashini ta'minlaydi. Montaj so'zi o'rnatish – yig'ish degan ma'noni anglatadi.

Montaj ishlarini bajarishda konstruktsiyalar – shkaflar boshqarish pultlari, asboblari, bajarish mexanizmlari o'rnatiladi, quvurli va elektr tarmoqlar yotqiziladi, yerga 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 (CHII) asosida bajarish zarur.

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

Qishloq xo'jaligi va suv xo'jaligi ob'yektlarida 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'yektlarida 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 nostandard detallarni markazlashtirilgan tsexlarda tayyorlab olish, o'rnatish yig'ish jarayonlarini statsionar sharoitda bajarish, mahsulotlarni konteynerlarda tashish zarur. SHunday qilinganda qurilmalarni tayyor yig'ilgan holda qurilish maydoniga olib kelishga, tayyor nostandard qismlarini tezlikda yig'ishga montaj ishlari hajmini kamaytirishga imkon bo'ladi, ob'yektni ekspluatatsiyaga kiritish muddatlari qisqaradi.

Qurilish – montaj maydonlarini yetarli 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), avtomontaj ko'chma ustaxonalari (AJ, MMTJ) mavjud bo'lib, turli hajmdagi bir – biridan uzoqda joylashgan ob'yektlarda 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 rolklari, radiostantsiya, elektrostantsiya – quvvati 20 kVt kiradi. Bu komplekt 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 unumli 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 pultrlari o'rnatilgan joyi haqida ma'lumotlar beriladi, texnika xavfsizligi va mehnat muhofazasi haqida ko'rsatmalar beriladi.
- montaj anjomlarining ro'yhati alohida spetsifikatsiya qilinadi.
- asboblarni, bajarish mexanizmlari va qurilmalar uchun komplektlik vedomostlari (ro'yhati) tuziladi.
- avtomatlashtirish tizimi elementlari va zvenolarini montaj ishlarini bajarish uchun grafik va boshqa xujjatlar.

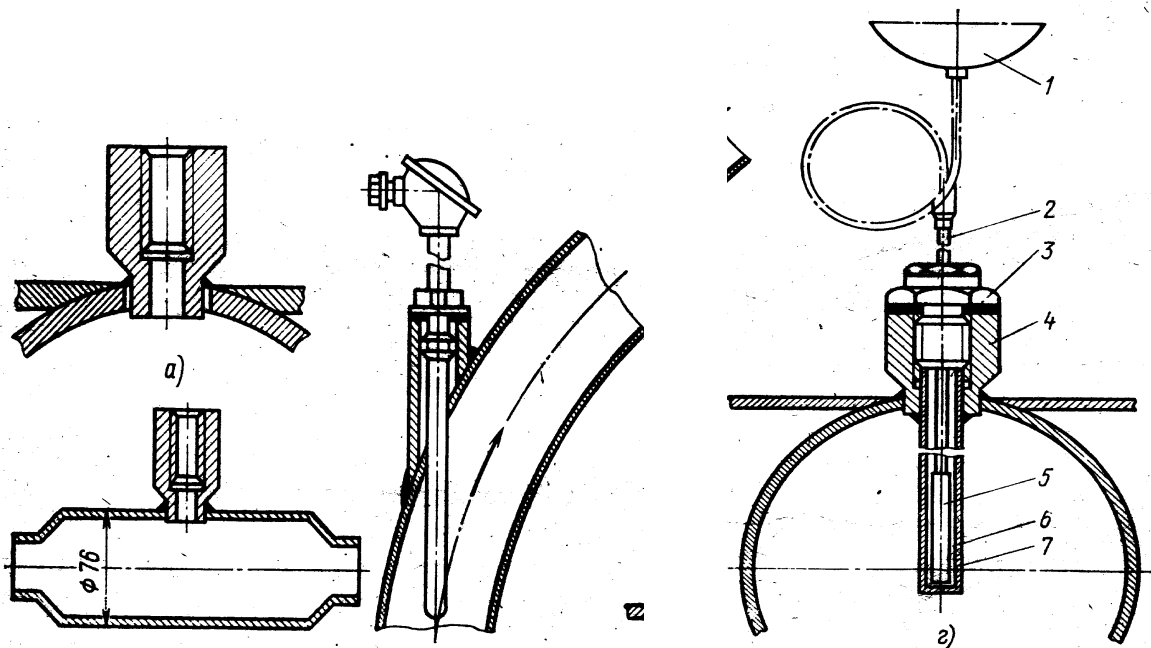
Montaj ishlarini bajarishning asosiy bosqichlari qo'yidagilardan iborat:

- 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'ktda yig'ish – o'rnatish ishlarini bajarish
- o'rnatilgan qurilmalarni ishlatib ko'rish, sinash, rostlash 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 himoyalangan bo'lishi zarur. Ishchilar uchun xavfsizlik, sanitar gigienik sharoitlar yaratilgan bo'lishi zarur.

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



9.3.1-rasm. Xaroratni o'lchash uchun birlamchi uzatkichlarni quvurga o'rnatish.

a) qarshilikli xarorat elektr uskunalarini o'rnatish; b) quvurda kengaytirish hosil qilib elektr uskunalarini o'rnatish; v) elektr uskunalarini quvurning egilgan joyiga o'rnatish. g) manometrik termometrni o'rnatish: 1 – manometrik termometr; 2 – kapillyar; 3 – shtutser; 4 – bobishka; 5 – termoballon; 6 – suyuqlik; 7 – qobiq.

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'yekt 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.

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'yekt harakat oqimi yo'nalishiga qarab ma'lum bir burchak ostida ($30...45^{\circ}$) o'rnatiladi (6-chizma (v)).

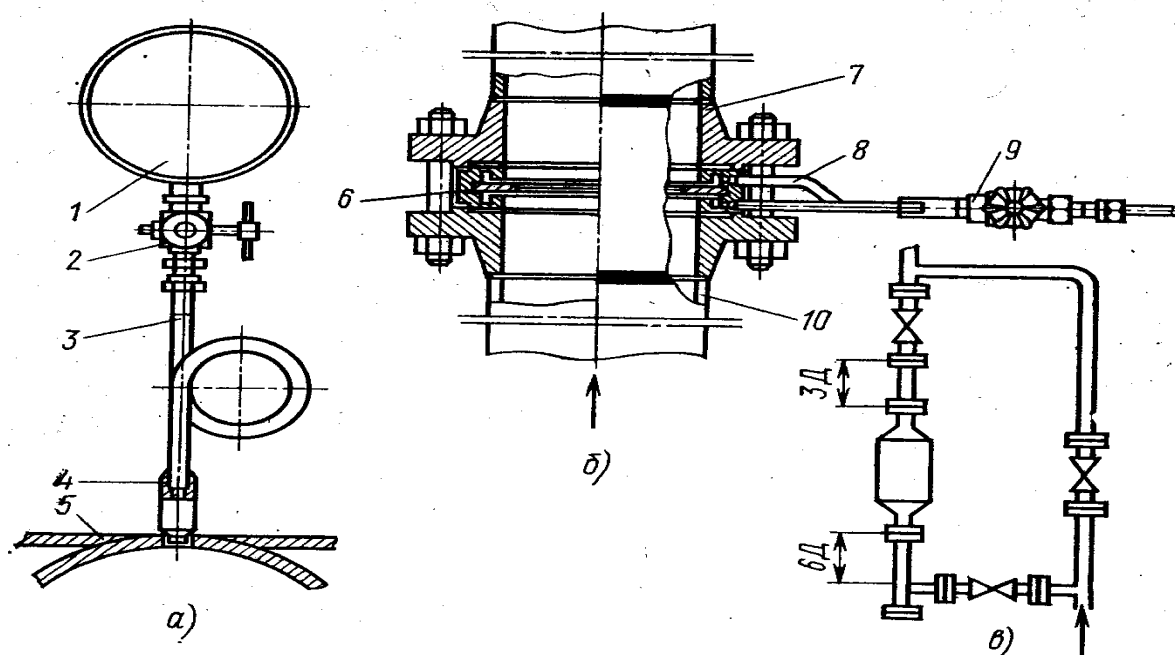
Nazorat o'lchov asboblari rostlovchi elementlar, quvurning toraygan joylaridan ($20 d < L$) yetarli masofada o'rnatiladi; d – quvur diametri, mm, L – nazorat o'lchov asboblarning turli bosimlar o'zgarishi joylaridan joylashish masofasi, (mm).

Suyuqlik yoki parli termometrlarning termobalonlari vertikal holda o'rnatiladi (6-chizma (g)). Kapillyari yuqoriga qilib qo'yiladi. Termo-ballonning ob'yektga 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'yekt oqimi markazida bo'lishi zarur.

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 manometrqa 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 yetarli 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 (5-chizma).



9.3.2-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 – ventil; 10 – tarmoq;

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?

9.4. Quvurli tarmoqlarni o'rnatish

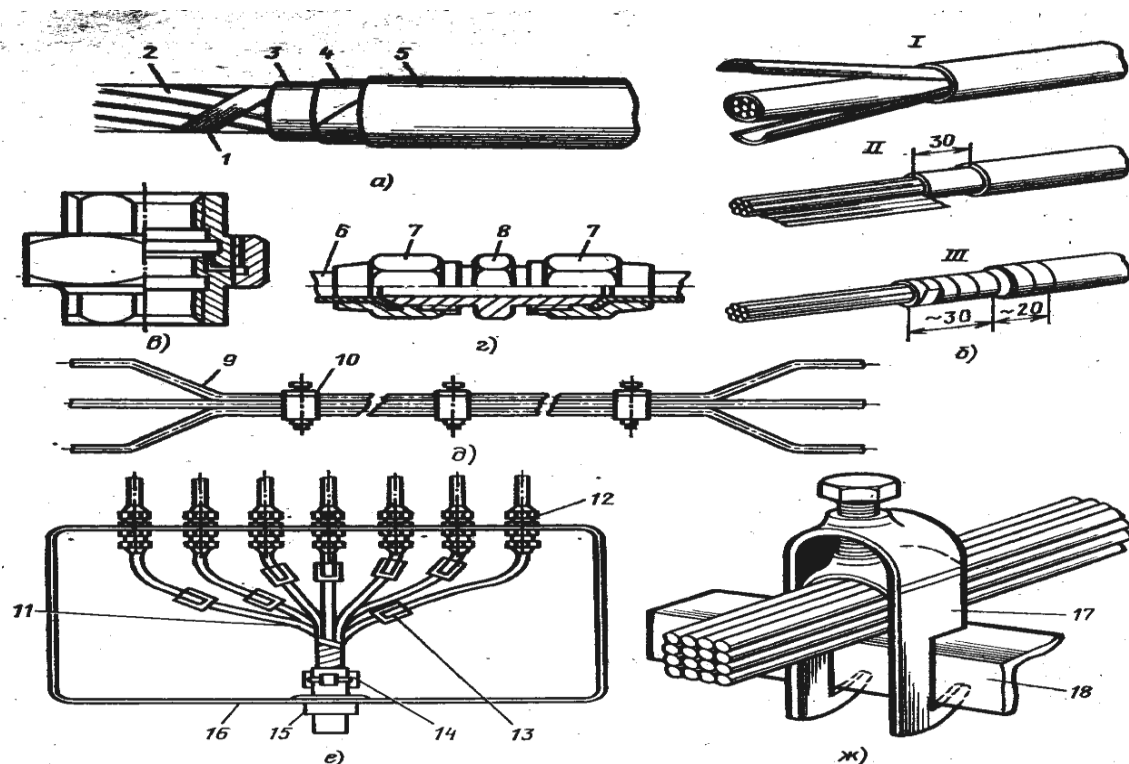
Quvurli tarmoq mustahkam va germetik o'rnatilishi zarur. Tarmoqdagi bukilgan joylar, ifloslanishlar, ulanish joylaridagi nosozliklar, havo qoldiqlari tarmoqda bosim impulsi ko'chishda to'siq bo'lib, xatoliklarga olib keladi, avtomatlashtirisha tizimini ishonchli ishlashini buzilishiga sabab bo'ladi.

Trubalar eng yaqin masofa orqali ulanishi, elektr va texnologik qurilmalardan yetarli 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 sektsiyali qilib 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.



9.4-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 plenklar; 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 konstruktsiya.

Olingan quvurlar o'lchab olinadi va 3-5 mm zaxira bilan kesiladi. Metall quvurlar maxsus stanoklar va tiskilarda 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 СНП qoidalariga binoan o'rnatiladi. Bunda quyidagilar bajariladi:

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

Trassani belgilashda shitlarni, qurilmalarni datchik va asboblarni o'rnatilish joyi aniqlanadi. Quvurlar o'rniga ip tortib o'rni, maxkamlanish joylari belgilab olinadi. Tayanch konstruktsiyalar, 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.

Impulsli 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 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?

9.5. Elektr tarmoqlar montaji

Elektr uskunalari va avtomatlashtirish vositalarining elektr tarmoqlari qurilish me'yorlari va qoidalarini (СНП) va elektr uskunalarni o'rnatish (ПУЭ) qoidalariga binoan bajariladi.

Tarmoqlarda (avtomatlashtirish va nazorat) kabel va sim o'tkazgichlarining minimal kesimi yuzasi o'rnatilgan: Kuchlanishi $U \leq 60B$ bo'lgan tarmoqlarda 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, $S_{\min} = 2 \text{ mm}^2$ - alyuminiy simlar uchun, bulishi zarur.

O'lchov, parametrik tarmoqlar, kompensatsiyalovchi o'tkazgichlarda bajariladi, boshqa tarmoqlar, nazorat kabellari mis simlarlarda $U < 4,5B$ 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 zararlanishlardan 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 tonneliga 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, pistonda, 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, oressovka 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.

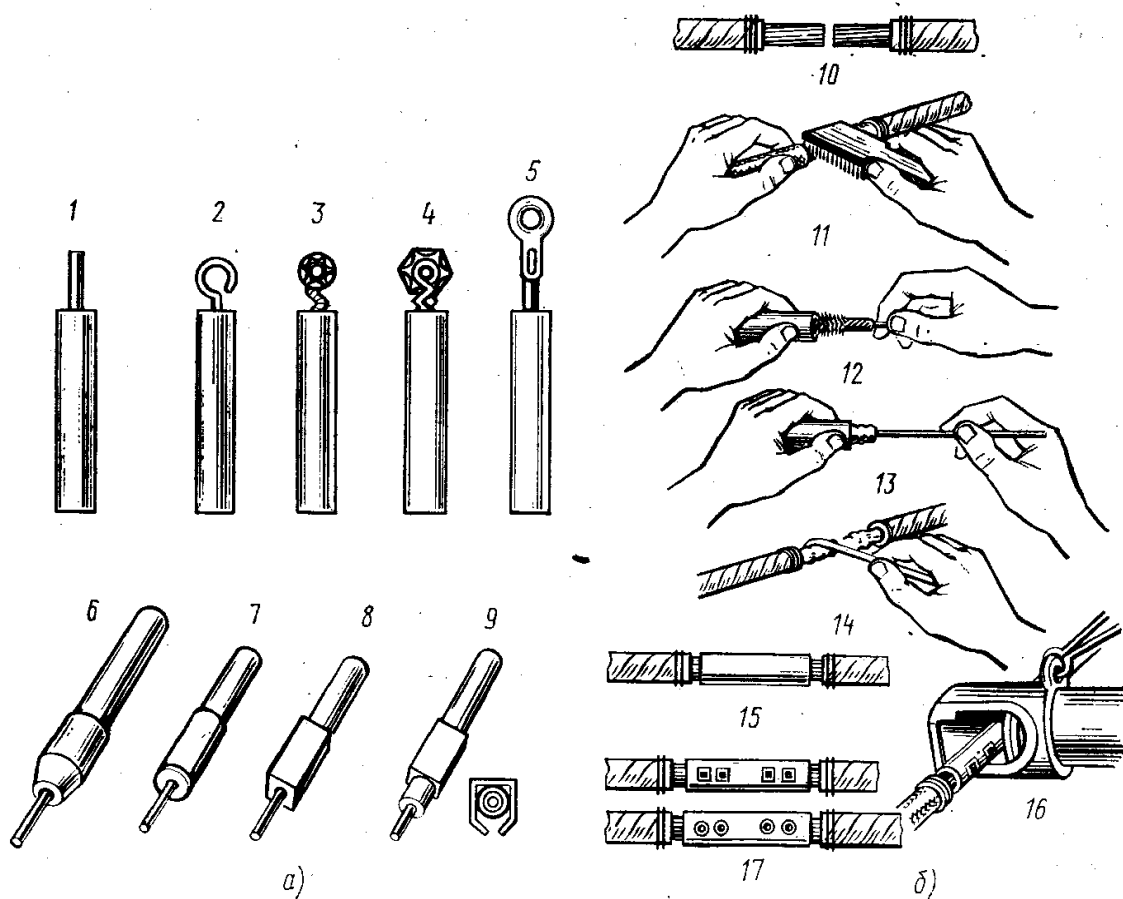
Bunda o'tkazgich sim kesilmasligiga e'tibor beriladi. Kabellarni uchini ulashga tayyorlash alohida e'tibor tilab qiladi. Bunda kabelning kerakli uzunligi ochiladi qolgan qismi izolyatsiya mahkamlanadi.

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. ($d = 1 \text{ mm}$ 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.

Kabelga voronka kiygizilib unga bitum qo'yiladi, yoki epoksid asosida kompaud quyiladi, yoki polixorvinil lenta va lak bilan quruq zichlash bajariladi. 4 mm² 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.



9.5.1- rasm. Sim va kabellarni uchini ochish va ulash uchun tayirlash.

a) kabel va simlarni uchini ochish; b) $S = 16 \text{ ---} 200 \text{ mm}^2$ 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.

Mis simlarni POS – 30 priпой bilan ulanadi, alyuminiy simlar A va B markali priпой 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, СНИП me'yor va qoidalariga rioya qilgan holda bajariladi. Bu yerda qo'yidagi amallar bajariladi:

- tarmoq trassasi belgilab olinadi. devor va konstruktsiyalarda tayanch elementlari va mahkamlovchi qismlar o'rnatiladi.
- tarmoqni turli zararlanishdan himoya qiluvchi konstruktsiya 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 konstruktsiyalari va metal qoplamalar yerga 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 konstruktsiyalari va mahkamlanish uslublari devorlar materiallari va kabel konstruktsiyasi tipiga bog'liq. Agar fermalar temirbetondan bo'lib, kabelni qundirish joylari bo'lsa, o'sha joylardan foydalaniladi, aks holda dyubellar qurilish – montaj pistoleti yordamida qoqiladi, yoki konstruktsiyalarda 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 diametrli 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 yerga 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 germotik 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 pultrlar, 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 prinsial sxemalarda ko'rsatilgan bo'ladi. Tartib raqami prozvonka qilib topiladi INJ – 1, PJ – 30, PU – 71 va boshqa asboblarda yordamida.

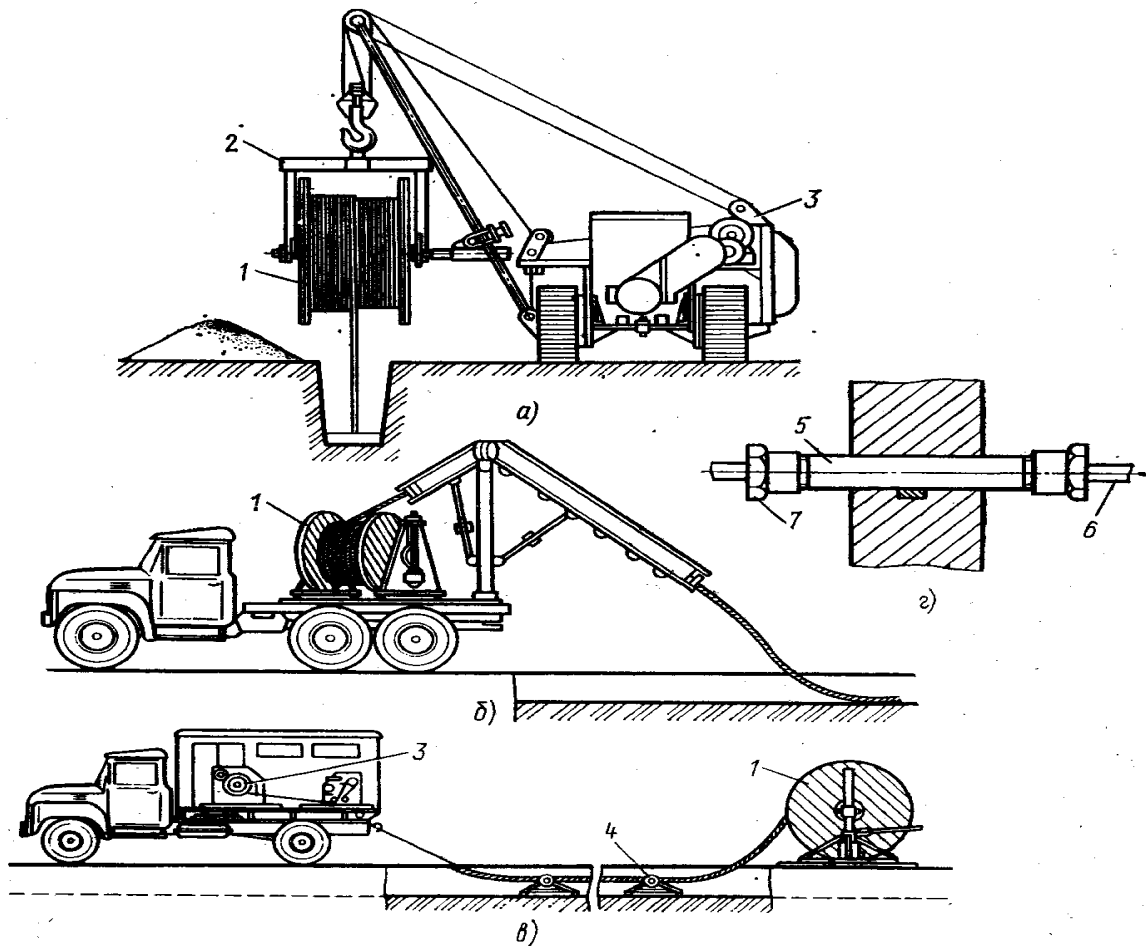
Avtomatlashtirisha tizimi elektr tarmog'ini yerga ulash uchun kuch elektr ta'minoti tizimining yerga ulanish tarmog'idan foydalaniladi. Tarmoqning yerga ulanish tartibi qo'yidagicha bo'ladi:

Avtomatlashtirish tarmog'ining metall bronyasi quvurlar, qutilar va barcha tarmoqning metall qismlari ulanadi. Bron lentani oxiri tozalab artiladi, yerga ulovchi sim unga o'raladi, mis simdan 3 – 4 o'ram bandaj qo'yiladi. Keyin o'ralgan joy payvand qilinadi. Yerga ulagich ko'p tolali mis simdan tayyorlanadi, kesim yuzasi 6 mm² 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. yerga ulanish elektr qarshiligi o'lchanadi.

Kuzatuvda tarmoqning tayanch konstruktsiyalari, quvurlar va qutilarning o'rnatilishi holati, kabellar markirovkalari, oxirlarining holati tekshiriladi, yerga 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 $R_{izol} \geq 1 \text{ MOm}$ bo'lishi zarur. O'lchov natijalari bayonnomaga yoziladi.



9.5.2-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-elektrokabel, 7-salnik,

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.

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

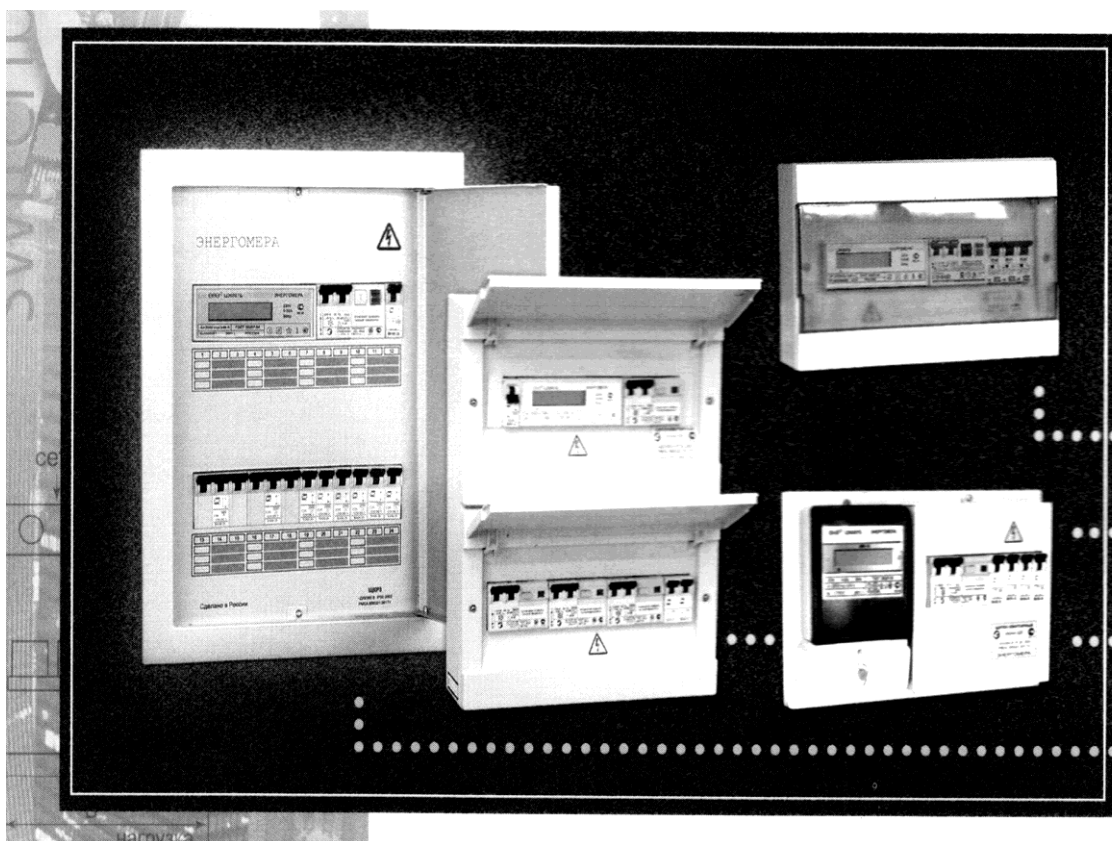
Shkafni o'rnatib, maxkamlangandan so'ng quyidagilar bajariladi:

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.

Past kuchlanishli qurilmalar qutisi 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.

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.



9.5.3– rasm. SHKU; SHKR tipli past kuchlanish shitlari.

Elektr asboblari va jihozlari faqat mis simlari yordamida ($S_{\min} = 0,75-6 \text{ mm}^2$) ulanadi. Alyuminiy simlari faqat kuch tarmog'ini ulashda ishlatiladi. Shkaf ichida tarmoqlar bir joyga yig'ib yotqiziladi. Ularga polietilendan bandajlar qo'yiladi.

Past kuchlanishli qurilmalar qutisida simlari 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 yerga 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 Past kuchlanishli qurilmalar qutisida:

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 (-)

Past kuchlanishli qurilmalar shkafliari $t = 35^{\circ}\text{S}$, $\varphi = 65 \pm 15\%$, $R=101 \text{ kPa}$ 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, yerga 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.

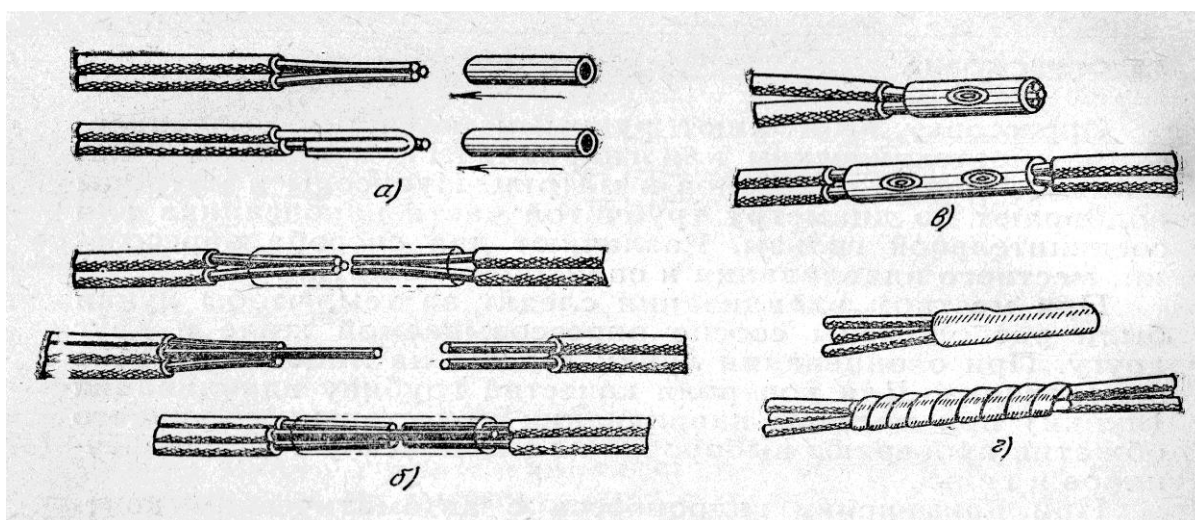
Nimstansiyalarning 6-35 kV li tarmoqlarida egiluvchi va qattiq tok o'tqazgichlari qo'llaniladi. $S=25 \dots 35 \text{ MBA}$, $U=10 \text{ kV}$ ga ,6 mBA dan katta quvvatlarni uzatishda havo va kabel uzatish tarmoqlari qo'llaniladi. Tok o'tqazgichlari transformatorlardan yirik istamolchilarga bo'lgan oraliqda ulanadi. Ular qimmat baho kabellarni almashtirib TQ komplektini umumiy narhi kamaytiradi. Ular amaliy shinalar bo'lib ishinchli ulanish qiladi Kabel muhtalariga zarurat bo'lmaydi. Avval tayorlanga zagatofkalarini ulash ʻtfo ishlarini qulay va arzon bo'lishini taminlaydi. Tok o'tkazish imkoniyatlari yuqori bo'ladi. Turibkali shinalar tashqi ulanishlarga mo'ljallangan eguluvchi tok o'tqazgichlar, trassalari osilgan simmetrik osma trubkali o'tqazgichlar ekranlangan yotiq simmetrik tok o'tqazgich (TZK-10 tipli)

$V=10 \text{ kV}$ $I \leq 2000 \dots 3200 \text{ A}$. bo'lgan barcha tok o'tqazgichlar simmetrik joylashtiriladi: Nimstansiya xududida tok o'tqazgichlar yotiqchalar va tunjellar

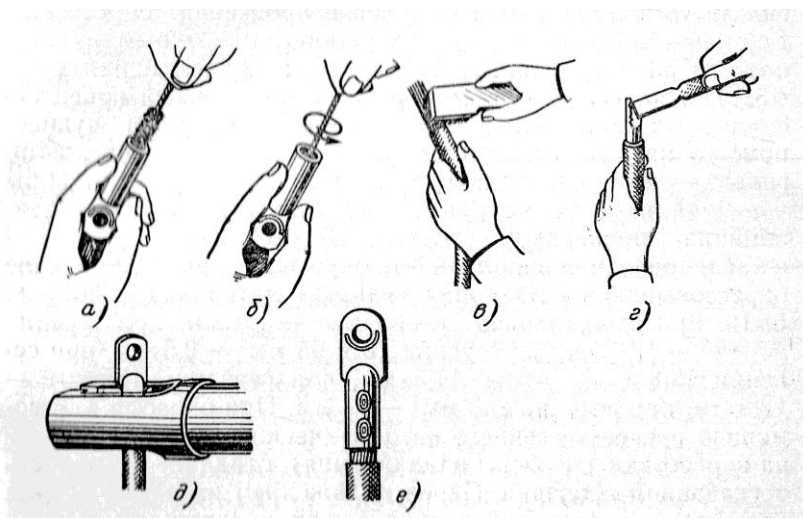
orqali o'tqaziladi. 8.25-rasmda 10 kVli tok o'tqazgich tasvirlangan. Bu yerda har bir tizada 6 ta A600 izolyatsiyasiz ishlatiladi. Faza simlar orasidaga masofa 2 m Simlar shodasi. Tayanch traversasiga osma izolyatorlar orqali mahkamlanadi.

Izolyatsiyalangan simlarda bajarilgan egiluvchan tok o'tkazgich: 1-osma izolyatorlar, 2-fiksator izolyatorlar, 3-tayanch traverse, 4-fazasimlari orasidagi fiksator izolyator, 5-faza simlari maxkamlash uchun konstruksiya Agar hudud kengligiga egiluvchi tok o'tqazgichlar joylashmasia (karidor kengligi 25m bo'lishi zarur), hamda atrof muhit agressiv bo'lsa qattiq alyuminiy trubkalar ishlatiladi. Bunda $f=210$ mm bo'lgan, $b=10$ mm AD31T-1 qotishmadan tayorlangan alyuminiy trubalar ishlatiladi. Bunda tayonchlar soni kamayadi, tayanchlar massasi kamayadi. Kimyoviy faol muhitda o'tqazgichlar XCL himoya laki bilan, yerga yotqizilganda ЭP, VL laklari bilan qoplanadi. Ulanish va burilishlar yumshoq eruvchi 12xA -300 simlari bajariladi. Yashin qaytargichlar sifatida balndligi 25-30 m bo'lgan metal minoralar ishlatiladi. Tok o'tqazgichlarni montaji Ey montajidek o'taqiladi. Islarni olib boorish rejasiga ko'ra yirik sesiyalar montaji maydonlarda tayorlab olinadi. Va ochiq tayanchlarga yoli tunellarga o'rnatiladi, trassa plani bo'yicha tok o'tqazgichlar o'rnatiladi. Trubkaga bir necha joyida payvandlab olinadi, keyin ikkinchi trubka huddi shunday payvandlanadi. Energetika sistemalarida elektr tarmoqlarni odatda, kamida $2,0$ mm² kesim yuzaga ega bo'lgan, alyuminiy tolali kabel va simlarda bajariladi.

Mis simlar va kabellar haroratini o'lchash uchun qarshilikli 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 $0,75$ mm² gacha bo'lsa, yana kulda ishlatiladigan elektr asboblarning tarmoqlarida mis sim va kabellar qo'llaniladi. Kabel va simar oxiri sinovga tayorlanadi. Rubinikli yashik quyiladi. Kabel jurnali buyicha kuch kabellari quvurga zichlanadi.



9.6.1-rasm.. Alyuminiy simlarning uchini gilzalash a) bit tomonlama preslab ulashga tayorlash b) huddi shu ikki tomonlama preslash v, g) preslangan va izolyatsiyalangan ulanish ko'rinishi



9.6.2-rasm .Alyuminiy simlarni preslab uchlash.

a) uchlikni ichini tozalash. b) uchlikni ichini moylash. v) sim uchuni ochish
g) ochilgan sim tolasini kvarsfazilin pasta bilan moylash d) preslash. E) toyor mahsulot

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

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...0,35 mm bo'lgan mis simlar tuplamidan iborat.

PR 660- rezina izolyatsiyali bir tolali sim.

($U_n=660$ V; $U_n=600$ V ga mo'ljallangan).

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

Asboblarni ichki montaji uchun PMV markali, mis simli maxsus montaj uchun ishlangan simlar ishlatiladi: PVM, PMVE (ekranli), PMVG, MGP (issiqlik 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 mm² va egiluvchan sim, ko'chma asboblari 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 aniqlash 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 koplama bor.

KG- xuddi shu, tashqi koplama yo'q.

Ekspluatatsiya sharoitiga va montaj uslubiga karab bir yoki bir necha himoya qobig'iga, jumladan po'lat tasmali bronya 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.

Elektr tarmoqlari bino, inshootlar, texnologik agregatlar va armatura elementlarida maxkamlangan kabel simlardan iborat bo'lib, ulovchi muftalar, maxkamlash vositalari, qutilar, ushlab turuvchi va himoyalovchi konstruktsiyalarni 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 $0,75 \text{ mm}^2$ 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-Ia);
- titrab ishlaydigan qurilmalarda;
- 800 va undan ortiq uringa muljallangan tomosha zallari shiftida, chyerdak 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 konstruktsiyali 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.

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 termoelektr termometrlarni potentsiometr bilan yoki millivoltmetr bilan ulash uchun muljallangan bo'ladi (termoelektr tarmoqlarni 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 urnatlgan rangli mato yoki iplaridan foydalaniladi.

Quyidagi termoelektrodlar ishlatiladi. PTV- polivinilxlorid (PVX) izolyatsiyali kesim yuzasi $2,5 \text{ mm}^2$ 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 $2,5 \text{ mm}^2$ bo'lgan egiluvchi simlar kerak bo'lgan joylarda ishlatiladi.

PTVP- PVX izolyatsiyali po'lat sim tolalari ustidan uralgan, kesim yuzasi 1 mm^2 ekran kerak bo'lgan barcha sharoitlarda ishlatiladi. Termoelektrod (kompensatsiyaon) simlar rangi bo'yicha quyidagicha bo'ladi: **1- jadval**

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

Kuch kabellari 2,3, ko'p tolali mis, rezina izolyatsiyali, kesim yuzasi 1; 1,5; 2,5 mm² va S=2,5; 4,0 mm² alyuminiy 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 koplamasi bor.

ANRB- xuddi shu, alyuminiy simli.

Nazorat kabellari asboblarda, apparatlar va kuchlanishi 400V gacha bo'lgan elektr tarmoqlarni ulash uchun ishlatiladi. Ular 4...36 ta tolali kesim yuzasi 0,75...6 mm² mis tolali va 2,5...6 mm² alyuminiy tolali bo'ladi. Tarmoqlarda ishlatiladigan nazorat kabellarining markalari qo'yidagi jadvalda berilgan:

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

Boshqarish kabellari boshqarish, nazorat, axborot uzatish tarmoqlarida ishlatiladi. Ular mis tolali rezina yoki polietilen, polivinilxlorid izolyatsiyali bo'lib, yuqori haroratga chidamli ftoroplast yoki kremniy organikli rezina qoplamaga ega. Boshqarish kabellari 4...115 tolali bo'lib, 0,35...5 mm² kesim yuzaga ega bo'ladi. Ishlab chiqarishda quyidagi boshqarish kabellari ishlatiladi:

KPV- bir tolali , polivinilxlorid izolyatsiyali.

KUPV- ekranlangan polivinilxlorid izolyatsiyali.

KUPV- ekranlanmagan polivinilxlorid 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, PXV qoplama bilan, rezina izolyatsiya bilan tashqi himoya qobig'i yo'q tolalar soni 19 ta, kesim yuzasi 2,5 mm².

Elektr tarmoq o'tkazgichlari-kabel va simlar-loyiha bo'yicha turli uslublar bilan yotqiziladi: devor va konstruksiyalarda, kabel konstruksiyalarida, kabel lotoklarida, kollektorlarda, yyerga-tuproq orasiga. Kabel yerga 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, xozir 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'lchab kuriladi. 1000Vli Megommetr 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:

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

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

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

Ajralmaydigan ulanishlar payvandlash usulida bajariladi. Mis quvurlar qattiq pripoylar yordamida kavsharlab ulanadi. Quvurlarni montajga tayyorlash montaj zonasidan tashqarida bajariladi. Quvurlarni tayyorlashda ularni egish, bukish, 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 kalinligi $b \geq 2,5$ 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 elektr uskunalar va ularning armaturalari, qo'ndirmalari yechib olinadigan qilib ulanadi. Quvurli tarmoqlar datchiklar, elektr uskunalar va boshqa avtomatika elementlari orasida loyiha bo'yicha minimal masofada qilib ochiq usulda yotkiziladi. Tutib turuvchi konstruktsiyalarga skobalar vositasida maxkamlanadi. Quvurlar orasidagi masofa quvur materialiga karab 0,6-0,7 m dan 1,5-3 metrgacha bo'ladi. Quvurli kabellar kabel konstruktsiyalari, 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 elektr uskunalar, elementlari ulanadi. Datchiklar, rostlovchi organlar, bajarish mexanizmlari, namuna olish vositalari va qurilmalari ulanadi.

To'la o'rnatilgan quvurlar ko'zdan 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 yarakli xisoblanadi.

Montaj ishlari tugallangach ob'yektni buyurtmachiga topshirgunga qadar va ishga tushirish-naladkadan oldin o'rnatilgan jihozlar, asboblari, vositalar individual tekshirishdan o'tkaziladi. Bu ishlarni montajchilar bajaradi. Individual tekshirish texnologik va elektruskunalar sistemasi ishlamay turganida bajariladi. Tekshirishdan maqsad qurilmalarni soz va butligini bilish, montaj ishlari sifatli bajarilganligini ko'rish, asboblarni yaxshi ishlab turishiga ishonch hosil qilishdir.

Bu yerda quyidagilar bajariladi:

- montaj ishlari loyiha bo'yicha bajarilganligi, asboblarning to'g'ri ulanganligi, elektr va quvurli tarmoqlar to'g'ri sxema bo'yicha bajarilganligi, bajarilgan ishlar montaj ishlari yo'riqnomasi va ЧИИП, ТХК ЕУУК 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 o'z urnidaligi kuriladi.

Individual tekshirishlar o'tkazilganidan 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'rnatilgan 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 qilingan ob'yektda ishchi komissiya ЧИИП (qurilib bitkazilgan ob'yektlarni ekspluatatsiyaga qabul qilish) talablari bo'yicha kompleks tekshirish o'tkazadi. Bino va inshootlarni qurilmalarni kompleks tekshirish akti tuziladi. Akt imzolanganidan keyin ob'yekt buyurtmachi ixtiyoriga o'tadi.

Montaj ishlaridagi kamchiliklar etishmovchi elementlar tuldirilishi uchun anik muddatlar belgilanadi.

Ob'yektni 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.

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?

10. ELEKTR USKUNALARNI MONTAJI

10.1 Umumiy tushunchalar

Elektr jihozlar oldini olib o'tqaziladigan montaj rejasi (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 uskunalarning kuzatuvlari, texnik xizmat ko'rsatuvlari 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 uskunalarning ta'mirlaroro davri keltirilgan.

Oldini olib o'tqaziladigan montaj rejasi sistemasining mohiyati shundan iboratki, har bir elektr mashinasi, transformator va barcha yurgizish, sozlash hamda 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 uskunalarning 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 uskunalardan foydalanishga, ishlab chiqarilayotgan maxsulot sifatining hamda ishonchliligining yuqori bo'lishiga imkon beradi.

Oldini olib o'tqaziladigan montaj rejasi 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 jihozlarning texnik xizmat qilinishi yoki navbatdagi reviziya paytida ko'zdan kechirilganidan so'ng kapital yoki joriy ta'miri rejalashtiriladi.

Elektr jihozlarni ta'mir qilish ishlari ta'mirlararo davrga, ta'mir tsikllariga va ularning strukturalariga qarab rejalashtiriladi. Elektr jihozlarning navbatdagi ikkita planli ta'mir oralig'ida ishlash davomiyligini ta'mirlararo 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 korxonalar 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 ehtiyot qismlarning me'yorlari ko'rsatilgan bo'ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

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

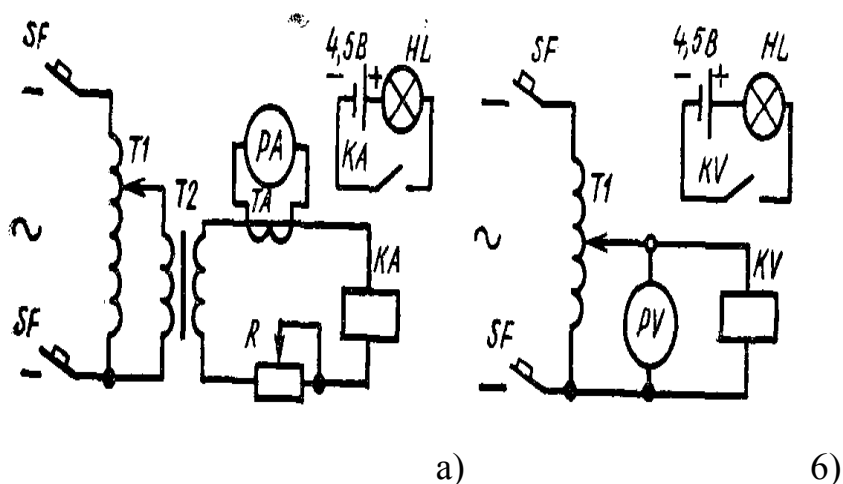
10.2. Elektr qurilmalar jihozlarining montajidan oldin sinovlari

Energetika tizimlari, apparatlari va vositalarida 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 qilinishi 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 rostlanadi; ish imkoniyatlari tugagan elementlar almashtiriladi; kontaktlar yuvib tozalanadi; elektr ulanishlar tekshiriladi, o'tkazgichlar orasidagi izolyatsiya qarshiligi va yerga nisbatan qarshilik o'lchanadi.

Relega, masalan REK 77 tipli oraliq relega, xizmat ko'rsatishda kojuxining butunligini, kojuxning tsokoliga tegib turish zichligini tekshirish hamda 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 yaltiratiladi.



10.2.1 - rasm. Elektromexanik tok relesi PT-40 ni (a) va kuchlanish relesi PH-50 ni (b) tekshirish sxemalari

Bu maqsadda egovlar, qumqog'ozdan yoki boshqa 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 indikator sifatida kuchlanishi 3,5 V, quvvati 1 Vt li cho'g'lanma lampadan foydalanish tavsiya qilinadi. Izolyatsiyasining qarshiligi $V_n = 1000 \text{ V}$ ga mo'ljallangan megaohmmetr bilan o'lchanadi. Tok o'tkazuvchi qismlar bilan korpus orasidagi qarshilik 1 mOm dan kam bo'lmasligi kerak.

Rele laboratoriyada tekshiriladi va sozlanadi. Rele panelga ish holatida o'rnatiladi va ishlab ketish toki (ustavkasi) tekshiriladi. RT-40 tipidagi tok relesi va RN-50 tipidagi kuchlanish relesi 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 KV ning ishlab ketganligini lampa HL ning yonishidan, uning qaytganligi esa relening yakori oxirgi holatda to'xtagan paytda eshitib aniqlanadi.

Asboblari (ampermetr RA yoki voltmeter 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 relesi uchun qaytish koeffitsienti 0,85—0,92 ni tashqil qiladi.

Relening har kaysi tipi uchun qaytish koeffitsienti undan foydalanishga doir ko'rsatmadan aniqlanadi.

Vaqt relesining ishlab ketish vaqtini (ustavkasini) tekshirish uchun bir bo'linmasining qiymati 0,01 sek 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. Potentsiometrda ta'minlanuvchi rele $K.T$ ishga tushganda uning kontaktlari sekundomer chulg'amini 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. Rele kontaktorli apparaturali zanjirlardagi nuqsonlarni topishning eng samarali usuli elektr zanjirlari qarshiligini maxsus asboblar, (masalan, tester) yordamida tekshirishdan (jiringlatib ko'rish-dan) iborat. Bu asboblar yordamida zanjirlarning O dan 5 MOm gacha bo'lgan qarshiliklari o'lchanadi. Batareyaning bir qutbi kabel qobig'iga, nol simga yoki yerga 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 kontakтли 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 hamda 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 ostsilloqrafda foydalanilganda uning komplektiga

kiruvchi chiqarma bo'lgichli va koaksial kabelli o'lchash simlari ishlatiladi; ostsillografning 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 yerga 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 jihozlar ishini mantiqiy taxlil qilishdan, diagnoz 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 tekshirilayotgan blokdan maxsus test-programmalar o'tkaziladi. Tekshirishning bu usuli vaqt-vaqtida 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 tekshirishning qanday xususiyatlari bor?.

10.3 Elektr yoritish va nurlatish vositalarining montaji

Elektr yoritish va nurlatish vositalari elektr havfsizlik qoidalariga rioya qilgan holda me'yoriy hujjatlar talabiga mos qilib bajarilishi lozim. Yaxshi me'yoriy yoritilganlik ish unumdorligini oshirib, mehnat sharoitini yaxshilaydi insonlarga yaxshi kayfiyat beradi. tashqi maydonlar va ko'chalarni yoritish ham muhim ahamiyatga ega. Bunga yorug'lik manbalarining ko'rsatgichlarini yaxshilash va yoritish qirilmalarini takomillashtirish elektr energiya isroflarini tejash va xonalarda konfort yoritish yaratish imkonini beradi. Bu yerda ayniqsa razryad lampalarini takominlashtirilib samarali lampalar ishlab chiqarish. Samarali lampalar elektr energiya sarflarini 2-2.5 barobar kamaytirish imkonini beradi. Yorug'lik manbalari 220V kuchlanishli netrali yerga ulangan elctr tarmoqqa ulanadi. Ular uch fazaga teng taqsimlanishi va simmetrik yuklama hosil qilishlari zarur. Ba'zi hollarda yuqori bosimli gazorazryad lampalarni 220/380 yoki 380/660V tarmoqning 380V kuchlanishiga ulanish ruhsat etiladi. Bunda quydagi shartlarni bajarish lozim:

1. Tarmoq yoritish qurilmalariga mis simlardan bajarilishi zarur. ($U_{sim}=660V$)
2. Yoritgichga kelgan barcha fazalar birdniga ajratilishi lozim.
3. Oshirilgan havо bo'lgan va o'ta havfli honalarda yoritgichlarga "380" V yozuvi ko`rinarli qilib yozib qo`yish zarur.

Yoritgichga bir necha faza simini kiritish man qilinadi.

O'ta havfli honalarda yoritgichlar 2,5m dan pastda osilgan bo'lsa, lampalga instrumentsiz tegish mumkin bo'lmasligi zarur. Tarmoq simlari esa himoya quvurlari orqali bajarilishi lozim yoki himoya qobig'li bo'lgan kabellar qo'llaniladi. Aks holda kuchlarishi 42 V gacha bo'lgan yoritgichlar qo'llanilishi zarur (cho'g'lanma lampa)

Razryad lampali yoritgichlar 2.5 m dan pastroada o'rnatilishi rusan etiladi, faqat tokli qismlarga behosdan tegib ketish imkoniyati bo'lmasligi zarur.

Statsionar yorug'lik manbalarida $U \leq 220V$ bo'lishi o'ta havfli va oshirilgan havf bo'lgan honalarda chog'lanma lampali yoritgichlarda $U \leq 42V$ bo'lishi. Qo'lda ishlatiladigan elektr instrumentlarda han oshirilgan havf bo'lgan honalarda $U \leq 42V$ bo'lishi zarur.

Tor joylarda doimo yerga ulangan qislarga tegib ish bajariladigan bo'lsa $U=12V$ bo'lishi zarur. Avtomat, eruvchan saqlagich faqat faza simlariga o'rnatilishi zarur. Portlash havfi bo'lgan 2 simli tarmoqlarda tarmoqning "0" ham ajratilishi lozim. Razryadli lampalarda yerga ulanish IIPA bilan birgalikda bajariladi. Kuchlanishi 42V dan yuqori bo'lgan barcha yoritish tarmoqlarida yerga ulanish va nollash tarmog'i quydagi talablarga jovob berishi zarur.

1. Kronshtayn bilan korpus ishonchli ulanmagan bo'lsa, ular mahsus himoyalovchi sim bilan ulanishi zarur.
2. Agar yerga ulanish simi yoritgich korpusiga emas u mahkamlangan armaturaga ulangan bo'lsa, ular o'zaro ulanishi zarur.

Kuchlanishi 42 V dan yuqori bolgan tarmoqlarda yerga ulanish simi ko'p tolali egiluvchan simdan bajarilishi va u tarmoqdagi rozetkaning "yordamchi" zanjiriga ulanishi zarur. Metall tayanchlarga o'rnatilgan yoritgichlar yerga ulanishi zarur. Yog'och tayanchlarda bo'lsa yerga ulanmasligi mumkin.

Yoritish sistemasi umumiy, local, kombinatsiyali bo'ladi. Yoritish turlari: Ishchi va avaryaviy yoritish.

Avaryaviy yoritish tarmog'i alohida tok manbasiga ulanishi yoki avtomat rezerv ulanish sistemali bo'lishi zarur. Avaryaviy tarmoqda ham asosiy yoritgichlarning bir qismi foydalaniladi. Ularga belgi qo'yilishi mumkin. Bunda binoda 100 ta dan ortiqodamlar bo'lsa chiqish joyi yoritilgan ko'rsatgich bilan "chiqish." ko'rsatiladi. Barcha joylarda yoritish meyorida bo'lishi zarur. Yoritish me'yorlari ish funksiyasi va havfsizlik nuqtaiy nazardan sanitary gigienik me'yorlardan kelib chiqib belgilanadi. Yer sathida yoki ish stoli sathida (D, 8m) yoritish sifati ham belgilanadi. Yoritgichlarda cho'g'lanma va gazrazryadli lampalar qo'llaniladi. Cho'g'lanma lampalar 12-220V kuchlanish, $p=15...1500Vt$ quvvatli bo'lib, xizmat muddati $T=1000$ soat, yorug'lik berishi $\Delta F = 7...20lm/Bt$ bo'ladi. Galogenli cho'g'lanma lampalar $U=240V$ kuchlanish; $P=1000, 1500, 2000Vt$ quvvatli bo'lib; xizmat muddati $T=2000s$; Lyumenessent lampalar 8,10,15,20,30,40,65,80,120,150Vt quvvatli bo'ladi.

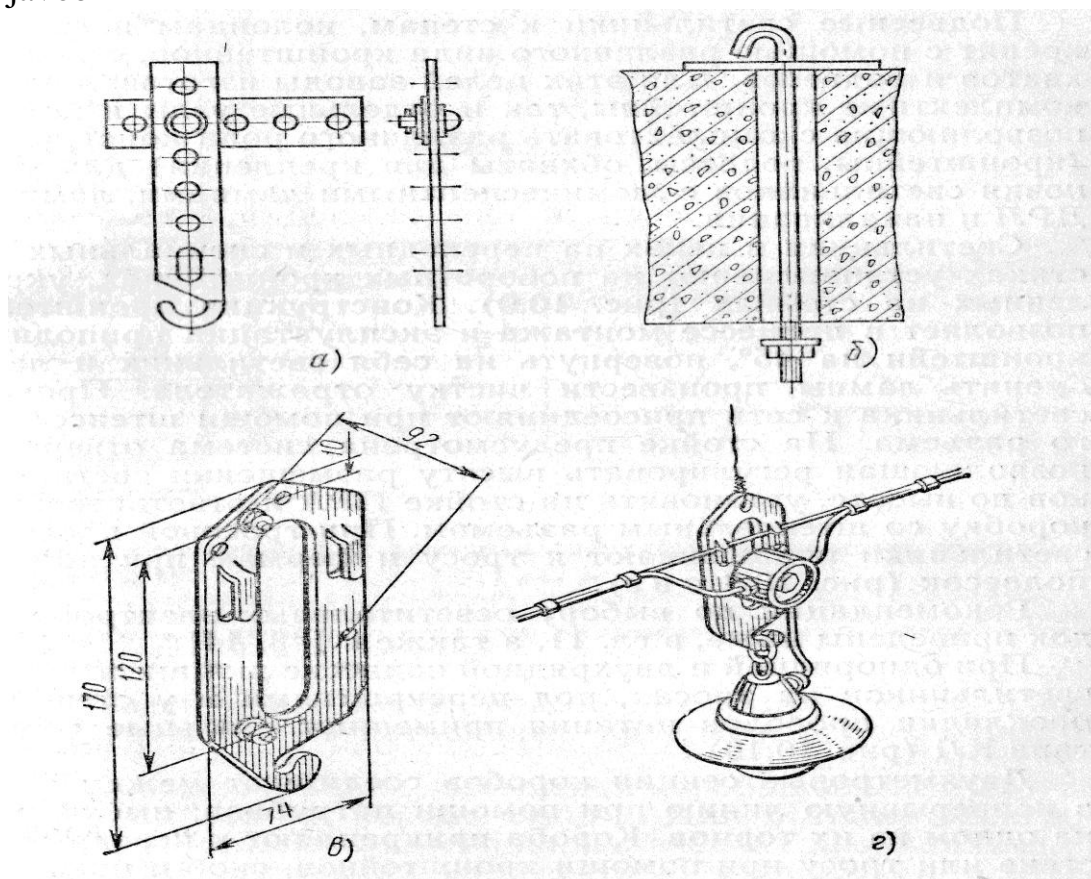
Lyumenessent kompakt lampalar. КЛС/ТБЦ. $P=7,9,11,13,18,25,40Vt$. Ц-27мм. Lyumenessent lampalar -oq, sovuq - oq, kunduzgi (ЛД) va hokazolar. $\Delta F \cong 75lm/Bm$ $T=10000s$ ($F=60\%F_H$). АБРЛ yoyli simobli yuqori bosimli razryad lampalar $P=50, 80,125,250,400,700,1000,2000Vt$ quvvatli bo'ladi ; xizmat muddati $T=4000-7000$ soat yorug'lik berishi $\Delta F = 60lm/Bm$

$T_{ish.tun}=7min$. ДРИ, ДНАТ metaloglogen ГРЛ $P=50, 125,250...3500Vt$ $\Delta F = 25...100$ $T=2000...5000s$ yorug'lik sektori yaxshi. Ular o'chirilsa to'la sovib yana yonishi mumkin ($t=10 min$) Ksenon yoyli razryadli lampalar ДКсТ tipli bo'ladi.

Ular yuqori bosimli razryad lampalar bilan (ДРИ-1,4,7 lampalar) jihozlanadi; 6,18 m uzunlikdagi kanalli qilib ishlangan: КОУ1М375-1x700 У3 bir lampali va to'rt lampali КОУ1-М600-УХ700-У3. Yoritish tarmog'ida rozetkalar va uzgichlar standart 220-240V kuchlanishli bo'lishi zarur Yoritgichda uzgichlar sifatida avtomat uzgichlar, paketli uzgichlar, qayta ulagichlar va ulagichlar ishlatiladi.

Dastaging shakli bo'yicha; buruluvchi, richakli, klavishli, knopkali bo'ladi. Hozirda ko'proq klavishli uzgichlar tarqalgan. Yoritgichda 2,5;4;6;10 A li uzgichlar o'rnatilmoqda. Elektr yoritish tarmoqlarini ulash ajratish va himoya qilish uchun avtomat ajratgichlar uch qutubli qo'llaniladi. Ko'chma yoritish vositalari shtepselli ulash orqali tarmoqqa ulanadi. Yoritgichlarda 6 tali shtepselli ulagichlar ishlatiladi. Ular silindrik va tekis kontaktli bo'ladi. Yerga ulanish korpusli yoritgichlarning rozetkasi ham himoyalannuvchi yerga ulagich kontaktli bo'lishi zarur. Ajratishda avval tok tarmog'i ajratiladi keyin yerga ulanadi turar joy binolarda bolalarni himoya qilish uchun rozetkalar avtomat blokirovkali bo'lishi zarur.

$P=1,5,10,20,50$ KVt trubka $l=2.6$ m gacha bo'ladi. Patronlar standart talabiga javob mumkin.



10.3-rasm Yoritgichlarni o'rnatish

a) yoritgichlarni osish uchun ilgak b) plitaga o'rnatish uchun shpilka v) trosga osish uchun ilgak g) trosga osilgan yoritgich

Armaturani ushlab turgan yoki yoritgich mahkamlangan turbalar ichidan o'tqazgichlarni o'tqazishi man qilinadi. Yoritgichlar lampaga yorug'lik nurini tarqatib yo'naltirib turish uchun xizmat qiladi. Ular turli tib o'lchamli qilib ishlab chiqarilmoqda. Yoritgichlar yorug'lik nurini tarqatishi bo'yicha bo'linishui mumkin. To'g'ri yo'naltiruvchi (80%) sochuvchi nurli 40-60%, asosan qaytgan nurli 40-20% . yoritgichlar himoyalani darajasi bo'yicha ochiq changdan himoyalangan, to'silgan changdan himoyalangan, to'liq changdan himoyalangan, qisman himoyalangan. Ochiq lampalarda ko'z qamashishini oldini olish uchun ular yorug'lik nurini sochuvchi plafonlar ichiga joylashtiriladi. Yoki armatura ichiga lampa botib turadi va ko'zga ko'rinmay turadi. Yoritgichlar ichki honalarni , bino inshootlarni va tashqi maydonlar va yo'laklarni yoritish uchun mo'ljallanadi. O'rnatish uslubiga ko'ra osilib turuvchi, shiftga o'rnatiladigan, devor ichiga o'rnatiladigan,tayanchlarda o'rnatiluvchi, stol yoki pol ustiga qo'yib o'rnatiladigan, boshga qo'ndirib oladigan, qo'lga olib yuriladigan bo'ladi. Yoritgichlar pastda turib yoki yo'qoridan xizmat ko'rsatilishi mumkin. Yoritgichlar mahsus troslarda yoki armaturada osilib rutishi zarur. Faqat cho'g'lanma lampalar bundan mustasno. Quvurlarni, o'ta changli uishlab chiqarish honalarini yoritishda, portlash hafi bo'lgan, yong'in hafi bo'lgan honalarni yoritishda yoritish qurilmalar komplekti ishlatiladi.

Elektr yoritish tarmog'ini taqsimlash, himoya, boshqarish va elektr schotchiklarni o'rnatish uchun yoritish shitlari va punktlari o'rnatiladi. Aholi turar joy binolarini qurishda qarshi taqsimlovchi qurilma o'rnatiladi.(BPY) Unda magistral kanalli uzish himoya vositalari koridorlar va zinapoyalarda bo'limlarini yoritish tarmog'I ulanadi. Ularga yana schochiklar ham ulanadi.BPY shikaflari bir yoqlama hizmat ko'rsatuvchi bo'lib, devorga yoki polga fundamentga mahkamlanadi. Ko'p qavatli domlarga har bir qavatiga alohida shitoklari o'rnatiladi. Unda asosiy elektr tarmoqdan tashqari telefon, radio kabeli tele va kompyuter tarmog'i ulanadi. Shitlarda BA tipli, A2000 yipli bir va uch qutubli avtomatlar o'rnatiladi. CY, ПP tipli shitlar urnatiladi. Uzun koridor yo'laklarida va katta binolarida kirish va chiqish joylariga uzgichlar o'rnatiladi. Elektr yoritish tarmoqlarida 220 v li ikki simli tarmoqlar qo'llaniladi.

Yoritish tarmoqlari asosan izolyatsiyalangan simlar va kabellarda bajariladi. Tashqi yoritish tarmog'i yorug'lik bo'yisha rostlanuvchi avtomat ajratgichlar bilan tam'inlanadi. Yoritishni avtomatlash 15-20% elektr energiyasini tejash imkonini beradi. Yoritish qurilmasining montaji loyiha bo'yicha bajariladi. Montaj maydonida yoritgichlar o'rnatishga tayorlanadi. Qurilish konstruksiyasiga moslashtiriladi. Qurilish ishlarini bajarish paytida devorlarda barcha tarmoq elementlari uchun joy muljallanadi. Devorlarga mihtlanadi va qotiriladi. Yoritish qurilmalarini devor va shiftlarga mahsus armatura va kronshteynlar vositasida o'rnatiladi. (10.9-rasm) Odatda lyumenetsent lampali yoritgichlar bir chiziq bo'ylab joylashtiriladi. Yoritish qurilmalarining armatiralari montaj maydonlarida kompletlanib keyin o'z o'rniga mahkamlanadi. Uzgichlar yerdan (poldan) 1.5 m balandlikda o'rnatiladi. Bolalar bog'chalari, maktablarda, bolalar bo'ladigan honalarda rezetkalar ham 1.5m balandlikda o'rnatiladi. Avtomat uzgichlarda vertical o'rnatilsa dastak yuqoriga yursa ulanish, pastka uzun bo'ladi. Gorizantal o'rnatilsa, o'na ulanadi va chapka uziladi. Og'ir yukli (lustralar) iki barobar og'irlik bilan 10 min davomida sinab ko'riladi. Og'lirligi 100 kg dan ko'p bo'lsa 5 barobar kuch bilan sinaladi. Dubel mih bilan otib mahkam,laruvchi yoritgichlar uch barobar kuch bilan sinab ko'riladi. Yoritgich o'z o'rniga mustahkam o'rnatilishi zarur. (10.8) Yoritgichlar o'rnatishdan oldin yaxshilab tozalanadi, elctr ulanish joylariga mehanik yuk (uzining og'irligi) tushmasligi lozim. Sihitoklar va elektr ulanish joylari yerga ulangan qisimlarda 10-15 mm masofada qolishi zarur. Elektr yoritish vasitalarini ekspluatatsiyada ularga o'z vaqtida TXK li yaroqsiz lampalr almashtirilib turishi zarur. Tashqi maydon qurilish montaj joylarida yorotish faqat himoya qobig'li yaritish vositalari bajarilishi yorug'lik nurini sochuvchi bo'lib ko'zga yunaltirilgan bo'lmasligi lozim.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

- 1.Yoritish vositalarini majtajida nimalarga e'tibot berish kerak?
2. Montaj ishlarining turlari?
- 3.Kerakli asboblar?

10.4 Nimstansiyalarning taqsimlash qurilmalari montaji

Taqsimlash qurilmalari (TQ) Nimstansiyalarda (NS) elektr energiyani qabul qilish va taqsimlash xizmat qiladi va kammutatsiyalochi apparatlar yig'ma shinalar yordamchi vasitalarhamda nazorat o'lchov asboblari, avtomatika va himoya vositalaridan iborat bo'ladi. Nimstansiya kuch transformatorlari taqsimlash qurilmalari va yordamchi inshootlardan iborat bo'ladi.

Nimstansiyada ishlab turgan barcha qurilmalar soz ishlab turishi, hayot uchun hafvsiz bo'lishi zarur. Kuch transformatorlari uch fazali moyli konstruksiyada bo'lib, kuchlanishni oshirib yoki kamaytirib beradi. Ular ikki yoki uch cho'lg'amli bo'ladi. Kuch transformatorlardagi sovutish tizimiga ko'ra moyi, havoli, (quriq) yonmaydigan to'ldirgichli bo'ladi. Qishloq va suv xo'jaligi obyektlarida 6,10,35,110kV kuchlanishli Nimstansiya mavjud. Uldan tashqari 15,20,75kV li taqsimlash qurilmalari ham mavjud. Ohirida taqsimlash qurilmalari manbaga ulanish kabeli o'rnatiladi.

Exspuatatsiya topshirishda taqsimlash qurilmalari kameralari dastlabki holatga keltiriladi. Payvandlash joylari bo'yoq bilan yopiladi. Fasad qimidagi va boshqa joylardagi barcha yozuvlari loyiha bo'yicha yozib quyiladi. Uzgichlarning yuritmalarida Ulangan, Ajratilgan yozuvlari bo'lishi zarur Yuqori kuchlanish, hayot uchun havfli, va boshqa ogohlantiruvchi plakatlar va yozuvlar bo'lishi zarur. Nimstansiy komprkti ham taqsimlash qurilmalari komplektga o'xshash bajariladi. Unda kuch transformatorlari chiqishlari IOK va IK shkaflariga ulanadi., avtomat uzgichlar ulanadi, yerga ulanadi, tarqatuvchi liniyalar ulanadi. Kabel tortiladi, avtomat uzgichlar nimstansiy shkaflarga tekshirilib ulanadi. Qo'zg'aluvchi kontaktlar harorati tekshiriladi. Nimstansiy kuch transformatori aktiv qismi tekshitilmasdan ishga tushiriladi. Bunda transformator qismlarini ko'rish, tashish va saqlash aktlari ko'riladi. Davlat standarti talablari bo'yicha o'tqazilgan savol va tekshirish natijalariga ko'ra transformatorni kuritmasdan ishga tushirish haqida hulosasi qilinadi. Transformator asosi loyiha bo'yicha tayorlangan fundament o'lchamlariga tug'ri kelishi zarur. Transformatorni ishga tushishiga toyyor holga keltirib o'z o'rniga montaj qilinadi. Transformator mahsus mashina trellerda olib kelinadi. Fundament yoki podstansiya binosiga o'rnatiladi, kran lebyotkalaridan foydalaniladi. Transformator bakida kryuklari bo'lib, undan ko'tariladi. Katta quvvatli transformatorlarni tashishda ($2500\text{kVA} < S < 6300\text{kVA}$) Transformatorlarni ortish tushirish va siljitishda qiyalik 15 gradustan oshmasligi kerak, tezligi esa $V < 8 \text{ m/min}$ bo'lishi zarur. Transformator g'idiraklariga ikki tomondan to'sin quyiladi, 2 tagacha bo'lgan transformatorlarni bevosita fundamentga o'rnatiladi. Korpus yerga ylanadi. Agar transformator qismlari ajratilgan holda keltirilgan bo'lsa ($S = 2500 \dots 6300\text{kVA}$), quydagilar bajariladi.

1. Radiator toza quruq transformator moyi bilan yuviladi va ulardan moy oqmasligi yuriqnoma buyicha sinob ko'riladi. Keyin kran yordamida radiator transformator korousiga jiplab o'z o'rniga mahkamlanadi. Flanelar orasiga moyga chidamli rizina quyiladi.

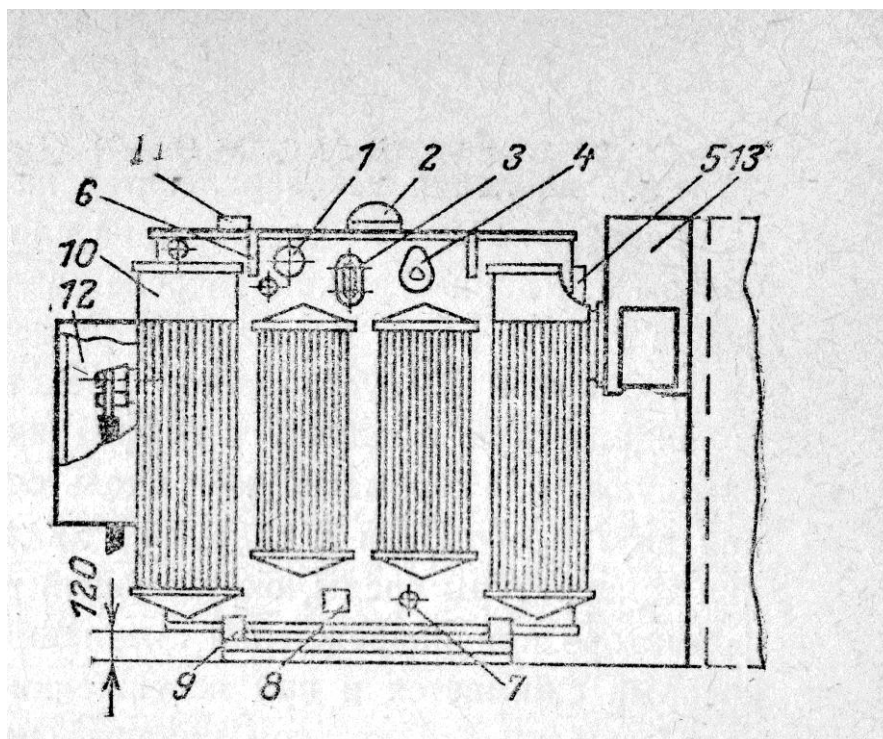
2. Razdelitel quruq transformator moyi bilan yuviladi va o'rniga mahkamlanadi. Moy yuliga gaz rele o'rnatiladi. Gaz rele laboratoriyada tekshirilgan bo'lishi kerak.

GRsi qat'iy gorizontaal o'rnatilishi kerak. Moy sathini ko'rsatib turuvchi oynadan moy harorati ko'rinib turishi zarur.

3. Gaz yoki moy chiqarish quvurini quruq transformator moyi bilan yuviladi va transformator karkasiga o'rnatiladi, quvurning yuqori flansida havoni chiqarish uchun propka va rizina prokladka shisha menbrana o'rnatiladi. Menbrana devoir qalinligi 2.4...5mm bo'ladi. (d=150...250mm)

4. Zichlagich yordamida mahkamlab termometr yoki harorat datchigi o'rnatiladi. U moy ichida qoladi.

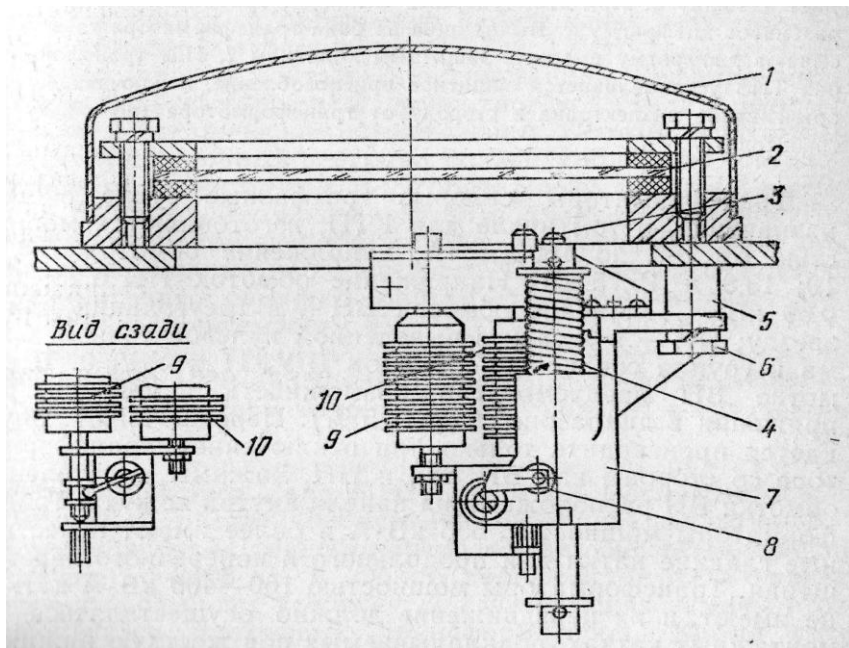
5. Har bir radiatorga, sentrafuga yoki filtr press vositasida, quruq transformator moyi quyiladi. Radiator to'lgach pastki va yo'qori kranlarni ochib transformator bakiga ulanadi. Keyin kengaytgich to'lguncha moy quyilishi davom etiladi. Moy harorati atrof muhit haroratiga teng bo'lishi kerak. Moy to'la quyub bulingach vihlop quvurining propkasi yopiladi. Moyning elektr mustahkamligi 35kV dank am bo'lmasligi kerak.



10.4-rasm TMZ-1000 tipli kuch transformatori

1-manovakuummetr, 2- bosim relesi, 3- moy ko'rsatgich, 4-issiqlik signalizatori, 5- yig'ma quti, 6-transformotorni ko'tarish uchun moslama, 7- moydan namuna olish probkasi, 8-moyni tukish krani, 9-domkrad quyish joyi, 10-termosifon filtr, 11-kuchlan ishni o'zgartirgich, 12-yuqori kuchlanish kabelini kirishi, 13- past kuchlanisdh shinalrining chiqishlari

Transformatorlar moy kengaytirgichli yoki germetik yopiq moyli sovutishli bo'lishi myumkin. TM3 tipli (moli) TH3 (yonmaydigan suyuq dielektrikli S=250...2500kVA) Ularning chulg'amlari (6) 10kV ni 0.4 (0.69)kV ga tushitib beradi. Yuqori kuchlanish chulg'ami yulduz yoki uchburchak, past kuchlanish chulg'ami mis simlarida yulduz sxemada ulanadi. Ularda kuchlanish $\pm 5\%$ ga rostlanishi mumkin. Rostlash transformatorlarni uzib qopqog'iga o'rnatilgan dastak orqali bajariladi.



10.4.1-rasm TMZ tipli transformatorning bosim rele si.

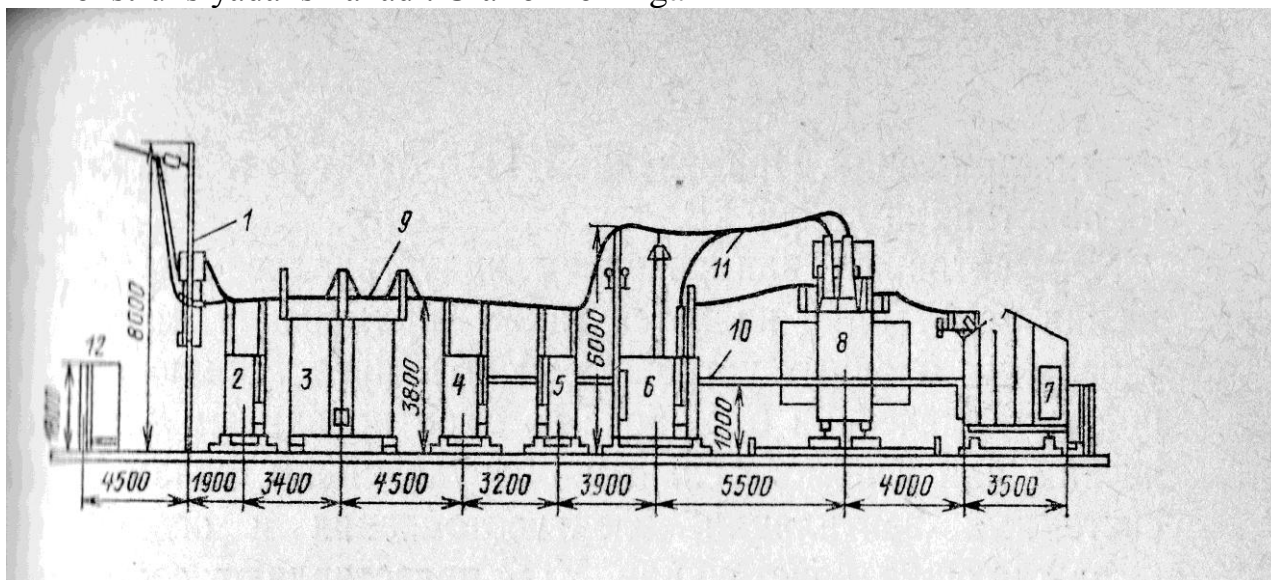
1-himoya qolpog'i, 2-deyafragma, 3-bayok, 4- prujina, 5- plastina, 6- bolt, 7- korpus, 8- qisqach, 9, 10- silfonlar

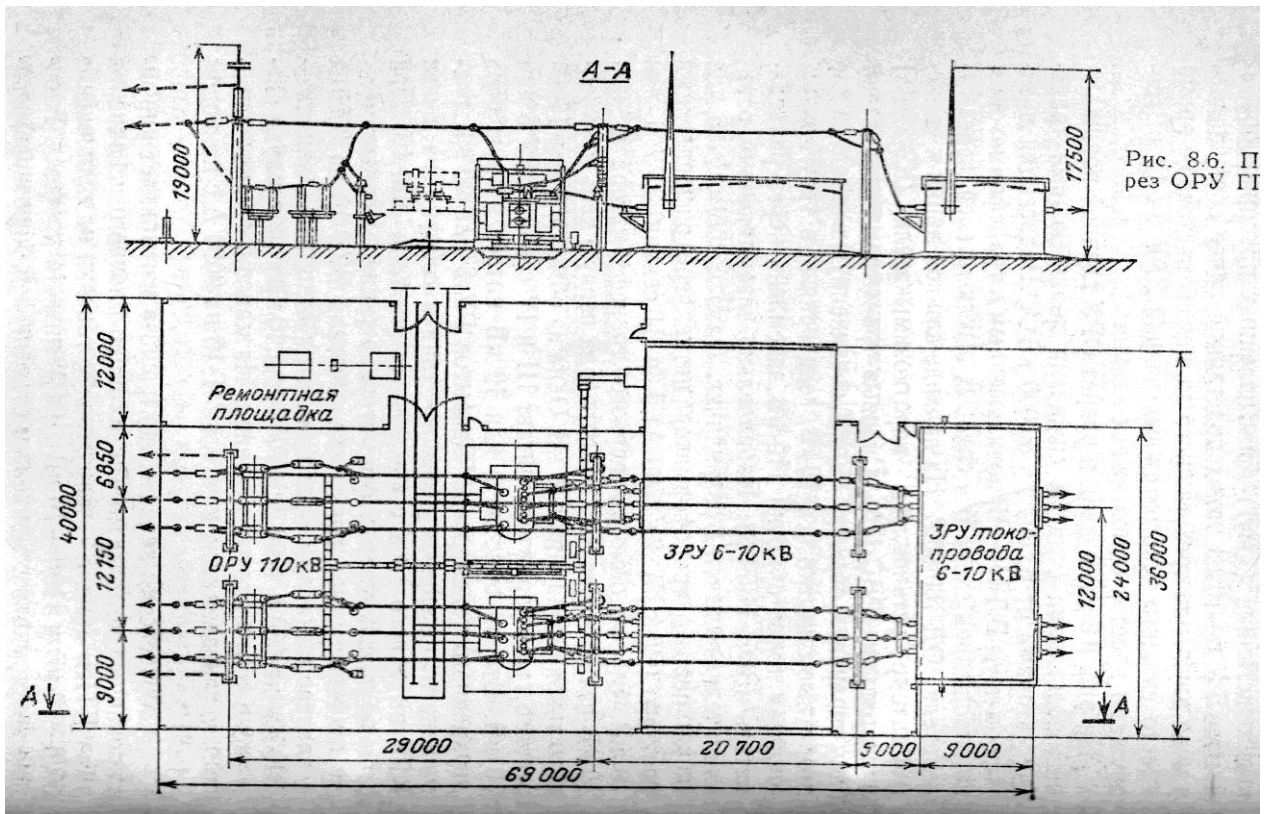
Moy sathi va bosimi nazorat qilib turiladi. Moy qatlamida azot qatlami yosqit bajariladi. Moy bosimi oshib ketganida bak yorilib ketmasligi uchun bosim rele si o'rnatiladi, bosim chegaradan yuqori bo'lganida rele ishga tushib diafragmasi urib sindiriladi va qopqog'i moy bosimi ostida ochilib ketadi. (8.2-rasm) yana germetik bakli TMГ6 TMBГ tipli transformatorlar 35 kV gacha kuchlanishi, Quvvati 630kVA ga 1,2 laboratoriya transformatorlari mavjud. Bu transformatorlarga moy vakumda quyiladi Ularda moy filtri, havo filtri, moy kengayishi kamerasi yo'q. Ularning gabariti ancha kamaygan. Ularning hizmat muddati 25 yil. Kapital tamirgacha lekin bak korpusi quvurg'ali bo'lib umontaj paytida zararlanmasligi zarur. Germetik transformatorlar 10,35kV li 6300kVA quvvatda ishlab chiqarilgan. Yuqori sifatli karton va boshqa izalyatorlardan foydalanib transformatorlarni quvvati va kuchlanish klassititi oshirilib bormoqda nimstansiyalar uchun nimstansiyalar komplektlari (KТИ) ishlab chiqarilgan. Ular nimstansiyalarning montajini industrial usullarda bajarish imkonini beradi. Ularning montaj vaqtini qisqartirish va ishonchliligini oshirish mumkin bo'ladi. Elektro texnika sanoati NSK ni 10kv ga 25 dan 2500kvA gacha quvvatda islab chiqarilmoqda. Qishloq nimstansiyalarida ko'proq 630 kvA gacha bo'lgan komplektlar qo'llanilmaqda. Nimstansiyalar komplektlari 1,2,3 transformatorli bo'lishi mumkin. Nimstansiya komplektlari to'liq komplektlangan holda yoki blok-blok qilib tayuorlanishi mumkin. Nimstansiya komplektlarida kuch transformatorini almashtirish uchun qulay konstruksiyada ishlangan. Ularni transformatorlari, kommutatsiya aparatlarini yig'ilgan, holda boltli ulanishlar yaxshi tortilgan, shikaflari to'la yig'ilgan holda o'rnatiladi. HSK da transformatorlar uchun alohida komutatsiya aparaelari uchun prinsipial tashqi elektr ulanishlar sxemasi, umumiy ko'rinish chizmasi, eksplatatsiya xujjatlari bo'lishi zarur. HSK ichki konstruksiyada 2500kVA gacha quvvatda yuqori kuchlanish kirishida: yuklama uzatgichlari, eruvchi saqlagichli Ю.У, ajratgichlar shkaf. Past kuchlanishli tomonida esa avtomat uzgichlar А3700,

AB1, chiqib ketayotgan tarmog'ida esa uzgich saqlagichlar bloki. Ochiq o'zgartiruvchi nimstansiya komplektlarida $S=25...1000\text{kVA}$ li transformatorlar bo'lib, yuqori kuchlanish tomonida: ajratgich, saqlagich, yuklama uzgich+saqlagich; IIK tomonida esa kiruvchi avtomat va himoyalagich avtomat va uzgich+saqlagich bo'ladi.(8.7-rasm) Yuqori kuchlanishli nimstansiyalarda ochiq taqsimlash qurilmalari komplekt o'rnatiladi. Ularning 10kV li tomoni yopiq konstruksiyali taqsimlash qurilmalarili bo'lishi mimkin.

110/35/10V kuchlanishli transformatorlar 80000 kVA kuchlanishgacha bo'lib, ular rayonlarga kelgan elektr energiyasini xo'jaliklarga va istemolchi TII ga taqsimlab beradi. Ular odatda ikki tomonlama 110kV taminlochi tarmoqqa ega bo'ladi. Nimstansiya ajratgich, moyli uzgich, qiqa tutashtirgich, razryadniklari 110kV li bo'ladi. 110 tomoni yulduz, 6,10,35 tomoni uchburchak ulanadi. 110 tomonining "0" yerga ulovchi rezdilitel orqali yerga ulanadi. Rayon pasaytiruvchi nimstansiyaning plani 8.6-rasmda keltirilgan. Nimstansiya 110/10kV bo'lib ikki transformator konstruksiyalangan .

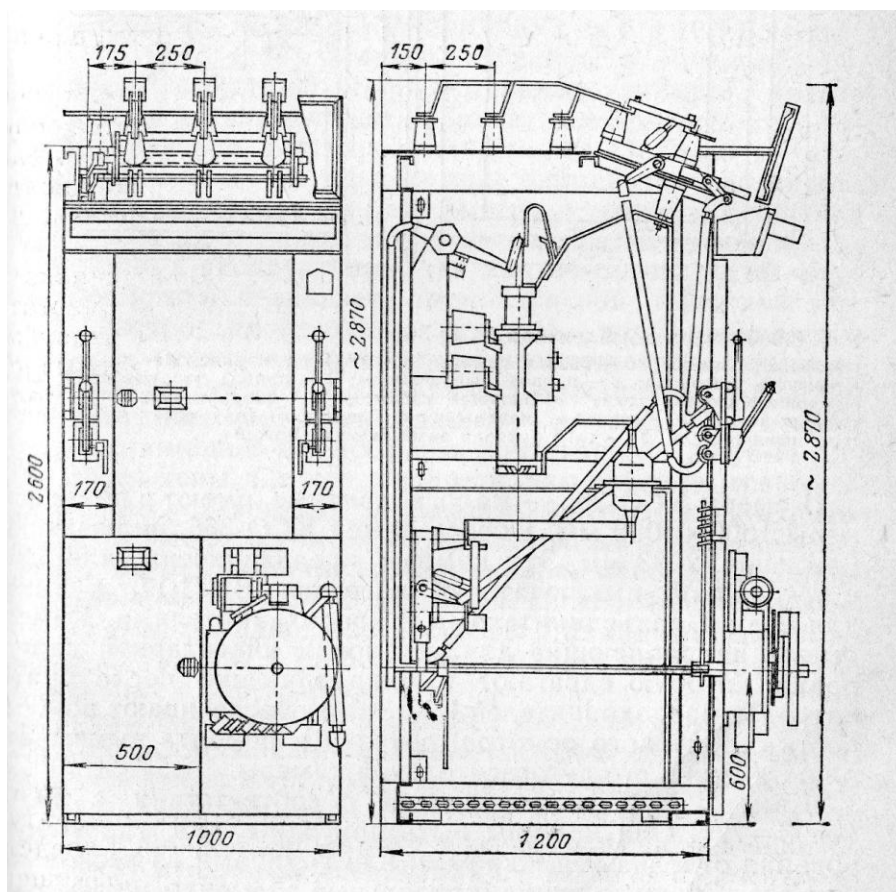
Bu yerda IOK tomondan OД+K3, ajratgich va past kuchlanis tomonida esa 3PY-10 kV komplektli shkaf joylashgan nimstansiya $40 \times 69\text{N}^2$ maydonga o'rnatilgan. 17.5 m balandlikli ikkita yashin qaytargich o'rnatilgan. Blokli nimstansiya komplektini qo'llanilishi nimstansiya joyini 20-30% qisqartiradi, materiallar sarfi o'natish uchun mehnat miqdorini 3 martaga kamaytiradi. Montaj ishlarining vaqti qisqaradi. Barcha qismlari blokli bo'lib zavodda va montaj maydonida o'rnatishga tayyorlab olinadi. Fundamentlar ham yuzaroqqa joylashtiriladi. Respublikamizning magestral tarmoqlarida pasaytiruvchi va kuchaytiruvchi 220 va 500 kV li mavjud ularda Transformatorlarning o'rtacha quvvati 100-160 ming kVA. Nimstansiyalarda taqsimlash qurilmalari shkaflari blokli bo'lib, qo'zg'atuvchi konstruksiyada ishlanadi. Ular o'z o'rniga





10.4.2-rasm . 110/6-10кВ li Transformator postansiyasining umumiy ko'rinishi
 1-yuqori chastotali ajratgich, 2-liniya rasyediniteli, 3,4- razyedinitel, 5- odelitel, 6-
 qisqa tutashtirgich, 7- 6-10 kB li KPUH 8-kuch transformatori, 9- trubkali
 alyuminiy shinalri, 10- kabel latoklari, 11- egiluvchi simlar 12- to'siq

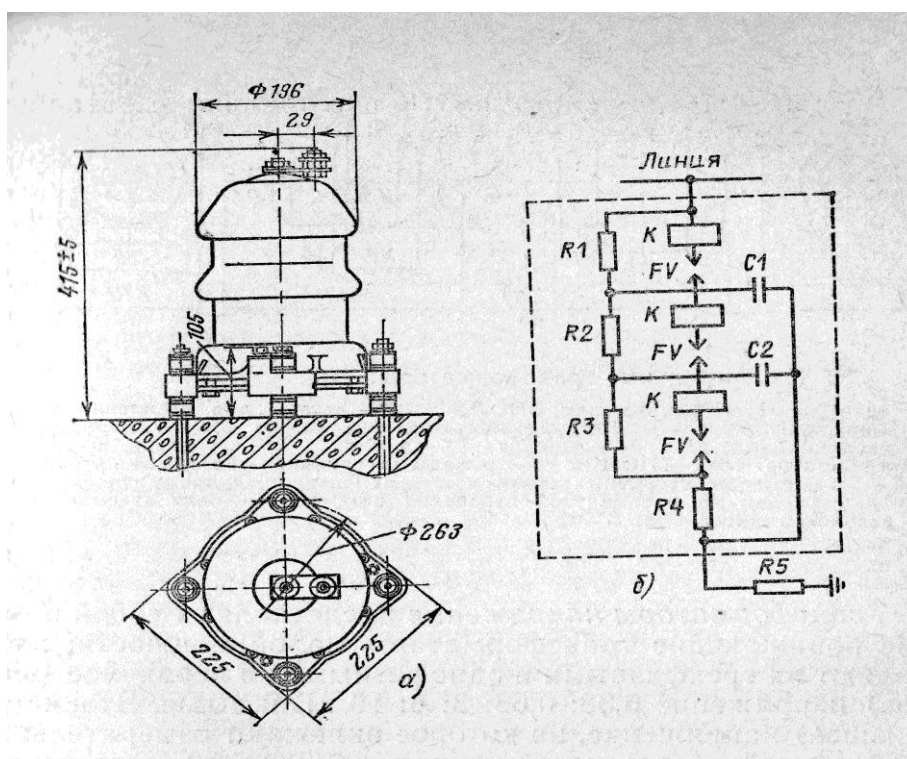
g'ildiraklari bilan kiritilganda ulanadi. Yopiq taqsimlash qurilmalari bir qavatli binolar ko'rinishida quriladi, ular zarur taqsimlash qurilmalari kompleklari uchun kameralarga ega bo'lishi mumkin. Statsionar qurilmalar kameralariga moyli uzgichlar (10.4.3-rasm) yuklama uzgichlari, g'ildirakli shkaftlar o'rnatiladi.(10.4.4-rasm) Uzgichlarning yuritmalari prulinali yoki eltero magnitli bo'ladi. Hozirda asosan gazli va vakumli uzgichlar qo'llanilmoqda. Hozirda moyli, vakumli, gaz to'ldirilgan uzgichlar qo'llanilmoqda.



10.4.3-rasm BMΓ-10 ajratgichli KCO-272 komplekt kamerasi

10kV li uzgichlarning texnik ko'rsatgichlari jadvalda berilgan. Hozirda vakumli va gazli uzgichlar moyli uzgichlarni siqib chiqarmoqda. Ularning hizmat muddati 20 yildan ortiq. Moyli uzgichlar esa har bir uzishdan keyin almashtirish kerak, ularning moyi har 4 yilda almashtirilib turilishi kerak. Hozirda 10kV k li uzgichlar 80kV gacha tokli ishlab chiqarmoqda. Vakumli uzgichlar moyli uzgichlar o'rniga o'rnatilishi mumkin. BBT Θ va BBT Θ tipli vakumli uzgichlar 10, 35 kV li nimstansiyalar uchun ishlab chiqarilgan. BK-10, BK Θ -10 uzgichlarprujinali yoki elektromagnit yurutmali qilib ishlangan. MΓT-10 uzgich garshokli tipli bo'lib, ikki bachokli konstruksiyaga ega. Ular iki fazaga o'rnatilib uzgichdagi elektr yoy ko'p tirqishli yoy so'ndirish kamerasida o'chiriladi. BΓ-uzgichlari aftogazli bo'lib, yoy sindirish sistemasi ko'proq ishlatiladi. Hvoli uzgichlar ham vakumli yoki gazli uzgichlar bilan almashtirilmoqda. B Θ -10, B Θ M-6(10) uzgichlar elektr magnit prinsipli bo'lib (KPY) taqsimlash qurilmalari komplektida ko'p qo'llaniladi, ular 5000 gacha reviziyasiz uzish imkonini beradi. Ularning kamchiligi kabarti kattaligi (1,6x0,67x0,72m²) Uzgichlarning yurutmalari qo'lda yoki masofadan turib, rele himoyasi va avtomatikasi ishga tushganda uzish va ulovchi bo'ladi. Uzgichlarning ishonchliligi ishlab turishi mexanik va qismlarning soz ishlashiga bog'liq bo'ladi. Uzgichlarning yuritmasi komutatsiyalovchi ajratuvchi qismini uzib-ajratish uchun hizmat qiladi va alratuvchi qurilma, berkituvchi mexanizm va zasholkani bo'shatib erkin mexanizmini harakatga keltiruvchi qisdan iborat bo'ladi. Erkin ajratish mexanizmini uzgichni har qanday holda harakatga keltirib turadi. uzishda va ulanishda. Qisqa tutashuv bo'lganda rele himoyasi

uzgichning berkituvchi mexanizmiga ta'sir qilib, uzgichni harakatga keltiradi. 10kV liuzgichlardaprujinali, elektromagnitli yuritmalar ishlatiladi. Yuritmani masofadan avtomatik boshqarish uchun operativ tok ishlatiladi. Operativ tok manbai tarmoq tok va kuchlanish transformatorlari foydalaniladi. Tok transformatorlari hususiy istemolchilar transformatorlari yoki mahsus blokdan taminlanishi mumkin. Blokli manbalar barcha turdagi himoya sxemalarini ishlatish imkonini beradi. Minimal kuchlanishdan himoya fositasikondetsatorlar va tug'rilagichlar orqali doimiy tok bilan ta'mirlaydi. Kuchlanish toza pasyib ketsa yoki yuqolsa kondetsatorlar solinoidga ajratuvchi g'altakga razryadlanadi va uzgich yuritmasini ishga tushiradi. Katta nimstansiyalarda operativ toklarning alovida blokli tok manbalari bo'lib 220V doimiy tok bilan ta'mirlab turadi. Prujinali yuritmalar (ПЮ) asossan qo'lda ulab ajratish va AKY (АПВ) PAY (АВР) va boshqa avtomat sistemalarni masofadan ishga tushirish uchun hixmat qiladi



10.4.4-rasm Ventilli razryadnik.

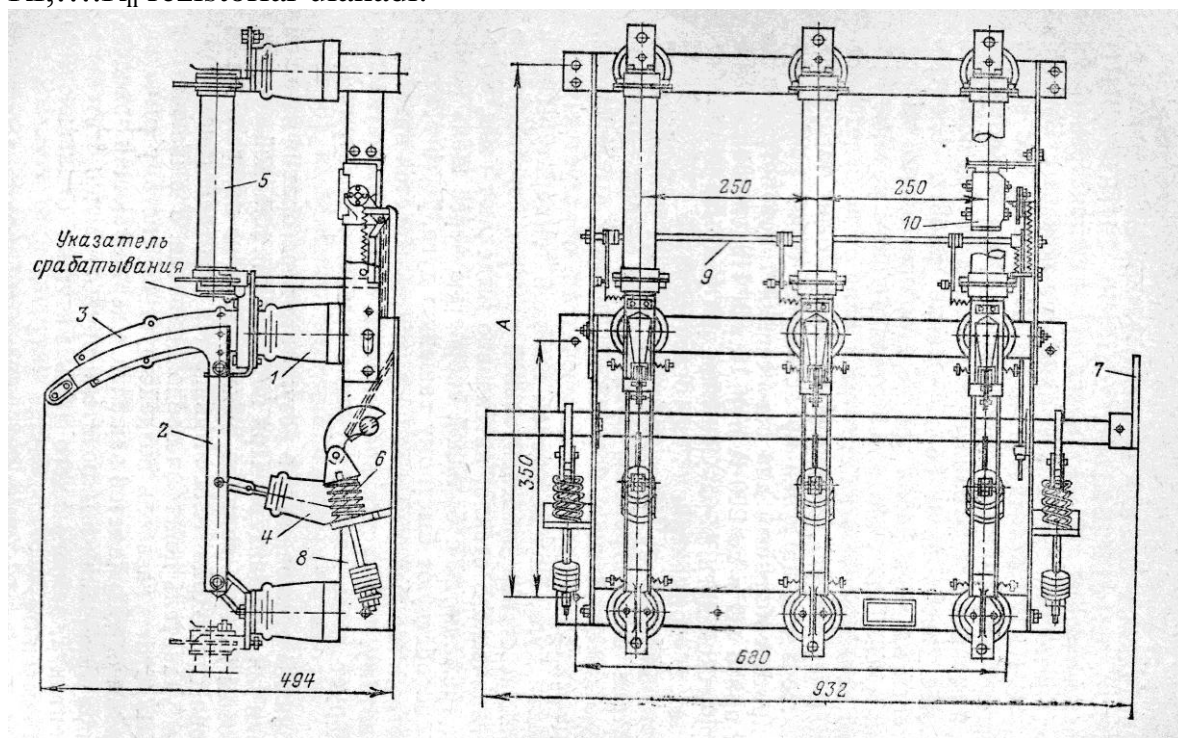
a) PBM-6; b) sxemasi; FV-uchqin oralig'i; R1,R2,R3-shuntlovchi qarshiliklar; R4-ishchi qarshilik; R5-ishga tushiruvchi qarshilik; K- aylanib o'tuvchi oraliq g'altagi

Prujinali kichik quvvatli elektr motor va vositalar qisiladi va uzgich qo'lda yoki avtomat ravishda ishga tushiriladi. Prujinali yuritmalar 5-120 A ga ITX (MTX) relesiga, vaqt bo'yicha ishga tushiruvchi MTX relesi va minimal kuchlanish relesiga ($\Delta V=35...50\%$), ($\tau=0...4$ sek) ajratuvchi elektromagnitga va boshqaruvchi elektromagnitga o'rnatilishi mumkin. Prujinali yuritmalarning asosiy kamchiligi vaqt bo'yicha tuxtalishi bor, elletr yuritmalar zarurli bilan ishga tushirilishi zarur bo'lgan va ma'sul nimstansiyalarga Prujinali yuritmalarni o'rniga qo'yiladi. Yuritmalr uzgich shkafining fasadiga o'rnatiladi. Yuklama uzgichlari $U>1kV$ kuchlanishli tarmoqlarda yuklama ostida yoki yuklamasiz uzish uchun qo'llaniladi. Ular tarmoqni, yuklama ostida normal rejimlarda va qisqa tutashish

tarmoqlarida, uzish uchun ishlatiladi. Ular BH-10, BH-16, BHP-16(17) B-uzgich, H-yuklama, П-saqlagich. Ular eruvchi mumkin Yuklama uzgichlar ham ajratgich bo'lib, 6kV da 400A gacha va 10kV gacha 200A gacha tokli tarmoqlarni uzib beradi. Ular uchun so'ndirish qurilmasi qo'zg'almas kontaktlarda o'rnatilgan. Uzish vaqtida organik shishadan tayorlangan kamera ichida gazlar oqimi paydo bo'ladi va ular elektr yoyni uchiradi. Qisqa tutashishda saqlagich ishga tushadi.

Yuklama uzgichlar tayanch romlarga o'rnatiladi. (8.16-rasm) BH₃, BHP₃ lari yerga ulovchi visitalarga ega bo'ladi.

Razdilitellar 1kV dan yuqori yuklanishni tarmoqda ko'zga ko'rinib turuvchi uzilish hosil qilish uchun xizmat qiladi. PB, PBK, P-lari bir va uch qutubli (400...1000A) va 2000A gacha PBH tipli PBP tipli 2500, 4000, 6300, 8000 A ga muljallangan bo'ladi. Odatda P qo'lda boshqariladi, masofadatan boshqarish uchun elektr motorli va pnevma yurutmalari ham bo'ladi. Nimstansiyalarda eruvchi saqlagichlar ПК, ПКТ, ПСН va boshqa turlari bo'ladi. Ularda П-saqlagich, T-transformator tarmog'I uchun, C- otiluvchi, H-tashqariga o'rnatiladigan. Eruvchi saqlagichlar qisqa tutashuv vaqtida eruvchi elementlari erib ketib 0.5...0.7 sek ichida tarmoqni uzadi. Otiluvchi saqlagichlar elektr sistemalarni 10kV gacha 100A tokni ajratadi va tashqi qurilmalarda qo'llaniladi. Ventelli Razdelitelar nimstansiya qurilmalarini atmosferaviy va ekspluatatsion o'ta kuchlanishlarda himoya qiladi, ochiq va yopiq qisqa tutashuvlarda qo'llaniladi. Razdilitellar (8.19-rasm) razdel oraliqlari 3ta (3kV), 6 blokli (6kV), 10 blokli (10kV da) Razdel oraliqlari 2 ta mis elektrodli bo'lib ular uchun sindirish kamerasida joylashadi. Oraliqlarga parallel R₁,...R_n rezistorlar ulanadi.



10.4.5-rasm Ventelli razedinitel PBM-3 tipli FU-razyedinitel oralig'i, R_n-shuntlovchi resistor zaryad, R_i-ichki qarshilik, C-kondetsator, K-g'altak

O'lchov transformatorlari nimstansiyalarda nazorat o'lchov asboblari va avtomatika vositalarini tarmoqqa ulash uchun ishlatiladi. $U \geq 380V$ tarmoqda nazorat o'lchov asboblari va avtomatlashtirish vositalari o'lchov transformatorlari orqali ulanadi. Ular oddiy past kuchlanishli 5A va 100V li nazorat o'lchov asboblari qo'llash imkonini beradi. Yuqori kuchlanishlarda 6,10,35,110kV li tok transformatorlari va kuchlanish transformatorlarilari qo'llaniladi. HOJL,HOJ,HOJT,3HOJT,HTJ,HTJT tipli kuchlanish transformatorlarilarining belgilanishida O-bir fazali; J-quyma izolyatsiyali;T-uch fazali; T- uch cho'lg'amli; raqamlar bo'lsa yuqori kuchlanishni kuzatadi. Nimstansiyalarda reaktiv energiyasini kompensatsiya qilish uchun kondensatorlar ishlatiladi. KM,KA2,KMJ,KMЧA,KC,KЧ,KCA,KC2A tipli K-kosinusli kondetsator, C-sintetik suyuq dielektrik, M-mineral moyga shingdirilgan, A-tashqariga o'rnatiladigan 220,380,500,600,1050,3150,6300,10500V kuchlanishda oxirgi raqam (13) quvvati 13 kVA YK-10 (6)-900,1350,1800 kVar quvvatli YK-10(6)Y1 600,1200,1600 kVar quvvatli kondetsatorlar yacheykasida razdelovchi qarshilik va ko'rsatgichli eruvchi saqlagichlar bilan komplektlanadi. Sinusoidal shaklni buzilishini oldini olish uchun yuqori garmonika filtirlari qo'llaniladi. Nimstansiyalarda tokli qismlarida yerga ulangan armaturaga ulanishi uchun izolyatorlar ishlatiladi., ular farfor shishadan yasaladi. OФ, П OIII, OФP-10-750; ШOC-10, СП-110/1,5, O-tayanch, C-shisha OIII-shtirli ular tralkaviy, shtirli bo'ladi. П-6/400-375; o'tqazuvchi; 6kV; 400A li; 3.75kH. Nimstansiya montajidan keyin taqsimlash qurilmalari binosi va teritoriyasi quruvchilardan qabul qilib olinadi.

СНП bo'yicha elektr qurilmalar xonalari (shitlar, pultlar, . nimstansiya va taqsimlash qurilmalari honalari, mashinalar zali, akumuyatorlar honasi, kabel tunellari, kanallari, yo'llari) zarur nishabli gidroizolyatsiyali, drenaj kanallari, bo'lgan pollari, devorlarga ishlov berilgan, montaj teshiklari qoldirilgan, o'tuvchi detallar qo'yilgan, yuk ishlovchi va yuk ko'taruvchi mexanizmlar o'rnatilgan arhitekturaviy qurulish chizmalri bo'yicha , barcha elementlari o'rnatilgan holda bo'lishi zarur. Binolarda isitish va venteliatsiya sistemasi ishga tushirilaga maydonchalar, ko'priklari osma mexanizmlar, yoritish va kuch qurilmalarini mahkamlovchi armaturalari uchun joy tayorlangan bo'lishi zarur.35kV dan yuqori kuchlanishli ochiq taqsimlash qurilmalari maydonlarida yo'laklar, o'tish joylari, mashinada kirish yo'llari, qurilishi tugallanmagan bo'lishi, shinali liniya portallari, o'rnatilgan elektr uskunalrga fundamentlar tayorlangan (OPY) ochiq taqsimlash qurilmalari hududi tusilgan, avaryaviy moy rezuarlariyer osti komunikatsiyalari tugallangan bo'lishi zarur. Suv quvurlari va yong'inga qarshi qurilmalar o'rnatilgan bo'lishi, kabel tunnellarida kabellarni mahkamlovchi detallar ko'zda tutilgan bo'lishi zarur. Elektr qurilmalarni mantajga qabul qilib olishda qismlarga ajratilmasdan ko'zdan kechiriladi.Garantiya muddati va komplektligi tekshiriladi. O'rnatish joylariga KPY, KCO, KTI lar blokli komplektlangan holda keltiriladi ularga barcha texnik hujjatlar borligi ko'rsatiladi.

Montaj ishlari ikki bosqichda bajariladi, birinchi bosqich ; quruvchilar tomonidan o'rnatilish mahkamlash vositalari quyilganligi tekshiriladi, qurilmalar o'z o'rniga quyiladi. Ichki yerga ulanish tarmog'I bajariladi, taqsimlash qurilmalari

binosi va tashqi yoritgich vositalari mahkamlovchi shifr devorlarga o'rnatiladi. Yopiq tarmoqlar bajariladi, quvurlar o'rnatiladi. Agar loyihada kabellar o'rnatilishi ko'rsatilgan bo'lsa, ular ham 1-bosqichda bajariladi. taqsimlash qurilmalari o'rnatilishi gorizontali bo'lishi konstruksiyalar stiklari 1mm, butun uzunligi bo'yicha 5mm dan oshmasligi kerak. taqsimlash qurilmalari kameralari poli umumiy poldan 10-20mm balandlikda o'rnatiladi. Ular tayanch shvellarlarda o'rnatiladi. Kabel o'tishi uchun quvurlar o'rnatiladi va vaqtinchalik zaglushga quyiladi. KPY va KCO o'rnatish joyida 3-5 kamerali bloklar qurilishda keltiriladi. (KTI) Nimstansiya komplektli kameralari vertical holda bo'lishiga e'tibor beriladi.

Taqsimlash qurilmalari honali atrofidagi hudud planirofka qilingan bo'lishi, yer ostidagi qismlari va shkaf devorlari gidroizolyatsiyalanishi zarur. Taqsimlash qurilmalari honasi qurilish qoldiqlaridan tozalanishi, honalar quruq bo'lishi o'rnatilgan elektr uskunalar nam tortmasligi zarur. Taqsimlash qurilmalari bino inshoatlari qabul qilinib olingach montaj ishlarining 2-bosqich ishlari bajariladi. Taqsimlash qurilmalari yoki nimstansiya komplekti qurilmalari va kameralari ko'tarma kran va ko'tarish tashish vositalari yordamida o'rnatiladi. G'ildirab yuruvchi teleskallarning pastki qismi va romidagi g'ildirak yo'laklarni zararlanmasligi, o'rnatilganidan keyin qo'zraluvchi blok erkin harakat bilan o'z o'rniga kirib borishi zarur. Bloklar o'rnatilib bo'lingach KCO kameralarini to'rt tomondan payvandlab konstruksiyalarga mahkamlanadi. Payvandlashdan oldin uziladigan kontaktlarni o'z o'rnidagi, ulanish kontaktlari holati tekshiriladi. Bunda teleshka ishchi holatiga ohista o'rnatib ko'riladi. O'rnatib bo'lingach taqsimlash qurilmalari kameralarining tayanch shvellarlari ostida qoldirilgan ariqchalar sement bilan quyiladi. Oxirida xona poli ohiriga yetqazib ta'mirlanadi. Birlamchi tarmoq montaji oxirida uzgichlar, razryedinitellar moyining sathini tekshiriladi, yordamchi blokirovka qiluvchi kontaktlar ko'riladi. Bu ishlar yuriqnomalar buyicha bajariladi. Montaj ishlarining ikkinchi bosqichida birinchi montaj ishlaridan tashqari ikkilamchi montaj ham bajariladi. Taqsimlash qurilmalari kameralarida ximoya vositalari va jihozlari, boshqarish vositalari signalizatsiya va nazorat o'lchov asboblari, elektr energiyasini hisobga olish vositalari o'rnatiladi. Kameralararo ulanishlar shinalarda bajariladi. Yoritish va o'lchov nazorat kebellari ulanadi. Sim va kabellar oxirlarini ochi razdelka qilinadi. Trubalardan o'tgan kabellar bandajlanadi.

6. Perekluchatel holati kuchlanishini loyiha bo'yicha ekanligiga mos bo'lishi zarur. Transformator sovtol bilan to'ldirilmaydi. U faqat zavod sharoitida quyiladi. Chunki sofvol hlorli vodorod va hlor parlari chiqaradi.

Taqsimlash qurilmalarining ikkilamchi zanjiri asosiy qurilmalar o'rnatilgach bajariladi. KCO va taqsimlash qurilmalari komplektlari kameralaridan yig'ilgan taqsimlash qurilmalarida ikkilamchi zanjiri montajida alohida kameralarni o'zaro va magistral kanallarga ulanadi.

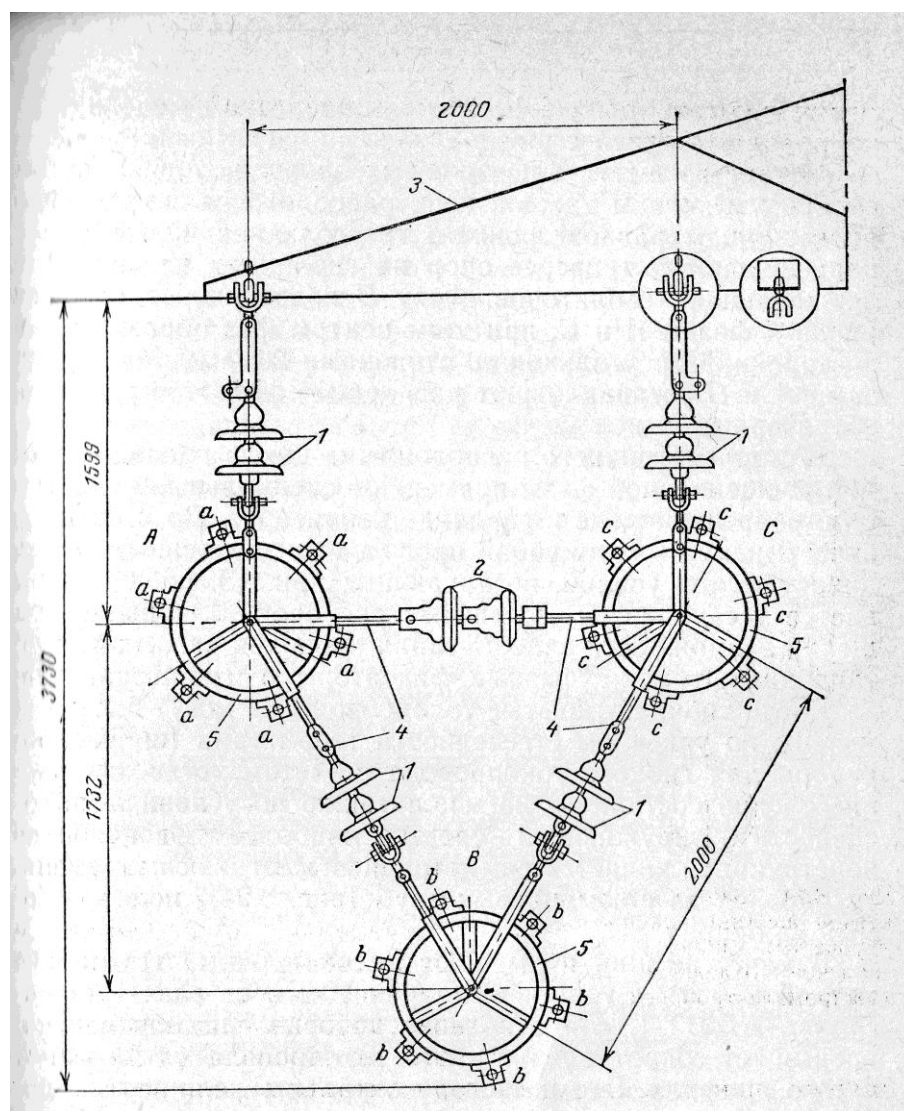
Rele himoyasi apparatlari uzgichlarni turli avariya va normal uzgichlarini ta'minlash uchun xizmat qiladi. Relelar birlamchi na ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi relelar birlamchi kuch tarmog'iga ulanadi. Ikkilamchi relelar o'lchov transformatorlari orqali ulanadi. Relelar to'g'idan-to'g'ri: yurutmalar mehanizmiga

ta'sir etadigan va bilvosita relelar ular ajratuvchi g'altak zanjirini ulchov yuritmalarini harakatga keltiradi. Bunday relelar taqsimlash qurilmalari kamerasiga fazasiga rele shiti paneliga o'rnatiladi. Ularga maksimal tok relesi PT-140....., vaqt bo'yicha to'xtatuvchi tok relesi PT-80, PT-90....., minimal va maksimal kuchlanish relesi PT-50....., oraliq relesi PII ,.....ko'rsatuvchi relelar PY.....,ko'pchilik relelar oraliq relega signal beradi esa uzgichni ishga tushiradi. Yana signal relelari bo'lib ular biror rejim haqida ma'lumot beradi. Operativ tok tarmog'i doimiy va o'zgaruvchan tokda ishlaydi. taqsimlash qurilmalari dagi NO'A (ampermetr, voltmeter, vattmetr, schochik, fazametr, chastota o'lchagich) o'lchov transformatorlari orqali ulanadi. Taqsimlash qurilmalari da o'lchovchi similar sifatida alyuminiy va mis simli izolyatsiyalangan o'tkazgichlar ishlatiladi. Mis simlar portlash havfli bo'lgan joylarda qo'llaniladi. Kontrol kabellari; КРСБ, КРНБ, АКРНБ, КΠБ₆III_a, АКВБ₆III_B transheylarda yotqiziladi. Bino ichlarida kanal va tunellarda; КРСГ, КРБГ, АКРБГ, АКΠБГ, АКРВБГ, КРВБГ, КРББГ,

Kontrol kabellarida quydagi talablar bajarilishi kerak.

1. Barcha kabellar markirovka qilingan bo'lishi
2. Kabellarni odatda yig'ma ulagichlarga ulash zarur
3. Kabel ulagichlarining materiali bir hil bo'ladi.
4. bir zanjirga bita sim ulanishi zarur
5. O'lchov transformatorlari yoki apparatlariga kabellar bevosita ulanishi mumkin.
6. O'zaytirish uchun kabellar ulanishi mumkin
7. Metalla qoplamali kabellar germetik muftalar orqali ulanadi.
8. Rezina qoplamali kabellar -20% gacha polivinilhlorid izolyatsiyali kabel -15% gacha haroratli hanalarda ishlatiladi

Nimstansiyalarning 6-35 kV li tarmoqlarida egiluvchi va qattiq tok o'tqazgichlari qo'llaniladi. $S=25.....35$ MBA, $U=10$ kV ga ,6 mBA dan katta quvvatlarni uzatishda havo va kabel uzatish tarmoqlari qo'llaniladi. Tok o'tqazgichlari transformatorlardan yirik istamolchilarga bo'lgan oraliqda ulanadi. Ular qimmat baho kabellarni almashtirib TQ komplektini numumiy narhi kamaytiradi. Ular amaliy shinalar bo'lib ishinchli ulanish qiladi Kabel muhtalariga zarurat bo'lmaydi. Avval tayorlanga zagatofkalarini ulash ʻftefo ishlarini qulay va arzon bo'lishini taminlaydi. Tok o'tkazish imkoniyatlari yuqori bo'ladi. Turibkali shinalar tashqi ulanishlarga mo'ljallangan eguluvchi tok o'tqazgichlar, trassalari osilgan simmetrik osma trubkali o'tqazgichlar ekranlangan yotiq simmetrik tok o'tqazgich (TZK-10 tipli). $V=10$ kV I 2000....3200 A. bo'lgan barcha tok o'tqazgichlar simmetrik joylashtiriladi: Nimstansiya xududida tok o'tqazgichlar yotiqchalar va tunjellar orqali o'tqaziladi. 8.25-rasmda 10 kVli tok o'tqazgich tasvirlangan. Bu yerda har bir tizada 6 ta A600 izolyatsiyasiz ishlatiladi. Faza simlar orasidagagi masofa 2 m. Simlar shodasi tayanch traversasiga osma izolyatorlar orqali mahkamlanadi.



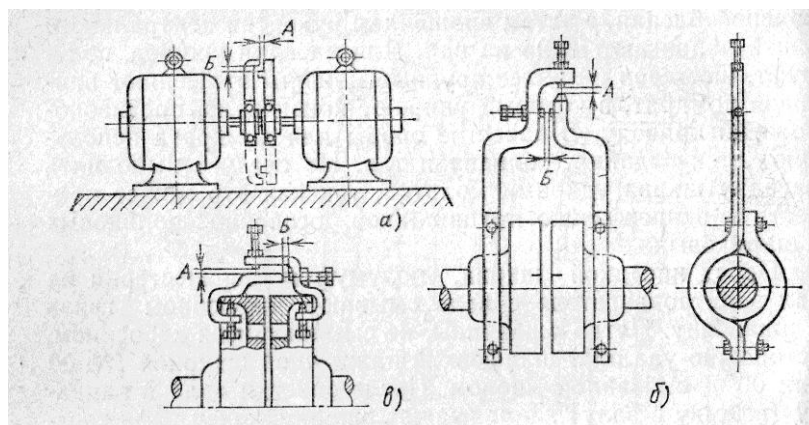
10.4.6-rasm. Katta kesim yuzali izolyatsiyalanmagan simlarda bajarilgan egiluvchi simmetrik tok o'tkazgich. a, b, c- mos ravishda A,B,C faza simlari, 1-osiluvchi izolyatorlar, 2-faza simlarining fiksatorlari, 3- tayanchlarning traversalari, 4-fazalaroro fiksatorlar, 5-faza o'tkazgich simlarining mahkamlovchi konstruksiyalari.

Izolyatsiyalangan simlarda bajarilgan egiluvchan tok o'tkazgich: 1-osma izolyatorlar, 2-fiksator izolyatorlar, 3-tayanch traverse, 4-fazasimlari orasidagi fiksator izolyator, 5-faza simlari maxkamlash uchun konstruksiya Agar hudud kengligiga egiluvchi tok o'tqazgichlar joylashmasia (karidor kengligi 25m bo'lishi zarur), hamda atrof muhit agressiv bo'lsa qattiq alyuminiy trubkalar ishlatiladi. Bunda $f=210$ mm bo'lgan, $b=10$ mm AD31T-1 qotishmadan tayorlangan alyuminiy trubalar ishlatiladi. Bunda tayonchlar soni kamayadi, tayanchlar massasi kamayadi. Kimyoviy faol muhitda o'tqazgichlar XCL himoya laki bilan, yerga yotqizilganda ЭP,VL laklari bilan qoplanadi. Ulanish va burilishlar yumshoq eruvchi 12xA -300 simlari bajariladi. Yashin qaytargichlar sifatida balndligi 25-30 m bo'lgan metal minoralar ishlatiladi. Tok o'tqazgichlarni mantaji Ey mantajidek o'taqiladi. Islarni

olib borish rejasiga ko'ra yirik sesiyalar montaji maydonlarda tayorlab olinadi. Va ochiq tayanchlarga yoli tunellarga o'rnatiladi, trassa plani bo'yicha tok o'tqazgichlar o'rnatiladi. Trubkaga bir necha joyida payvandlab olinadi, keyin ikkinchi trubka huddi shunday payvandlanadi. Energetika sistemalarida elektr tarmoqlarni odatda, kamida 2,0 mm² kesim yuzaga ega bo'lgan, alyuminiy tolali kabel va simlarda bajariladi.

10.5 Elektr motorlar montaji

Elektr motorlarni uzoq muddat ishga yaroqli holatda saqlash uchun remontlar oraligida ularga texnik xizmat ko'rsatish katta ahamiyatga ega. Texnik xizmat ko'rsatishga tsexning, uchastkaning navbatchi xodimiga ruhsat etiladi. Uning vazifasiga motorning temperatura rejimini, uning cho'tkalari kontakti, kollektori va kontakt halqalarining holatini, vibratsiyani, podshipniklar holatini va ularda moy borligini kuzatish kiradi. Smena davomida navbatchi xodim motorni bir marta ko'zdan kechiradi va motorni chang hamda iflosliklardan tozalaydi, bunda u ish rejimi og'ir (tez-tez yurgiziladigan va to'xtatiladigan, mexanizmi o'qiga katta nagruzka tushadigan, atrof-muhit temperaturasi yuqori bo'lgan) motorlarga alohida ahamiyat beradi. Jihozlar oldini olib ta'mir ishlarini bajarish uchun to'xtatilganda navbatchi xodim mashinani siqilgan havo bilan tozalaydi, muftalar holatini boltlarning mahkamligini, podshipniklarda moy bor-yo'qligini tekshiradi, kollektor va kontakt halqalarini tozalaydi, cho'tka tutqichlarning ishini, izolyatsiya holatini tekshiradi va yerga ulovchi qurilmalarni ko'rib chiqadi, cho'tkalarni neytral holatga o'rnatadi va shamollatish kanallarini tozalaydi. Izolyatsiyalovchi materialining klassiga karab, atrof-muhit harorati 40°S ligida elektr motorlar uchun ruhsat etilgan haroratlarning oshish chegarasi turlichadir (60° dan 125°S gacha). Elektr motorlarning qizib ketishi birinchi navbatda chulg'amlarning izolyatsiyasi uchun xavflidir, chunki bu holda ularning xizmat muddati qisqaradi, baъzan esa elektr mashinalar batamom buziladi. Motorning qizishi nagruzka va ish rejimiga bog'liq. Qizib ketishning asosiy sababi motorlarning naguzka toki bilan o'ta yuklanishidir. Bu xodisa uzoq muddatli rejimda o'zgaruvchan tok motorlari uchun stator zanjiridagi, o'zgarmas tok motorlari uchun yakorb zanjiridagi tokni kontrol tarzda o'lchab ko'rib aniqlanadi. Qisqa muddatli takroriy rejimda ishlovchi motorlarda tok doimo o'zgarib turadi, shuning uchun ularning nagruzkasini shchit asboblari



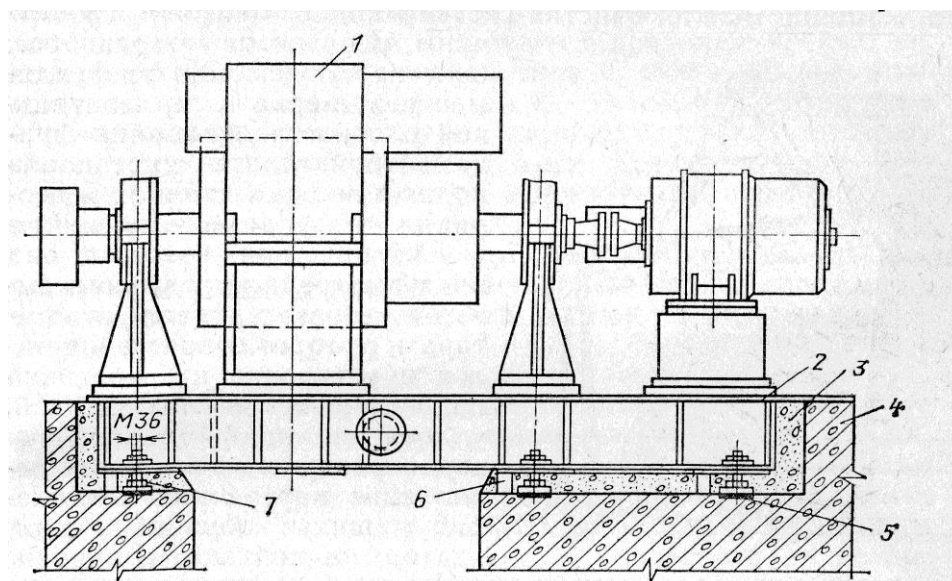
10.5-rasm Motor valini ish mashinasi bilan skob yordamida tug'irlash.

a) homutlar bilan muftada tug'irlash; b) vtulka yordamida tug'irlash; v) mufta gardishida tug'illash

yordamida aniqlash mumkin emas. Bu holda maxsus asboblar (ostsillograflar) yordamida tokning ostsillogrammasi olinadi va uning asosida mexanizmning ish tsikli uchun tokning ekvivalent qiymati aniqlanadi. Yuklama normal bo'lganda motorning qizib ketishiga uning yomon sovitilishi (ventilyator qanotlarining shikastlanishi, shamollatish kanallari va tuynuklarining to'lib qolishi) yoki atrof-muhit harorati 40°S dan ortib ketishi sabab bo'lishi mumkin.

Motorlarning qizish darajasi termometr bilan yoki quvvati 100 kVt dan ziyod motorlarga o'rnatiladigan maxsus asboblar bilan aniqlanadi. Bunday asboblar bo'lmaganda motorning qizish darajasi odatda qo'lni tekshirib tekshiriladi. Agar u juda issiq bo'lsa, ko'chma termometr, yaxshisi spirtli termometr bilan o'lchanadi, chunki u magnit maydon taʼsirida xatoga yo'l qo'ymaydi. Termometrning aktiv qismi alyuminiy folga bilan zich qilib o'raladi va motor sirtidagi o'lchanadigan joyga siqib qo'yiladi, ustidan esa izolyatsiyalangan joyi issiqlikni izolyatsiyalovchi paxta bilan o'raladi. Podshipniklarni ishlatish davomida ularning qizishi va moyining holati tekshiriladi, zazorlari va rotor (yakorь) ning o'q yo'nalishida siljishi o'lchanadi. Elektr mashinalar konstruktiv jihatdan bir-biridan farq qiluvchi sirpanish va dumalash podshipniklariga ega. Sirpanish podshipniklarining ustki vkladishi bilan o'q bo'yni orasida radial zazor bo'lishi kerak, uning o'lchami moyli ponaning ko'tarish kuchiga bog'liq. Zazor kichiklashsa, podshipniklar kuchli qiziydi, zazor kattalashganda esa maʼlum moy qatlami hosil bo'lish sharoiti yomonlashishi oqibatida podshipniklar tez ishdan chiqadi. Ajralmaydigan sirpanish podshipniklaridagi radial zazor o'q bo'yni bilan vkladish orasiga $\mu\mu$ kirgizib ko'rib o'lchanadi. Ajraladigan podshipniklardagi radial zazor o'lchash uchun rux simlar a va b — b dan foydalaniladi (12.7-rasm). Sirpanish podshipniklari uchun ruhsat etilgan radial zazorlarning ruhsat etilgan standart qiymatlari belgilangan bo'ladi. Cho'tkalar holatini tekshirish. cho'tkalar tayyorlovchi zavod tavsiyalariga binoan to'g'ri tanlanishi, cho'tka tutqichlarda ishonchli mahkamlanishi hamda butun sirti bilan kollektor va kontakt xalqalariga tegib turishi kerak. Yaxshi jilvirlangan cho'tkada kontakt birikmaning butun sirti oynadek yaltiraydi. Cho'tkalar cho'tka tutqich gardishida erkin surilishi lozim.

Bunda cho'tka bilan cho'tka tutqich orasida 0,1— 0,2 mm zazor bo'lishiga ruhsat etiladi.



10.5.2-rasm. Elektr motorning tayanch uzellarida o'rnatish

1-elektr motor; 2-fundamet plitasi; 3-beton qatlami; 4-fundamend; 5-yelim qatlami; 6-o'rnatish plankasi; 7-tayanch uzal

Elektr mashinaning hamma cho'tkalari bir xil kuch bilan bosilib turishi kerak, shunda ular bir tekis eyiladi. Kuchli bosilgan cho'tkalar tezroq eyiladi. Solishtirma bosish kuchi cho'tkalarining markasiga bog'liq bo'lib, odatda 15—25 kPa oshmaydi; ayrim cho'tkalarining bosilish kuchidagi farq 10% dan oshmasligi kerak. Bosish kuchi dinamometr bilan o'lchanadi. cho'tka tagidagi kollektorga qog'oz bo'lagi qo'yiladi, keyin bir vaqtda bir qo'l bilan dinamometr yordamida cho'tkani, boshqa qo'l bilan esa qog'oz bo'lagini tortiladi va cho'tka tagidan qog'ozni osongina tortib chiqarish mumkin bo'lgan paytdagi dinamometrning ko'rsatishi qayd qilib qo'yiladi. Eyilgan cho'tkalarni o'z vaqtida almashtirish lozim. cho'tkalarining balandligi yoki kontakt sirtining yuzi kontakt geometrik sirtining o'z o'lchamlaridandan kamroq kichiklashganda ular almashtiriladi.

Kontakt sirti shikastlanganda yoki cho'tkalar almashtirilgandan keyin ularni kollektor yoki kontakt xalqalari sirtiga ishqalab moslash kerak, chunki ishlab chiqarilayotgan cho'tkalar sirti profillanmaydi. Buning uchun cho'tka tagiga elektr korunddan yasalgan, donadorligi № 150 yoki 180 bo'lgan qumqog'oz sirtini cho'tka tomonga qaratib qo'yiladi va cho'tka tutqichning prujinasi bilan qisib qo'yiladi. Qumqog'ozning harakat yo'nalishi cho'tkaning shakliga va mashinaning aylanish yo'nalishiga bog'liq. Keyin kollektor elektr mashinaning o'qi aylanadigan tomonga burib qo'yiladi. Agar o'qni qo'l bilan aylantirish kiyin bo'lsa, abraziv qog'oz dastlab turli yo'nalishlarda, uzil-kesil ishqalashda esa bir yo'nalishda harakatlantiriladi. Cho'tkalar dastlab yirik zarrali, keyin esa mayda zarrali qog'oz bilan ishqalanadi. Kontakt sirtlaridagi chang quruq latta bilan ketkaziladi. Ular

kollektorga uzil-kesil ishqalanib moslanishi uchun elektr mashina nagruzkasiz 3-4 soat ishlatiladi.

Cho'tklar o'rnatilgan traversa neytral holatni egallashi kerak, bunda yakor \bar{c} induktsiyasi nolga teng bo'ladi, bu esa kommutatsiya sharoitini yaxshilaydi. Cho'tkalar \bar{c} ning neytral holati qo'zg'almas mashinada induktiv usulda aniqlanadi. Bu usul EYuK hosil bo'lishiga asoslangan. Uyg'otuvchi chulg'am LM zanjiri ta'minlovchi manbaga ulanadi va uning 5—10% iga teng uyg'otish toki o'rnatiladi. Har xil qutbli cho'tkalarga nol \bar{c} belgisi o'rtada bo'lgan shkalali millivoltmetr ulanadi. Uyg'otish zanjirini uzib va ulab millivoltmetr strelkasining og'ishi kuzatiladi. Cho'tkalarni keragicha surib asbob strelkasining eng kam og'ishiga erishiladi. Kollektorning turli holatlari uchun bu operatsiya bir necha marta qaytariladi. Keyin cho'tka traversasi mahkamlanadi. Kollektorda cho'tkalar va cho'tkalarni neytral holatga joylashtiriladi.

Nazorat uchun savollar

1. Qishloq va suv xojaligida qanday elektr motorlar qo'llaniladi?
2. Asinxron motorlarni o'rnatish tartibi qanday?
3. Sinxron motorlarni o'rnatishning qanday huyusiyatlari bor?
4. Motorlar qanday ishga tayorlanadi va eksplatatsiyaga topshiriladi?

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Н.Т.Тошпўлатов «Электртехника материаллари» фанидан ўқув қўлланма. Тошкент. ТИМИ 2004 йил. 76 С.
2. Н.Т.Тошпўлатов «Электртехника материаллари» фанидан лаборатория машғулотларини ўтказиш бўйича методик кўрсатма. Тошкент.ТИМИ. 2008 й. 52 с.
3. Ш.М. Камолов, А.Ш. Ахмедов, «Электротехника материаллари» ўқув қўлланма. Тошкент. Ўқитувчи 1994 й. 159 С.
4. Р.Т. Ғозиева ва бошқалар Автоматика Асослари ва воситалари. Тошкент. Ўқитувчи 2003 й.
5. С. Мажидов-Электр машиналари ва электр юритма. Тошкент. Ўқитувчи. 2002 й.
6. Богородицкий Н.Н., Пасинков В.В., Тареев Б.М. Электротехнические материалы. Л., Энергия, 1985.
7. Казарновский Д.М., Тарасов В.М. Испытание электроизоляционных материалов. - Л., Энергия, 1980.
8. Корицкий Ю.В. - Электротехнические материалы: - М., Энергия, 1992.
9. Пястолов А.А., Мешков А.А., Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования. М., Колос, 1991.
10. Васильев Н.П. – Лабораторные работы по электроматериаловедению. М., Высшая школа, 1987.
11. Н.Н. Калинин, Г.Л. Скибинский, П.П. Новиков – Электро-радио материалы. Москва. Высшая школа 1981.
12. Справочник по электротехническим материалам. Москва. Энергоатомиздат. 1988 г.
13. Б.А. Соколов, Н.Б. Соколова – Монтаж электрических установок. Москва. Энергоатомиздат. 1991 г.
14. Рахматов А.Д. “Автоматлаштириш ускуналарини ўрнатиш, таъмирлаш ва ишлатиш”. Тошкент. 2008 й.
15. М.И. Исмаилов, А.Д. Рахматов. Автоматик тизимларнинг ва электр қурилмаларнинг монтажи, созлаш ва эксплуатацияси. Тошкент-2009 й.
16. Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования: Справочник пособие М.: Форум. 2006.-240 с.ил.
17. Атабеков В.Б. Электр тармоқлари ва куч электр қурилмаларини монтаж қилиш. Т.:Ўқитувчи,1995.-184 б.
18. Вишневицкий Л.М., Левин Л.Г. Я электроналадчик. М.: Энергоатомиздат, 1987, 160 с. (БЭ. Вып.592).
19. Дубовик В.И. и др. Монтаж и наладка животноводческих ферм. М.:Колос,1977-416с.
20. Иброхимов У. Электр машиналари.-Т.:Ўқитувчи,1988.-372 б.

МУҲДАРИЖА

KIRISH	4
1. ELEKTROTEXNIK MATERIALLARNING TUZILISHI	9
1.1. O'tkazgich, yarim o'tkazgich va muhofazalovchi materiallarning xususiyati	9
1.2. Bog'lanish turlari	12
1.3 Kristall panjaralar	15
1.4 Qattiq jismlarning zonalar nazariyasi	16
2. MATERIALLARNING ELEKTROFIZIK XUSUSIYATLARI VA ELEKTR O'TKAZUVCHANLIGI	17
2.1. Elektr o'tkazuvchanlikning asosiy tenglamasi	17
2.2. O'tkazgichlar, yarim o'tkazgichlar va dielektrlarning elektr o'tkazuvchanligi	18
2.3. Suyuqlik va elektrolitlarning elektr o'tkazuvchanligi	20
3. O'TKAZGICH MATERALLAR	20
3.1 O'tkazgich materiallarning xususiyatlari	20
3.2. Yuqori o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan materiallar	24
4. DIELEKTRIK MATERIALLAR	27
4.1. Dielektrlarning qutblanish hodisasi	27
4.2. Dielektrlarning qutblanishi vasingdiruvchanligi	27
4.3. Dielektrik qutblanishning turlari	28
4.4. Dielektrlarni qutblanish turlari bo'yicha klassifikasiyalash.	38
5. MATERIALLARNING DIELEKTRIK SINGDIRUVCHANLIGI	39
5.1. Gazlarning dielektrik singdiruvchanligi	39
5.2. Suyuq dielektrlarning dielektrik singdiruvchanligi	41
5.3. Qattiq dielektrlarning dielektrik singdiruvchanligi	44
6. DIELEKTRIK MATERIALLARNING ELEKTR O'TKAZUVCHANLIGI	46
6.1. Qattiq dielektrlarning elektr o'tkazuvchanligi	46
6.2. Gazlarning elektr o'tkazuvchanligi	50
6.3. Suyuq dielektrlarning elektr o'tkazuvchanligi	51
2 - QISM. 7. GIDROMELIORATIV TIZIMLARING-OB'YEKT SIFATIDAGI XUSUSIYATLARI	52
7.1. Umumiy tushunchalar	52
7.2. Sug'orish tizimlarining vazifalari	55
7.3. Nasos agregatlarining klassifikatsiyasi va ularni o'rnatish	58

8.ELEKTR QURILMALARNI MONTAJ ISHLARINI TASHKIL QILISH	65
8.1Umumiy tushunchalar	65
8.2. Montaj ishlarida qo'llaniladigan material va jihozlar	69
8.3.Montaj ishlarini tashkil qilish.	75
8.4. Elektr uskunalar montajida tayyorgarlik ishlari	81
8.5. O'rnatilgan elektr uskunalarni ekspluatatsiyaga topshirish.	82
8.6. Ishga tushirish-naladka ishlarini tashqil qilish.	84
9. ELEKTR TARMOQLAR MONTAJI	86
9.1. Quvurli va elektr o'tkazgichlar	86
9.2. Tolali-optik aloqa tarmoqlari	91
9.3.Elektr tarmoqlar montaji	93
9.4. Elektr uskunalarning elementlarini o'rnatish	97
9.5. Quvurli tarmoqlarni o'rnatish	100
10. ELEKTR USKUNALARNI MONTAJI	117
10.1 Elektr qurilmalar jihozlarining montajidan oldin sinovlari	118
10.2Elektr yoritish va nurlatish vositalarining montaji va sozlash	121
10.3Nimstansiyalarning taqsimlash qurilmalari montaji	125
10.4Elektr motorlar montaji	139
Foydalanilgan adabiyotlar	143

Оглавление		
	Введение	4
1.	Устройство электротехнических материалов	9
1.1.	Свойства электропроводников, полупроводников и диэлектриков	9
1.2.	Виды связей электроматериалов	12
1.3.	Кристаллические решетки	15
1.4.	Зонная теория твердых материалов	16
2.	Электрофизические свойства и электропроводность материалов	17
2.1.	Основные уровни электропроводности	
2.2.	Электропроводность проводников, полупроводников и диэлектриков	
2.3.	Электропроводность жидкостей	
3.	Проводниковые материалы	20
3.1.	Свойства проводниковых материалов	
3.2.	Свойства проводниковых материалов	
3.3.	Материалы со сверхпроводниковыми свойствами	
4.	Диэлектрические материалы	27
4.1.	Явление поляризации диэлектриков	
4.2.	Поляризация и проницаемость диэлектриков	
4.3.	Виды поляризации диэлектриков	
4.4.	Классификация диэлектриков по видам поляризации	
5.	Диэлектрическая проницаемость материалов	39
5.1.	Диэлектрическая проницаемость газов	
5.2.	Диэлектрическая проницаемость жидких диэлектриков	
5.3.	Диэлектрическая проницаемость твердых диэлектриков	
6.	Электропроводность диэлектриков	46
6.1.	Электропроводность твердых диэлектриков	
6.2.	Электропроводность газов	
6.3.	Электропроводность жидких диэлектриков	
7.	Свойства объектов гидромелиоративных систем	52
7.1.	Общие понятия	
7.2.	Системы полива	
7.3.	Классификация насосных станций и их монтаж	
8.	Организация монтажных работ электроустановок	
8.1.	Общие понятия	
8.2.	Материалы и приспособления используемые в монтажных работах	
8.3.	Технология организации монтажных работ	
8.4.	Подготовительные работы к монтажу электрооборудования	
8.5.	Приемка к эксплуатации электроустановок после монтажа	
8.6.	Организация пуско-наладочных работ	
9.	Монтаж электропроводок	
9.1.	Трубные и электрические проводки	

Contents

INTRODUCTION

1. CONSTRUCTION OF ELECTRO-TECHNICAL MATERIALS

- 1.1. Characteristics of conductors, semi-conductors and dielectrics
- 1.2. Connection types
- 1.3. Cristal bars
- 1.4. Zones theory of solid materials

2. ELECTRO-PHYSICAL CHARACTERISTICS AND ELECTRO-CONDUCTIVITY OF MATERIALS

- 2.1. Basic equation of electro-conductivity
- 2.2. Electro-conductivity of conductors, semi-conductors and dielectrics
- 2.3. Electro-conductivity of fluids and electrolytes

3. CONDUCTIVE MATERIALS

- 3.1. Characteristics of conductive materials
- 3.2. Materials with high-conductivity characteristics

4. DIELECTRIC MATERIALS

- 4.1. Dielectrics polarization effect
- 4.2. Polarization and permeability of dielectrics
- 4.3. Polarization types of dielectrics
- 4.4. Classification of dielectrics by polarization

5. DIELECTRIC PERMEABILITY OF MATERIALS

- 5.1. Dielectric permeability of gas
- 5.2. Dielectric permeability of fluid dielectrics
- 5.3. Dielectric permeability of solid dielectrics

6. ELECTRO-CONDUCTIVITY OF DIELECTRIC MATERIALS

- 6.1. Electro-conductivity of solid dielectrics
- 6.2. Electro-conductivity of gas
- 6.3. Electro-conductivity of fluids dielectrics

7. CHARACTERISTICS OF HYDRO-MELIORATIVE SYSTEMS

- 7.1. General concepts
- 7.2. Watering systems
- 7.3. Classification and installation of pumping stations

8. ORGANIZATION OF ELECTRONIC EQUIPMENTS INSTALLATION

- 8.1. General concepts
- 8.2. Materials and devices used in installation
- 8.3. Organization technology of installation
- 8.4. Preparation stage of electronic equipments installation
- 8.5. Putting into operation of installed electronic equipments
- 8.6. Organization of launch-out works

9. INSTALLATION OF ELECTRIC CABLES

- 9.1. Trumped and electric cables
- 9.2. Optic-fiber cables

