

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

A. Imomnazarov

SANOAT KORXONALARIDA ELEKTR JIHOZLARIGA XIZMAT KO'RSATISH VA TA'MIRLASH

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

TOSHKENT
«TURON-IQBOL»
2006

Taqrizchilar: TDTU «Elektrotexnika, elektromexanika va elektrotexnologiyalari» kafedrasining dotsenti, texnika fanlari nomzodi N.S.Savriddinov
TDTU «Energetika sohasi kasb ta'limi va umumiy elektrotexnika» kafedrasining dotsenti, texnika fanlari nomzodi S.S.Saidahmedov

O'quv qo'llanma sanoat korxonalarida qo'llaniladigan kuchlanishi 1000V gacha bo'lgan kommutatsiyalovchi, boshqaruv va himoya elektr apparatlariga, yoritish vositalariga, quvvati 100 kVt gacha bo'lgan elektr mashinalarga, kuch transformatorlariga xizmat ko'rsatish va shuningdek bu elektr jihozlarini ta'mirlashni tashkil etishning tashkiliy va texnologik asoslari ko'rib chiqilgan. Ta'mirlash ishlarini bajarishda takelaj ishlarini uyushtirish va xizmatchilar uchun xavfsiz sharoitlarni yaratish vositalari va usullari bayon qilingan.

Qo'llanma sanoat korxonalarini texnologik qurilma va majmualari elektr jihozlariga xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash bo'yicha elektromexanik ixtisosligi bo'yicha ta'lim olayotgan kasb-hunar kollejlari o'quvchilariga mo'ljallangan; undan ishlab chiqarishda ishchilarga kasb o'rgatishda ham foydalanish mumkin.

I $\frac{2103000000-018}{M 361 (04) - 2006}$ - 2006

© «Turon-Iqbol» nashriyoti, 2006-y.

KIRISH

Ta'lim sohasida O'zbekistonda «Kadrlar tayyorlash bo'yicha milliy dastur» ning qabul qilinishi (1997-y.) sanoat, qishloq xo'jaligi, transport, xizmat ko'rsatish va boshqa barcha ishlab chiqarish va noishlab chiqarish sohalari uchun bozor iqtisodiyotidan kelib chiqqan holda yetuk va malakali kadrlar tayyorlashga qonuniy asos bo'ldi. Milliy dastur — kadrlar tayyorlash va ta'lim sohalaridagi davlat siyosatini amalga oshirishning strategik negizi bo'lib, turli darajadagi yuqori malakali, raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlash tizimini rivojlantirishga ma'naviy boy, erkin, ijodiy va har tomonlama barkamol shaxsni shakllantirishga qaratilgan.

Fan va texnika tezkor rivojlanib borayotgan hozirgi paytda sanoat korxonalaridagi zamonaviy texnologik qurilma va majmualarni ishga tushirishga va ularning texnologik jarayonlarni boshqarishga xizmat qiluvchi elektr jihozlari turlichadir. Elektr jihozlarning asosini elektr mashinalar, kuch transformatorlari, boshqarish va nazorat elektr apparatlari va elektr o'lchov asboblari tashkil etadi.

Sanoat korxonalari elektr jihozlarini yetarli texnik darajada, bir maromda ishlab turishini ta'minlashda, bu elektr jihozlarga xizmat ko'rsatishni tashkil etish va o'z vaqtida nosozliklarini bartaraf etuvchi ta'mirlash ishlarini olib borish juda muhim ahamiyatga egadir. Elektr jihozlarning turlari va soni tinmay oshib borayotganligi ularni ta'mirlashda istiqbolli, yangi texnologiyalarni qo'llash va takomillashtirilib borilishini, ta'mirlash muddatlarini qisqartirishni va elektromexaniklarning malakasini oshirib borilishini talab etadi.

Darslik tuzilishi jihatdan to'qqiz bobdan iborat. Birinchi bobda elektr jihozlarni ta'mirlash asoslari bayon etilgan bo'lib, elektr jihozlarda sodir bo'ladigan nosozliklarning turlari va ularni bartaraf etishning tashkiliy yo'llari ko'rib chiqilgan. Elektr o'lchov asboblari xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash masalalari ikkinchi bobda qaralgan. Sanoat korxonalari va boshqa obyektlarni yoritishda qo'llaniladigan yoritkichlarning turlari, ularni montaj qilish va ularga xizmat ko'rsatish turlari uchinchi bobda

keltirilgan. To'rtinchi bobda esa elektr qurilmalarni montaj qilish asoslari va montaj ishlari uchun zarur bo'ladigan izolatsion materiallar, kabellar va simlar hamda ularni biriktirish usullari yoritilgan. Nominal kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan ishga tushiruvchi, rostlovchi va nazorat elektr apparatlariga xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash ishlarini amalga oshirish beshinchi bobda ko'rib chiqilgan. Oltinchi bobda elektr jihozlarni ta'mirlash vaqtida foydalaniladigan ko'tarish mexanizmlarining turlari va bajaradigan ishlari haqidagi ma'lumotlar berilgan. Elektr jihozlarning buzilmasdan ishlashini ta'minlash, ularga xizmat ko'rsatish va ta'mirlash, shuningdek, xizmat ko'rsatish va ta'mirlash jarayonida xavfsizlikni ta'minlash tadbirlari yettinchi bobda o'z aksini topgan. Elektr mashinalar va kuch transformatorlariga xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash bilan bog'liq ishlab chiqarish jarayonlari sakkizinchi va to'qqizinchi boblarda har tomonlama yoritilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma sanoat korxonalarini texnologik qurilma va majmualarining elektr jihozlariga xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha yetuk elektromexaniklarni tayyorlash, shuningdek, malakali ta'mirchi-ishchilarning bilimi va tushunchalarini oshirishni o'z oldiga maqsad qilib qo'ygan.

1-bob

ELEKTR JIHOZLARNI TA'MIRLASH ISHLARI ASOSLARI

1.1. ELEKTR JIHOZLARNING NOSOZLIGI VA UNING SABABLARI

Elektr jihozlar ishlatilishi davomida asta yedirilib ishdan chiqib boradi. Elektr jihozlarning ishdan chiqib borishi, ya'ni yemirilishini o'z tavsifiga ko'ra shartli ravishda mexanik, elektr va ma'naviy turlarga bo'lish mumkin.

Elektr jihozlarning mexanik yemirilishi deb, jihozning uzoq vaqt ishlatilishi davomida, uning mexanik harakatda bo'ladigan ba'zi qismlari doimiy mexanik ta'sirlar ostida bo'lishi sababli, o'z o'lchamlari yoki sifat ko'rsatkichlarini eng birinchi holatdagidan farqli bo'lishiga olib kelishiga aytiladi. Masalan, o'zgarmas tok elektr mashinalarining kollektorlariga uzoq vaqt davomida cho'tkaning mexanik ta'siri natijasida ularning cho'tka bilan kontaktda bo'lgan yuzalarida chuqur ariqchalar paydo bo'ladi va bu kollektorlarning yemirilishiga olib keladi. Kollektorlarning yeyilishini tezlashtirishga, bundan tashqari, elektr erroziya ham sabab bo'lishi mumkin.

Elektr apparatlar kontaktlarining sidirilishi va eng avvalgi holatidan farqli bo'lishiga olib kelishi, mexanizm prujinasining bo'shashib ketishi va h.k. mexanik yemirilishga misol bo'ladi. Elektr motorlarda mexanik ishqalanish natijasida asosan vallarining bo'yinlari, podshipniklar, faza chulg'amli rotorlarning kontaktli halqalari yeyiladi.

Elektr yemirilish deb, elektr jihozlari elektr izolatsion materiallarining izolatsion xususiyatlari tiklanmaydigan darajada yo'qolishiga aytiladi. Masalan, elektr motorlar chulg'amli izolatsiyasi, elektr mashinalari stator ariqchalari izolatsiyasi, apparatlarning izolatsiyalovchi detallari va h.k. ning elektr yemirilishlarini keltirish mumkin. Elektr yemirilish elektr jihozlarning davriy ruxsat etilmagan yuklanishlarda ishlashi, atrof-muhit haroratining ruxsat etilmagan qiymatida yoki kimyoviy agressiv muhitda uzoq muddat ishlashi natijalarida yuzaga kelib, g'altaklarda va chulg'amlarda o'ramlararo qisqa tutashuvlarning yuzaga kelishiga, izolatsiyalarining teshilishiga olib kelib va elektr jihozning qismlari orasida xavfli qiymatli potentsiallarni yuzaga keltiradi va bu esa shunday shikastlanishlarni vujudga keltiradiki, natijada bu nosozlikni tugatish uchun elektr jihozni kapital ta'mirlash kerak

bo'ladi.

Ma'naviy yemirilish, bu ishga to'liq yaroqli bo'lgan zaxiradagi yoki ishlab turgan elektr jihozni, shu elektr jihozning vazifasini to'liq bajaruvchi texnik jihatdan mukammal va iqtisodiy samarador turdosh jihoz yaratilishi sababli, bundan keyin ishlatish maqsadga muvofiq emasligi tushuniladi. Elektr jihozlarning ma'naviy yemirilishi qonuniy jarayon bo'lib, fan va texnik taraqqiyotning uzluksiz rivojlanishi bilan izohlanadi. Elektr jihozni kapital ta'mirlash jarayonida uning konstruksiyasi va texnik ko'rsatkichlari yangilanib, shu jihoz bajarayotgan vazifani bajaruvchi turdosh eng zamonaviy jihoz ko'rsatkichlariga yaqin bo'lsagina, ta'mirlangan ma'naviy yemirilgan elektr jihozni ishlatish iqtisodiy jihatdan o'zini oqlaydi.

1.2. ELEKTR JIHOZLARNI TA'MIRLASH TURLARI VA TIZIMLARI

Korxonalarda elektr jihozlarni ta'mirlash va ularga xizmat ko'rsatishning kompleks rejali-majburiy ta'mirlash (RMT) tizimi joriy qilingan. Elektr jihozning ishlatilish sharoiti va ish rejimini, korxonaning uzluksiz ishlashini ta'minlanishini hamda xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning xavfsizligini hisobga olgan holda RMT bo'yicha ta'mirlash ishlarining ketma-ketligi, davriyligi va hajmi belgilanadi. RMT tizimi rejali tadbirlar tizimi bo'lib, elektr jihozlarning to'xtamasdan avariyasiz ishlashini ta'minlaydi.

Yirik sanoat korxonalarida ixtisoslashgan elektr jihozlarni ta'mirlaydigan elektrotamirlash sex (ETS) larining tashkil etilganligi, elektr jihozlarni ta'mirlashda ishlab chiqilgan yuksak texnologiyalar asosida ta'mirlash ishlarini olib borish imkonini beradi. Yirik metallurgiya, mashinasozlik va boshqa korxonalarda ta'mirlash ishlari markazlashgan, markazlashmagan yoki aralash ta'mirlash ishlarini uyushtirish tizimlari qo'llaniladi.

Markazlashgan ta'mirlash tizimida elektr jihozlarni ta'mirlashni korxonada bosh energetigiga bo'ysunuvchi alohida ixtisoslashgan xizmati xodimlari bajaradi. Ishlab turgan elektr jihozlarga xizmat ko'rsatish va mayda ta'mirlash ishlarini ham bosh energetikka bo'ysinuvchi xodimlar bajaradi.

Markazlashmagan ta'mirlash tizimida alohida ta'mirlash xizmatlari yo'qligi bilan tavsiflanadi. Barcha ta'mirlash ishlari elektrotamirlash ustaxonasi yoki brigadasi tomonidan amalga oshiriladi va ular ma'muriy jihatdan ishlab chiqarish bo'limlari boshliqlariga hamda tezkor-texnik jihatdan esa korxonada bosh energetigiga bo'ysunadi.

Aralash ta'mirlash tizimida hajmi va murakkabligi jihatidan uncha katta bo'lmagan ta'mirlash ishlarini bajaruvchi ishlab chiqarish bo'limlarining elektrotamirlash ustaxonalari va brigadalari bo'lishi bilan bir qatorda, alohida

ixtisoslashgan murakkab va katta hajmdagi ta'mirlash ishlarini bajaradigan xizmat turlari ham mavjuddir. Katta quvvatli elektr xo'jaligiga ega bo'lgan yirik sanoat korxonalarida elektr jihozlarni ta'mirlash ishlari markazlashgan usulda amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir.

Hozirda RMT tizimi bo'yicha elektr jihozlarni ta'mirlashni joriy, o'rtacha va kapital turlarga bo'lish qabul qilingan.

Joriy ta'mirlashda elektr jihozning kichik detallari almashtiriladi, mayda nosozliklar bartaraf qilinadi, mexanizmlari sozlanadi va elektr jihozning navbatdagi rejali ta'mirlashigacha normal ishlashi ta'minlanadi. Shuningdek, joriy ta'mirlashga elektr jihozni tozalash, elektr mashinalarning chulg'amlari izolatsiyasining shikastlangan kichik qismini tiklash, saqlagichlarni yangisi bilan almashtirish, apparatlarning kuygan kontaktlariga ishlov berish, elektr motorlar podshipniklarini yuvish, yedirilgan cho'tkalarni almashtirish, elektr jihozlarning vintlarini tortib qo'yish va h.k. lar kiradi. Joriy ta'mirlash ishlarini bajarish jarayonida elektr mashina va o'chiruvchi apparatlarning elektromagnitlari chulg'amlari izolatsiyasi holatini tekshirish, shuningdek, elektr jihozlarda nosozliklarni aniqlash va ularni o'z vaqtida bartaraf etish uchun turli profilaktik sinovlar o'tkaziladi. Joriy ta'mirlashlar sanoat jihozlarini qisqa muddatga to'xtatilgan paytlarida, elektr jihozlarni alohida qismlarga ajratish amallarini bajarmasdan olib boriladi.

O'rtacha ta'mirlash deb, elektr jihozlari eng mas'ul qismlarining haddan tashqari yemirilishi xavfi yoki avariya holati natijasida ishdan chiqishi xavfini oldini olish uchun qilinadigan ta'mirlashga aytiladi. Apparatlarning ba'zi bir detallarini almashtirish, elektr birikmalarning ishonchlik darajasini tiklash, elektr motorlar chulg'amlari yon qismlari izolatsiyasidagi nosozliklarni tugatish, faza rotorli asinxron motorlarning kontakt halqalarini jilvirlash, uzuvchi apparatlarning ishchi yoki yoy so'ndiruvchi kontaktlarini almashtirish, avtomatik uzgich elektromagnit g'altaklarini almashtirish va h.k. lar elektr jihozlarni o'rtacha ta'mirlash majmuasiga kiradi.

Elektr jihozlarni kapital ta'mirlashda ularning alohida asosiy detallari va qismlari tiklanadi yoki almashtiriladi. Kapital ta'mirlashda quyidagi amallar bajariladi: elektr motorlarning stator yoki rotor chulg'amlari qayta o'raladi, o'zgarmas tok elektr mashinalari qutblari g'altaklari yangitdan qayta o'raladi va o'rnatiladi, elektr motor sirpanuvchi podshipniklari moylanadi, kuch transformatori chulg'amlari yangitdan o'raladi va o'rnatiladi, yoy so'ndiruvchi kameralar yoki yuqori kuchlanishli avtomatik uzgich kontaktlari almashtiriladi va h.k.

Kapital ta'mirlash vaqtida elektr jihoz to'liq yoki qisman bo'laklarga

ajratiladi. Baʼzi hollarda, kapital taʼmirlash vaqtida elektr jihozlari tubdan oʻzgartiriladi, yaʼni konstruksiyasiga oʻzgartirishlar kiritiladi, ekspluatatsion koʻrsatkichlari yaxshilanadi, ishonchlilik darajasi oshiriladi va h.k. Elektr jihozlarni tubdan oʻzgartirishdan kutilgan asosiy maqsad, uning texnik va iqtisodiy koʻrsatkichlarini turdosh yangi zamonaviy elektr jihoz koʻrsatkichlariga yaqinlashtirishdan iboratdir.

Elektr jihozlarni tubdan oʻzgartirish uchun olib borilgan kapital taʼmirlash jarayonida sarf boʻlgan materiallar, mehnat, mablagʻlar va vaqt taʼmirdan soʻng elektr jihozning yaxshilangan texnik va iqtisodiy koʻrsatkichlari boʻyicha oʻzini oqlashi kerak.

1.3. TAʼMIRLASH ISHLARINI BAJARISH USULLARI VA ULARNI REJALASHTIRISH

Elektr jihozlarni taʼmirlash rejalarini tuzish taʼmirlashlararo oraligʻi, taʼmirlash sikllari va ularning tarkiblari asosida amalga oshiriladi.

Elektr jihozlarni taʼmirlashlararo oraligʻi deb, navbatdagi ikki taʼmirlash ishlari orasidagi davr, masalan, elektr jihozlarning yonma-yon joriy taʼmirlashlar yoki joriy taʼmirlash bilan oʻrtacha taʼmirlashlar orasidagi davrlar tushuniladi.

Taʼmirlash sikli — elektr jihozning ikki kapital taʼmirlashlar oraligʻidagi yoki elektr jihozning ishga tushirish vaqti bilan birinchi kapital taʼmirlashgacha boʻlgan ishlash davri.

Taʼmirlash sikli oraligʻida bajariladigan joriy va oʻrtacha taʼmirlash ishlarining yigʻindisi taʼmirlash siklining tarkibi deb ataladi.

Taʼmirlashlararo va taʼmirlash sikllari orasi davrlarini aniqlash uchun, elektr jihozning berilgan rejimlarda normal ishlash qobiliyatining hisoblangan yoki haqiqiy ishlash vaqtlari xizmat qiladi. Bu davrlarni belgilovchi omillaridan biri, bu elektr jihozlarning tez yemiriladigan qism va detallarining ishlash muddatlaridir.

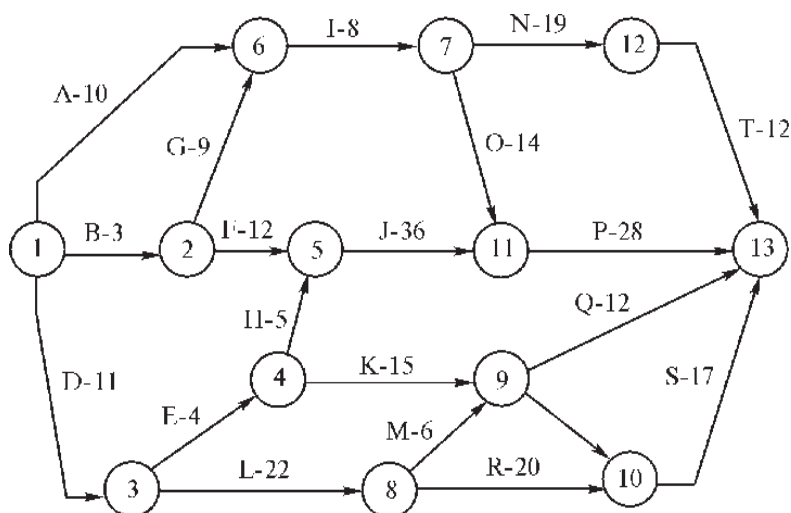
Korxonalarining elektr jihozlarini taʼmirlash rejasi, odatda bir yilga tuziladi hamda chorak va oylarga boʻlib chiqiladi. Bunday taʼmirlash rejasi joriy taʼmirlash rejasi deb ataladi. Elektr jihozlarni taʼmirlashning joriy rejalashtirish usuli bilan bir qatorda, tarmoqli grafiklar asosidagi tezkor taʼmirlash rejaları ham qoʻllaniladi.

Taʼmirlashning tarmoqli grafigi umumiy yoki cheklangan boʻlishi mumkin. Taʼmirlashning umumiy tarmoqli grafigi maʼlum elektr jihozlari majmuasini taʼmirlashni, masalan, alohida elektr qurilmani, nimstansiya (nimaʼni oʻz ichiga oladi) yoki sex elektr jihozlarini taʼmirlashni qamrab oladi.

Ta'mirlashning cheklangan grafigi alohida katta quvvatli elektr jihozlarni ta'mirlashni, masalan, katta quvvatli elektr motor yoki kuch transformatorini ta'mirlashni o'z ichiga oladi.

Ta'mirlash tarmoq grafigini qanday tuzish kerakligi 1.1-rasmda misol tariqasida keltirilgan. Tarmoq grafigi bajariluvchi ishlarni bildiruvchi masshtabsiz yo'nalgan kesmalardan, faoliyatlarni bildiruvchi aylanalardan iborat bo'ladi. Bajariladigan ish ma'lum ta'mirlash (yoki ta'mirlash ishlari majmuasi) ishlarini anglatib, bu ishlarni bajarish uchun sarf bo'ladigan vaqt va materiallarni, turli asboblar yoki moslamalarning ishlatilishini bildiradi. Faoliyat ta'mirlash texnologiyasida ko'zda tutilgan va bir yoki bir necha ishlarni boshlash uchun zarur bo'lgan, bir yoki bir necha ishlarning oraliq yoki oxirgi natijalarini bildiradi.

Shunday qilib, tarmoq grafigi ta'mirlash jarayonida bajariladigan ishlar va tarkibiy qismlarning sxematik tasviri bo'lib, ularning o'zaro bog'langanligini hamda ta'mirlash texnologiyasidagi ketma-ketlikning bajarilishini anglatadi. Elektr jihozlarni ta'mirlashning tarmoq grafigini tuzishdan oldin rejalashtirilgan elektr ta'mirlash ishlari bajarilishining texnologik ketma-ketligini va ular orasidagi o'zaro bog'langanlikni aniqlab olinadi. Tarmoq grafiklarini tuzishda, bajariladigan ishni bildiruvchi yo'naltirilgan kesmalar chapdan o'ngga qarab yo'nalgan bo'lishi, ish chiqib kelayotgan faoliyatning tartib raqami yo'nalgan kesma kirib borayotgan faoliyat tartib raqamidan kichik bo'lishi kerak. Bir grafikda faoliyatlarning qo'llanilgan tartib raqamlaridan ikki marta foydalanish taqiqlanadi, hamma faoliyatlarning, yakunlovchi faoliyatdan tashqari, yakunlanmaganligini



1.1-rasm. Ta'mirlashni tarmoqli rejalashtirish tarmoq modeli grafigi.

anglatuvchi yo'nalgan kesma ko'rinishdagi davomi bo'lishi kerak.

Tarmoq grafigi modelidagi 1 faoliyat A—10, B—3 va D—11 ishlarning boshlanishi, 2, 3 va 6 faoliyatlar esa ana shu ishlarning natijalaridir. O'z navbatida 2, 3 va 6 faoliyatlar oldingi ishlar — A—10, B—3 va D—11 larning natijalari va E—4, G—9, F—12 va b. ishlarning boshlanishi bo'ladi.

Tarmoq grafiklarini tuzishda kirish va chiqish ishlarini farqlash kerak bo'ladi. Qaralayotgan grafikda 2 faoliyat uchun B—3 ish kirish bo'lsa, G—9 va F—12 ishlab chiqish ishlari bo'ladi. Tarmoq grafiklarida harfli belgidan so'ng yozilgan raqam ikki faoliyat orasidagi alohida ishlarning kutilishi yoki bajarilishi vaqtlarini (oylarda, haftalarda, kunlarda yoki soatlarda) bildiradi. Ta'mirlashning tarmoq grafiklarida korxonaning alohida elektr qurilmasi yoki sex elektr jihozlarini, alohida katta quvvatli elektr mashinalarni kompleks ta'mirlash muddatiga ta'sir etuvchi va muhim ahamiyatga ega bo'lgan asosiy ta'mirlash ishlarining turlari aniq ko'rsatilgan bo'ladi. Bu muddat eng ko'p davom etadigan ta'mirlash ishlarining boshlanishi va tugashi ketma-ketligi bilan aniqlanadi. Ta'mirlash ishlarining ketma-ket bajarilishi tarmoqli grafikning asosiy elementi bo'lib, kritik yo'l aniqlanadi va bu yo'l tarmoq grafigida yo'nalgan qalin kesma bilan belgilanadi. Kritik yo'lda joylashgan ta'mirlash ishlari vaqtining qisqarishi yoki uzayishi ta'mirlash ishlarining umumiy davom etish vaqtini anglatadi. Masalan, kuch transformatorini alohida bo'laklarga ajratish faoliyat 1 bo'lsa, faoliyat 13 — ta'mirdan so'ng uni sinashni bildiradi.

Joriy va tezkor ta'mirlash ishlarini tarmoq grafiklari yordamida amalga oshirish ta'mirlovchi xodimlarning imkoniyatlaridan to'liq foydalanishga va ularning mehnat unumdorligini oshirishga imkon beradi.

Korxonalarining elektr jihozlarini o'z vaqtida va muvaffaqiyatli ta'mirdan chiqarishda joriy va tezkor ta'mirlashni rejalashtirish ishlarini eng ilg'or usul bo'lgan tezkor ta'mirlash bilan birga amalga oshirish yuqori samara beradi.

Zamonaviy sanoat korxonalarida barcha texnologik jarayonlar chuqur elektrlashtirilgan bo'lib, elektr jihozlarning nosozligi sababli ish maromining ozgina buzilishi ham katta iqtisodiy zararlarga olib kelishi mumkin.

Elektr motor yoki kuch transformatori ishdan chiqqanda, odatda, zaxirasidagi bilan almashtiriladi. Biroq, ko'pincha zaxiradiga elektr jihozning texnik ko'rsatkichlari yoki konstruktiv o'lchamlari almashtirilishi kerak bo'lgan elektr jihozniki bilan bekami-ko'st va to'liq mos kelmasligi mumkin. Bunday hollarda tezkor ta'mirlash usuli, ya'ni shikastlangan elektr jihozni zaxiradagisi bilan almashtirilmasdan, minimal vaqt ichida ta'mirlanadi.

Tezkor ta'mirlash usulining asosini ketma-ket bo'g'inli usul tashkil etadi, ya'ni elektr jihozning barcha shikastlangan qismlari ajratib olinib,

ixtisoslashgan ta'mirlash uchastkasida yoki elektrota'mir sexida bir paytda ta'mirlanadi. Elektr jihozlarni tezkor usulda ta'mirlash, ta'mir talab elektr jihozlarni reja bo'yicha ta'mirini kutib turish hollarini kamaytirishga, ta'mir ishlarining sifatini oshirishga, ta'mir amallarini bajarishdagi mehnat sarfini kamaytirishga va elektrota'mir sexi texnologik jihozlari va xizmatchilarining salt turish holatlarini keskin kamayishiga olib keladi va shuningdek, ta'mirdan chiqqan elektr jihozlarning ishonchli va uzoq muddat ta'mirsiz ishlashiga asos bo'ladi.

1.4. ELEKTROTA'MIR SEXINING TARKIBIY TUZILISHI VA JIHOZLANISHI

Elektrota'mir sexining tarkibi va tuzilishi ko'pgina omillarga, asosan, ta'mir ishlarining hajmiga va ta'mirtalab elektr jihozlarning turlariga bog'liq.

O'rta quvvatli korxonaning ta'mirlash sexi quyidagi ishlab chiqarish bo'limlaridan iborat bo'ladi: elektr jihozlarni bo'laklarga ajratuvchi, mexanik ta'mir, chulg'amlarni ta'mirlovchi, quritish va lok bilan shimdirish, komplektlovchi, yig'uvchi va sinash stansiyasi; alohida elektr va gaz payvandlash ishlarini bajaruvchi, ta'mirdan chiqqan elektr jihozlarni bo'yash, elektr mashina va apparatlarni ta'mirlashga bog'liq boshqa ishlarni bajaruvchi alohida ish bajaruvchi joylar ham ta'mir sexida bo'lishi ko'zda tutilgan.

Elektr jihozlarni bo'laklarga ajratuvchi bo'limda elektr jihozlarni bo'laklarga ajratishdan oldin tozalanadi, moy to'ldirilgan jihozlaridan moy quyib olinadi, ta'mir oldi zarur sinovlar o'tkaziladi, elektr jihoz alohida qismlarga ajratiladi, nosozlik bayonnomasi tuziladi (ta'mir ishlarining kerakli hajmi aniqlanadi, detal va bo'g'inlarning yemirilish darajalari va holati aniqlanadi va ta'mirlash hujjatlari tayyorlanadi), shikastlangan detal va qismlari ta'mirlash bo'limlariga tarqatiladi, shikastlanmaganlari esa komplektlovchi bo'limga yuboriladi.

Bu bo'lim kerakli yuk ko'tarish quvvatiga ega ko'tarish-transport vositalariga, yuvish mashinalariga, gidravlik va vintli ajratkichlarga, elektr motordan statori va rotorini chiqarib oluvchi qurilmalarga, elektr motor ariqchalaridan chulg'amlarni chiqarib oluvchi dastgohlarga, avtogen va elektr payvand apparatlarga, elektroparmalagich va elektr jihozlarni bo'laklarga ajratishda zarur bo'lgan asboblarga to'plamiga, nostandart yoki alohida maxsus ishlab chiqarilgan elektr mashinalar va apparatlarni bo'laklarga ajratish uchun maxsus jihoz va moslamalarga ega bo'lishi zarur.

Mexanik ta'mirlash bo'limida elektr jihozlarning yangi detallari tayyorlanadi va ta'mirlanadi (vallar, kollektorlar, kontakt halqalari, cho'tka mexanizmlari, sirpanish podshipniklari, rotorlarning qisqa tutashtirilgan chulg'amlari), kuch transformatorlari va elektr mashinalarning statori va rotorlari magnit o'tkazgichlarining po'lat listlari qayta zichlanadi va shuningdek, ta'mirlanayotgan elektr jihozning turli detallariga mexanik ishlovlar beriladi va turli chilangarlik ishlari bajariladi.

Mexanik ta'mirlash bo'limi ko'tarish-transport vositalari bilan, metallga ishlov beruvchi dastgoh (yo'nuvchi, teshuvchi, tokarlik, frezerlovchi, tekislovchi) lar bilan, presslar bilan, metall qirquvchi qaychilar bilan, elektr payvandlash va gaz bilan payvandlash apparatlari bilan, elektrlashtirilgan asboblardan, alohida moslamalar bilan, elektr jihozlarni bo'laklarga ajratuvchi brigada asboblari yig'malari bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Chulg'amni ta'mirlovchi, quritish va lok bilan shimdirish bo'limlarida elektr motorlarning, kuch transformatorlarining hamda elektromagnit g'altaklari chulg'amlarining shikastlangan qismlari ta'mirlanadi va yangisi tayyorlanadi, shuningdek, ular lok bilan shimdiriladi va quritiladi, chulg'am simlari izolatsiyalari qayta foydalanish uchun tiklanadi. Chulg'am bo'limi simlarning izolatsiyasini sidirib tashlaydigan dastgohlar bilan, chulg'amlarni tayyorlash uchun sim o'rash dastgohlari bilan, izolatsiyani kesish uchun gilovina qaychilari bilan, izolatsion detallarni tayyorlash uchun formal moslamalar bilan, chulg'amlarning simlarini birlashtirish uchun payvandlash va kavsharlash asboblari bilan, elektr mashinalarning yakori va rotorlarini bandaj qiladigan dastgohlar bilan, yog'och ponalar tayyorlaydigan dastgohlar bilan va h.k. lar bilan jihozlangan bo'lishi zarur. Bundan tashqari bu bo'limda uncha katta bo'lmagan sinov qurilmasi bo'lishi kerak, bu qurilmada chulg'am va g'altaklari o'ramlari seksiyalari izolatsiyasi tekshiriladi va shuningdek, chulg'amlarning ulanish sxemalari to'g'riligi ham tekshiriladi.

Quritish, lok bilan shimdirish bo'limidagi vannalarda chulg'amlar lok bilan shimdiriladi, quritish shkaflarida chulg'amlar quritiladi, xavfsizlik qoidalaridan kelib chiqqan holda, bir sutkaga yetadigan hajmdagi loklar va erituvchilar maxsus baklarda saqlanadi. Katta og'irlikka va yirik o'lchamga ega bo'lgan chulg'amlarni tashish uchun ixtisoslashgan qurilma va ko'tarish-tashish vositalari ishlatiladi.

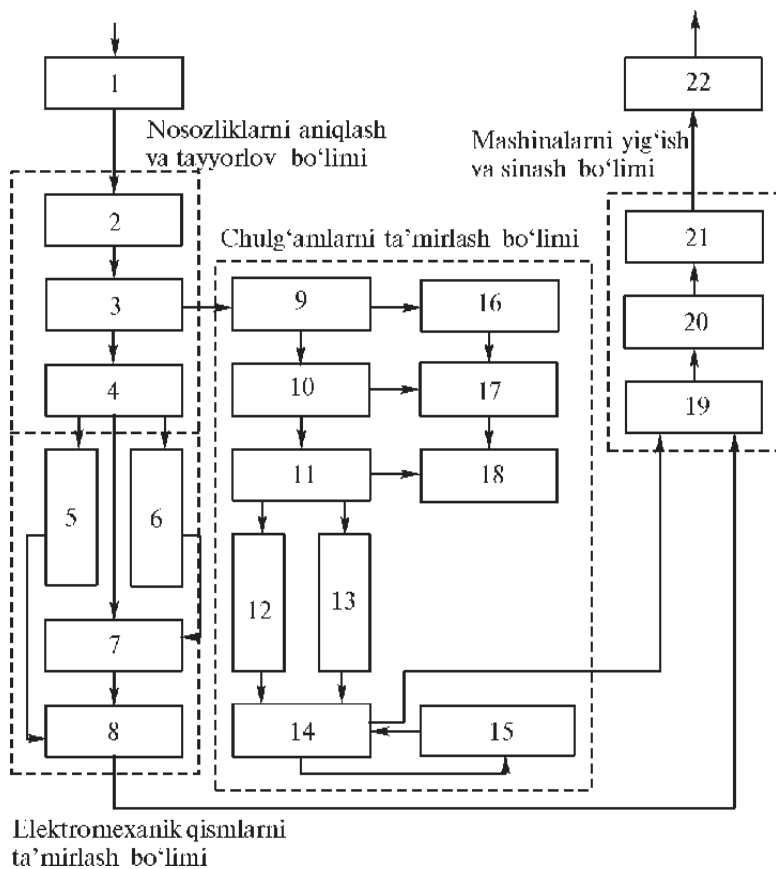
Komplektlash bo'limiga ta'mirdan chiqqan detallar yuboriladi. O'sha yerda ta'mirlanayotgan elektr jihozning yetishmayotgan qismlari bilan butlanadi. Detaillari va qismlari bilan to'liq butlangan elektr jihozlar yig'ish bo'limiga yuboriladi.

Komplektlash bo'limi verstaklar bilan, stellajlar bilan, zarur bo'lgan

asbob va moslamalar bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Yig'ish bo'limida ta'mirlangan elektr jihoz to'liq yig'iladi. Yig'ish bo'limi xuddi bo'laklarga ajratish bo'limidagi kabi qo'shimcha moslamalar, elektr motorlarning rotori, yakorlarini statik va dinamik balansirovkalash uchun zarur asboblardan va moslamalar bilan jihozlangan bo'ladi.

Elektr jihozlarni ta'mirlash vaqtida elektrotamir sexining boshqa



1.2-rasm. Elektr mashinalarni ta'mirlashning tarkibiy-texnologik sxemasi:

1 — nosoz mashinalarni saqlash omborxonasi; 2 — mashinalarni bo'laklarga ajratish va yuvish uchastkasi; 3 — chulg'amlarning nosozliklarini aniqlash uchastkasi; 4 — mexanik qismlari nosozliklarini aniqlash uchastkasi; 5 — mexanik qismlarini ta'mirlash; 6 — payvandlash; 7 — qismlarni mexanik qayta ishlash; 8 — ta'mirlash ishlari nazorat; 9 — chulg'amlarning demontaji; 10 — simlarni tiklash; 11 — chulg'amlarni o'rash; 12 — sxemani payvandlash; 13 — bandajlash; 14 — ta'mirlash ishlari nazorat; 15 — lok shimdirish va quritish; 16 — ariqchalarni tozalash; 17 — ta'mirlash ishlari nazorat; 18 — seksiyalarni tayyorlash; 19 — komplektlash; 20 — mashinani yig'ish; 21 — sinash stansiyasi; 22 — ta'mirdan chiqqan mashinalarni saqlash omborxonasi.

bo'limlarida elektr payvandlash, gaz payvandlash, shtampovka, temirchilik va bo'yash kabi ishlarni bajarishga to'g'ri keladi va bu bo'limlar, albatta, zarur jihozlar bilan ta'minlangan bo'lish kerak.

Sinash stansiyasida elektr jihozlarning shikastlangan qism va detallari o'rniga olingan yangi shu detal va qismlar sinovdan o'tkaziladi va shuningdek, elektr jihoz ta'mirdan keyingi yakuniy elektrik va mexanik sinovlardan o'tkaziladi. Sinash stansiyasi yuqori kuchlanishli sinash elektr qurilmasi va stendlari, turli o'lchov asboblari va mos himoya vositalari bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

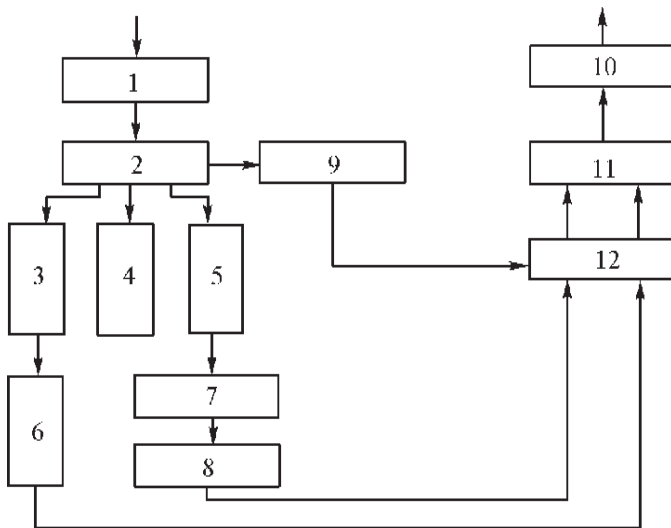
Elektrota'mir sexi ta'mirlanuvchi elektr jihozlari og'irligi va o'lchamlarini hisobga olgan holdagi ishlab chiqarish maydonlariga, ta'mirlash fondini va ta'mirlangan elektr jihozlarni saqlash uchun omborxonalarga, asbobsozlik va ta'mir materiallari saqlanadigan yordamchi xonalarga ega bo'lishi kerak.

Elektrota'mir sexining ishlab chiqarish bo'limlari tarkibini aniqlashda va ularni zaruriy jihozlar bilan ta'minlashda qabul qilingan ta'mirlash texnologik sxema va elektr xo'jalikni boshqarish tizimlari katta ahamiyat kasb etadi. Namuna tariqasida elektr mashinalarni ta'mirlashning tarkibiy-texnologik sxemasi 1.2-rasmda va shuningdek, kuch transformatorini ta'mirlashning tarkibiy-texnologik sxemasi esa 1.3-rasmda keltirilgan.

Yirik sanoat korxonalarining elektr xo'jaligi to'g'risida kerakli ma'lumotlarni 1.4-rasmda keltirilgan blok-sxemadan olish mumkin.

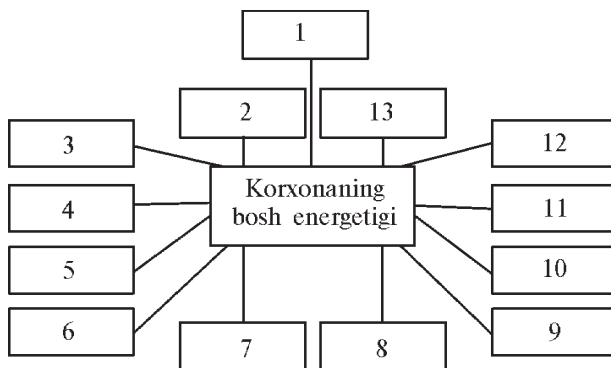
NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektr jihozlar detallari va qismlarining yemirilishi deganda nimalarni tushunasiz?
2. Elektr jihozlarning ma'naviy yemirilishi nimani anglatadi?
3. Elektr jihozlarning joriy ta'mirlanishi bilan kapital ta'mirlanishi orasidagi farqni tushuntirib bering.
4. Ta'mir ishlarining tarmoq grafigi qanday tuziladi?
5. Elektrota'mir sexining tarkibiy tuzilishini aytib bering.
6. Korxonada energetika xo'jaligi qanday tarkibiy qismlardan tashkil topgan?



1.3-rasm. Kuch transformatorlarini ta'mirlashning tarkibiy-texnologik sxemasi:

1 — nosoz transformatorlarni saqlash omborxonasi; 2 — transformatorlarning nosozliklarini aniqlash va bo'laklarga ajratish maydonchasi; 3 — mexanik qismlarini ta'mirlash uchastkasi; 4 — o'zaklarni ta'mirlash; 5 — chulg'amlarni ta'mirlash va tayyorlash; 6 — ta'mirlash ishlariaro nazorat; 7 — quritish bo'limi; 8 — ta'mirlash ishlariaro nazorat; 9 — moy xo'jaligi; 10 — yig'ish va moy quyish; 11 — tekshirish; 12 — ta'mirdan chiqqan transformatorlarni saqlash omborxonasi.



1.4-rasm. Yirik sanoat korxonasi energetika xo'jaligining namunaviy tarkibi:

1 — elektr stansiyalar; 2 — elektr nimstansiyalar va tarmoqlar; 3 — sexlarning elektr qurilmalari; 4 — aloqa va signalizatsiya qurilmalari va tarmoqlari; 5 — elektrovaqt qurilmalari; 6 — elektr jihozlarni ta'mirlovchi sex va ustaxonalar; 7 — bug' qozon qurilmalari; 8 — havoni shamollatuvchi va tozalovchi qurilmalar; 9 — gaz hosil qiluvchi qurilmalar; 10 — suv yig'uvchi va suv bilan ta'minlovchi qurilmalar; 11 — suvni chiqarib tashlovchi, tozalovchi va kanalizatsion inshootlar; 12 — laboratoriyalar (elektrotexnik, nazoratlovchi va o'lchovchi asboblari va b.); 13 — yoqilg'i xo'jaligi.

2-bob

ELEKTR O'LVCHOV ASBOBLARINI TA'MIRLASH VA ULARGA XIZMAT KO'RSATISH

2.1. ELEKTR O'LVCHOV ASBOBLARINING ASOSIY TURLARI

Sanoat qurilmalarini va ularning elektr jihozlarini ishlatish davomida ularning ishlash xususiyatlarini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlarini nazorat qilib turish kerak bo'ladi. Bu ko'rsatkichlar: ishlatiladigan tok, manba kuchlanishi, quvvat, ishlatiladigan elektr energiyasi va h.k. Bu ko'rsatkichlarni o'lchaydigan asboblar elektr o'lchov asboblari deb ataladi. Ularga ampermetrlar, voltmetrlar, vattmetrlar, chastota o'lchagichlar, elektr energiya hisoblagichlari kiradi.

Elektr o'lchov asboblaridan elektr qurilmalarning asosiy ko'rsatkichlarini tekshirishdan tashqari, jihozlarning nosozliklarini qidirib topish va ularni bartaraf qilishda ham foydalaniladi. Ular tegishli o'zgartkichlar bilan birga noelektrik kattaliklar: aylanish tezligi, surilish, bosim, harorat va shu kabilarni o'lchashda ham ishlatiladi.

Sanoat korxonalarining jihozlarida, asosan, ikki turdagi: milli (ko'rsatkichli) va raqamli asboblardan foydalaniladi.

Ko'rsatkichli o'lchov asboblari boshqarish pultlari, elektr shkaflarida joylashtirilib, manba kuchlanishini, ishlatilayotgan tokni va boshqa kattaliklarni ko'rsatish uchun xizmat qiladi. Bu o'lchov asboblarida o'lchash mexanizmlarining qo'zg'aluvchan qismiga mil mahkamlangan bo'ladi. U tekshirilayotgan kattalikning qiymatini ko'rsatadi. O'lchanayotgan elektr kattalikning o'lchash mexanizmi qo'zg'aluvchan qismining ko'rsatkich bilan birga surilishiga asos qilib olingan fizik effektga qarab tizimlarga bo'linadi. Magnitoelektr, elektromagnit, elektrodinamik, elektrostatik, induksion tizimlar ko'proq qo'llaniladi.

Magnitoelektr tizim asboblarining tuzilishi 2.1-a rasmda ko'rsatilgan. Doimiy magnit (2) qutblari orasiga qo'zg'aluvchan ramka joylashtirilgan; ramkaga g'altak (3) o'ralgan va ko'rsatkich (5) ga mustahkam birlashtirilgan. Tok yoki kuchlanishni o'lchashda g'altakdan o'tuvchi tok doimiy magnitning maydon kuchi bilan o'zaro ta'sirlashadi, natijada F kuch paydo bo'ladi. Bu kuch ko'rsatkichni o'lchanayotgan kattalikka muvofiq a burchakka buradi. Spiralsimon prujina (4) aks ta'sir etuvchi kuchni vujudga keltiradi, ana shu

qo'zg'aluvchan tizimni muvozanatda ushlab turadi. O'lchanayotgan kattalik shkala (1) bo'yicha hisoblanadi.

Magnitoelektr tizimli o'lchov asboblari faqat o'zgarmas tok zanjirlarida ishlatiladi, shkalasi tekis va sezgirligi yuqori darajada bo'ladi.

O'zgarmas va o'zgaruvchan tok zanjirlarida elektr ko'rsatkichlarni o'lchash uchun elektromagnit tizimli o'lchov asboblari ishlatiladi. Ularning mexanizmi 2.1-b rasmda keltirilgan. Tirqishli magnit o'tkazgich (6) ga g'altak (3) kiygizilgan bo'lib, undan o'lchanadigan tok o'tadi va tirqishda magnit oqimini hosil qiladi. O'qqa mahkamlangan ferromagnit o'zak (7) magnit maydon bilan o'zaro ta'sirlashadi, shunda F kuch vujudga kelib, o'zakni magnit maydon kattaligi eng yuqori darajada bo'lgan tirqish doirasiga tortib kiritadi. O'zak bilan mustahkam bog'langan ko'rsatkich (5) a burchakka buriladi va bu bilan o'lchanayotgan qiymatni shkala (1) bo'yicha hisoblashga imkoniyat yaratadi. Spiralsimon prujina (4) qo'zg'aluvchan tizimni muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi.

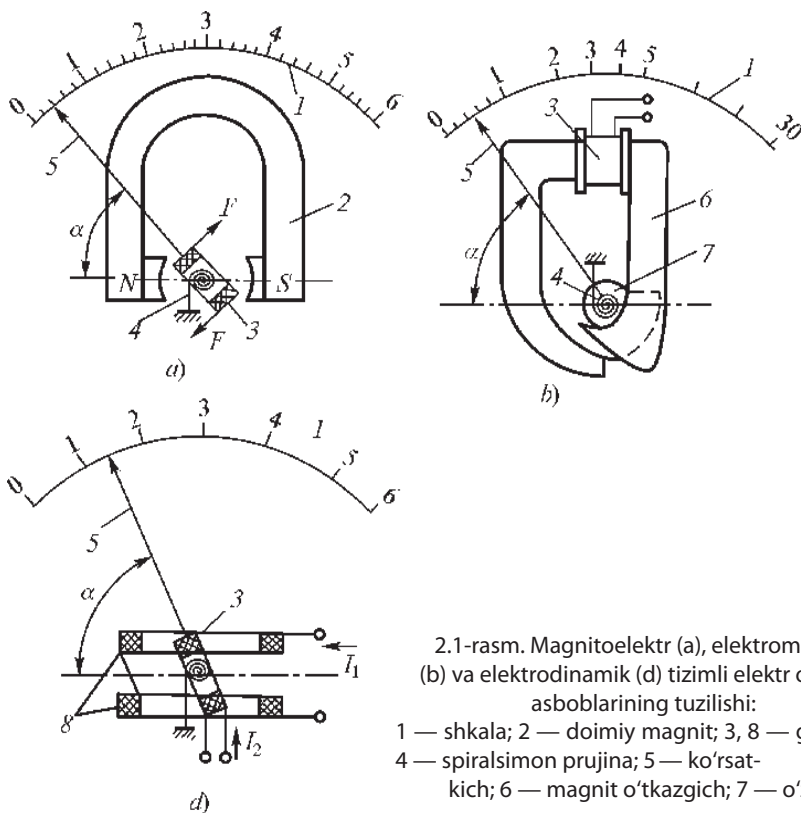
Bu tizimdagi o'lchov asboblarining konstruktiv tuzilishi magnitoelektr tizimdagilardan sodda, o'zgarmas va o'zgaruvchan tok zanjirlari ko'rsatkichlarini birday o'lchay oladi, ishonchli ishlaydi, biroq shkalasi notekis.

Elektr qurilmalar ishlatadigan quvvatni o'lchash uchun elektrodinamik tizimdagi o'lchov asboblari ishlatiladi (2.1-d rasm). Ularning ishlashi ikkita g'altak: havo tirqishli qo'zg'almas g'altak (8) bilan ko'rsatkich (5) mustahkam bog'langan qo'zg'aluvchan g'altak (3) magnit maydonlarining o'zaro ta'sirlanishiga asoslangan.

G'altaklardan I_1 va I_2 toklar o'tganda magnit maydonlar hosil bo'ladi, ular o'zaro ta'sirlashib, qo'zg'aluvchan g'altakni shunday buradiki, natijada har ikkala g'altakning magnit maydonlari o'zaro mos keladi. Agar I_1 tok iste'molchilarning yuklanish toki, I_2 tok esa manba kuchlanishiga proporsional bo'lsa, u holda burilish burchagi a qabul qilinayotgan quvvatga proporsional bo'ladi.

G'altaklardagi toklarning yo'nalishi bir vaqtda o'zgarib, qo'zg'aluvchan ramkani og'diruvchi kuchning yo'nalishi o'zgarib, bu hodisa elektrodinamik asboblaridan ham o'zgarmas, ham o'zgaruvchan tok zanjirlarida foydalanish imkonini beradi.

Elektrostatik tizim asboblari yuqori kuchlanishni to'g'ridan to'g'ri o'lchash uchun ishlatiladi. Ularning ishlashi zaryadlangan metall jismlarning elektrostatik kuchlar ta'sirida bir-biriga tortilish hodisasiga asoslangan. Asboblarning mexanizmida o'lchanadigan kuchlanishning qutblaridan biri ulanadigan qo'zg'almas plastinalar va ko'rsatkich bilan mustahkam



2.1-rasm. Magnitoelekt (a), elektromagnit (b) va elektrodinamik (d) tizimli elektr o'lchov asboblarning tuzilishi:

- 1 — shkala; 2 — doimiy magnit; 3, 8 — g'altaklar;
- 4 — spiralsimon prujina; 5 — ko'rsatkich; 6 — magnit o'tkazgich; 7 — o'zak.

bog'langan qo'zg'aluvchan plastinalar bor. Kuchlanishning boshqa qutbi qo'zg'aluvchan plastinalarga ulanadi. Shunda elektrostatik maydon ta'sirida qo'zg'aluvchan plastinalar qo'zg'almas plastinalar ichiga tortiladi.

Induksion tizimli o'lchov asboblari bir va uch fazaga ulangan iste'molchilarning iste'mol qilayotgan aktiv va reaktiv energiyalarini hisoblashda qo'llaniladi. Bu tizimlarda kuchlanish va tok elektromagnitlari bo'lib, ular orasiga aluminiy disk o'rnatilgan bo'ladi. Tok elektromagniti hosil qilgan magnit oqimi diskni bir marta kesib o'tadi, kuchlanish elektromagniti hosil qilgan magnit maydoni diskni ikki marta kesib o'tadi. Elektromagnitlarning magnit oqimlari diskni kesib o'tgan joylarda uyurma toklar yuzaga keladi va ular magnit oqimlar bilan o'zaro ta'sirda bo'lib diskni aylantiruvchi moment hosil qiladi. Diskning aylanishlar soni iste'molchi iste'mol qilayotgan energiyaga proporsional bo'ladi.

Hozirda induksion energiya hisoblagichlar bilan bir qatorda aylanadigan qismi yo'q elektron hisoblagichlar ham ishlab chiqarilmoqda.

Elektr o'lchash asboblari jihozlarga o'rnatish uchun shchitli

asboblardan foydalaniladi, korpusining konstruksiyasi ularni elektr shkafdari, boshqarish pultlari, sinash stendlari va boshqa jihozlarning panellariga oʻrnatish imkonini beradi.

Hozirgi vaqtda koʻrsatkichli asboblari oʻrniga raqamli oʻlchov asboblari qoʻllanilmoqda, chunki ularning aniqligi yuqoriroq, oʻlchash diapazoni kengroq, oʻlchash natijalaridan raqamli boshqarish tizimlarida foydalanish mumkin. Oʻlchash natijalari raqam koʻrinishida beriladi. Raqamli oʻlchov asboblarning tablolari elektrovakuumli, gazorazryadli, yarim oʻtkazgichli, elektr lyuminessentli, suyuq kristalli indikatorlar asosida yasaladi.

Raqamli oʻlchov asboblari tuzilishi har xil boʻlishi mumkin. Ular uzluksiz oʻlchanadigan kattaliklarni raqamlarga aylantiradigan elektron sxemalar asosida yaratiladi.

Vaqt t boʻyicha oʻzgaruvchi kuchlanish u_x ni oʻlchash uchun (2.2-a rasm) raqamli asbobdan foydalanish mumkin, uning blokli sxemasi 2.2-b rasmda koʻrsatilgan. Oʻlchanadigan u_x kuchlanish nol-organ NO da arrasimon shakldagi u_a kuchlanish bilan solishtiriladi. Arrasimon kuchlanishni arrasimon kuchlanish generatori AKG ishlab chiqaradi. Nol-organ K kalitga taʼsir qiladi va uni t_x vaqtga ulaydi, bu vaqt esa u_x kuchlanishga toʻgʻri proporsional boʻladi (2.2-a rasm).

Maʼlum chastotali impulslar ishlab chiqaruvchi tayanch chastota generatori TCHG kalit K yordamida hisoblagich H ga ulanadi. Hisoblagich impulslarni hisoblaydi va natijasini raqam koʻrinishida beradi. Hisoblagichga berilgan impulslar soni kalit K ning ulangan holatdagi vaqti bilan bir xil tarzda aniqlanadi, shuning uchun hosil qilingan raqamli kod oʻlchash paytida maʼlum u_x kuchlanishga toʻgʻri keladi.

Oʻlchangan kattalikning raqamli kodi n_x deshifratore DSH ga beriladi, u kodni signallarga aylantiradi, signallar oʻlchov asbobi tablosi T indikatorlarning segmentlarini ulaydi. Bundan tashqari, raqamli kodni obyektini boshqarish tizimiga uzatish mumkin.

Raqamli asboblarning indikatsiya tablolarini oʻlchash sxemasidan alohida, natijalarni hisoblash uchun qulay joyga oʻrnatish mumkin.

Jihozlarni boshqarishni dasturlash tizimlarida operator bilan tizim orasidagi axborot almashuvi uchun displeylardan foydalaniladi. Displeylarga tizimning ishlashi toʻgʻrisidagi matnli va raqamli axborotdan tashqari, elektr kattaliklarni oʻlchash natijalari ham berilishi mumkin.

2.2. OʻLCHOV ASBOBLARIGA XIZMAT KOʻRSATISH VA TAʼMIRLASH

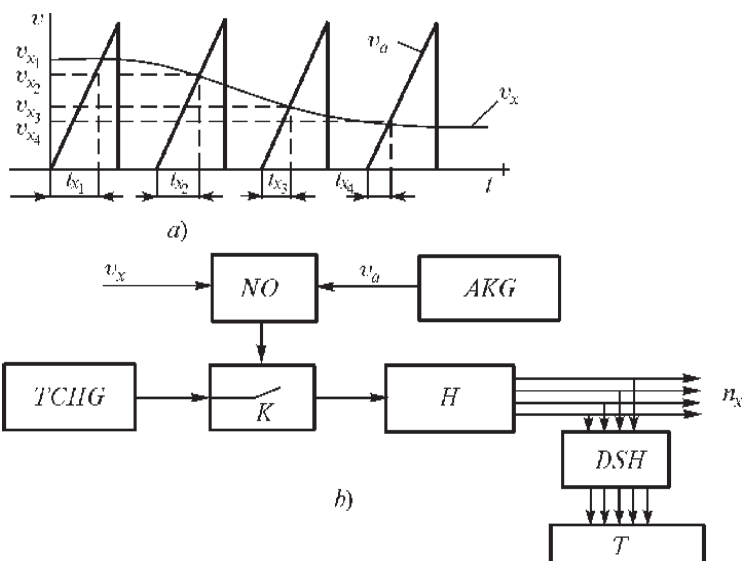
Oʻlchov asboblari ishlatish davomida ular, elektr jihozlarning xuddi

boshqa elementlari kabi, tashqi muhit ta'sirida bo'ladi. Buning natijasida ularda nosozliklar paydo bo'lib, oqibatda o'lgangan kattaliklarning qiymati haqiqiy qiymatlaridan farq qilishi mumkin.

Jihozlarning ish rejimlari to'g'risida axborot bilan ta'minlovchi elektr o'lchov asboblari yaxshi qarovni talab qiladi, chunki ishlatish davomida ularning korpusi ifloslanadi, titrash natijasida mahkamlangan joylari va elektr kontaktlari bo'shshib qoladi. Bundan tashqari, mexanik qismlarining tabiiy yeyilishi, g'altaklarining o'ta yuklanishi (natijada izolatsiya yeyiladi va shikastlanadi), elektr zanjirlaridagi uzilish yoki qisqa tutashuvlar, asboblarning qismlarining mexanik shikastlanishi va boshqa sabablar tufayli nosozliklar paydo bo'ladi.

Ishlab chiqarish qurilmalarining elektr jihozlari ishlatish jarayonida ta'mirchi xodimlar asboblarning tashqi sirtlarini chang va ifloslikdan tozalashadi, ularning mexanik mahkamlangan joylari va elektr o'tkazgichlari ulangan joylarini tekshirishadi.

Ishdan chiqqan asboblarni maxsus muassasalar ta'mirlaydi. Har xil turdagi elektr o'lchov asboblari ko'p miqdorda bo'lgan yirik korxonalarda ana shu apparatlarni ta'mirlash, rostlash va tekshirishga ixtisoslashgan bo'limlar tashkil qilinadi. Odatda bu ishlar elektr o'lchash laboratoriyasida bajariladi, buning uchun u maxsus asboblarning, stendlar va namuna asboblarning to'plami bilan jihozlanadi. Laboratoriya xodimlari elektr o'lchov asboblari



2.2-rasm. Kuchlanishning vaqtga bog'liqligi (a) va raqamli elektr o'lchov asbobining blokli sxemasi (b).

ta'mirlash bo'yicha maxsus tayyorgarlikdan o'tishadi.

Elektr o'lchash laboratoriyasi uchun ajratiladigan xonalarga nisbatan alohida talablar qo'yiladi. Ular titramasligi, yaxshi tabiiy yoritilishi hamda qo'shni xonalar va ko'chadan chang so'rilishiga yo'l qo'ymaydigan ventilatsiya bilan ta'minlanishi kerak.

Asboblarni ta'mirga keltirilganda va ta'mirdan chiqqanda maxsus hujjatlar rasmiylashtiriladi. Ta'mirdan chiqqan asboblarning aniq ko'rsatishi tekshirilishi lozim.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Milli elektr o'lchov asboblarning asosiy turlarini aytib bering.
2. Nima uchun magnitoelektr asboblardan foydalanilganda ularning qutblarini to'g'ri ulash talab qilinadi?
3. Magnitoelektr tizim asboblardan o'zgaruvchan tok zanjirlarida o'lchash uchun foydalanish mumkinmi?
4. Elektromagnitli asboblarning ishiga qanday fizik hodisa asos qilib olingan?
5. Elektrostatik o'lchov asbobi qanday asosda ishlaydi?
6. Bir fazali elektr energiya hisoblagichining ishlashini tushuntirib bering.
7. Raqamli asboblarni ko'rsatishli asboblarga nisbatan qanday afzalliklarga ega?
8. Ishlab chiqarish qurilmalarining elektr jihozlariga xizmat ko'rsatuvchi xodimlar asboblarni ta'mirlashi mumkinmi?
9. O'lchov asboblarni metrologik tekshirish to'g'risida gapirib bering.

3-bob

KORXONALARNING YORITISH ELEKTR QURILMALARI

3.1. YORITISH ELEKTR QURILMALARI

Yon-atrofni, xonalarni, bino va inshootlarni yoritish uchun mo'ljallangan elektrotexnik qurilmalar maxsus elektrotexnik yoritish qurilmalari deyiladi.

Yoritish elektr qurilmalari yoritkichlarning vazifasiga ko'ra umumiy, mahalliy, aralash, ish va avariya vaqtlaridagi yoritishlar bo'ladi.

Xonalarning hammasini yoki bir qismini yoritish umumiy yoritish deyiladi. Ish joylarini, buyumlarni yoki yuzalarni yoritish, masalan, tokarlik dastgohida ishlov berilayotgan detal yoki asboblarni yoritish mahalliy yoritish deyiladi.

Kombinatsiyalangan yoritishda umumiy va mahalliy yoritishdan birga foydalaniladi.

Korxonaning ishlab chiqarish va yordamchi bo'limlarini normal ish faoliyatini ta'minlash uchun xizmat qiladigan yoritish ish yoritish deyiladi.

Ish yoritish buzilganda vaqtincha ishni davom ettirish va odamlarni evakuatsiya qilishga imkon beradigan yoritish avariya vaqtidagi yoritish deyiladi. Avariya vaqtidagi yoritish ishlab chiqarish xonalariga, yo'laklarga, zina bo'lmalariga, o'tish joylari hamda yo'llarga va h.k.larga o'rnatiladi. Avariya vaqtidagi yoritish yoritkichlarning rangi boshqa yoritkichlardagi rangi va konstruksiyasi bilan farqlanishi lozim; ular ish yoritish tarmog'iga bog'lanmagan boshqa elektr tarmog'iga ulanadi.

Normal xonalarda umumiy, mahalliy, ish va avariya vaqtida yoritish yoritkichlari 127 yoki 220 V kuchlanishli, xavfli va o'ta xavfli xonalarda 12, 24 yoki 36 V kuchlanishli elektr tarmoqlarga ulanadi.

Shuningdek, ko'chma, qo'riqlovchi va yorug'lik bilan muhofaza qiluvchi yoritishlar mavjud.

Ko'chma (ta'mirlash paytida) yoritish mo'tadil xonalarda 127 yoki 220 V kuchlanishli va xavfli xonalarda hamda korxonada yon-atrofning ochiq qismlarida 12 V kuchlanishli tarmoqqa ulangan ko'chma lampalar bilan amalga oshiriladi.

Qo'riqlovchi yoritish qo'riqlanadigan yon-atrofning devorlari bo'ylab bir vaqtda devor ichkarisini va tashqarisini yoritadigan qilib o'rnatiladi.

Yorug'lik bilan muhofaza qiluvchi yoritish qorong'i paytlarda samolyotlarning xavfsiz uchishini ta'minlash maqsadida baland binolar tepasiga, dudburonlarga va boshqa inshootlarga o'rnatiladi.

Yoritishga qo'yiladigan asosiy talablar yoritilganlikning normalangan qiymatlarini ta'minlashdan iborat.

Yoritilganlikning normalangan qiymatlari doim ko'z bilan tikilib turib ishlash sharoitlari bilan aniqlanadi, jumladan: narsalarning o'lchamlarini farq qilish, ularning fon bilan kontrasti va fondan qaytish koeffitsiyenti bilan, qo'l tekizish xavfli bo'lgan ochiq narsalarning mavjudligi bilan (tok o'tkazuvchi simlarning ochiq qismlari, mashinalarning berkitilmagan aylanuvchi qismlari va h.k.), nazar doirasida kuchli yorug'lik beradigan yuzalarning mavjudligi (elektr yoki gaz bilan payvandlash. Suyuqlangan metall, ishlov berilayotgan cho'g'dek qizigan ishlab chiqarishda foydalaniladigan olov va h.k.) bilan ham aniqlanadi.

Xonaning ayrim qismlarida yoki ish joylarida yoritilganlik darajasini oshirish umumiy yoritish yoritkichni cheklangan miqdorda joylashtirish, mahalliy yoritish vositalarini o'rnatish, yanada takomillashgan yoritkichlarni qo'llash yoki lampalarning quvvatini oshirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Yoritish elektr qurilmalarini montaj qilishda normalashtirilgan ko'rsatkichlarini saqlash mehnat sharoitlarini yaxshilashga va ishlab chiqarish unumdorligini oshirishga, xodimlar ko'zining toliqishini kamaytirishga, tayyorlanayotgan mahsulotning sifatini oshirishga, yoritish uchun sarflanadigan elektr energiyani tejashga imkon beradi.

Yoritish elektr qurilmalarini montaj qilish loyiha bo'yicha bajariladi; unda yorug'lik texnikasining va yoritish tarmoqlarining hisobi beriladi. Bunda texnologik jarayonning tavsifi, ishlatish sharoitlari va atrof-muhitning holati e'tiborga olinadi. Kuchlanish yo'qotilishi bo'yicha hisoblash o'tkazgich materiallarni (simlar, kabellar, shinalar va h.k.) eng kam miqdorda sarflashi asosida olib boriladi. Avariya vaqtidagi va tashqi yoritish tarmoqlari uchun eng uzoqda joylashgan lampalarda kuchlanish nominal kuchlanishning 95 % dan kam bo'lmasligi; sanoat korxonalarining xonalari ichidagi ish yoritish tarmoqlarida va tashqi yoritishning proyektor qurilmalari tarmog'ida nominal kuchlanishning 97,5% tashkil qilishi kerak. Normal rejimda lampadagi kuchlanish nominal kuchlanishning 102,5% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Ta'minlovchi yoritish tarmog'ining hisoblangan yuklanishi yorug'lik texnikasini hisoblash natijasi asosida aniqlangan lampalarning belgilangan quvvatini talab qilish koeffitsiyentiga ko'paytirib aniqlanadi; bu koeffitsiyent: taqsimlovchi qurilmalar, nimstansiyalar, korxonaning omborlari va yordamchi xonalari uchun — 0,6; laboratoriyalar va davolash

muassasalari uchun — 0,8; ishlab chiqarish xonalari uchun 1 ga teng.

Yoritish elektr qurilmalari alohida yoritish transformatoridan yoki bir vaqtda kuch iste'molchilari (elektr motorlar, payvandlash elektr apparatlari va b.) ulangan transformatorlardan ta'minlanadi.

3.2. YORUG'LIKNING ELEKTR MANBALARI

Cho'g'lanma lampalar, past bosimli lyuminessent lampalar va yuqori bosimli simobli lampalar yorug'likning elektr manbalari bo'lib xizmat qiladi.

Cho'g'lanma elektr lampalar (3.1-a rasm) eng ko'p ishlatiladigan lampalar turiga kiradi. Cho'g'lanma lampalarning ishlash prinsipi elektr energiyani kishining ko'rish a'zolariga ta'sir qiladigan va unda oq yorug'likka yaqin yorug'lik sezgisini hosil qiladigan nurlanishlarga aylantirib berishga asoslangan. Lampada bunday o'zgartirish jarayoni volframdan tayyorlangan lampaning ipi 2600—2700°C gacha qizdirilganida sodir bo'ladi. Lampaning tolasi kuyib ketmaydi, chunki volframning suyuqlanish harorati (3200—3400°C) tolaning haroratidan yuqori, shuningdek, lampa kolbasidan havo so'rib olingan yoki inert gazlar (azot aralashmasi, argon, ksenon) bilan to'ldirilganligi sababli, bunday muhitda metall oksidlanmasligi natijasida lampaning tolasi kuyib ketmaydi. Umumiy maqsadlarda ishlatiladigan cho'g'lanma lampalarning o'rtacha xizmat muddati 1000 — 1200 soatni tashkil etadi.

Kolbasidan havo so'rib olingan cho'g'lanma lampalar vakuum lampalar deb ataladi; kolbasi inert gazlar bilan to'ldirilgan lampalar gaz to'ldirilgan lampalar deyiladi.

Gaz to'ldirilgan lampalarda issiqlik isrofini kamaytirish uchun cho'g'lanma tolalari zich vintsimon (monospiral) yoki qo'sh spiral (bispiral) ko'rinishda tayyorlanadi. Cho'g'lanma lampalarning asosiy kamchiligi unda iste'mol qilayotgan elektr energiyaning bor-yo'g'i 2—4% gina nurlanish energiyasiga aylantirilib, qolgan qismi esa issiqlik energiyasi ko'rinishda sarf bo'lishidir. Shuning uchun ham hozirda yoritish qurilmalarida cho'g'lanma lampalarga nisbatan ancha takomillashgan lyuminessent lampalar keng qo'llanilmoqda.

Istiqbolli cho'g'lanma lampalar — bu kolbasi kvardsdan yasalgan galogen lampalardir. Bu lampalarda bug'langan volfram zarrachalari kolbaning ichki devorlariga urilib, qaytadi va yana spiralga (yoki bispiralga) o'tiradi. Shu sababli bu lampalarning uzluksiz yonib turishi 2000 soatni tashkil etadi.

3.1-jadvalda sanoat korxonalarini yoritishda keng qo'llaniladigan ba'zi cho'g'lanma lampalarning texnik ko'rsatkichlari keltirilgan.

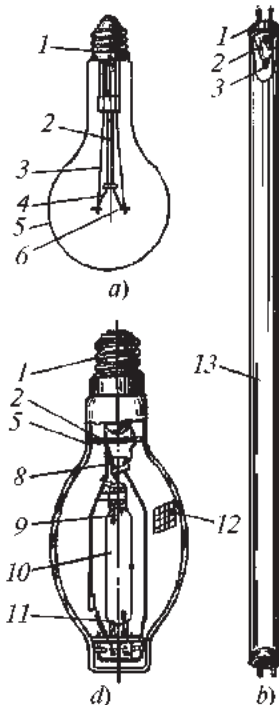
Lampaning turi	Kuchlanishi, V	Quvvati, Vt	Lampaning diametri, mm	Lampaning to'liq uzunligi, mm
Normal cho'g'lanma:				
A	127	15	61	107
A	127	40	61	114
A	127	150	81	175
A	127	1000	152	245
A	220	25	61	107
A	220	100	66	129
A	220	250	81	175
A	220	500	152	240
Kriptonli:				
AE	127	40	46	90
AE	220	100	61	105
Yuzi qatlamli	127	60	71	101
AA ruzumli	127	200	93	157
Uzunligi jamlanib qo'raladigan ko'zguli	220	300	180	267
5-CI 8 ruzumli				

Lyuminessent lampa (3.1-b rasm) ichki yuzasi yupqa lyuminor qatlami bilan qoplangan germetik berk shisha naycha (7) dan iborat. Naychadan havo tortib olingan va unga oz miqdorda gaz (argon) va simobning ma'lum miqdordagi tomchisi kiritilgan. Naychani ichida (uning uchlariga) shisha oyoqchalar (2) da volframdan bispiral elektrodlar (3) o'rnatilgan. Elektrodlar lampaning qo'sh shtirli sokollari (1) ga ulangan, shtirlar lampani maxsus patronlar vositasida elektr tarmog'iga ulash uchun xizmat qiladi.

Elektrodlar orasiga kuchlanish berilganida

3.1-rasm. Elektr lampalari:

a — cho'g'lanma; b — past bosimli lyuminessent;
d — yuqori bosimli yoy-qo'rg'oshinli. 1 — sokol;
2 — oyoq; 3 — elektrod; 4 — ilgak; 5 — kolba;
6 — ip; 7 — naycha; 8 — rezistor; 9 — asosiy elektrod;
10 — kvars gorelkasi; 11 — qo'shimcha elektrod;
12 — lyuminofor; 13 — shisha naycha.



simob bug'laridan iborat naycha ichida elektr razryad sodir bo'ladi, natijada lampa yorug'lik oqimi chiqara boshlaydi. Elektronlar yanada ko'proq chiqishini ta'minlash uchun elektrodning yuzasi aktivlashtirilgan moddalar, masalan, stronsiy, bariy yoki kalsiy oksidlari bilan qoplanadi.

Lyuminescent lampalar tarqatayotgan yorug'lik oqimining rangiga qarab kunduzgi yorug'lik lampalari (ĖÄ), oq yorug'lik (ĖÁ), sovuq-oq yorug'lik (ĖÖÁ), iliq-oq yorug'lik (ĖÒÁ) va b. lampalar bo'ladi.

3.2-jadvalda sanoat korxonalarining ishlab chiqarish va ma'muriy binolarini yoritishda foydalaniladigan lyuminescent lampalarning ba'zi namunalari texnik ko'rsatkichlari berilgan.

3.2-jadval

Quvvati, Vt	Kuchlanishi, V	Tok, A	Lampa uzunligi, mm	Lampa diametri, mm	Yorug'lik oqimining nominal qiymati, lm				
					ĖÄÖ	ĖÁ	ĖÒÁ	ĖÖÁ	ĖÁ
15	54	0,33	437,4	27	500	590	675	700	760
20	57	0,37	589,8	40	820	920	935	975	1180
30	104	0,36	894,6	27	1450	1040	1720	1720	2100
40	103	0,43	1199,4	40	2100	2340	2600	2580	3000
65	110	0,67	1500,0	40	3050	3570	3820	3980	4550
80	102	0,87	1500,0	40	3560	4070	4440	4440	5220

Eslatma. Jadvaldagi lm (lyumen) yorug'lik oqimining o'lchov birligi.

Past bosimli lyuminescent lampalar yorug'likning gaz razryadli elektr manbayidir. Past bosimli lyuminescent lampalar 127 V kuchlanishda 15 va 20 Vt ; 220 V kuchlanishda 30, 40, 80 va 125 Vt nominal quvvatli qilib ishlab chiqarilmoqdi. Lyuminescent lampalarning ishlash muddati 5000 soatgachadir.

Sanoat korxonalarining hozirgi zamon yoritish qurilmalarida yuqori bosimli yoy-simobli (ÄĖĖ) lampalar keng qo'llanilmoqda. ÄĖĖ lampalari ikki elektrodli va to'rt elektrodli qilib ishlab chiqariladi.

3.3-jadvalda quvvati 80 Vt dan to 1000 Vt gacha bo'lgan yoy-simobli lampalarning texnik ko'rsatkichlari keltirilgan.

3.3-jadval

Lampa rusumi	Quwati, Vt	Yorug'lik oqimi, lm	Lampa diametri, mm	Lampa uzunligi, mm
ÄĐĚ - 80	80	2000	77	157
ÄĐĚ - 125	125	4000	77	177
ÄĐĚ - 250-2	250	10000	92	230
ÄĐĚ - 400	400	18000	120	285
ÄĐĚ - 700	700	33000	140	310
ÄĐĚ - 1000-2	1000	50000	165	365

To'rt elektrodli yoy-simobli ÄĐĚ lampalari (3.1-d rasm) rezbali sokol (1), kolba (ballon) (5) va kvars gorelka (10) dan iborat. Gorelkaning uchlariga aktivlashtirilgan asosiy (9) va qo'shimcha (11) volfram elektrodlar kavsharlangan. Kolbaning ichki sirti yupqa lyuminoфор qatlami bilan qoplangan.

Lampa elektrodlariga kuchlanish berilganda yuqori bosimli simob bug'larida elektr razryadi sodir bo'ladi, bu spektrda to'q sariq-qizil nur bo'lmagan intensiv yorug'lik tarqalishi bilan kuzatiladi. To'q sariq-qizil nur bo'lmasa, lampa yoritish uchun yaramaydi, shuning uchun kolbaning ichki sirtiga surtiladigan lyuminoфорning tarkibi, spektrning ultrabinafsha nuri ta'sirida u to'q sariq-qizil rang tarqatadigan qilib tanlanadi. Bu lampaning asosiy yorug'lik oqimi bilan qo'shilib, odamning ko'zi yashilroq tusli oq rang sifatida qabul qiladigan yorug'lik hosil qiladi.

To'rt elektrodli lampalar ikki elektrodli lampalardan asosiy elektrodlariga qo'shimcha qarshilik orqali ulangan ikkita qo'shimcha elektrodleri borligi bilan farqlanadi. Qo'shimcha elektrodlerin bo'lishi lampaning yonishini osonlashtiradi, chunki lampaga kuchlanish berilganda asosiy va yaqinroqdagi qo'shimcha elektrodlar orasida miltillovchi razryad sodir bo'ladi, bu esa lampaning asosiy elektrodleri orasida razryad chiqishiga imkon beradi. Sokolining diametri 40 mm bo'lgan ÄĐĚ lampalari 259—1000 Vt quvvatli qilib ishlab chiqariladi.

Yorug'likning gaz razryadli manbalari (lyuminessent va ÄĐĚ lampalari) cho'g'lanma lampalarga qaraganda ancha tejamli, ularning yorug'lik berishi va ishlash muddati bir necha marta ortiqdir.

Metallogaloid lampalar zamonaviy lampalar turiga kiradi, simob razryadiga turli qo'shimchalarning, masalan, natriy, talliy va indiylarning iodidlarini qo'shilishi natijasida lampaning yorug'lik uzatish ko'rsatkichi 90 lm/Vt gacha oshadi va yaxshi rangli nurlanishlarga erishiladi. Yoy-simobli iodidli lampalarning ishlash muddati 1000 soatdan 4500 gacha soatni tashkil etadi.

3.4-jadvalda sanoat korxonolari binolari va boshqa obyektlarni yoritishda qo'llaniladigan yoy-simobli iodidli lampalarning ba'zi turlarining texnik va

eksploatatsion ko'rsatkichlari keltirilgan.

3.4-jadval

Lampa rusumi	Quvvati, Vt	Kuchlanishi, V	Yorug'lik oqimi, klm	Ishlash muddati, soat
Ā Ę Ę - 400	400	220	30	4500
Ā Ę Ę - 700	700	220	56	3000
Ā Ę Ę - 1000	1000	220	85	1000
Ā Ę Ę - 2000	2000	380	180	1000

Katta maydonlarning sathlarini yoritishda katta quvvatli ksenonli trubkali balastsiz lampalar qo'llanilmoqda. Bu lampalar uchlariga volframdan tayyorlangan elektrodlar kavsharlangan kvardsdan tayyorlangan trubkalardan iboratdir. Naychani ichida, ksenonli muhitda hosil qilingan yuqori uchqun generatorida hosil qilingan yuqori kuchlanish impulsi ta'sirida elektrodlar oralig'ida razryad paydo bo'ladi. Lampadagi yoy ballast rezistorisiz turg'un yonadi. Bunday lampalar chiqarayotgan yorug'lik tabiiy yorug'likka juda yaqindir. Ishlab chiqarilayotgan yoyli ksenonli naychali lampalarning quvvati 2—100 kVt bo'lib, tarmoq kuchlanishi qiymati 60 V dan 380 V gacha kuchlanishga mo'ljallangandir (3.5-jadvalga qarang).

3.5-jadval

Lampa rusumi	Quvvati, Vt	Kuchlanishi, V	Lampaning o'lchamlari, mm			Yorug'lik oqimi, klm
			Diametri	Uzunligi	Chaqnayotgan jism uzunligi	
Ā Ę Ę - 5	5	110	25	642	430	88
Ā Ę Ę - 10	10	220	35	1260	950	220
Ā Ę Ę - 20	20	380	35	1990	1680	600
Ā Ę Ę - 50	50	380	42	2610	2100	1600

3.3. YORITISH ELEKTR QURILMALARINING KOMMUTATSIYA ASBOBLARI

Yoritish qurilmalarining asboblari yorug'lik manbalarining elektr tarmog'iga ulash, yorug'lik manbalarini boshqarish va mahalliy sharoitlar bilan, masalan, ishlab chiqarish tavsifi, kunning qancha davom etishi bilan aniqlanadigan yoritishning talab qilinadigan ish rejimini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Patronlar (3.2-rasm), uzgichlar (3.3-a, b rasm), ajratib ulagichlar (3.3-d rasm), sanchiqlari bor shtepselli rozetkalar, lyuminessent lampalarni yoqish uchun startyor (ishga tushirish) qurilmalari yorug'lik qurilmalarining eng

ko'p tarqalgan asboblardir.

Konstruksiyasi, ishlatilishi va o'rnatish usuliga ko'ra patronlar osma, armaturali, nippelli yoki nippelli bor bo'yinli (3.2-a, b, d rasm), metall quloqli, yarim germetik, osma (3.2-e rasm), shiplarga (3.2-f rasm) va devorlarga o'rnatiladigan (3.2-g rasm) turlari farq qilinadi. Sokolining o'lchamlariga qarab patronlar 14, 27 va 40 mm rezbali bo'ladi.

Chastotasi 50 Hz li o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulanadigan yoritish elektr qurilmalarining elektr zanjirlarida kommutatsiya qilish uchun kuchlanishi 250 V va toki 10 A gacha bo'lgan bir qutbli uzgichlar (3.3-a, b rasm) va ajratib ulagichlar (3.3-d rasm) ishlatiladi. Himoyalangan va germetik qilib tayyorlangan ochiq va yashirin o'rnatiladigan bir qutbli uzgichlar va ajratib ulagichlar kamida 20 ming marta uzishga bardosh berishi lozim.

Hozirda uzgichlar va ajratib ulagichlar kontakt qismlarining metall-sopoldan tayyorlanishi ularning mustahkamligini oshirib, kontaktlar 200 ming marta uzib ulashga bardosh bermoqda.

Nominal toklari 10 va 25 A, mos holda kuchlanishlari 250 va 380 V gacha bo'lgan elektr iste'molchilarning (ko'chma lampalar, uy-ro'zg'orda ishlatiladigan elektr asboblari, elektrlashtirilgan asboblari va h.k.) bir fazali va uch fazali elektr tarmoqlariga shtepselli ulagichlar bilan ulanadi.

Shtepselli ulagichlar ikkita asosiy element: rozetkalar (3.4-a—g rasm) va sanchiqlar (3.4-h—k rasm) dan tashkil topgan.

Shtepsel rozetkalar doiraviy (3.4-a, b, d rasm) va yassi (3.4-e, f, g rasm) kontaktli qilib tayyorlanadi.

Yong'in va portlash xavfi mavjud bo'lgan xonalarda ko'chma elektr iste'molchilarni 36 V li elektr tarmog'iga ulash uchun yerga ulanadigan kontaktli ikki qutbli (3.4-e, f rasm) va uch qutbli (3.4-g rasm) shtepselli rozetkalardan foydalaniladi, yerga ulanadigan kontakti mahalliy yerga ulash tarmog'idan keladigan simga ulanadi. Toki 10 A gacha bo'lgan ikki qutbli shtepselli rozetkalarining kontakt qismlariga kesim $2,5 \text{ mm}^2$ gacha bo'lgan simlarni ulash; toki 25 A gacha bo'lgan uch qutbli rozetkalarga kesimi 16 mm^2 bo'lgan simlarni ulash mumkin.

3.4. YORITISH ELEKTR QURILMALARINING YORITKICHLARI

Yoritish elektr qurilmalarining yoritkichlari 25 m gacha masofada turgan obyektlarni (narsalarni, ish joylarni, ishlab chiqarish maydonlarini va h.k.) yoritish uchun xizmat qiladi.

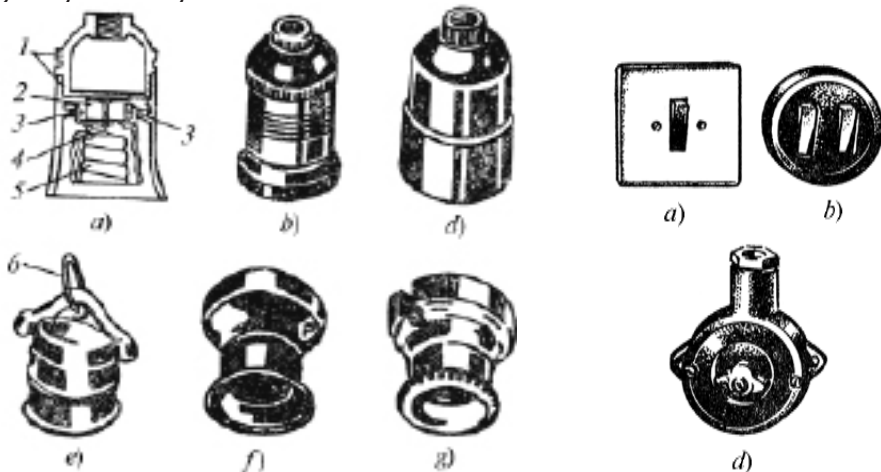
Yoritkich armatura va yorug'lik manbayidan tuzilgan. Yorug'lik manbayi

armaturaning ichida turadi; armatura yorug'lik manbayining yorug'lik oqimini talab qilingan darajada taqsimlanishini ta'minlaydi va uni mexanik shikastlanishlardan hamda tashqi muhit ta'siridan saqlaydi.

Yorug'lik manbalarining turiga qarab armaturalar shartli ravishda quyidagilarga bo'linadi: cho'g'lanma, simobli lampalar uchun (3.5-a, b, d, e, f rasm) va lyuminessent lampalar (3.6-a, b, d, e rasm) uchun.

Cho'g'lanma lampalar va simobli lampalarning armaturalari korpusdan va uning ichiga mahkamlangan patrondan iborat. Yopiq osma yoritkichlarning korpusiga past tomonida lampani ifloslanishdan va mexanik shikastlanishlardan himoyalovchi oyna mahkamlangan, ust tomonida tayanch konstruksiyalarga osib qo'yish uchun quloqchasi bor.

Lyuminessent lampalar uchun yoritkichlar armaturasi ko'pincha metall korpus, uning ichiga joylashgan ishga tushirish-rostlash qurilmasi (IRQ), lampa tutqichlar (startyor tutqichlar) va ulash simlaridan iborat. Yoritkich osma bo'g'inining qopqoqlaridan birining tagiga joylashgan qismlar yordamida ta'minlash elektr manbayiga ulanadi. Armatura korpusiga, odatda, qaytargich mahkamlanadi, qaytargichda yoritkichning konstruksiyasiga qarab ekranlovchi panjara, himoyalovchi oyna yoki yoruq'lik sochqich o'rnatiladi.



3.2-rasm. Patronlar:

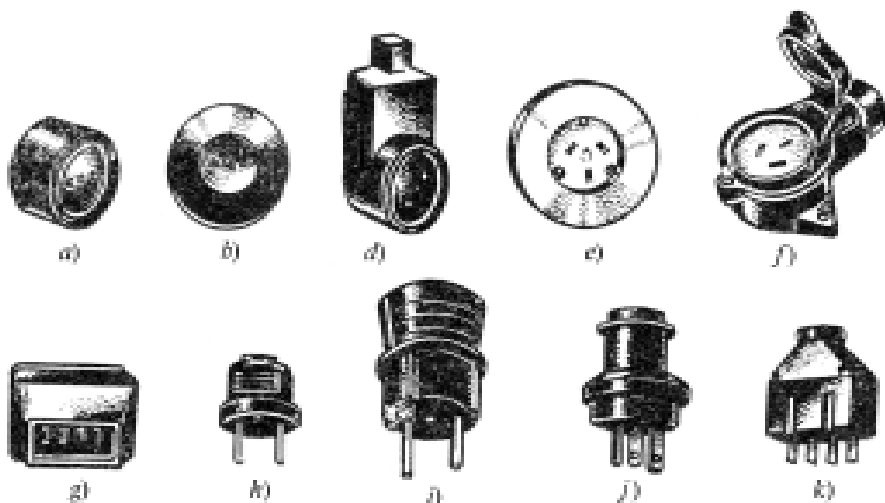
a — plastmassa korpusli; b — latun korpusli; d — chinni korpusli; e — osma yarim germetik; f — shipga osiladigan plastmassa korpusli; g — devorga qiya qilib o'rnatiladigan chinni korpusli. 1 — korpus; 2 — chinni quyma; 3 — markaziy kontakt va gilzaga simlarni ulash uchun kontakt vintlari; 4 — markaziy kontakt; 5 — rezbalı gilza; 6 — patronni osish uchun po'lat quloq.

3.3-rasm. Uzgichlar va ajratib ulagichlar:

a — yopiq o'rnatish uchun klavishli uzgich; b — buraladigan germetik uzgich; d — yopiq o'rnatish uchun ajratib ulagich.

Yoqish usuli bo'yicha ishga tushiruvchi-rostlovchi apparatlar uch guruhga bo'linadi: starterli (3.7-a, b rasm); startersiz tez yonuvchi nakal transformatorli (3.7-d, e rasm); sovuq katodlar uchun qiymati 500—600 V li kuchlanish impuls yordamida startersiz tez yonuvchi avtotransformatorli (3.7-f rasm) va kuchlanish rezonansi yordamida tez yonuvchi (3.7-g rasm).

Starterli sxemalarda lampaning yonishi vaqtida neonli starterning bimetall kontaktlari ulanadi va elektrodlardan lampaning nakal toki o'tadi va termoelektron emissiya hodisasi sodir bo'lishi bo'sag'asida elektrodnlarni yetarli haroratgacha qizdiradi. 0, 5—1 sekunddan so'ng starter nakal zanjiridan uziladi, drosselda jamlangan magnit maydoni energiyasi hisobiga lampaning uchlaridagi kuchlanish 300—500 V gacha ko'tariladi va natijada o'chib-yonayotgan razryad to'liq yonish holatiga o'tadi. Lampa qarshiligining juda tez kamayishi natijasida ishchi tokning qiymati oshadi va lampa normal yona boshlaydi. Keyingi bosqichda drossel tarmoq kuchlanishining yarmini o'ziga olishi sababli, lampaning ishchi toki kamayadi va natijada starter qayta ulanmaydi.



3.4-rasm. Shtepselli birikmalarning elementlari:

a — ochiq o'rnatish uchun 6 A li shtepsel rozetkasi; b — yopiq o'rnatish uchun 6 A li shtepsel rozetkasi; d — plintus tepasiga o'rnatiladigan rozetka; e — yopiq o'rnatish uchun tok o'tadigan yassi va yerga ulanadigan kontaktli, ikki qutbli, 10 A li shtepsel rozetkasi; f — ochiq o'rnatish uchun himoyalangan yerga ulanadigan kontaktli ikki qutbli, 10 A li shtepsel rozetkasi; g — ochiq o'rnatish uchun himoyalangan yerga ulanadigan kontaktli, 25 A va 380 V li uch qutbli shtepsel rozetkasi; h — 6 A li sanchiq; i — yerga ulanadigan kontaktli, 10 A li sanchiq; j — yerga ulanadigan kontaktli, 25 A va 380 V li ikki qutbli sanchiq; k — yerga ulanadigan kontaktli, 25 A va 380 V li uch qutbli sanchiq.

Lampalarning yonishini nakal transformatorlari yordamida boshqarishda ham elektrodlarni oldindan qizdirib olish bosqichi amalga oshiriladi. Lampada razryad paydo bo'lishi bilan ishga tushiruvchi-rostlovchi apparat avtomatik ravishda nakal tokini kamaytiradi (3.7-d, e rasm).

Rezonans sxemali va avtotransformatorli lampalarni yoqish sxemalari (3.7-f, g rasm) ancha sodda bo'lsa ham, sig'implarning tarmoq toki shakliga ta'siri va sovuq yonish sodir bo'lishi ehtimolligi katta ekanligi sababli, bu sxemalar asosan tashqi yoritish qurilmalarida qo'llaniladi.

Starterli sxemalarni atrof-muhit harorati $+10^{\circ}\text{C}$ dan past bo'lgan hollardagina ishlatish mumkin.

Ikki elektrodli yoy-simobli lampa tarmoqqa ulanganida (3.8-a rasm) kondensator C3 zaryadlanadi va kuchlanishning ma'lum qiymatida drossel L ning qo'shimcha II chulg'amiga ulangan razryadnik F orqali razryadlanadi. Buning natijasida drossel L ning asosiy chulg'ami I da yuqori kuchlanish impulsi vujudga keladi va bu kuchlanish lampani yoqadi. Ikki yordamchi elektrodlar yordamida lampani yoqish nisbatan osondir (3.8-b rasm). Avval yordamchi elektrodlar orasida razryad paydo bo'ladi, so'ngra esa asosiy elektrodlar orasida paydo bo'ladi.

3.5. YORITISH ELEKTR QURILMALARI YORITKICHLARI, ASBOBLARI VA TAQSIMLASH QURILMALARINI MONTAJ QILISH

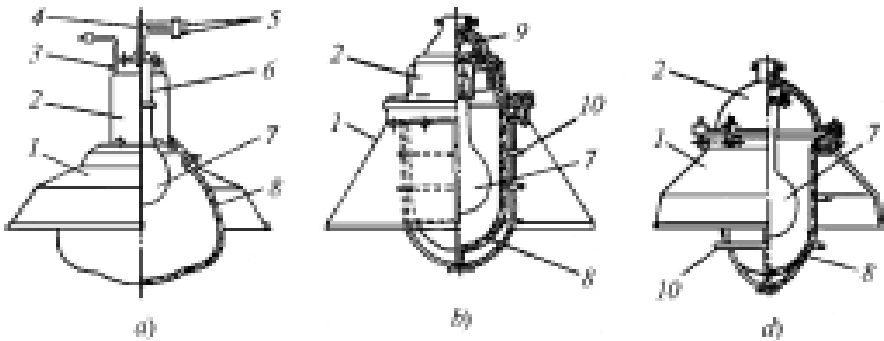
Yoritkichlar va asboblarni montaj qilish

Yoritkichlar, uzgichlar, ajratib ulagichlar, shtepsel rozetkalari va boshqa kommutatsiya asboblari xonada pardozi ishlari va bo'yash ishlari tamom bo'lganidan keyin montaj qilinadi.

Montaj obyektiga keltirilgan zaryadlangan yoritkichlar tekshiriladi, bir vaqtda faza, nol va ishlatilmaydigan bo'sh simlar belgilanadi, shundan keyin yoritkichlar armatura ilgagiga yoki kronshteynga osib qo'yiladi.

Zaryadlanmagan yoritkichlar maxsus armaturali, asosan tegishli marka va qirqimli egiluvchan mis sim yordamida zaryadlanadi. Zaryadlashda simlarning fazali va bo'sh tomirlarining uchlari patronlarning kallagiga (markaziy kontaktiga) ulanishi, nol simlarning uchi — ularning vintli gilzalariga ulanishi kerak. Simlar uziladigan yoki kontaktdan siltanib chiqib ketadigan darajada tortilmasligi lozim.

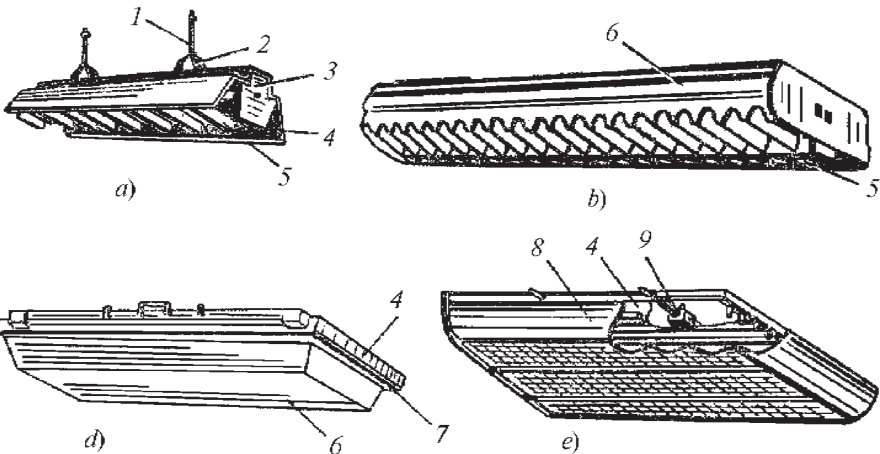
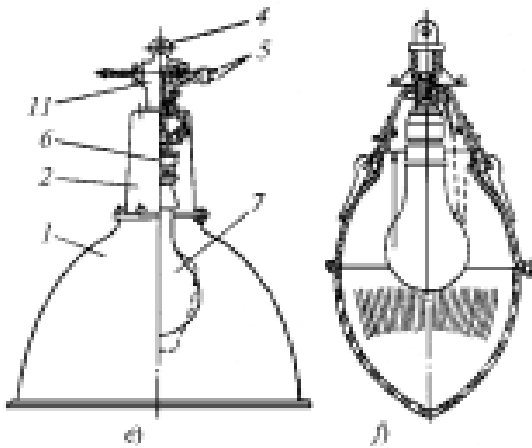
Simlarni yoritkichlarning ichiga kiritadigan qurilma yoritkichlarning turiga va o'tkazgichlarni o'tkazish usuliga bog'liq. Yoritkichlarning kirish simlarini kiritishni ta'minlovchi qurilmalar, ularga elektr o'tkazgichning po'lat quvurlarini birlashtirish mumkin bo'lishi uchun rezkali nipellar bilan



3.5-rasm. Cho'g'lanma lampali va ÄĎĔ lampali yoritkichlar armaturalari:

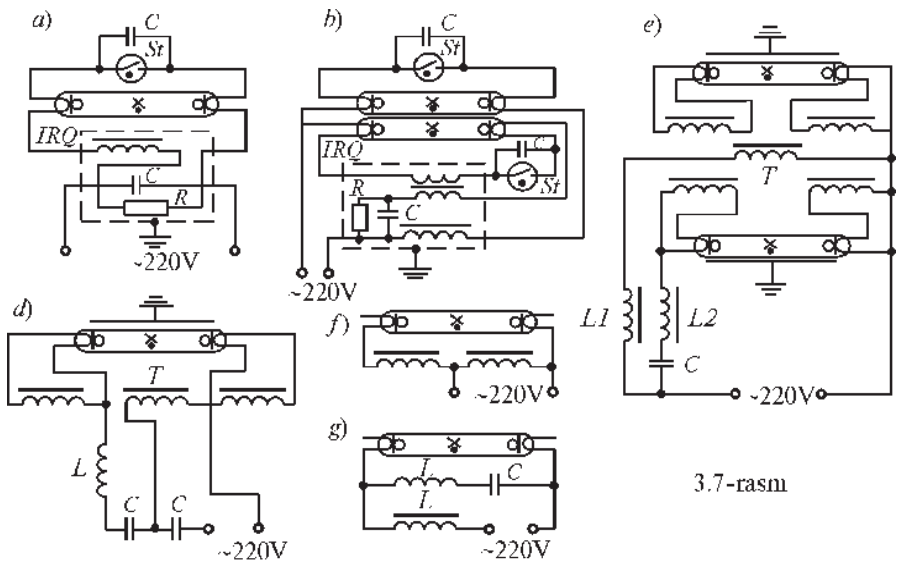
a — «universal»; b — konlarda o'rnatiladigan; d — chang o'tkazmaydigan; e — chuqur nur tarqatadigan; f — tashqi yoritishda. 1 — qaytargich; 2 — korpus; 3 — yerga ulash bolti; 4 — osish uchun skoba; 5 — simlar; 6 — patron; 7 — lampa, 8 — himoya oynasi; 9 — qopqoq; 10 — himoya to'ri; 11 —

byugel.



3.6-rasm. Lyuminessent lampali yoritkichlar:

a — ÎĀĎ; b — ØĔİ; d — ĀİĀ; e — İĀĔ. 1 — osma; 2 — osma qalpog'i; 3 — korpus; 4 — qaytargich; 5 — ekranlovchi panjara; 6 — nur tarqatkich; 7 — tayanch rama; 8 — ochiladigan rama; 9 — mahkamlash bo'g'ini.



3.7-rasm

3.7-rasm. Lyuminessent lampalarning prinsipial elektr sxemalari:

- a — starterli bir lampali; b — starterli ikki lampali; d — nakal transformatorli bir lampali;
- e — nakal transformatorli ikki lampali; f — avtotransformatorli oniy yonuvchi; g — kuchlanish rezonansidan foydalanilgan oniy yonuvchi.

ta'minlangan. Zax, achchiq bug'lar va gazlar mavjud bo'lgan xonalarda o'rnatishga, shuningdek, simlar ochiq o'tkazilganda ochiq havoda o'rnatishga (roliklarda yoki izolatorlarda) mo'ljallangan armaturalarda ta'minlovchi simlarni ajratib kiritish uchun ikkita teshik ko'zda tutilgan.

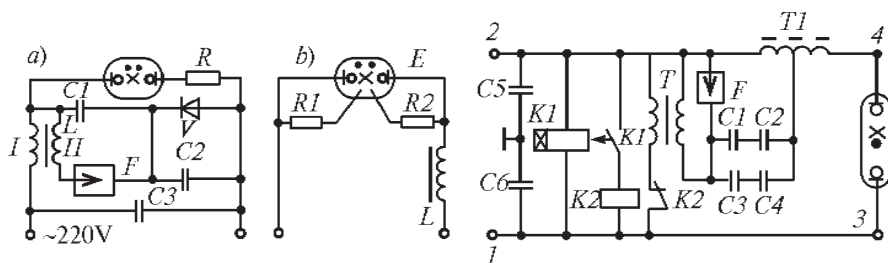
Kabellarni kiritish uchun foydalaniladigan yoritkichlarning kiritish qurilmasida salniklar bo'ladi, salniklar bo'lmasa, kiritish qurilmasi izolatsiyalovchi qorishma quyish yo'li bilan germetiklanishi lozim.

Yoritkichlar va osma shtanglar armatura ilgaklari va kronshteynlar-dan chinni yoki fibradan tayyorlangan izolatsiyalovchi detallar bilan, ular bo'lmasa, ilgakka ikki qavat izolatsiyalovchi lenta o'rab izolatsiyalanadi.

Plafon, bra, devorga va shipga o'rnatiladigan patronlar ko'rinishidagi yoritkichlar devorga yoki shipga mahkamlangan, qalinligi 10—12 mm li yog'och rozetkalariga o'rnatiladi.

Yoritish elektr tarmoqlarini АДИД markali naychasimon simlar bilan montaj qilishda yoritkichlar biki mahkamlanishi kerak (masalan, po'lat quvurdan tayyorlangan shtangada). 3.9-rasmda turli xonalarda va simlar hamda kabellarni o'tkazishning turli usullarida yoritkichlarni osishga misollar keltirilgan.

Uzgichlar, ajratib ulagichlar va shtepsel rozetkalari ularning konstruksiyalari va o'tkazgichlarni qabul qilingan o'tkazish usullariga qarab



3.8-rasm. Ikki elektrodli (a) va to'rt elektrodli (b) yoy-simobli lampalarning prinsipial elektr sxemalari.

o'rnatiladi (3.10-rasm).

Bir qutbli uzgichlar va ajratib ulagichlar sim va kabellarning faza tomirlariga ketma-ket ulanadi. Ulagichlar, ajratib ulagichlar va shtepsel rozetkalarining yerga ulanishi lozim bo'lgan metall korpuslari alohida sim bilan elektr o'tkazgichning nol simiga ulanadi. Bunda simning bir uchi nol simga kavsharlab yoki payvandlab, ikkinchi uchi esa yerga ulash vinti yordamida apparatning korpusiga birlashtiriladi.

Taqsimlash qurilmalarini montaj qilish

Taqsimlash shchitlari ularni bema'lol kuzatib turish va saqlagichlarni almashtirish uchun qulay joyga — maishiy xonalarda 1,5—1,8 m balandlikda, ishlab chiqarish xonalarida — 1,2—1,4 m balandlikdagi maxsus tokchalarga o'rnatilishi lozim. Shchitning izolatsiyalanmagan tok o'tkazuvchi qismlaridan yonmaydigan (g'isht, beton) devorlargacha bo'lgan oraliq kamida 15 mm, yog'och devorlargacha kamida 50 mm bo'lishi zarur. Montaj qilish va xizmat ko'rsatish qulay bo'lishi uchun amalda bu oraliq 100 mm dan kam bo'lmasligi lozim. Katta o'lchamli (600½500 mm va undan katta) shchitlarni o'rnatishda shchitdan devorgacha bo'lgan masofa 250 mm dan kam bo'lmasligi lozim. Shchitning kuchlanish ostida bo'lgan ochiq qismlari bilan uning tok o'tkazmaydigan metall qismlari orasidagi masofa havoda kamida 12 mm, izolatsiyasi bor yuzalardan kamida 20 mm bo'lishi kerak.

Odatda, shchitlar po'lat yoki oyna eshikchalar bilan yopiladigan yashiklarga joylanadi. Yashiklarning ta'minlovchi zaxira kirish simlari kiritiladigan teshiklari tiqin bilan berkitib qo'yilishi lozim.

Shchitlarning panelida simlar o'tkaziladigan old va yon tomonlaridagi teshiklarga izolatsiyalovchi vtulkalar qo'yiladi. Shchitlarning panellariga har bir chiqib ketayotgan nomer va qayerda ishlatilishi yoki liniya boradigan

sexning nomi yozib qo'yiladi.

Shchit joyiga o'rnatilgandan va mahkamlangandan keyin uning saqlagichlari kontaktiga guruhli liniyalarning simlari birlashtiriladi. Ba'zi hollarda, masalan, devor bilan shchit orasidagi masofa kichik bo'lganda, bu tartib o'zgartirilishi ham mumkin, ya'ni oldin simlar saqlagichlarga birlashtirilishi, so'ngra shchit joyiga o'rnatilishi va mahkamlanishi mumkin.

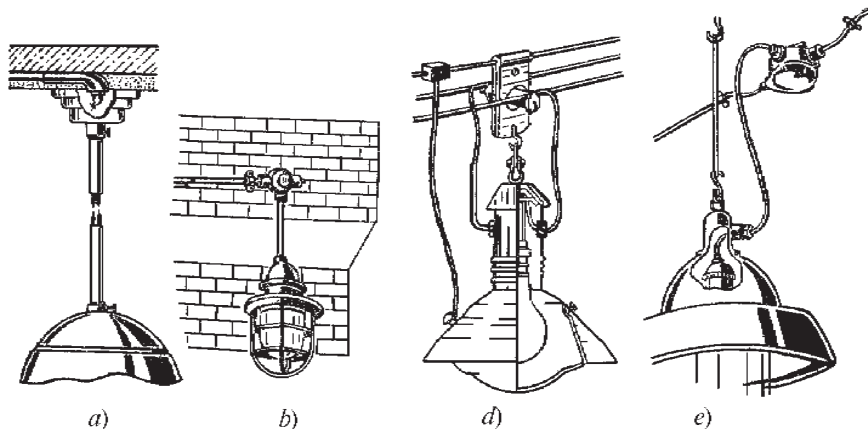
Ta'minlash liniyalari va chiqish simlarining guruhleri shchit orqasidagi chiqish kontaktlariga, bunda ularning faza simlari saqlagichlarning markaziy kontaktiga birlashtiriladi.

Kuchlanishi 380/220 V li elektr tarmoqlarida bir qavat chegarasida elektr energiyani taqsimlash va hisobga olish uchun ØÓÝ markali qavat shchitlaridan foydalaniladi.

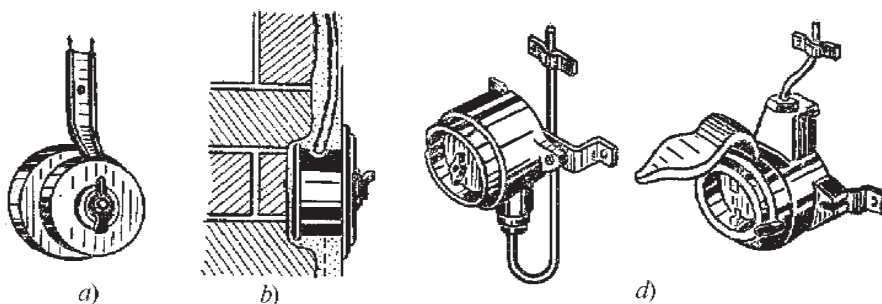
Yoritish tarmog'ining ØÓÝ shchitidan chiqadigan yoritish tarmog'i ayrim guruhleri shchitchaning alohida seksiyasida joylashgan paketli uzgichlar vositasida ulanadi va uziladi. ØÓÝ shchiti hisoblagichlarning ko'rsatkichlarini kuzatish va avtomatlar hamda ØÓÝ shchitchasi uzgichlari bilan boshqarish eshigini ochmasdan, undagi maxsus darcha orqali bajariladi.

ØÓÝ shchitchasi o'lchamlari 900½450 mm va chuqurligi 200 mm li tokchaga o'rnatiladi. Shchitchada maxsus qismalar (Ó730) bo'lib, ularga 35 mm² gacha kesim yuzali mis va aluminiy simlarni birlashtirish mumkin.

To'la yig'ilgan holda korxonadan keltirilgan taqsimlash shkaflari va shchitlarni montaj qilish ularni qurilish ishlari jarayonida oldindan tayyorlangan poydevor ramalariga o'rnatishdan boshlanadi. Shkaf va shchitlar loyihaga va ularni tayyorlagan korxonaning ko'rsatmalariga



3.9-rasm. Simlar va kabellarning turli usullarda yoritkichlarga ulanishi:
a — simlar yopiq o'tkazilganda; b — simlar quvurlarda ochiq o'tkazilganda; d — simlar troslarda o'tkazilganda; e — ААДĂ markali kabel bilan o'tkazilganda.



3.10-rasm. O'rnatiladigan asboblarni montaj qilish usullari:

a — АИА simlarini ochiq o'tkazib uzgichni; b — yarim bikr rezina quvurchalarda simlarni yopiq o'tkazib shtepsel rozetkasini; d — zax xonada, АДА markali kabel o'tkazib uzgich va shtepsel rozetkasini montaj qilish.

muvofig qat'iy vertikal holda o'rnatilishi va rama, devor yoki boshqa konstruksiyalarga yaxshilab mahkamlanishi lozim. Ampermetr, voltmetr va boshqa asboblarni bilan jihozlangan taqsimlash shkafi va shchitlarni montaj qilayotganda, bu asboblarni taqsimlash qurilmalarini o'rnatish, moslash va mahkamlash vaqtida bo'ladigan silkinishlar natijasida shikastlanmasligi uchun olib qo'yish tavsiya etiladi. Montaj ishlari tamom bo'lgandan so'ng olib qo'yilgan asboblarni o'z o'rniga o'rnatiladi, shkaf va shchit hamma elementlarining holati va ishlashi tekshirib ko'riladi. Rubilniklarning kontakt pichoqlari ularning jag'lariga zarb va kuch bilan urilmasligi, lekin kontaktlarda lozim bo'lgan bosimni hosil qilish lozim. Agar qalinligi 0,05 mm va eni 10 mm li shchup rubilnikning pichog'i bilan jag'i orasiga ko'pi bilan 6 mm kirs, kontaktlardagi bosim normal hisoblanadi.

Saqlagichlarning jag'lari patronlarning kontakt qismlariga zich tegib turishi lozim. Patronlar o'z og'irligi va yuzaga keluvchi qisqa tutashuv toklari ta'sirida hosil bo'ladigan elektrodinamik kuchlar ta'siriga tushib qolmaslik uchun jag'larda mahkam ushlab turilishi lozim.

Rubilniklarning yuritmalari holatini ko'rsatuvchi fiksatorlar doim aniq va yaxshi ishlashi lozim.

Nazorat qilish va o'lchov asboblarining boshlang'ich va oxirgi nuqtalari asboblarni o'rnatilgan panelning bo'ylama chetiga parallel bo'lgan bitta chiziqda yotishi lozim.

Yerga ulangan konturdan shchitga keladigan yerga ulash shinasini poydevorga payvandlab va taqsimlash qurilmasining karkasiga (payvandlab yoki boltlar bilan) ishonchli birlashtirilishi lozim.

Taqsimlash qurilmasining tok o'tkazuvchi qismlari izolatsiyasining yerga ulangan karkasga nisbatan qarshiligi 0,5 MW dan kam bo'lmash lozim.

Izolatsiyasining qarshiligi 1000 V li megoommetr bilan o'lchanadi.

Agar hamma elementlarning tekshirish natijalari qoniqarli bo'lsa, taqsimlash qurilmasiga ta'minlash va chiquvchi simlar hamda kabellar birlashtiriladi, so'ngra chiquvchi tarmoqda yuklanish toklari bo'lganda, mahalliy qizishlarni aniqlash maqsadida, qaytadan ko'zdan kechiriladi. Kuzatish vaqtida mehnatni muhofaza qilish qoidalariga amal qilish lozim: kontaktlarda va boshqa birikmalarda mahalliy qizishlarni aniqlash uchun tegishli suyuqlanish haroratiga mo'ljallangan termoo'zgartkichlardan foydalaniladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektr lampalarning qanday turlarini bilasiz?
2. Cho'g'lanma lampalarda yorug'lik qanday fizik hodisa asosida yuzaga keladi?
3. Gazorazryadli lampalarning ishlash asosini tushuntirib bering.
4. Elektr yoritkichlarning armaturalari deganda uning qanday elementlari tushuniladi?
5. Yoritish elektr qurilmalarining kommutatsiyalovchi asboblari aytib bering.
6. Gazorazryadli lampalarni ishga tushirishda qo'llaniladigan starterning vazifasi nima?
7. Gazorazryadli lampalarni ishga tushirishga xizmat qiluvchi transformatorlarning roli qanday?
8. Yoritkichlarni qanday usullar bilan montaj qilinadi?
9. Yoritkich asboblari qanday usullar bilan montaj qilinadi?
10. Taqsimlash shkaf va shchitlarini montaj qilish to'g'risida aytib bering.

4-bob ELEKTR JIHOZLARNI MONTAJ QILISH VOSITALARI

4.1. ELEKTROMONTAJ ISHLARINI BAJARISHDA QO'LLANILADIGAN IZOLATSION VA BIRIKTIRUVCHI MATERIALLARNING TAVSIFLARI

Elektromontaj ishlarini bajarishda turli elektr izolatsion materiallar, mahkamlovchi buyumlar, simlar va kabellar keng qo'llaniladi. Elektromontaj ishlarining sifatini oshirish va yangi texnologik usullarni qo'llash uchun qanday materiallar, simlar va kabellardan foydalanish va ularni o'z vaqtida yetkazib berish masalalarini hal qilish kerak bo'ladi. Materiallar izolatsion, yordamchi va o'rnatiladigan turlarga bo'linadi.

Izolatsion materiallarga izolatsion naychalar, to'qima material asosli va yopishqoq izolatsion lentalar, iplar, ftorplastlar, qog'ozlar, shishali to'qimalar, turli loklar, yelimlar va turli boshqa izolatsion materiallar kiradi.

Izolatsion naychalar. Sanoat korxonalari izolatsion naychalarning bir necha turlarini ishlab chiqaradi. Polivinilxlorid plastikatlardan tayyorlangan ichki diametri 1,5 mm dan to 34 mm gacha va undan katta bo'lgan naychalar elektromontaj ishlarida keng qo'llaniladi. Bu naychalar izolatsiyasining elektr mustahkamligi 8 kV gacha o'zgaruvchan tok kuchlanishi bilan sinaladi.

Bu naychalar sinov va alohida kabellarni montaj qilishda ularning ochiq uchlarining rezinali va polietilen izolatsiyalarini quyosh nurlarining parchalovchi ta'siridan, havodagi kislorod va yuqori haroratdan, qog'oz izolatsiyali kabellarda esa kabel simlari izolatsiyasini muhofaza qilish uchun ishlatiladi. Bundan tashqari polivinilxlorid naychalardan montaj simlarining markirovka birkalari sifatida ham foydalaniladi. 4.1-jadvalda elektromontaj ishlarida keng qo'llaniladigan polivinilxlorid naychalarning turlari va ularning o'lchamlari keltirilgan.

4.1-jadval

Naychalarning turi	Ichki diametri, m m	Devorining qalinligi, m m
QAO-3	3	0,3-0,5
QAO-4	4	0,3-0,5
QAO-5	5	0,5-0,8
QAO-6	6	0,5-0,8
QAO-8	8	0,5-0,8
QAO-10	10	0,6-0,8

Polivinilxlorid naychalarning asosiy kamchiligi issiqlikka chidamsizligi va shu sababli ham simlarga kiygizilgan joylariga yaqin joylarda kavsharlash ishlari olib borilganida u eriydi. Nisbatan issiqlikka chidamli izolatsion

material — bu rezinali naychalardir. Rezinali naychalarning issiqlikka o'ta chidamliligi tufayli ulardan yuqori haroratda ishlaydigan elektr zanjirlar uchun izolator sifatida ham foydalaniladi.

Izolatsion lentalar va plyonkalar. Izolatsion plyonkalar va lentalar g'orplastdan tayyorlangan batistli, chitli, mitkali va kiperli plyonkalar va polivinilxlorid plastikdan tayyorlangan lentalar kiradi. Izolatsion lentalar va plyonkalar yoyilgan montaj simlarini ixchamlashtirish maqsadida bir o'ramga keltirib o'rash uchun va shuningdek, izolatsion material sifatida ham ishlatiladi. Kabel va simlarning ulangan uchlarini o'rashda va bir tutamga keltirishda $\text{E}\ddot{\text{O}}\text{N}\ddot{\text{A}}\text{D}$ turdagi polivinilxlorid elektroizolatsion yopishqoq lenta keng qo'llaniladi. Bu lenta sovuqqa chidamli, elastik va yaxshi mexanik xususiyatlarga ega.

Havo tarkibida kimyoviy reaktivlar bo'lgan va yuqori haroratli xonalardagi (250°C gacha) simlar va kabellarning ulangan uchlarini o'rashda $\text{E}\ddot{\text{O}}\text{N}\ddot{\text{A}}\text{D}$ turidagi issiqlikka chidamli o'zi yopishadigan rezinali lentalar qo'llaniladi. Bu lenta $+20\dots-25^{\circ}\text{C}$ haroratda o'zi yopishadi, elektroizolatsion xususiyatlari yuqori va ozon, ultrabinafsha nurlarning hamda bir qancha moylar va kimyoviy reaktorlarning ta'sirlariga o'ta chidamlidir.

4.2-jadvalda elektromontaj ishlarida keng qo'llaniladigan ba'zi izolatsion lentalarining turlari va o'lchamlari keltirilgan.

4.2-jadval

Lentaning nomi	Lentaning kengligi, mm	Lentaning qalinligi, mm
Kiperli	10, 12, 15, 20, 30, 40, 50	0,45—0,5
Taftyanli	10, 12, 15, 20, 30, 40, 50	0,2—0,25
Mitkali	12, 16, 20, 25, 30, 35	0,22
Batistli	12, 16, 20	0,18
Chitli kesilgan	10, 15, 20, 25	0,25—0,3
Polietilenli yopishqoq	15, 20, 30, 40, 50	0, —0,45
Shishali elektroizolatsiyali	8, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 50	0,1—0,25
Elektroizolatsiyali issiqlikka chidamli o'zi yopishadigan ($\text{E}\ddot{\text{O}}\text{N}\ddot{\text{A}}\text{D}$)	26	0,2; 0,25; 0,5

Quruq xonalarda taglik va birkalar uchun qalinligi 0,1—3 mm bo'lgan namlikka chidamsiz press-shpan (elektrotexnik karton) qo'llaniladi.

Kabel simlari uchlarini izolatsiyalash va shuningdek, montaj simlarini o'ramga keltirish uchun alohida mustahkam bo'lgan 100 raqamli paxtadan

tayyorlangan iplardan foydalaniladi.

Loklar va yelimlar. Elektroizolatsion loklar moyli, bitumli va asfaltli turlarga bo'linadi. Loklar elektr o'tkazuvchi yuzalarga surtilganidan so'ng tezda quriydi va yuqori dielektrik xususiyatlarga ega bo'lgan qattiq yupqa plyonka hosil qiladi. Ishlatilish xarakteriga ko'ra loklarning shimiladigan, qoplaydigan va yopishtiruvchi turlari mavjud.

Kavsharlash qotishmalari va fluslar. Elektr zanjirlarini montaj qilishda asosiy amallardan biri bu montaj simlarini kavsharlashdir. Kavsharlash jarayoni elektr sxemalardagi ulanuvchi simlarni va kabel simlarini yoki kontaktlarni kavsharlash qotishmalari yordamida ulashdan iboratdir. Kavsharlash vaqtida ulanadigan yuzalar ma'lum haroratda qizitilib yumshatiladi, ular orasidagi oraliq tirqishlar kavsharlash qotishmasi bilan to'ldiriladi va bu qotishma yuzalarni mustahkam yaxlit holatga keltiradi. Qotishma yordamida yuzalarni mustahkam kavsharlash uchun biriktiriladigan detallarning yuzalari kavsharlash qotishmasi bilan yaxshilab qoplanishi kerak, biriktiriladigan kontakt sirtlari esa kavsharlashdan oldin yaxshilab turli yog'lardan, iflosliklardan, bo'yoqlardan va zangdan tozalangan bo'lishi kerak. Kavsharlash qotishmalari yengil va qiyin eruvchi guruhlarga bo'linadi. Elektr zanjirlarni montaj qilishda kavsharlash qotishmalarining yengil eruvchi turlari qo'llaniladi va ularning erish harorati $+450^{\circ}\text{C}$ dan oshmaydi.

Kavsharlab ulanadigan ulanishlar yuqori sifatli bo'lishi uchun kavsharlash qotishmalari quyidagi talablarni qondirishi zarur:

1) kavsharlash qotishmasining erish harorati kavsharlanuvchi metallarning erish haroratidan $50\text{—}100^{\circ}\text{C}$ ga past bo'lishi kerak;

2) kavsharlash paytdagi haroratda erigan kavsharlash qotishmasi asosiy metallni yaxshigina yumshatishi va yuza bo'ylab yetarli darajada yoyilishi kerak;

3) kavsharlash qotishmasi kavsharlanayotgan metallar bilan o'zaro birikib, ular bilan birga mustahkam va korroziyaga chidamli birikma hosil qilishi kerak.

Ko'pgina yengil eruvchan kavsharlash qotishmalarining asosini qo'rg'oshin, qalay, surma va kumush metallari tashkil etadi.

4.3-jadvalda qo'rg'oshin-qalayli, 4.4-jadvalda esa qalay-kumushli kavsharlash qotishmalarining fizik va mexanik xususiyatlari keltirilgan. Kavsharlash qotishmasi rusumini bildiruvchi belgidan o'ngda joylashgan raqam qotishma tarkibidagi qo'rg'oshin yoki kumush miqdorini bildiradi. Odatda kavsharlash qotishmalari quyma holda va dumaloq yoki uch qirrali sim kesmalari ko'rinishda ishlab chiqariladi.

Kavsharlash qotishmasining rusumi	Harorat, °C		Kimyoviy tarkibi, %				
	Erishning boshlanishi	To'liq erishi	qo'rg'oshin	surma	qalay	mis	kadmий
İ İ N—90	183	220	89—91	0,15	qolganı	0,08	—
İ İ N—61	183	190	60—92	0,8	..	0,1	—
İ İ N—40	183	238	39—41	1,5—2	..	0,1	—
İ İ N—10	268	299	9—10	2—2,5	..	0,15	—
İ İ N—50—18	142	145	49—51	51,2	..	0,8	17—19

4.4-jadval

Kavsharlash qotishmasining rusumi	Harorat, °C		Kimyoviy tarkibi, %			
	Erishning boshlanishi	To'liq erishi	kumush	qo'rg'oshin	qalay	kadmий
İ N83	300	305	3±0,3	97±1	—	—
İ N8 25	295	305	2,5±0,3	92±1	5,5±0,5	—
İ N8 2	225	235	2±0,3	63±1,5	30±1	5±0,5
İ N8 1,5	265	270	1,5±0,8	83,5±1,5	15±1	—

Elektr zanjirlarni montaj qilishda asosan İİN-40 va İİN-61 kavsharlash qotishmalari ishlatiladi.

Qo'rg'oshinga 2,5—3% kumushning qo'shilishi kavsharlash qotishmasining mustahkamligini va yumshatish xususiyatlarini oshiradi. 150°C gacha haroratda ishlaydigan elektr apparatlarga mis simlarni kavsharlashda qo'rg'oshin-kumushli kavsharlash qotishmalari qo'llaniladi.

Zaminlovchi mis simlarni kabellarning aluminiyli qobig'iga kavsharlashda va shuningdek, aluminiy simlarni kavsharlashda A—40 rusumli kavsharlash qotishmasi qo'llaniladi. Bu qotishmaning tarkibini 40% qalay, 58,5% rux va 1,5% mis tashkil etadi va kavsharlash 400—450°C haroratda amalga oshiriladi.

Kavsharlash jarayonida kavsharlash qotishmalaridan tashqari birlashtirilayotgan metallarning qizishi natijasida metall va kavsharlash qotishmalari yuzalarida hosil bo'ladigan oksidli plyonkani yo'qotish, metallarni kavsharlashdan oldin tozalangan kavsharlash yuzalarini oksidlanishdan saqlash, metall-kavsharlash qotishmasi chegarasidagi kavsharlash qotishmasi yuzasining erishi vaqtida tarangligini kamaytirish va kavsharlash qotishmasining birlashtirilayotgan elementlar orasini yaxshiroq to'ldirish maqsadida turli fluslar qo'llaniladi.

Harorat diapazoniga ko'ra kavsharlash fluslari quyidagi ikki guruhga

bo'linadi:

1) yengil eriydigan kavsharlash qotishmalari bilan kavsharlashda qo'llaniladigan fluslar (kavsharlash qotishmasining erish harorati 450°C dan past);

2) qiyin eriydigan kavsharlash qotishmalari bilan kavsharlashda qo'llaniladigan fluslar (kavsharlash qotishmasining erish harorati 450°C dan yuqori).

Bundan tashqari kavsharlash jarayonida qo'llaniladigan fluslar kimyoviy passiv (kislotasiz) va kimyoviy aktiv (kislotali) turlarga ham bo'linadi. Elektromontaj birikmalarini kavsharlashda, asosan kimyoviy passiv kislotasiz qarag'ay kanifoli va EOE fluslari qo'llaniladi.

Aluminiy simlarni kavsharlashda kavsharlash moyi deb ataladigan fluslar qo'llaniladi. Yengil eriydigan kavsharlash qotishmalari bilan birga kavsharlashda keng qo'llaniladigan ba'zi fluslarning tarkibi va ishlatilishi sohalari 4.5-jadvalda keltirilgan.

4.5-jadval

Flusning turi	Komponentlari	Tarkibi %	Qo'llanilish sohasi
OE Ni	Qarag'ay kanifoli Etil spirti	30 70	Misdan tayyorlangan sim va detallarni qalay-qo'rg'oshin kavsharlash qotishmalari bilan kavsharlashda qo'llaniladi
EOE - 120	Qarag'ay kanifoli Dietamin Trietanolamin Etil spirti	24 4 2 70	Mis va uning qotishmalari, ruxlangan temir va nikellarni kavsharlashda qo'llaniladi
Kavsharlash moyi	Qarag'ay kanifoli Steerin kislotasi Xlorli rux Xlorli ammoniy Tozalangan suv	- - - - -	Aluminiy va mis simlarni kabelning aluminiy qobig'iga va shuningdek, aluminiydan tayyorlangan birikma va detallarni kavsharlashda qo'llaniladi

Simlarni markirovkalash vositalari va birkalar. Elektr liniyalarini tekshirishda, xatoliklarni topishda va elektr apparaturalarni ta'mirlashda yengillik tug'dirish maqsadida montaj ishlarini olib borishda simlarni va kabel simlarini markirovka qilinadi. Ko'ndalang kesim yuzasi 6 mm² gacha bo'lgan sim va kabel simlari A671 rusumli birka yordamida markirovkalanadi.

Ko'ndalang kesim yuzasi 1 mm² gacha bo'lgan simlarni markirovkalashda diametriga mos keluvchi rangli polivinilxloridli naychalar qo'llaniladi. Har qaysi nazorat kabeli yoki simlar to'plami kuchlanishi, liniyaning ko'ndalang kesim yuzasi va tartib raqami ko'rsatilgan birkaga ega bo'lishi kerak. Birkalar

ruxlangan po'lat simlar yoki kapron iplar vositasida mahkamlanadi.

Elektr zanjirlarni elektr tarmog'iga mexanik ulash va o'chirish maqsadida elektr ulagichlar qo'llaniladi. Elektr ulagichlar kontaktli ulanish hosil qiluvchi sanchiqli va rozetkali qismlardan iborat bo'ladi. Ulagichning sanchiqli qismi shtirli kontaktdan iborat bo'ladi, rozetkali qismi esa shu shtir siqilib joylashadigan chuqurchadan iborat bo'ladi.

Ulagichning korpusi to'g'ri yoki burchakli ko'rinishda, ulanadigan kabellarning turiga qarab ekranli yoki ekransiz va ishlab chiqarishi bo'yicha germetik yoki nogermetik bo'lishi mumkin.

4.2. ELEKTROMONTAJ ISHLARINI BAJARISHDA QO'LLANILADIGAN SIMLAR VA KABELLARNING ASOSIY TAVSIFLARI

Elektr zanjirlarni montaj qilishda turli rusumdagi simlar va kabellar qo'llaniladi. O'zgartkich texnikasi, radioelektronika, avtomatika va telemexanika jihozlari, vositalarini ishlab chiqarish va qo'llanish doiralari kengayib borayotganligi sababli, montaj kabellariga bo'lgan ehtiyojlar tinmay oshib bormoqda.

Simlar va kabel simlarining ko'ndalang kesim yuzalari ulardan o'tayotgan tok miqdoriga qarab tanlansa, izolatsiya turlari esa elektr jihozlarning ekspluatatsiya shartlari va kuchlanishning qiymatiga qarab tanlanadi.

Elektr zanjirlarni tashqi elektrostatik maydonlar ta'siridan himoya qilinishi zarur bo'lgan hollarda ustki qismi ingichka ruxlangan po'lat va mis simlardan to'qilgan to'qimali-ekranli sim va kabel simlari qo'llaniladi. Sim to'plamlarini tashqi elektrostatik maydonlardan himoyalashda simlardan to'qilgan to'qimalardan va metall shlanglardan foydalaniladi.

4.6-jadvalda montaj ishlarini bajarishda eng ko'p qo'llaniladigan simlarning texnik tavsiflari keltirilgan.

4.6-jadval

Simning markazi	Simning tavsifi	K-alm yuzasining qiyamadi, mm ²	1 shchi kuzchalar, V	Joylash tirish sharoitlari va qo'llanish doirasi
1 B6E	Vuqortdagi dale teolabiyali uet lok bilan qoplangan role vlm	0,75—1	300, 660	Fanal, shchit va pulklar ning bari joylarini montaj qilishda simning yuqort darajada egiluvchanligi talab qilinganda, qo'ng'almas qiyamadi qo'ng'almas qiyamadi va qo'ng'almas apparaturalar qo'ng'almas apparaturalarga ulashda
1 B6	Polivinilidoriid plastikkadan tayyorlangan teolabiyali role vlm	0,5—10	300, 660	Simning egiluvchanligi qo'ng'almas talablar qo'yiladigan sharoitlarda qo'ng'almas metall aralashga yotqiziladi
1 B6d	R-almali teolabiyali va uet poli-vinilidoriid plastikk bilan qoplangan egiluvchan role vlm	1—6	660	Vuqortdagi dale sharoitlarda o'rnatiladi va qo'llaniladi
It ontaj simlari				
1 K6 d	Polivinilidoriidli va talali teolabiyali egiluvchan vlm	0,12—1,5	500	It stalli yuzalarga mahkamlanadigan avto-bbari montaj qilishda qo'llaniladi
1 K6 d 9	Vuqortdagi dale teolabiyali sharoni vlm	0,12—1,5	500	Vuqortdagi dale sharoitlarda o'rnatiladi va qo'llaniladi
1 K6 d	Polivinilidoriidli va talali teolabiyali yaltes vlm	0,06—1,5	500	Elektron apparaturalar va avto-bbari montaj qilishda talabli
1 K6 f	Poli-vinilidoriidli va talali teolabiyali egiluvchan vlm	0,12—1,5	500	It stalli yuzalarga mahkamlanadigan elektron apparaturalar va avto-bbari montaj qilishda qo'llaniladi
1 K6 f 9	Vuqortdagi dale teolabiyali sharoni vlm	0,12—1,5	500	Vuqortdagi dale sharoitlarda o'rnatiladi va qo'llaniladi

Jadvalning davomi

Simning markasi	Simning tavsifi	Kesim yuzasining qiymatlari, mm ²	Ishchi kuchlanish, V	Joylashtirish shartlari va qo'llanish doirasi
İ İ Ê	Polietilen izolat-siyali kapron qo'biqli ko'p tolali montaj sim	0,08—2,5	500, 1000	«—»
İ İ Êÿ	Yuqoridagidek izo-latsiyali ekranli sim	0,08—2,5	500, 1000	«—»

Elektr qurilmalar va avtomatika vositalari elementlarining tashqi elektrik ulanishlari nazorat, boshqaruv va signal-blokirovka kabellari bilan amalga oshiriladi.

Nazorat kabellari, asosan, stasionar o'zgaruvchan va o'zgarmas tok tarmoqlaridagi elektr taqsimlovchi qurilmalarga elektr asbob va apparatlarni ulashda ishlatiladi. Nazorat kabellari o'zaro izolatsiyalangan 4; 5; 7; 10; 14; 19; 27; 37; 52; 61 tomirli qilib ishlab chiqariladi. Mis tomirlarining ko'ndalang kesim yuzasi 0,75; 1,0; 1,5; 2,5; 4; 6 mm² ga va aluminiy tomirlarining ko'ndalang kesim yuzasi esa 2,5; 4; 10 mm² ga teng qilib tayyorlanadi.

Boshqaruv kabellarining asosiy ko'rsatkichlaridan biri ularning tashqi elektromagnit to'lqinlarining zararli ta'siridan qanchalik muhofaza qilinganligidir. Shu ko'rsatkich bo'yicha boshqaruv kabellari ekranli va ekransiz turlarga bo'linadi. Ekransiz kabellarning tomirlarining bir qismi yoki hammasi ekranli izolatsiyali tomirlardan iborat bo'lishi mumkin. Ekranli kabellarda umumiy yoki ikki qatlamli umumiy ekran tashqi elektromagnit to'lqinlarning zararli ta'siridan saqlaydi.

Boshqaruv kabellari o'zaro izolatsiyalangan 3; 4; 7; 14; 19; 27; 30; 37; 52; 61; 91; 108 tomirli qilib ishlab chiqariladi. Tomirlarining ko'ndalang kesim yuzasi 0,03; 0,05; 0,08; 0,12; 0,20; 0,35; 0,50; 0,75; 1,0; 1,5; 2,5 mm² ga teng qilib tayyorlanadi.

Signalizatsiya va blokirovka kabellari temir yo'l signalizatsiya va blokirovka zanjirlarini, yong'in signalizatsiyasi, telegraf va avtomatik tizimlarni nominal o'zgaruvchan tok kuchlanishi 380 V va o'zgarmas tok kuchlanishi 700 V tarmoqlarga ulashda va ularni ishlatishda qo'llaniladi.

Signalizatsiya va blokirovka kabellarining tok o'tkazuvchi tomirlari diametri 1,0 mm bo'lgan mis simdan 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 19, 21, 24, 27, 30, 32, 37, 42, 48, 61 tomirli va 1, 3, 4, 7, 10, 12, 14, 19, 24, 27, 30 tomirlar juftligi tarzda ishlab chiqariladi.

4.7-jadvalda elektr zanjirlarini montaj qilishda keng qo'llaniladigan kabellarning texnik ko'rsatkichlari keltirilgan.

Kabelning markasi	Kabelning tawifi	Kavim yuzasining qiymatbari, mm ²	1 shchi kuchlanish, V	Joylashirish shartlari va qo'llanish doirasi
XE 333A	Yuqoridagidak izolatsiyali aluminiy to'ninli kabel	0,25—1,0	66,0	Yuqoridagidak sharoitlarda qo'llaniladi
E 333A	Polivinilsteroid qobiqdagi mis to'ninli kabel	0,75—1,0	66,0	Kabelga mexanik ta'sir ber bo'lmagan holda agressiv muhitli xonalar, kamalbar, tunnallarda qo'llaniladi
XE 333A	Yuqoridagidak izolatsiyali aluminiy to'ninli kabel	0,25—1,0	66,0	Yuqoridagidak sharoitlarda qo'llaniladi
Poliviten izolatsiyali borhqaruu kablalari				
EI 33	Polivinilsteroid qobiqdagi simli kabel	1—2,5	250—500	Suzilari cho'ruvchi kuch ta'siri ostida bo'lmagan, agressiv muhit ta'siri da ba'iri joylarda adashuvchi toklar hovil bo'lishi mumkin bo'lgan tranzitsiyabarga yotqiziladi
EOI 3	Polivinilsteroid qobiqdagi kabel	1	250—500	Kichik quvvatdagi borhqaruu elektr signallarini uzatishda qo'llaniladi
EOI 3-1	Yuqoridagidak izolatsiyali ruzdanqan polistirimga berilgan kabel	0,35—0,5	250—500	Yuqoridagi maqsadbar da qo'llaniladi
EOI B	Razina qobiqdagi kabel	0,75—1,5	250—500	Yuqoridagi maqsadbar da qo'llaniladi
EOI 3 3	Polivinilsteroid qobiqli egiluvchan kabel	0,35	30,0	Yuqoridagi maqsadbar da qo'llaniladi
EOI 3 3Y	Yuqoridagidak izolatsiyali akranli kabel	0,35	30,0	Yuqoridagi maqsadbar da qo'llaniladi
Signalizatsiya va blokirovka kablalari				
N 33 A	To'ninli izolatsiyali poliviten bo'lgan polivinilsteroid qobiqli kabel	1	30,0	Signalizatsiya va blokirovka xanjirlarida qo'llaniladi
N 33 A	Yuqoridagidak izolatsiyali simli	1	30,0	Yuqoridagi maqsadbar da qo'llaniladi
N 31 3	Yuqoridagidak izolatsiyali poliviten qobiqli	1	30,0	Yuqoridagi maqsadbar da qo'llaniladi

4.3. KABELLAR, SIMLAR VA SHINALARNING ULANUVCHI KONTAKTLARINI MONTAJ QILISH USULLARI

Kontaktli ulanish moslamalari elektromontaj ishlarining juda zarur elementlaridan bo'lib, elektr qurilmalarining ishonchli ishlash darajasi ulanuvchi kontaktlarning qanchalik sifatli bajarilganligiga to'g'ridan to'g'ri bog'liqdir. Ma'lumki, ikki tok o'tkazuvchi elementlarni o'zaro bir-biriga tekkizilgan joylarida elektr kontaktning o'tkinchi qarshiligi yuzaga keladi, uning qiymati yuzalari tegib turgan materiallarning fizik xususiyatlariga, ularning holatiga (iflosligiga, oksidlanish darajasiga), kontaktlarning siqilish kuchiga, tegib turgan yuzalarning kattaligiga, qizish haroratiga va boshqa bir qancha faktorlarga bog'liqdir. Kontakt yuzalari qanchalik silliqalmasin, yuzalarning ideal darajada silliq bo'lishiga erishib bo'lmaydi va baribir yuzalarda ko'zga ko'rinmas g'adir-budurliklar qoladi. Bu g'adir-budurliklar ikki yuzalarning kontaktlanishi boshlanishida kontaktli yuzalarni tashkil etib, elektr kontaktning o'tkinchi elektr qarshiligining oshishiga sabab bo'ladi. Qisish kuchining oshib borishi bilan bu g'adir-budurliklar plastik deformatsiyalanishi natijasida birmuncha tekislanib kontaktli yuzalari oshadi.

Bundan tashqari barcha metallarning yuzalari o'rab turgan muhit ta'sirida elektr tokini yomon o'tqazuvchi juda yupqa oksidli qatlam bilan qoplanib qoladi.

Ayniqsa, elektr kontaktning ishonchligi nuqtayi nazaridan aluminiy yuzasi noma'quldir, oldindan tozalangan yuzasi ochiq havoda turganida bir necha sekund ichidayoq yupqa oksidli qatlam bilan qoplanib qoladi. Bu qatlam qattiq va qiyin eriydigan qatlam bo'lib, elektr tokini juda yomon o'tkazadi. Aluminiyning boshqa bir xususiyati, bu past darajadagi oquvchanligidir. Shu sababli, aluminiyli kontaktli moslamalarni bolt bilan mahkam tortib qo'yilsa ham ma'lum vaqt o'tganidan keyin kontaktlar orasi bo'shab qoladi. Bundan tashqari, aluminiy mis va boshqa ba'zi bir metallar bilan birikkanida galvanik juftlik yuzaga keladi, natijada elektrokimyoviy jarayon vujudga kelib, kontaktli birikkanlik buziladi.

Hozirda misli kontaktli birikmalarning ishonchligini oshirish maqsadida kontaktli yuzalari oldindan qizdirilgan kanifol va qo'rg'oshindan iborat aralashma bilan qoplanadi. Aluminiyli kontaktli birikmalarning ishonchligini oshirish uchun esa maxsus muhofaza moylardan foydalaniladi.

Elektr kontaktlarning ishonchli uzoq ishlashi ishlatish sharoitiga bog'liq bo'lgani uchun ham, ularning ishlash sharoitidan kelib chiqqan holda kontakt birikmalarini montaj qilish usullari ishlab chiqiladi. Elektr

kontaktlarning ishlashi, shuningdek, atrof-muhitning xususiyatlariga, ya'ni havo tarkibida gaz va bug'larning borligiga, kislota va ishqorlarning mavjudligiga, tebranishlar, yuqori harorat va namliklarga ham bog'liqdir.

Zamonaviy elektromontaj amaliyotida kabellarning tomirlari va simlarning uchlariga ishlov berish va ulash, siqish, payvandlash, kavsharlash va mexanik qisqichlar usullaridan foydalaniladi.

Siqish usuli. Kabel tomirlari va simlarni siqish usuli bilan ulash istiqbolli usul bo'lib, qizdirish qurilmalarini qo'llash va elektr energiya sarfi talab etilmaydi hamda yuqori ish unumi ta'minlanadi. Ish rejimi kuchlanishi 10 kV gacha va undan yuqori bo'lgan, ko'ndalang kesim yuzasi 240 mm^2 gacha bo'lgan mis va aluminiy simlarni siqish usulida ulash mumkin.

Siqish ikki xil ko'rinishda amalga oshiriladi. Birinchi xil siqish mahalliy siqish deb atalib, ulanishi kerak bo'lgan simlar kiritilgan gilzaning bir yoki bir nechta joyi siqiladi. Ikkinchi xil siqish to'liq siqish deb atalib, ulanishi kerak bo'lgan simlar kiritilgan gilza boshdan oyoq to'liq siqiladi. Ikkinchi usul bilan siqilib hosil qilingan simlarning ulanishi birinchi usuldagiga nisbatan birmuncha yuqori sifatli bo'ladi.

Payvandlash. Kabel tomirlari va simlarni payvandlash usuli bilan ulashda termitli payvandlash, elektr payvandlash va gazli payvandlash turlari qo'llaniladi.

Termitli payvandlashda ulanishi kerak bo'lgan simlar maxsus termitli patronlarga joylashtiriladi. Maxsus termitli gugurt yordamida patrondagi termitli massa yoqilib, patron ichida yuqori harorat hosil qilinadi ($1000\text{—}2000^\circ\text{C}$), kabel va simlarning tomirlari uchlaridagi maxsus qoplamalari erib o'zaro yopishib qoladi.

Elektr payvandlash turi bilan, asosan, aluminiy tomirli simlar o'zaro ulanadi.

Gazli payvandlash turi odatda ko'p tomirli kabel va simlarni ulashda qo'llaniladi.

Kavsharlash. Mis va aluminiy tomirli simlar va kabellarni kavsharlash gazli gorelkalar (propan-butanli) yoki benzinli kavsharlash lampalari vositasida amalga oshiriladi. Ko'ndalang kesim yuzasi uncha katta bo'lmagan (10 mm^2 gacha) kabellar va simlarning tomirlari mos quvvatli elektr kavsharlagichlar yordamida ulanadi.

Mis va aluminiy tomirli simlar va kabellarni kavsharlashda qo'llaniladigan kavsharlash qotishmalari va fluslar 4.3—4.5-jadvallarda keltirilgan.

Mexanik qisqichlar va vintlar yordamida kabellar va simlarni ulash. Bunday usulda simlarni ulash simlarni kesmasdan, simlardan chiqish uchlarini hosil qilish imkonini beradi. Shu maqsadda plastmassa korpusida

alohida tarqaluvchan ko'rinisdagi qisqichlar qo'llaniladi. Botiq plastmassa korpus ichida burchaklariga to'rtta bolt bilan tortib qo'yilgan komplekt shtampovkalangan kvadrat plastinkalar joylashtirilgan bo'ladi. Yoritkichlarni mis yoki aluminiy simlarga ulashda lustra qisqichlari ishlatiladi.

Elektr ulanish mahsulotlarining (patronlar, rozetkalar, o'chirgichlar, shtepsel sanchiqlari va boshqalar) mis hamda aluminiy simlarni ulash uchun kontaktli qurilmalari bo'lishi shart.

Ko'ndalang kesim yuzasi kichik bo'lgan bir tomirli mis va aluminiy simlarni ulash uchun sim uchi egilib halqacha holga keltiriladi, kontaktli bog'lanishning ishonchlilik darajasini oshirish maqsadida yulduzchashayba yoki prujinali shayba yordamida vint orasida siqiladi. Ko'ndalang kesim yuzasi 10 mm² dan ortiq bo'lgan kabel va simlarning tok o'tkazuvchi tomirlarining uchlari misli kontakt uchlari bilan tugallangan bo'lishi kerak.

Shinalarning kontaktli ulanishi. Elektromontaj ishlab chiqarishda turli konstruksiyadagi tok o'tkazuvchi to'g'ri burchak, shveller va boshqa ko'rinisdagi shinalar ishlatiladi. Material sifatida shinalarda aluminiy, mis va po'latlar qo'llaniladi.

Shinalarni ulashda asosan payvandlash va bolt bilan mahkamlash usullari ishlatiladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektromontaj ishlarini bajarishda qanday elektr izolatsion materiallardan foydalaniladi?
2. Elektromontaj ishlarini bajarishda simlar va kabellarga qanday talablar qo'yiladi?
3. Kabel tomirlari va simlarning uchlari ulashda qanday usullar qo'llaniladi?
4. Aluminiy simlarning uchlari qanday qilib kavsharlanadi?
5. Nazorat kabellari nima maqsadlarda qo'llaniladi?
6. Montaj simlari nima maqsadlarda markirovkalanadi?

5-bob

ELEKTR QURILMALARNI ISHGA TUSHIRISH VA ROSTLASH APPARATLARINI TA'MIRLASH HAMDA ULARGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH

5.1. KUCHLANISH QIYMATI 1000 V GACHA

BO'LGAN ELEKTR APPARATLAR HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHALAR

Vazifasiga ko'ra elektr apparatlar elektr qurilmalarni elektr tarmog'iga ulash va o'chirish, ishga tushirish, rejimlarini rostdlash va nazorat qilish hamda ba'zi elektr ko'rsatkichlari qiymatini cheklash kabi vazifalarni bajaradi.

Past kuchlanishli, ya'ni kuchlanish qiymati 1000 V gacha bo'lgan elektr apparatlar turli dastgohlar, elektr texnologik qurilmalar va xilma-xil ishlab chiqaruvchi mashina va mexanizmlarning elektr zanjirlarini to'g'ridan to'g'ri korxonaning ichki elektr tarmog'iga ulab ishga tushirish, ish rejimlarini rostdlash va nazorat qilish kabi vazifalarni bajaradi.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, aksariyat kommutatsiya apparatlari funksional imkoniyatlariga ko'ra universal bo'ladi.

Kommutatsiya uchun xizmat qiluvchi, ya'ni elektr zanjirlarni tarmoqqa ulash va tarmoqdan uzish vazifasini bajaruvchi elektr apparatlar turkumiga avtomatik uzgichlar (avtomatlar), turli rusumdagi kontaktorlar va relelar, qisqa tutashtirgichlar va saqlagichlar kiradi.

Avtomat uzgich (avtomat) elektr zanjirini elektr tarmog'iga ulash hamda qisqa tutashuvlardan elektr qurilmalarni saqlash uchun ham xizmat qiladi.

Kontaktorlar elektromagnit qurilma bo'lib, ularning asosiy kontaktlari elektr qurilmani tarmoqqa ulash vazifasini bajarsa, yordamchi kontaktlari boshqaruv zanjirida ishga tushiruvchi knopkalarini shuntlash va elektr qurilmani boshqarish jarayonida ishtirok etadi.

Rele kommutatsiya qurilmasi bo'lib, boshqarilayotgan zanjirlarning holatini berilgan elektr ta'sir qiluvchi kattaliklar (kuchlanish, tok, chastota va h. k.) ta'sirida notekis o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

Qisqa tutashtirgich elektr zanjirlarida sun'iy qisqa tutashuvni yuzaga keltirish uchun xizmat qiladi.

Saqlagich o'zi himoyalayotgan elektr zanjirini, undan o'tayotgan katta miqdordagi tokdan himoyalash maqsadida tarmoqdan uzib qo'yadi. Buning uchun unda maxsus tok o'tkazuvchi qismlar ko'zda tutilgan bo'lib, zanjirdagi tokning qiymati ruxsat etilgan qiymatidan oshib ketganida bu qismlar erib ketadi va natijada zanjirda tok uziladi.

Yurgizish-rostdlash apparatlari elektr mashinalarni ishga tushirish, kuchlanishi, tokini va tezliklarini rostdlash uchun yoki boshqa turli elektr qurilmalarini (masalan, elektr pech va payvandlash qurilmalari) ishga tushirish va ularning asosiy ko'rsatkichlarini rostdlash uchun qo'llaniladi. Yurgizish-rostdlash apparatlariga, shuningdek, knopkalar, paketli o'chirgichlar, kontrollerlar, kontaktorlar, yuritkichlar va reostatlar kiradi.

Knopka barmoq bosib turgan vaqt ichidagina elektr zanjirini tarmoqqa ulaydigan yoki uzuvchi mexanik ulagichdir.

Paketli o'chirgich bir necha qatlamlar — paketlardan iborat bo'lib, ularning ichida qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas kontaktlar joylashgan bo'ladi; dastakni aylantirish natijasida ba'zi kontaktlarning ulanishi va ba'zilarining esa uzilishi sodir bo'ladi.

Kontroller — ko'p holatli apparat bo'lib, elektr mashinalar va transformatorlarni ularning rezistorlari, chulg'amlarini kommutatsiyalash orqali boshqarish uchun xizmat qiladi.

Yuritkich — kommutatsiyalovchi elektr apparat; elektr motorlarni ishga tushirish, to'xtatish va himoya qilish uchun xizmat qiladi.

Reostat — elektr zanjir qarshiligini o'zgartiradigan qarshilik qiymati ma'lum oraliqda pog'onali rostlanadigan aktiv qarshiliklar yig'indisi bo'lgan yurguzuvchi-rostlovchi qurilma.

Nazorat apparatlari texnologik mashina va mexanizmlarning elektr va noelektr ko'rsatkichlarini nazorat qilib boradi. Ularga turli rusumdagi relelar, har xil elektr va noelektr o'lchov o'zgartirgichlari (datchiklar) kiradi.

Chegaralovchi apparatlar qisqa tutashuv toklarini va o'ta kuchlanishlarni chegaralash uchun xizmat qiladi. Ularga reaktorlar va zaryadlagichlar kiradi.

5.2. ELEKTR QURILMALARNI ISHGA TUSHIRUVCHI VA HIMOYALOVCHI ELEKTR APPARATLARNING TURLARI VA ISHLASH ASOSLARI

Elektr qurilmalarni ishlatish jarayonida ma'lum sabablarga ko'ra normal ish rejimi buzilganida elektr jihozlarning ishdan chiqishini oldini olish va ishlayotgan qurilmaning ishonchlilik darajasini oshirish uchun elektr himoya vositalari qo'llaniladi. Elektr motorlarni himoya qilishda nol, maksimal tok, minimal tok va issiqlik himoya usullari qo'llaniladi.

Nol himoya, tarmoq kuchlanishining qisqa muddatga o'chishi yoki juda kamayishi natijasida o'chirilgan elektr motorning tarmoqda kuchlanish yana nominal qiymatiga erishganida tarmoqqa o'z-o'zidan ulanishidan asraydi. Bu himoya liniya kontaktorlari va avtomatik uzgichlar yordamida amalga oshiriladi.

O'zgaruvchan tok kontaktori

Kontaktorning asosiy vazifasi elektr qurilmalarni tarmoqqa ulash va tarmoqdan uzish bo'lsa-da, bu kommutatsiya apparatlari nol himoya

vazifasini ham bajaradi.

Kontaktorlarning tuzilishi va ishlash asoslarini ko'rib chiqamiz (5.1-rasm). Yurgizish knopkasi bosilganida kontaktorning elektromagnit chulg'ami (1) tarmoqqa ulanib, undan tok o'tadi va natijada \hat{O} magnit oqimi vujudga keladi. Magnit oqimi qaytaruvchi prujina (11) va kontakt prujinasi (9) kuchini yengishga yo'nalgan kuchni yuzaga keltiradi, bu kuch yakor (10) ni o'zak (2) ka tortadi. Qo'zg'aluvchan kontakt (8) qo'zg'almas kontakt (5) ga tortiladi va asosiy kontakt tutashib, motor (M) ni tarmoqqa ulaydi, ayni vaqtda yordamchi kontakt (12) Yurgizish knopkasini shuntlaydi va uni qo'yib yuborilganida chulg'am (1) zanjiri uzilmaydi va kontaktor ulangan holatda qoladi. Qo'zg'aluvchan kontakt (8) qo'zg'almas kontakt (5) ga bosilishi uchun kontaktorda kontakt prujinasi (9) o'rnatilgan, bu prujina bundan tashqari, qo'zg'aluvchan kontaktning qo'zg'almas kontaktga urilganidagi titrashni kamaytiradi ham.

5.1-rasmda kontaktor kuch zanjirini uzayotgan holatda ko'rsatilgan. Bu hodisa yuritma elektromagnit chulg'aming zanjiri uzilganida sodir bo'ladi, shunda qo'zg'aluvchan tizim qaytaruvchi prujina (11) ta'sirida normal holatni egallaydi.

Asosiy kontaktlar ajralganda ular orasida yoy (Yo) vujudga keladi, bu yoy so'ndiruvchi kamera (7) da so'nadi. Kamerada izolatsiyalovchi to'siqlar bo'lib, ular yoyni cho'zadi va uning qarshiligini oshiradi. Yoyning kontaktlardan kameraga tez o'tishi uchun magnitli puflash tizimi mavjud bo'lib, u po'lat o'zak (4) ka o'ralgan chulg'am (3) dan iborat.

Tarmoqdagi kuchlanish qiymati nolga teng yoki juda kichik qiymatga ega bo'lganida elektromagnit chulg'ami (1) dagi magnit oqimi \hat{O} ning qiymati nolga teng yoki juda kichik bo'lishi sababli, prujina (9) ning tortish kuchi magnit oqimi hosil qiladigan kuchdan katta bo'lib, asosiy qo'zg'aluvchan kontakt (8) ni qo'zg'almas kontakt (5) dan ajratadi va motor (M) tarmoqdan uziladi. Yurgizish knopkasini shuntlab turgan yordamchi kontakt (12) uziladi va chulg'am (1) ham tarmoqdan uziladi. Tarmoqda kuchlanishning qiymati nominal qiymatga ega bo'lganida motor (M) ni qayta ishga tushirish Yurgizish knopkasini bosish bilan amalga oshiriladi. Texnologik sabablarga ko'ra ishlab turgan motorni o'chirish To'xtatish knopkasini bosish bilan amalga oshiriladi. Bunda chulg'am (1) tarmoqdan uziladi, qo'zg'aluvchan kontakt (8) qo'zg'almas kontakt (5) dan ajraladi va motor (M) tarmoqdan uziladi.

Kontaktorlar tok turiga qarab o'zgarmas va o'zgaruvchan tok kontaktorlarga ajratiladi. O'zgarmas tok kontaktorning magnit tizimi yaxlit elektrotexnik po'latdan yasaladi, o'zgaruvchan tok kontaktoriniki esa magnit tizimidagi isroflarni kamaytirish maqsadida alohida izolatsiyalangan elektrotexnik po'lat tunukachalardan yig'iladi.

Avtomatik uzgich (avtomat) elektr zanjirlarni tarmoqqa ulash va tarmoqdan uzish, qisqa tutashuvlar va o'ta yuklanishlar hamda kuchlanishning kamayib ketishi va o'ta oshishidan himoya qilish funksiyalarini bajaruvchi universal kommutatsiya apparatidir.

Hozirda ishlab chiqarish mashina va mexanizmlarining elektr yuritmalarida asosan A3700 va AE—2000 rusumli avtomatlar qo'llanilmoqda. A3700 rusumli avtomatlar 40 dan to 630 A gacha nominal tokka mo'ljallangan bo'lib, ular ishlab ketish toki 400 dan to 6300 A gacha bo'lgan yarim o'tkazgichli yoki elektromagnitli maksimal tok ajratkichlar bilan har xil modifikatsiyalarda ishlab chiqarilmoqda.

Avtomatik uzgich

5.2-a rasmda A3700 rusumli avtomatik uzgichning umumiy ko'rinishi tasvirlangan. 5.2-b rasmdagi statik holat avtomatik uzgichning uzilgan holati bo'lib, bosh kontaktlar (3) va (4) ochiq, kommutatsiya toki esa uzuvchi kontaktlar (1) ning parallel zanjiri orqali o'tmoqda. Bunday kommutatsiya tufayli bosh kontaktlarda yoy vujudga kelmaydi va kontaktlarning kuyishi oldi olinadi. Bosh kontaktlar yetarlicha ajralganida uzuvchi (yoy so'ndiruvchi) kontaktlar (1) ajraladi. Tok zanjirining kommutatsiyasi natijasida hosil bo'lgan yoy so'ndiruvchi kamerada so'nadi. Ishonchli kontakt hosil bo'lishi uchun uzuvchi va bosh kontaktlarga kontakt prujinalari (2) o'rnatilgan.

Avtomatni ulash uchun dastak (11) ni bosish (dastakli yuritma) yoki elektromagnit (10) ga kuchlanish berish (masofadan ulash) kerak, bu elektromagnit richaglar (12) yordamida asosiy ko'taruvchi detal (5) ni ish holatiga buradi. Shunda uzuvchi prujina (13) cho'ziladi va butun tizim ilgak (6) da turadi.

Bosh kontaktlar (3) va (4) orqali qisqa tutashuv toki o'tganida maksimal ajratkich g'altagi (8) qo'zg'aluvchan o'zakli g'altakka ta'sir qiladi va ilgak (6) ni urib chiqaradi va prujina (13) kommutatsiyalovchi zanjirni uzadi.

Minimal ajratkich tarmoq kuchlanishi beriladigan g'altak (9) ga va prujinaga ega. Tarmoq kuchlanishi nominal bo'lganida ularning kuchlari muvozanatlashadi va solenoid shtoki avtomatning uzilishiga ta'sir qilmaydi. Tarmoq kuchlanishi pasayganida qo'zg'aluvchan o'zak hosil qilayotgan kuch yetarli bo'lmaydi va uning shtogi prujina ta'sirida ilgak (6) ni urib chiqaradi. Avtomatda, shuningdek, elektr jihozlarni knopka yordamida masofadan turib to'xtatish imkoniyati ham ko'zda tutilgan.

Avtomatlar elektromagnitli yoki issiqlik ajratkichga ega hamda issiqlik va elektromagnit elementlari bo'lgan kombinatsiyalangan ajratkichga ega bo'lishi ham mumkin.

Avtomatik uzgichlarda elektromagnitli yoki issiqlik ajratkich-larning bo'lishi, ularning kichik quvvatli motorlarni to'g'ridan to'g'ri elektr tarmoqqa ulab ishg'a tushirish va motorlarni o'ta yuklanish tokidan himoya qilish sxemalarida keng qo'llanishiga asos bo'ladi.

Eruvchan saqlagichlar

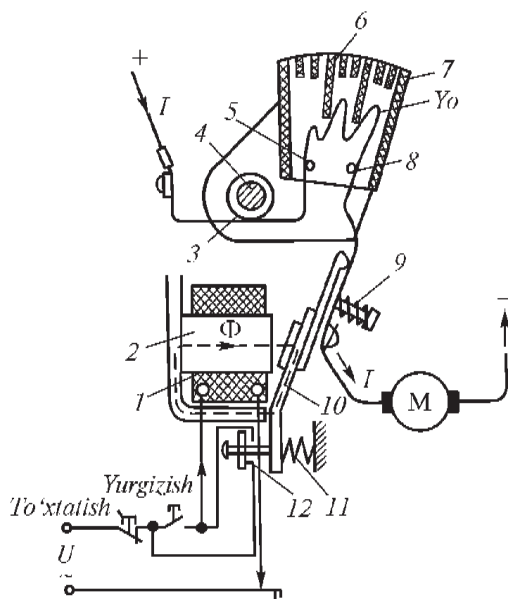
Elektr zanjirlarni qisqa tutashuv va maksimal toklardan himoya qiluvchi eng ko'p tarqalgan usul bu eruvchan saqlagichlarni qo'llashdir.

5.3-rasmda eruvchan saqlagichlarning tarkibiy tuzilish sxemasi keltirilgan bo'lib, bu yerda 1 — izolatsiyalovchi naycha, 2 — chiqish pichoqlari, 3 — qalpoqchalar, 4 — eruvchi quyma, 5 — to'ldirgich (masalan, har xil kvarts qumlari). Saqlagichning asosiy elementi bu rux va misdan tayyorlanadigan eruvchi quymadir.

Saqlagichlarning ishlashi elektr tokining issiqlik ta'siriga asoslangan. Elektr zanjirdan ruxsat etilgandan katta tok o'tganida eruvchi quymaning ingichka qismi tez qiziydi, eriydi va uziladi, bu bilan elektr zanjirni tarmoqdan uzib qo'yadi.

Maksimal tok relelari

Maksimal tok relelari elektr zanjirlarni juda tez o'chirishda ishlatiladi (5.4-rasm). Rele qo'zg'almas o'zak (2) ka joylashtirilgan g'altak (1), shuningdek, tumshuq (7) bilan mexanik bog'langan qo'zg'aluvchanyakor (8) va rostdlash prujinasi (6) lardan iborat. O'zakning pastki qismida qo'yiladigan toklarning graduировka shkalasi (4) va uning ko'rsatkichi (5) mahkamlangan. G'altak (1) dagi tokning qiymati shkalada ko'rsatilgan qiymatdan oshib ketsa, u holda yakor (8) o'sha



5.1-rasm. Kontaktorning tarkibiy tuzilishi:

1,3 — chulg'amlar; 2 — g'altak o'zagi; 4 — magnit bilan puflash o'zagi; 5, 8, 12 — qo'zg'almas, qo'zg'aluvchan va yordamchi kontaktlar; 6 — izolatsiyalovchi to'siq; 7 — yoy so'ndiruvchi kamera; 9, 11 — kontakt prujinasi va qaytaruvchi prujina; 10 — yakor, Yo — yoy,

M — motor.

zahotiy o'zakka tortiladi va prujina kuchini yengib, tumshuq (7) apparatning o'chiruvchi mexanizmini ishga tushiradi. Relening ishlash qobiliyatini tekshirib turish maqsadida o'zakka qo'shimcha g'altak (3) o'rnatilgan bo'lib, bu g'altak tarmoqqa o'chirgich orqali parallel ulanadi. Tekshirishdan oldin apparat o'chiriladi, shkala ko'rsatkichini kuch zanjiri kuchlanishiga mos keluvchi holatga qo'yiladi, apparat ulanadi va undan keyin g'altak o'chirgichi ulanadi. Bu holatda apparat o'chishi lozim.

Elektr zanjirlarni maksimal tok himoyasi uchun odatda $\text{ĐY}570$ va $\text{ĐY}70$ rusumidagi relelardan foydalaniladi. Bu relelarning chulg'amlari motorning ikki fazasiga (masalan, asinxron motorni himoyalaganda) ulanadi, kontaktlari esa liniya kontaktorining boshqaruv zanjiridagi chulg'amiga ketma-ket ulanadi.

Elektr motorlarni katta qiymatli toklardan himoya qilishda issiqlik relelari ham qo'llaniladi. Issiqlik relelarning tarkibiy tuzilishi quyidagi chizmada ko'rsatilgan (5.5-rasmga qarang).

Himoyalanayotgan motorning toki qizdiruvchi element (1) orqali o'tadi. Qizdiruvchi element yaqinida issiqlik kengayish koeffitsiyentlari turlicha bo'lgan va o'zaro payvandlangan ikki plastinalar (2) va (3) joylashgan. Qizdiruvchi elementdan chiqayotgan issiqlik oqimi ta'sirida plastina (3) ning kengayishi (1) plastinanikiga nisbatan ko'proq bo'ladi va shuning uchun ham bimetall tepaga qarab bukiladi. Tok kuchi kerakli katta bo'lganida richagning bimetall plastinalarning yuqori uchiga ilinib turgan joyi chiqib ketadi va prujina (5) ta'sirida soat ko'rsatkichi yo'lga teskari buriladi. Shunda kontakt (6) ochiladi. Knopka (7) bosilganidan so'ng richag (4) ning o'z holiga qaytishi bimetallarning sovishidan keyingina amalga oshadi va kontakt (6) yana ulanadi.

Dastaki boshqariladigan elektr apparatlar

Qo'l bilan boshqarish deganda xizmat ko'rsatuvchilarning o'zlari apparatlarni ulashi va uzishi tushuniladi. Asosiy qo'l bilan boshqariladigan apparatlarga: rubilniklar, paketli uzgichlar va ajratib ulagichlar, kontrollerlar va komandoapparatlar kiradi.

Rubilniklar eng sodda qo'l bilan boshqariladigan apparatlardan bo'lib, bir, ikki va uch qutbli qilib ishlab chiqariladi. Qo'zg'aluvchan pichoq rubilniklarning kommutatsiyalovchi elementi bo'lib, rubilnik ulanganda bu pichoq kontakt tayanchlarining jag'lari orasiga kiradi.

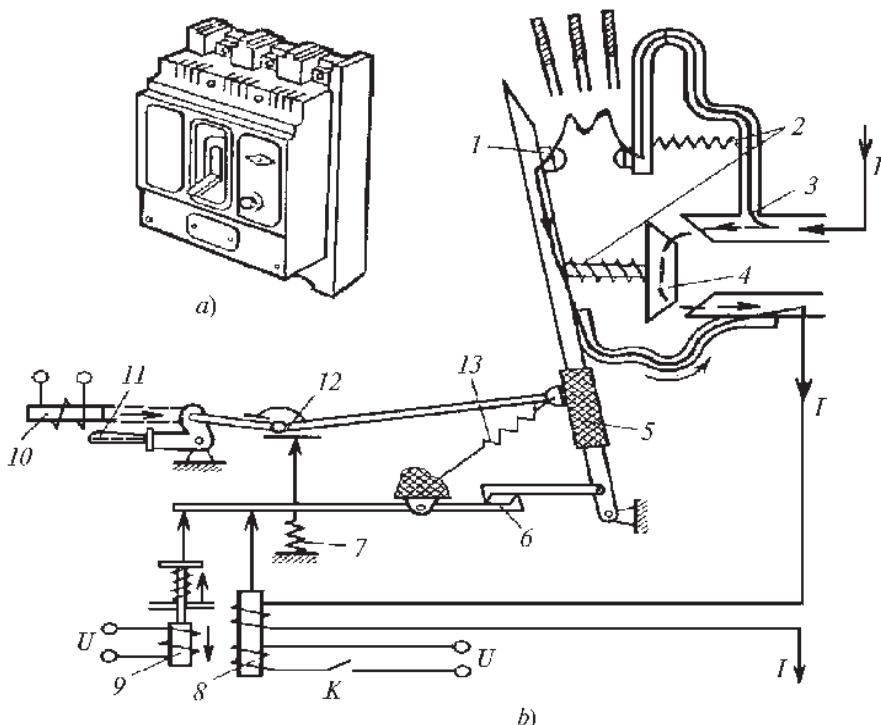
Avval ta'kidlanganidek, ba'zi hollarda bitta apparat bir necha vazifalarni bajarishi mumkin, masalan, ayrim zamonaviy rubilniklarda pichoqlar sifatida saqlagichlardan foydalaniladi. Bunday rubilniklar bir vaqtning o'zida

kommutatsiya va himoya vazifalarini bajaradi.

5.6-rasmdagi ÁĪĀ rusumli blokli rubilnik uchta saqlagich (3) dan iborat bo'lib, ular umumiy traversaga mahkamlangan. Dastak (2) yordamida traversa harakatga keltirilganida saqlagichlar traversa bilan birga harakatlanadi va ularning pichoqlari kontakt tayanchlari (1) va (4) ning jag'lari orasiga kiradi. Bu rubilniklar yopiq qilib ishlanib, ularning ochiladigan qopqog'i dastak bilan mexanik tarzda bog'langan: dastak rubilnik pichoqlarini kontakt jag'laridan sug'urib olgandagina qopqoqni ochish mumkin va qopqoq yopilganidagina dastak rubilnik pichoqlarini kontakt jag'lari orasiga harakatlantirishi mumkin.

Paketli o'chirgichlar va ajratib ulagichlar boshqaruv va signalizatsiya zanjirlarida, kichik quvvatli motorlarni ishga tushirish va reverslash, asinxron motor chulg'amlarini «yulduz» usuli o'rniga «uchburchak» usulida ulash uchun ishlatiladi.

Paketli o'chirgichlar (5.7-rasm) qator qatlamlar — paketlar (3) dan



5.2-rasm. A3700 rusumli avtomatik uzgichning tarkibiy tuzilishi:

a — umumiy ko'rinishi; b — prinsipial sxemasi: 1 — uzuvchi kontakt; 2, 7, 13 — prujinalar; 3, 4 — asosiy (bosh) kontaktlar; 5 — ko'taruvchi detal; 6 — ilgak; 8, 9 — maksimal va minimal ajratkich g'altaklari; 10 — elektromagnit; 11 — dastak; 12 — richaglar.

iborat bo'lib, ularning ichida qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas (4) kontaktlar joylashgan. Qo'zg'aluvchan kontakt (5) o'q (2) ga mahkamlangan; o'q (2) dastak (1) yordamida aylanadi va qator qayd qilingan holatlarga ega bo'lib, bu holatlarda paketlardan birining qo'zg'almas kontaktlari ulanadi. Qo'zg'almas kontaktlarning chiqish uchlari (6) o'chirgich korpusi ichiga mahkamlangan. Bunday paketli o'chirgichlarning asosiy kamchiligi sirpanma kontaktlarning ishonchlilik darajasi pastligidir.

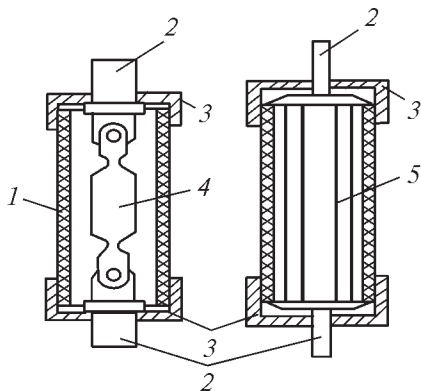
Kulachokli rusumidagi paketli o'chirgichlarda bu kamchilik bartaraf etilgan bo'lib, ularda elektr zanjiri tarmoqqa qo'zg'almas kontaktlar orqali ulanadi. Qo'zg'aluvchan kontaktlar vazifasini dielektrik kulachoklar o'taydi, ular o'zining joylashuviga va o'chirgich o'qining holatiga qarab kontaktlarni tutashtiradi.

Kontrollerlar ishlash asosi va vazifasiga ko'ra paketli o'chirgichlarga yaqin bo'lib, kuch elektr zanjirlarini ma'lum dastur bo'yicha almashlab ulash uchun ishlatiladi.

Kontrollerlar barabanli va kulachokli turlarga bo'linadi.

Barabanli kontrollerlarda (5.8-rasm) elektr zanjirlarning kommu-tatsiyasi baraban (1) aylanganda va qo'zg'aluvchan (2) va qo'zg'almas (3) kontaktlar ulanganda amalga oshadi. Sirpanma kontaktning mavjudligi barabanli kontrollerlarning ishonchlilik darajasini keskin pasaytiradi va shuning uchun ham barabanli kontrollerlar o'rniga ko'pincha kulachokli kontrollerlar qo'llaniladi. Kulachokli kontrollerlar sirpanmaydigan kontaktlarga ega bo'lib, shakldor kulachoklar vositasida kommutatsiyalanadi.

Kulachokli kontroller seksiyalaridan birining tuzilishi 5.9-rasmda tasvirlangan. Kulachok (3) burilganida rolik (2) kulachokda bo'ladi yoki uning o'yig'iga tushadi. Rolik kulachokda dumalayotganida kontaktlar (1) va (6) ajralgan holatda bo'ladi. Rolik o'yiqqa tushganida kontaktlar prujinalar (4) va (5) ta'sirida tutashadi.



5.3-rasm. Saqlagichlarning tarkibiy tuzilishi.

Komandokontrollerlar uncha katta bo'lmagan kulachokli kontrollerlar bo'lib, kam quvvatli boshqaruv zanjirlarida almashlab ulash uchun ishlatiladi.

Knopkalar boshqaruv sxemalarida zanjirlarni ulash va uzish uchun ishlatiladi. Knopkalar har xil konstruksiyali (har xil kontaktlarning xilma-xil to'plamlari bo'lishi mumkin) qilib ishlab chiqariladi; dastlabki holatiga o'zi qaytuvchi knopkalar, bosgandan so'ng knopkani ma'lum

holatda qotirib qo'yuvchi ilgaklari bo'lgan knopkalar, maxsus kalit bilan ulanadigan knopkalar shular jumlasidandir.

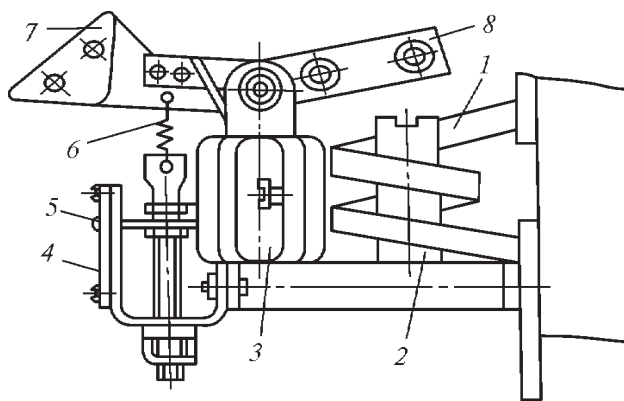
Avtomatik boshqaruv tizimlarida har xil elektr qurilmalarni (motorlarni, elektrotexnologik qurilmalarni, o'zgartgichlarni va h.k.) elektr tarmog'iga ulash uchun elektromagnit apparatlar kontaktorlar, magnitli yuritkichlar va avtomatlar keng qo'llaniladi.

Magnitli yuritkichlar

Kontaktorlar va avtomatlarning asosiy vazifasi elektr qurilmalarni tarmoqqa ulash va tarmoqdan uzish jarayonlarini avtomatik amalga oshirishdan iborat. Shu bilan birga bu apparatlarning ikkinchi asosiy vazifasi — nol himoya funksiyasini ham bajargani sababli, 1.2-paragrafda ular to'g'risida keng materiallar berilgani uchun bu paragrafda asosan magnitli yuritkichlar haqida ko'proq ma'lumotlar beramiz.

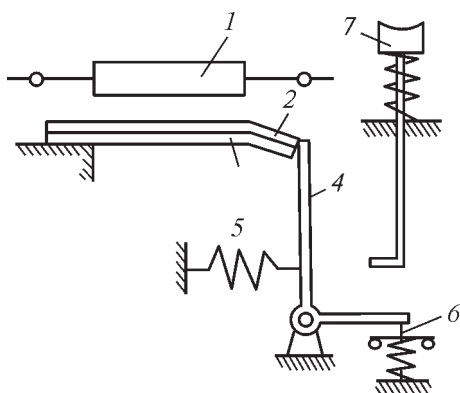
Magnitli yuritkich, asosan, asinxron motorlarni ishga tushiruvchi kontaktorlar asosida yaratilgan elektromagnit apparatdir.

Kichikroq quvvatli asinxron motorlarni boshqarish uchun to'g'ri yuruvchi magnit tizimli magnitli yuritkichlardan foydalaniladi (5.10-rasm). Magnit o'tkazgich (1) boshqaruv chulg'ami (2) bilan birga yuritkich korpusiga qo'zg'almas qilib mahkamlangan. Boshqaruv chulg'amidan tok i_g o'tganida magnit tizimida magnit oqimi (\vec{O}) vujudga keladi, uning ta'sirida yakor (4) prujina (3) ning siqish kuchini yengib, qo'zg'almas magnit o'tkazgichga tortiladi. Yakorga mahkamlangan qo'zg'aluvchan kontaktlar (6) qo'zg'almas kontaktlar (5) ga tutashadi va kommutatsiyalanayotgan zanjirdan tok (I) o'tadi. Yassi prujina (7) kontaktlarni siqadi.



5.4-rasm. Maksimal tok releining tuzilishi:

1 — g'altak; 2 — qo'zg'almas o'zak; 3 — tekshirish g'altagi; 4 — tok gradirovka shkalasi;
5 — ko'rsatkich; 6 — rostlash prujinasi; 7 — tumshuq; 8 — yakor.



5.5-rasm. Issiqlik releining tarkibiy tuzilishi: 1 — qizdiruvchi element; 2 va 3 — issiqlik kengayish koeffitsiyentlari turlicha bo'lgan o'zaro payvandlangan metall plastinalar; 4 — richag; 5 — prujina; 6 — kontakt; 7 — knopka.

Boshqaruv g'altagi tarmoqdan uzilganida magnit maydon kuchlanganligi so'na boshlaydi va prujina (3) ta'sirida yakor chekka o'ng holatni egallaydi va natijada kommutatsiyalovchi kontaktlar ajraladi.

Sanoatda to'g'ri yuruvchi qo'zg'aluvchan tizimli IIA va II rusumli yuritkichlardan keng foydalaniladi.

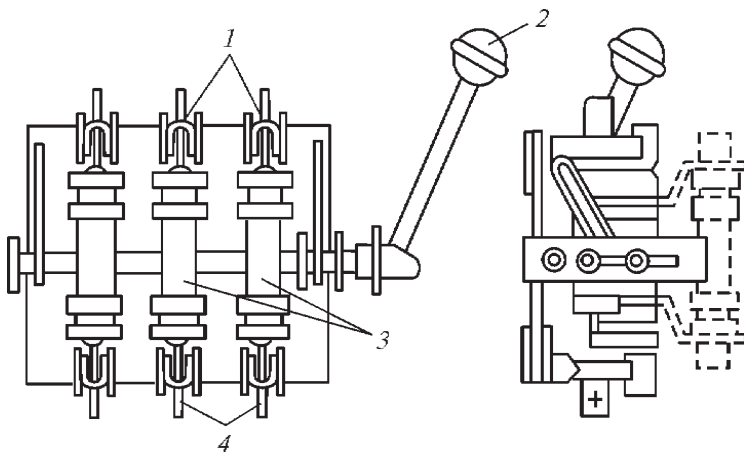
II rusumli yuritkichlar rotori qisqa tutashtirilgan asinxron motorlarni to'g'ridan to'g'ri tarmoqqa ulash va masofadan turib ishga tushirish va to'xtatish uchun xizmat qiladi. Bu yuritkichlar issiqlik rele si ĐOË yordamida

motorni ruxsat etilmagan davomlilikdagi o'ta yuklanishdan va fazalardan biri uzilganida vujudga keluvchi katta qiymatli toklardan himoya qiladi. Nominal kuchlanishi 380V va toki 10—63 A ga mo'ljallangan yuritkichlarning kontaktorlari Ø-simon rusumli va toki 80—200 A ga mo'ljallanganlariniki esa I-simon rusumli to'g'ri yuruvchi tizimga ega bo'ladi.

O'rtacha quvvatli (17—75 kVt) hamda 380/500 V kuchlanishli asinxron motorlar burilma qo'zg'aluvchan tizimga ega bo'lgan IIA rusumli magnitli yuritkichlar yordamida boshqariladi (5.11-rasm). Yuritkich metall asos (1) ga yig'iladi. Qo'zg'almas kontaktlar (2) izolatsion kamera (10) ichiga, ko'prik rusumidagi qo'zg'aluvchan kontaktlar (9) esa yakor (6) ga o'rnatilgan. Kontaktlar kontakt prujinalari (8) bilan bosiladi, zanjirning ikki marta uzilishi esa yoyning so'nish sharoitini yaxshilaydi.

Chulg'am (5) li qo'zg'almas magnit o'tkazgich (4) amortizatsiyalovchi prujinalar (3) ga o'rnatilgan. Yuritkichning qo'zg'aluvchan tizimi o'zining og'irligi va prujina (7) hisobiga uzilgan holatga qaytadi. Yakor titrashining oldini olish uchun elektromagnit qutbiga qisqa tutashtirilgan o'ram o'rnatilgan. Motorlarni o'ta yuklanishdan himoya qilish uchun yuritkich ichiga issiqlik rele si (11) o'rnatilgan.

Elektromexanik relelar



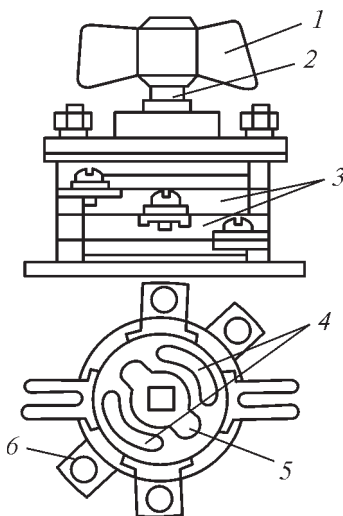
5.6-rasm. АІА-34 rusumidagi saqlagich-o'chirgich blokining tarkibiy tuzilishi:
1, 4 — o'chirgichning ustki va pastki jag'lari; 2 — dastak; 3 — saqlagich.

Elektr qurilmalarning avtomatik boshqaruv sxemalarida elektromexanik relelar ko'p ishlatiladi. Bu relelarning ishlashi, kirish zanjiridan o'tuvchi elektr toki ta'sirida rele mexanik elementlarining nisbiy siljishidan foydalanishga asoslangan. Bu relelar qo'zg'aluvchan kontaktlari yordamida avtomatik boshqaruv tizimlarining elektr zanjirlarida kommutatsiyani amalga oshiradi.

Elektromexanik relelar ishlash asosiga ko'ra elektromagnitli, magnitoelektrik, elektrodinamik va induksion xillarga bo'linadi.

ДІЕ rusumidagi elektromexanik relening sxemasi 5.12-rasmda keltirilgan bo'lib, u quyidagi tarkibiy qismlardan iborat: qo'zg'almas o'zak (3) ga o'ralgan g'altak (2); yakor 4, kontakt traversasi (6) va kontaktlar (8, 10) ni o'z ichiga olgan qo'zg'aluvchan tizim; qo'zg'aluvchan tizimni boshlang'ich holatda ushlab turuvchi prujina (12); qo'zg'almas kontaktlar (5, 7, 9, 11) va rele g'altagi chulg'aming chiqish uchlari (1) va (14) o'rnatilgan korpus (13).

Rele quyidagicha ishlaydi. G'altak (2) ning chiqish uchlari (1) va (14) ga



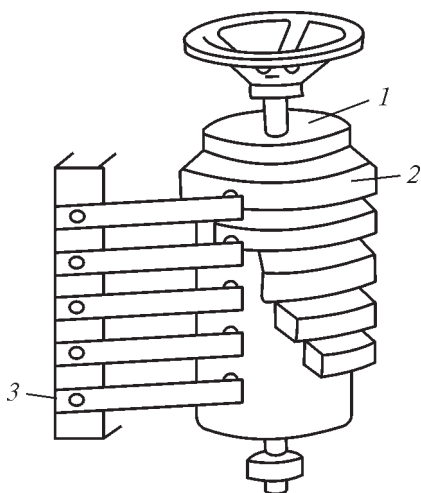
5.7-rasm. Paketli o'chirgichning tarkibiy tuzilishi: 1 — dastak, 2 — o'q; 3 — paketlar; 4, 5 — qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan kontaktlar; 6 — chiqish uchlari.

kuchlanish berilganda undan tok o'tadi, yakor (4) esa elektromagnit kuchlar ta'sirida pastga tushib, traversa (6) ni unga mahkamlangan kontaktlar (8) va (10) bilan birga harakatga keltiradi. Bunda boshlang'ich holatda tutashib turgan kontaktlar (7) va (9) orasidagi zanjir uziladi hamda kontaktlar (5) va (11) orasida yana ulanadi. Rele g'altagi kuchlanish manbayidan uzilganida qo'zg'aluvchan tizim prujina (12) ta'sirida boshlang'ich holatiga qaytadi: kontaktlar (7, 9) zanjiri ulanadi va kontaktlar (5, 11) zanjiri uziladi. Konstruksiyasiga qarab rele har xil miqdordagi ulovchi va uzuvchi kontaktlarga ega bo'lishi mumkin.

Avtomatik boshqaruv tizimlarida vaqt relelari ham keng qo'llaniladi. Vaqt relelarining chulg'amlariga kuchlanish berilgandan yoki olingandan keyin elektr qurilmaning ishga tushish yoki o'chirish (kontaktlarning ulanish yoki uzilish) vaqtini ma'lum vaqtga kechiktirishni ta'minlaydi. Vaqt relelarida kechiktirish har xil usullarda: mexanik qismining konstruksiyasi bilan, pnevmatik sekinlatkichlar yordamida, elektromagnit usulda, maxsus elektron sxemalar bilan amalga oshiriladi.

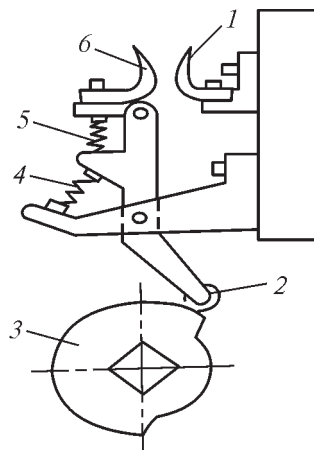
Elektromagnitli rele — gerkonlar

Avtomatik boshqaruv tizimlarida magnet bilan boshqariladigan kontaktlari bo'lgan elektromagnitli rele — gerkonlar ham keng qo'llaniladi.



5.8-rasm. Barabanli kontrollerning tarkibiy tuzilishi:

1 — baraban; 2, 3 — qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas kontaktlar.



5.9-rasm. Kulachokli kontrollerning tarkibiy tuzilishi:

1, 6 — qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan kontaktlar; 2 — rolik; 3 — kulachok; 4, 5 — prujinalar.

Gerkonning tuzilishi 5.13-rasmda tasvirlangan. Havosi soʻrib olingan shisha ballon (4) inert gaz bilan toʻldirilgan va ferromagnit materialdan yasalgan kontaktlar (1) ballonga kavsharlangan. Bu ballon atrofiga oʻzgarmas tokli boshqaruv chulgʻami (2) joylashtirilgan. Rele chulgʻami tarmoqqa ulanganda bu chulgʻamdan tok oʻtadi va magnit maydon (3) vujudga keladi, u kontaktlar (1) ni magnitlaydi, natijada ular bir-biriga tortilib boshqaruv zanjirini ulaydi.

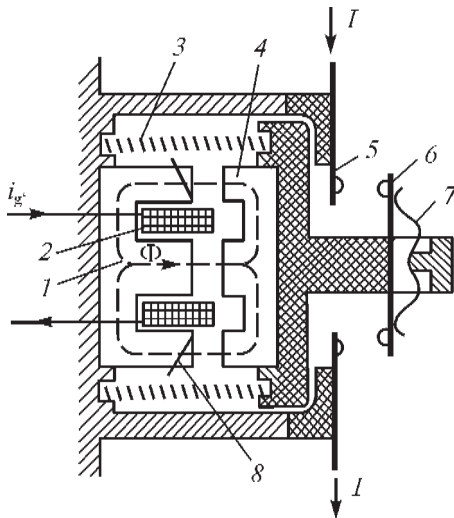
Gerkonlar oʻlchami va ogʻirligining kichikligi, ishonchlilik daraja-sining yuqoriligi va titrashlarga chidamliligi bilan elektromagnit relelardan farq qiladi. Gerkonlardan foydalanilganda kommutatsiya apparaturasi ish koʻrsatkichlarining tashqi muhitga bogʻliqligi ancha kamayadi, boshqaruv tizimining oʻlcham-ogʻirlik koʻrsatkichlari yaxshilanadi.

5.3. YURGIZISH, ROSTLASH VA HIMOYA ELEKTR APPARATLARIGA XIZMAT KOʻRSATISH

Yurgizish, rostlash va himoya elektr apparatlaridan foydalanish davomida ular vaqti-vaqtida tekshiriladi, koʻrsatkichlari rostlanadi, ishdan chiqqan qismlari almashtiriladi. Koʻzdan kechirish va profilaktik qarovdan oʻtkazish davriyligi korxonaning muhandislik xizmati boʻlimlari ishlab chiqqan yoʻriqnomalarda koʻrsatiladi. Ularda apparatlarning tayyorlanish tavsifi, oʻrnatilishi, energiya taʼminotining ishonchliligi va shu kabilar hisobga olingan boʻladi.

Kommutatsiyalovchi apparatlar uchun elektr kontaktlarning ahvoli muhimdir. Kontaktlar sirtlarida oksid pardasining boʻlishi kontakti yomonlashtiradi va ularning qoʻshimcha qizishiga olib keladi. Bundan tashqari, yoy vujudga kelishi oqibatida kontaktlarda gʻuddalar paydo boʻlib, ular kontaktlarning butun sirti bilan kontaktga kirishuviga toʻsqinlik qiladi, bu ham elektr energiyasining isrof boʻlishiga olib keladi. Shuning uchun kontaktlar oksid pardasi va gʻuddalardan har doim egov bilan tozalab turilishi kerak. Kontaktlarni qumqogʻoz bilan tozalashga ruxsat berilmaydi, chunki qumqogʻozning zarralari mis kontaktlarga botib kirib, ularning qarshiligini oshiradi. Kuchli kuygan kontaktlar yangisi bilan almashtiriladi.

Magnit tizimi va qoʻzgʻaluvchan qismlarning ishi tekshiriladi. Qoʻzgʻaluvchan tizim qadalmay, yengil yurishi kerak. Ulangan kontaktor normal ishlaganda magnit tizimidan bir maromda yengil guvullagan tovush chiqadi. Kuchli guvullash va zirillash apparatning nosozligini bildiradi. Bunga mahkamlash detallarining boʻshashib qolishi, kontakt prujinalarining



5.10-rasm. To'g'ri yuruvchi qo'zg'aluvchan tizimli magnitli yuritkichning tarkibiy tuzilishi:

1 — magnit o'tkazgich; 2 — chulg'am; 3, 7 — prujinalar; 4 — yakor; 5, 6 — qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan kontaktlar; 8 — qisqa tutashtirilgan o'ram.

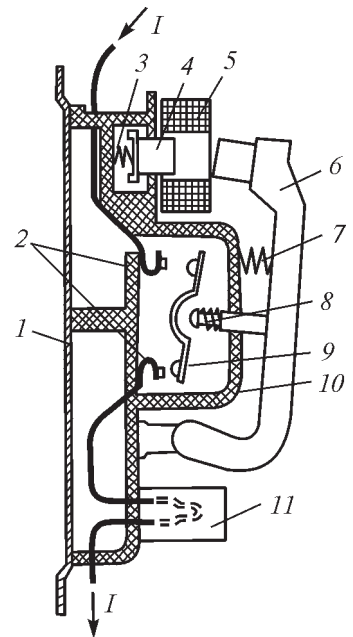
haddan tashqari tarangligi, qisqa tutashtirilgan o'ramning shikastlanishi, yakorning qiyshayishi sabab bo'lishi mumkin.

Ko'zdan kechirib mexanik shikastlanishlarinigina aniqlash mumkin. Davriy profilaktika vint bilan mahkamlangan joylarni burab qattiqlashni va kontaktlarning tarangligini rostlashni o'z ichiga oladi.

Kontakt prujinalari quyidagicha rostlanadi. Yuritkich yakori o'rnatiladi va o'zakka mahkam qisib, shu holatda qotirib qo'yiladi. Kontaktlar orasiga yupqa qog'oz bo'lagi qo'yiladi. Shu holatda kontakti dinamometr bilan tortib, qog'ozni bemalol chiqarib olish mumkin bo'ladigan holatga keltiriladi. Kontaktlarni normal tortish qiymatlari elektr apparat pasportida va ma'lumotnomalarda keltiriladi.

Profilaktika va rostlash ishlari elektr qurilmalarni albatta tarmoqdan uzib qo'yib bajarilishini esdan chiqarmaslik kerak!

Avtomatik uzgichlarni, ularning issiqlik va elektromagnitli ajratkichlarini profilaktik ko'rikdan o'tkazish va ko'rsatkichlarini rostlash ishtarini elektr



5.11-rasm. Burilma yakorli magnitli yuritkichning tarkibiy tuzilishi:

1 — asos; 2, 9 — qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan kontaktlar; 3, 7, 8 — prujinalar; 4 — qo'zg'almas magnit o'tkazgich; 5 — chulg'am, 6 — yakor; 10 — izolatsion kamera; 11 — issiqlik releli.

laboratoriyasi mutaxassislari korxonada ishlab chiqilgan grafik bo'yicha bajarishadi. Tekshirilgandan keyin avtomatlar plombalanadi.

5.4. AVTOMATIK UZGICHLAR, KONTAKTORLAR VA MAGNIT YURITKICHLARNI TA'MIRLASH

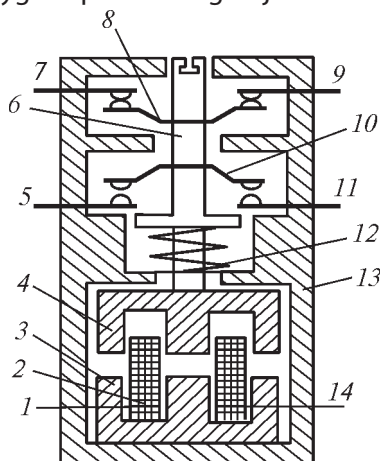
Havoli avtomatik uzgichlar

Havoli avtomatik uzgich (avtomat) — elektr zanjirida o'ta yuklanish yoki qisqa tutashuv sodir bo'lganida yoki kuchlanish qiymati ruxsat etilmagan darajada kamayib ketganida yoki kuchlanish to'liq yo'qolib qolganda elektr qurilmalarni avtomatik ravishda tarmoqdan uzuvchi apparat. O'chirish jarayonida kontaktlari orasida hosil bo'ladigan elektr yoyi muhit havosida so'ndirilgani uchun bu avtomatlar havoli avtomatlar deyiladi.

Avtomatik uzgichlarning kontakt tizimining yoy so'ndiruvchi kontaktlari yuqori haroratli elektr yoy ta'sirida ko'proq ishdan chiqadi. Ishdan chiqqan kontaktlarning belgilari ularning kuyishi, yonishi va yedirilishi tarzida namoyon bo'ladi. Uncha qattiq kuymagan ishchi kontakt yuzasidan kuygan qismlari mayda tishli egov yordamida sidirib tashlanadi. Qattiq kuygan kontaktlar yuzasidan misning kuygan qismlarining iloji boricha kamroq qismini olib tashlashga harakat qilinadi. Kontakt o'lchamlarining 30% dan ko'p qismi sidirib olinadigan hollarda shikastlangan kontaktlar yangisi bilan almashtiriladi.

Avtomatik uzgichlarning uzoq vaqt davomida ulanish va o'chirish amallarining juda ko'p bajarilishi natijasida kontaktlari yeyilishi bilan bir qatorda rostlanishi ham buziladi, bu esa o'z navbatida kontaktlarning o'ta qizishiga olib keladi va kontaktlar tez ishdan chiqadi. Avtomat kontaktlar tizimini rostlash amali ta'mirlash jarayonining eng mas'uliyatli amali bo'lib, bu amalning sifatli bajarilishi avtomatning ta'mirdan so'ng uzoq muddat normal ishlashini ta'minlaydi.

Kontaktli tizim shunday rostlanishi kerakki, yoy so'ndiruvchi kontaktlarning bir-biriga tegishi vaqtida qo'zg'aluvchi va



5.12-rasm. ÷İË rusumli elektromexanik relening tarkibiy tuzilishi: 1, 14 — chulg'amning chiqish uchlari; 2 — g'altak; 3 — o'zak; 4 — yakor; 5, 7, 9, 11 — qo'zg'almas kontaktlar; 6 — traversa; 8, 10 — qo'zg'aluvchan kontaktlar; 12 — prujina; 13 — korpus.

qo'zg'almas kontaktlar orasidagi oraliq 5 mm dan kam bo'lmasligi kerak, oraliq kontaktlarning bir-biriga tegish vaqtida bosh qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas kontaktlari orasidagi oraliq 2,5 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Rostlangan avtomatik uzgich ulangan holatda bosh kontaktlar orasidagi oraliq qiymati 2 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Avtomat o'chirilgan holatida yoy so'ndiruvchi kontaktlar orasidagi masofa 65 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

Avtomatik uzgichlarni ta'mirlash dasturida kontaktlarning boshlang'ich va oxirgi bosilish kuchlarini rostlash amali ham bor. Hamma kontaktlarning boshlang'ich va oxirgi bosilish kuchlari qiymatlari pasportida keltirilgan qiymatlardan 10% gacha farq qilinishiga ruxsat etiladi.

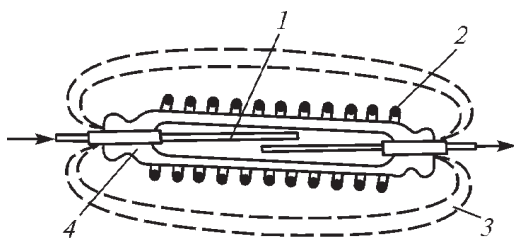
Avtomatik uzgichlarni ta'mirlash vaqtida uzuvchi richaglarning to'g'ri turishi va richag vali bilan ajratuvchi moslama orasidagi tirqish talab etilgan masofada bo'lishiga alohida e'tibor berilishi kerak. Richaglar qiyshiq va surilgan holda bo'lishi kerak emas. Richag bilan ajratuvchi moslama orasidagi masofa 2—3 mm bo'lishi talab etiladi.

Ta'mirlash jarayonida blok kontaktlarning holatlari ham ko'zdan kechiriladi. Ta'mirlangan avtomat harakatlanuvchi qismlarining yengil harakatlanishi tekshiriladi va buning uchun avtomat 10—15 marta knopkasini bosib ishga tushirilib va o'chirilib ko'riladi.

Ta'mirlash ishlari to'g'ri bajarilganligini tekshirish maqsadida avtomat yuklanishsiz tarmoqqa ulangan holda va to'liq yuklanish ostida 10—15 marta ishga tushirilib va o'chiriladi. O'chirish toklarini talab etilgan qiymatlari uchun rostlovchi qurilmalari sozlanadi va tekshiriladi, so'ngra apparatni ishlab chiqargan korxonaning belgilagan dasturi asosida avtomat to'liq sinovdan o'tkaziladi.

Kontaktorlar

Kontaktor — normal ish rejimidagi kuch elektr zanjirlarini masofadan turib ulovchi va o'chiruvchi elektromagnit kommutatsion apparat.



5.13-rasm. Gerkonning tarkibiy tuzilishi:
1 — kontaktlar; 2 — chulg'am; 3 — magnit maydon; 4 — shisha ballon.

Kontaktorlarni joriy ta'mirlashdan oldin uni o'rnatilib qo'yilgan joyiga keluvchi barcha simlar, kabellar va shinalar oldindan uzib qo'yiladi. Kontaktorlarni kapital ta'mirlash elektrotamirlash usta-xonalarida amalga oshiriladi.

Kontaktorlarni ta'mirlash,

asosan, ishdan chiqqan yoki yedirilib ketgan detallarini yangisi bilan almashtirishdan iboratdir. Ta'mirlangan kontaktorning ko'rsatkichlari rostlanadi va sinovdan o'tkaziladi. Kontaktorlarning bosh kontaktlari, egiluvchan ulanuvchi ulagichlari, yoy so'ndiruvchi kamarlari, elektromagnit g'altaklari, prujinalari va qisqa tutashtirilgan o'ramlari eng ko'p ishdan chiqadigan qismlaridir.

Bosh kontaktlarni almashtirish uchun ularga kiygizilgan yoy so'ndiruvchi kamerani chiqarib olish kerak. Buning uchun qo'zg'aluvchan kontaktning egiluvchan ulagichga mahkamlovchi vintini burab, qo'zg'aluvchan kontakt chiqariladi. So'ngra qo'zg'almas kontaktning ajraluvchi qismini mahkamlovchi vinti bo'shatilib, qo'zg'almas kontakt chiqarib olinadi va kontakt yuzalari, ba'zi hollarda esa barcha ajratib olingan boltli kontakt birikmalarning yuzalari ham benzin bilan artib tozalanadi va yupqa qilib texnik vazelin surtiladi. Bundan keyin olib tashlangan eski kontakt o'rniga yangisi qo'yiladi va boshqa shikastlanmagan qismlari qaytadan o'z o'rinlariga o'rnatib chiqiladi.

Egiluvchan ulagichlarning ishdan chiqishi ba'zi mis plastinalar yoki simlarning sinishi tarzida namoyon bo'ladi. Bunday hollarda shikastlangan plastina mos materialdan tayyorlangan yangi plastina bilan almashtiriladi. Agar plastinalarning 20% shikastlangan bo'lsa, u holda plastinalarning hammasini yangisi bilan almashtirish tavsiya etiladi. Buning uchun qalinligi 0,2—0,3 mm bo'lgan mis listidan tayyorlangan plastinalar qo'llaniladi.

Yoy so'ndiruvchi kameralarni ta'mirlash shikastlangan yonoqlarni almashtirish va yoy so'ndiruvchi panjaralari plastinalaridagi qurumlardan hamda metall cho'g'langanligida hosil bo'lgan zarrachalarni tozalashdan iborat. Teshib chiqqan yoriqli kameraning yonoqlari mos o'tga bardosh materialdan qilingan yangisi bilan almashtiriladi. Yoy so'ndiruvchi panjaralarning plastinalaridagi qurum yog'och kurakcha yoki yumshoq po'lat cho'tka yordamida olib tashlanadi, so'ngra benzin bilan artiladi. Kuchli kuygan plastinalar yangisi bilan almashtiriladi. Tashqi va ichki qismlari kuchli shikastlangan bo'lsa, u holda bu kameralar yangisi bilan almashtiriladi.

Elektromagnit g'altaklarining shikastlanishi izolatsiyaning yomonlashuvi va uning natijasi sifatida chulg'amning o'ramlari orasida qisqa tutashuvlar yuzaga kelishi bilan ifodalanadi. Shikastlangan g'altaklar yangisi bilan almashtiriladi yoki chulg'ami boshqatdan o'raladi. Kontaktorlarning g'altaklari karkasli yoki karkassiz konstruksiyaga ega bo'lishi mumkin.

G'altagi karkasli chulg'am shikastlangan bo'lsa, g'altak eski chulg'amdan chiqarib olinadi, karkas eski izolatsiya qoldiqlaridan tozalanadi, bakelit lok qatlami bilan qoplanadi, quritiladi, shundan so'nggina karkasga markasi va kesim yuzasi olib tashlangan simnikiga mos bo'lgan yangi chulg'am o'raladi.

Agar g'altakning karkasi ham shikastlangan bo'lsa, u holda shikastlangan karkasning birlamchi o'lchamlarini va konstruksiyasini o'zgartirmasdan yangi karkas tayyorlanadi.

Yangi karkassiz g'altakni o'rash uchun, shakli eski g'altakka mos bo'lgan va o'lchamlari kontaktor o'zagidan izolatsiya qalinligi bilan farq qiluvchi yog'ochdan shablon yasaladi. Shablonning chetki qismlariga g'altak balandligidagi (tashqi izolatsiya hisobga olinmagan) oraliqda fanerli yonoqlar o'rnatiladi. Shablona simlar o'raladi, g'altakni shablondan chiqarib olishda sochilib ketmasligi uchun, o'ralgan o'ramlarni biriktirish maqsadida birinchi qatlam ostiga to'rt bo'lak qattiq ip tashlanadi. O'ram o'ramga zich qilib o'raladi, har bir qatlamning namlikka qarshi chidamliligini oshirish uchun izolatsion lok bilan qoplanib boriladi. Agar eski g'altakning o'ramlari qatlamlari orasiga izolatsion qog'oz qistirmalari qo'yilgan bo'lsa, u holda yangi g'altak qatlamlari orasiga kondensator qog'ozidan qo'yish mumkin.

G'altakning chiqish uchlari karkasga qattiq ip bilan mustahkam mahkamlanadi va ular mis uchliklarga kavsharlanadi. Tayyor bo'lgan g'altak shablondan chiqariladi va mexanik shikastlanishlardan saqlash maqsadida paxtadan yasalgan lenta bilan kerakli mustahkamlikda o'raladi. O'ralgan g'altak izolatsion lokli vannaga 15—30 minut tushirilib, izolatsion lok bilan shimdiriladi. Lok bilan shimdirilgan g'altak quritish shkafida, ichidagi harorat 70—80°C bo'lganida 4—6 soat va harorat 90—100°C bo'lganida esa 2—3 soat quritiladi. Tayyor bo'lgan g'altakning tashqi va ichki o'lchamlari tekshirib ko'riladi va shundan so'ng o'zakka o'rnatiladi. G'altakning yakuniy sinash kontaktorni eng kamida 10 marta o'chirib va yoqib amalga oshiriladi.

Qisqa tutashtirilgan o'ramning shikastlanishi, kontaktor rostlanishining buzilishi natijasida kuchli zarblarning yuzaga kelishi va o'zakning o'ta qizib ketishi bilan sodir bo'ladi. Yangi qisqa tutashtirilgan o'ram shikastlangan o'ram o'lchamlarini o'zgartirmagan holda asosan latundan tayyorlanadi. Yangi tayyorlanadigan qisqa tutashuv chulg'aming material, o'lchamlari va kesim yuzalarini o'zgartirish taqiqlanadi, chunki bu o'zgartirishlar kontaktorning normal ishlashini buzilishiga olib kelishi mumkin.

Kontaktornlarni ishlatish davomida qo'zg'aluvchan kontakt vali izolatsiyasi ham ishdan chiqishi kuzatiladi. Shikastlangan izolatsiya shikastlangan izolatsiyaga xususiyatlari va qalinligi bo'yicha mos bo'lgan yangisi bilan almashtiriladi.

Ta'mir ishlarining asosiy amallari bajarilib bo'lganidan keyin bosh kontaktlarning boshlang'ich va oxirgi bosilish qiymatlari tekshiriladi. Bunday tekshirish, ayniqsa, kontaktorni kapital ta'miridan so'ng yoki kontaktlarni to'liq almashtirilganidan zarurdir.

Ta'mirlashning oxirgi bosqichi to'liq yig'ilgan kontaktorning yig'ilgan ulanish sxemasini to'g'riligini tekshirish, qo'zg'aluvchi kontaktlarning valga mustahkam biriktirilganligini va yakorning o'zakka zich biriktirilganligini tekshirishdan iboratdir.

Ko'pgina kontaktorlarni ta'mirlashdan so'ng bajariladigan sinovlar majmuasiga odatda izolatsiyaning qarshiligini o'lchash, elektromagnit g'altagining aktiv qarshiligini o'lchash va past kuchlanishlarda kontaktorning aniq ishlashini aniqlashlar kiradi.

Kontaktorning ishlashi davomida kontaktlar va elektromagnit g'altaklari o'ta qizib ketmasligi va shuningdek, elektromagnit tizim qattiq guvillamasligi kerak. Bu ko'rsatilgan kamchiliklarning bo'lishi kontaktorning sifatsiz ta'mirlanganligini anglatadi.

Magnitli yuritkichlar

Magnitli yuritkichlar — masofadan boshqariladigan kontaktor va issiqlik releidan iborat boshqaruvchi va himoya elektr apparat.

Magnitli yuritkichlarda kontaktorlarning $\bar{I}6$ va $\bar{I}A$ turlari va issiqlik relelarining $\bar{O}D\bar{I}$ yoki $\bar{O}D\bar{I}$ turlari keng qo'llaniladi.

Magnitli yuritkichlarning kontaktorlarini ta'mirlash va ta'mirlashdan keyingi sinov amallari alohida kontaktorlarnikidan farq qilmaydi.

Magnitli yuritkichlarning issiqlik relelarini ta'mirlashda bu relelarning butunligiga va ishchi holatiga alohida ahamiyat berish zarur. Issiqlik relelarida, asosan, qizdiruvchi elementlari ishdan chiqadi. Bu elementlar turli qurilmalarga ega bo'lib va har xil toklarga mo'ljallangan olti turli bo'ladi. Birinchi va ikkinchi turli elementlar gixrom yoki fexral simlardan tayyorlanadi. Birinchi turdagi elementda qizdiruvchi sim slyudali plastinaga o'ralib, uning chiqish uchlariga kumushdan qilingan uchlik kavsharlangan bo'ladi. Ikkinchi turdagi elementda sim spiral ko'rinishda bo'lib, uning chiqish uchlariga po'lat uchliklar kavsharlangan bo'ladi. Spiral qizdiruvchi elementlarni oksidlanishdan muhofaza qilish maqsadida ularning ustlari kadmiy bilan qoplanadi. Qizdiruvchi elementlarning qolgan to'rt turlari shtampovka usuli bilan tayyorlanadi.

Magnitli yuritkichlarning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun ishdan chiqqan qizdiruvchi elementlar faqat yangisi bilan almashtiriladi.

5.5. REOSTATLARNI TA'MIRLASH

Reostat — aktiv qarshilikdan iborat va kommutatsiyalovchi qurilmasi

yordamida qarshiligi qiymati rostlanadigan elektr apparat.

Bajaradigan vazifasiga ko'ra reostatlar ishga tushiruvchi (elektr motorlarni ishga tushirish uchun), ishga tushiruvchi-rostlovchi (elektr motorlarni ishga tushirish va aylanish tezligini rostlash uchun) va qo'zg'atish (elektr mashinalarning qo'zg'atish chulg'amlaridagi tokni rostlash uchun) turlarga bo'linadi. Reostatlar metall, suyuq va ko'mir materiallardan tayyorlangan xillarga bo'linadi.

Reostatlarda elektr energiyasi issiqlikka o'zgartiriladi va ularni sovitish yo'li bilan rezistorlardan tashqi muhitga uzatiladi. Rezistorlar sovitish usuli bo'yicha havoli, moyli yoki suvli turlarga ajratiladi.

Sanoat korxonalarining elektr qurilmalarida, asosan, metall rezistorli havoli yoki moyli sovitiladigan reostatlar qo'llaniladi. Ishga tushiruvchi va ishga tushiruvchi-rostlovchi reostatlarning ko'pchiligida rezistorlarni pog'onali ulab qiymati rostlanadi.

Ishga tushiruvchi va ishga tushiruvchi-rostlovchi reostatlarning rezistorlari simdan ramkaga o'ralgan (5.14-a rasm), ramkaga lenta ko'rinishida o'ralgan (5.14-b rasm), quyilgan cho'yan elementlar (5.14-d rasm) va sim o'ralgan karkasli (5.14-e rasm) ko'rinishlarda tayyorlanadi. Reostatlarning metall rezistorlari eng ko'p shikastlanadigan qismidir.

Reostatlarni ta'mirlash tarkibiga shikastlangan rezistorlar, kontakt qismlarini, izolatsiyalovchi detallari va boshqaruv mexanizmlarini ajratib olib ta'mirlash yoki yangisi bilan almashtirish, ulanish sxemalarini yig'ish, ta'mirlangan reostatni yig'ish va rostlash amallari kiradi.

Reostatlarni ko'zdan kechirish va ta'mirlash vaqtida apparatning barcha ichki qismlari chang va iflosliklardan tozalanadi, mahkamlovchi vintlarning, kontakt va kontakt qurilmalarining holatlari tekshiriladi. Bo'shab qolgan gaykalar tortib qo'yiladi, oksidlanib qolgan kontakt yuzalari mayda tishli egov bilan tozalanadi, qo'zg'aluvchan kontaktning qo'zg'almas kontakt bilan tegib turishi buzilgan joylari tiklanadi va bosilish kuchi rostlanadi (kontaktlarning bosilish kuchi reostatning o'lchamlariga bog'liq ravishda $10\text{--}25\text{ N/sm}^2$ oraliqda bo'lishi kerak). So'ngra simli yoki lentali rezistorlar o'ramlarining butunligi va sozligi tekshiriladi. Shikastlangan rezistorlar ta'mirlanadi yoki yangisi bilan almashtiriladi. Kuygan rezistor xuddi shundayi bilan almashtiriladi. Keyin o'rnatilgan rezistorni mahkamlovchi xomutlar ham xuddi avvalgisinikidek o'rnatilishi kerak. Qarshiliklarning pog'onali taqsimlanishi ham avvalgidek saqlanishi kerak. Reostatning ixtiyoriy biror nuqtasidagi qarshilik qiymatining hisoblangan yoki pasportida keltirilgan qiymatidan farqi uzog'i bilan 10 % dan oshmasligiga ruxsat etiladi.

Ramkaning kichik bir qismida shikastlangan o'ralgan simli yoki lentali

qarshilikni olib tashlab, o'rniga mos markali va kesim yuzali sim yoki lenta o'raladi, o'ramlar soni olib tashlangan o'ramlar soniga teng bo'lishi kerak. Yangi o'ralgan sim yoki lentaning uchlari reostatning shikastlanmagan sim yoki lenta uchlari bilan elektr yoy yordamida payvandlanadi. Shikastlangan quyilgan cho'yan rezistorlar payvandlanmaydi, ular yangisi bilan almashtirilishi lozim.

Barcha turdagi reostatlarni ta'mirlash vaqtida kontaktlarining holatiga alohida e'tibor berilishi kerak. Kontaktlar benzin bilan tozalanadi va toza latta bilan artiladi, ozgina kuygan kontaktlarning yuzalari mayda tishli egov bilan egovlanadi.

Shikastlangan elektr izolatsion detallar (izolatorlar, vtulkalar, shaybalar, qistirmalar va b.) yangisi bilan almashtiriladi. Reostatning shikastlangan detallari va qarshilik detallari o'rniga o'zining fizik va kimyoviy, mexanik mustahkamligi, issiqlikka chidamliligi va boshqa ekspluatatsion ko'rsatkichlari bilan qolishmaydigan yoki undan yuqori bo'lgan materiallardan ta'mirlovchi tomonidan tayyorlangan detallar bilan almashtirishga ruxsat etiladi.

Qarshilikning alohida elementlari yoki elementlarning guruhlarining o'zaro bog'lanishlari mavjud reostat sxemasiga ko'ra yig'iladi.

Hamma ta'mirlash ishlari bajarilib bo'linganidan so'ng qarshilik elementlarining chulg'amlari elektr zanjirlari, sxemaning to'g'ri yig'ilganligi, elementlararo izolatsiyaning ishonchliligi, kontaktlovchi cho'tkalarining silliq yurishi va harakatini chegaralovchi tayanchlarning to'g'ri qo'yilganligi tekshiriladi. Zarur holatlarda ta'mirlangan reostat sinovdan o'tkaziladi: reostat toki nominal qiymatidan oshmasligi kerak, 2 soat davomida nominal tok bilan ishlagan reostat chulg'amlari harorati 250°C dan oshmasligi kerak. Havo bilan sovitiladigan reostatlarning kontaktlari oksidlanishdan himoyalash maqsadida yupqa texnik vazelin bilan qoplanadi. To'liq ta'mirlangan reostat metall sirt ichiga o'rnatiladi va mustahkam mahkamlanadi.

Moy bilan to'ldirilgan reostatlarni ta'mirlash ham xuddi havoli reostatlarni ta'mirlashdek amalga oshiriladi. Moy to'ldirilgan reostatlar (moy bilan sovitiladigan) baki iflosliklardan tozalanadi, kerosin bilan yuvib tashlanadi, bak tozalangan quruq transformator moyi bilan to'ldiriladi, shundan so'ng reostat bakka tushiriladi va mahkamlanadi.

5.6. SAQLAGICHLARNI TA'MIRLASH

Saqlagich — elektr zanjir va qurilmalarni o'ta yuklanish va qisqa tutashuv toklaridan himoyalovchi apparat.

Saqlagichlar eruvchi qotishmaning nominal toki va saqlagichning nominal toki ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadi. Eruvchi qotishmaning nominal toki — eruvchi qotishma uzoq muddat ishlashi mumkin bo'lgan tok qiymati. Saqlagichning nominal toki — ushbu saqlagich uchun ruxsat etilgan eruvchi qotishma nominal toklari ichidagi eng katta qiymati.

Eruvchi qotishmadan uzoq muddat o'tganida ham qotishmani kuydirib yubormaydigan tok erituvchi tok deyiladi.

Saqlagichning eruvchi qotishmasi orqali eruvchi qotishma nominal tokidan katta qiymatdagi tok o'tganida qotishma kuyib ketadi, elektr zanjir uziladi va shunday qilib elektr qurilmaning himoyalanayotgan qismi uning boshqa qismlaridan o'chiriladi. Saqlagichlar konstruktiv jihatdan juda sodda bo'lsa ham, kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan sanoat korxonalari elektr tarmoqlari va elektr qurilmalarni o'ta yuklanishning qiymatlaridan va qisqa tutashuv toklaridan ishonchli darajada himoyalaydi.

Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektr qurilma va sanoat korxonalari elektr tarmoqlarida himoya apparatlari sifatida İĐ (yopiq ajraluvchi ichi bo'sh patronli) va İİ (yopiq ajraluvchi ichi kvars qumi bilan to'ldirilgan patronli) rusumdagi saqlagichlar qo'llaniladi. İĐ va İİ rusumli saqlagichlarni ta'mirlashdan oldin kontakt yuzalari va patronlarni iflosliklardan, oksid qatlamlardan va erigan metall zarrachalaridan tozalanadi. Oksidlangan kontakt yuzalari shishali qog'oz bilan tozalanadi, agar kontaktlar kuygan va yongan bo'lsa, u holda juda mayda tishli egov bilan egovlanadi. Qum qog'ozni ishlatish mumkin emas, chunki elektr tokini o'tkazmaydigan mayda qum zarrachalari kontakt yuzasiga kirib qolib, kontaktlarning o'tkazuvchanlik xususiyatlarini yomonlashtiradi. Keyin patron bo'laklarga ajratiladi, tok o'tkazuvchi ichki qismlari va eruvchi qotishmaning holatlari sinchkovlik bilan tekshiriladi, ko'zga tashlangan nosozliklar bartaraf etiladi va uzoq muddat ishlab kelgan eruvchi qotishma yangisi bilan almashtiriladi.

Bir fazadagi saqlagichning eruvchi qotishmasi yangisi bilan almashtirilsa, qolgan fazalardagi saqlagichlarning holati qanday bo'lishidan qat'i nazar ular ham mos ravishda yangisi bilan almashtirilishi kerak.

İĐ rusumli saqlagichlarning patronlari ko'zdan kechirilayotganida patronning butunligiga, darzlarning yo'qligiga va shuningdek, devorlarining yemirilish darajasiga katta ahamiyat beriladi.

İĐ rusumdagi turli nominal toklarga mo'ljallangan saqlagichlarning konstruktiv tuzilishi va asosiy tashkil etuvchi qismlari 5.15-rasmda, İİ rusumdagi ajraluvchan patroni ichi kvars qumiga to'ldirilgan

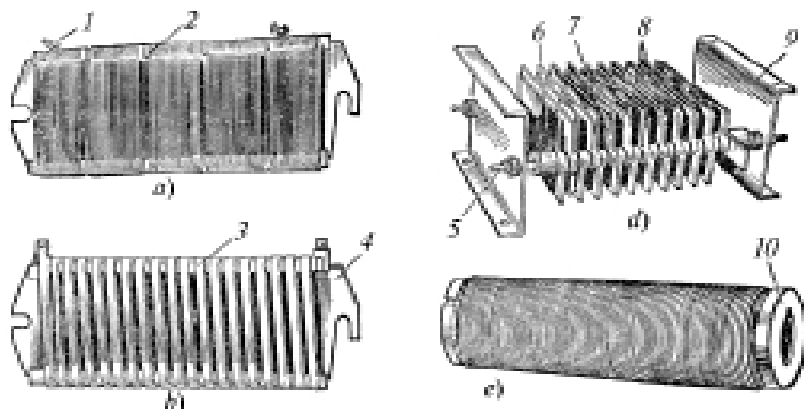
saqlagichlarning konstruktiv tuzilishi esa 5.16-rasmda tasvirlangan.

İl rsumli saqlagichlar ta'mirlanganidan va ichki tok o'tkazuvchi qismlari tozalanganidan so'ng, patroni ichi tarkibi 98 % dan kam bo'lmagan va donachalarining o'lchami 0,5—0,8 mm bo'lgan toza va quruq kvars qumi bilan to'ldiriladi.

Eruvchi qotishma bilan saqlagichning kontaktli qismlari orasida elektr zanjir borligiga ishonch hosil qilish uchun, ta'mirlangan patronni nazorat lampasi bilan tekshiriladi va keyingina saqlagich kontakt qisqichlariga o'rnatiladi. Ta'mirlangan saqlagichlar kuchlanish o'chirilgan holatda kontakt qisqichlariga o'rnatiladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektr qurilmalarni ishga tushirish, boshqarish va himoyalashda qanday kommutatsiylovchi apparatlar ishlatiladi?
2. Kontaktorning ishlash asosini tushuntirib bering.
3. Avtomatik uzgich (avtomat) qanday ishlaydi?
4. Saqlagich elektr zanjirida qanday vazifani bajaradi?
5. Magnitli yuritkichning tuzilishini tushuntirib bering.
6. Qo'l bilan boshqarishda ishlatiladigan kommutatsiylovchi apparatlarning turlarini aytib bering.
7. Elektr qurilmalarni ishga tushirish va ko'rsatkichlarini rostdashga xizmat qiluvchi apparatlarga qanday talablar qo'yiladi?



5.14-rasm. Reostatlarning qarshilik elementlari (rezistorlari):

a — simdan ramkaga o'ralgan; b — ramkaga lenta ko'rinishida o'ralgan; d — cho'yandan quyilgan; e — karkasli. 1 — chiqish uchlari; 2 — sim qarshilik; 3 — lenta qarshilik; 4 — ramka; 5 — izolatsiyalangan sterjen; 6 — elementlar paketi orasidagi izolator; 7 — elementlar orasidagi izolatsion shayba; 8 — cho'yan

qarshilik elementlari; 9 — tayanch ustuni; 10 — chinni quvurchali karkas.

8. Gerkonlarning tarkibiy tuzilishini tushuntirib bering.
9. Elektr apparatlarda sodir bo'ladigan asosiy nosozliklarni aytib bering.
10. Avtomatik uzgichning asosiy qismlari qanday usullar bilan ta'mirlanadi?
11. Saqlagichlarning patronlarini kvars qumi bilan to'ldirish qanday bajariladi?

6-bob TAKELAJ ISHLARI ASOSLARI

6.1. TAKELAJ ISHLARINI BAJARISHGA DOIR ASOSIY KO'RSATMALAR

Yuklarni ko'tarish va boshqa joyga ko'chirish bilan bog'liq ishlar takelaj ishlari deb ataladi. Ta'mir ishlari olib borilayotganda og'irligi bir necha tonnaga yetadigan elektr mashinalarni va ularning qismlarini ortish, tushirish hamda tashishga to'g'ri keladi. Takelaj ishlarini bajarayotganda xavfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur, chunki bu qoidalarni buzish xodimlarning hayotini xavf ostida qoldirishi va buyumlarning buzilishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, maxsus o'qigan va attestatsiyadan o'tgan malakali mutaxassislargina yuk ko'taruvchi mashina va mexanizmlarni boshqarishga ruxsat etiladi. Yuklarni poldan va dastgohdan ko'tarib olish uchun mo'ljallangan mexanizmlar (telferlar, kran-balkalar, elektr chig'irlar va h.k.) ni boshqarishni maxsus o'qib, ana shu mexanizmlarni boshqarishga doir bilimlari tekshirib ko'rilgan elektroslesarlar amalga oshirishi mumkin.

Takelaj ishlarida faqat tekshirilgan va texnik jihatdan soz bo'lgan ko'tarish va tashish moslamalaridan foydalaniladi. Yuk ko'taruvchanligi ko'tariladigan yukning og'irligidan kam bo'lgan ko'taruvchi va tashuvchi mexanizmlardan foydalanish mumkin emas.

Takelaj ishlarida yukni ko'taruvchi mexanizmning ilgagiga mahkamlash uchun mo'ljallangan qamrash moslamalari (stroplar, maxsus ombirlar, skobalar, traversalar) ning texnik holatiga alohida e'tibor berish kerak. Shu maqsadlarda ko'pincha po'lat va kanop arqonlardan tayyorlangan stroplar ishlatiladi. Stroplar mexanizm ilgagiga osongina ilinadigan, undan olinadigan va yukdan osongina bo'shaydigan bo'lishi lozim. Kanop stroplardan og'irligi 0,2 t dan oshmaydigan yengil yuklar uchun foydalaniladi.

Universal po'lat strop (6.1-a rasm) tros uchlarini o'rib tutash halqa shaklida yasalgan moslamadir. Yengil stropning uchlarida ikkita sirtmoq bo'ladi (6.1-b rasm). Ikki tarmoqli (6.1-d rasm) va to'rt tarmoqli stroplar ham ishlatiladi. Ularning oxirida yuk mahkamlanadigan ilgak yoki sirtmoqlar bo'lishi mumkin. Troslarni keskin bukilishdan va yeyilishdan saqlash maqsadida stroplarning sirtmog'iga koushlar deb ataladigan maxsus detallar o'rnatiladi (6.1-e rasm).

Dumaloq kesimli detallarni ko'chirish uchun ko'pincha ombirsimon qamragichdan (6.2-rasm) foydalaniladi, u yukni mexanizm ilgagiga mahkamlashga ketadigan vaqtini qisqartirishga imkon beradi.

Ko'tarish va tushirish jarayonida yuk siltanib ketganda stropning tarangligi bo'shshib, oqibatda ba'zan strop ilgakdan chiqib ketishi mumkin. Takelaj ishlarini bajarayotganda xavfsizlikni ta'minlash maqsadida stropning ko'taruvchi mexanizmi ilgagidan chiqib ketishiga imkon bermaydigan skoba — lo'kidoni bo'lgan maxsus ilgaklardan (6.3-rasm) foydalanish tavsiya etiladi.

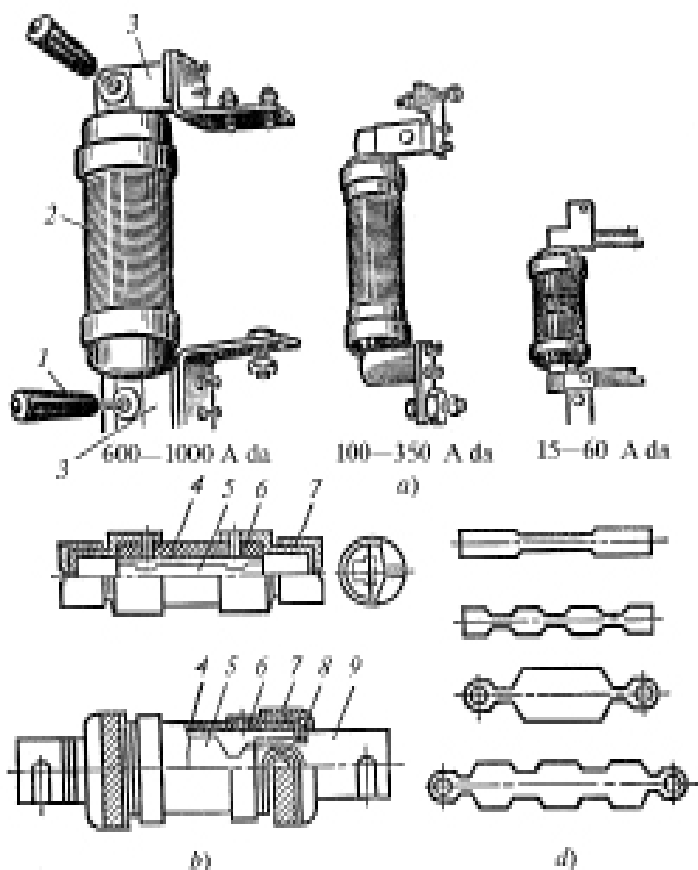
Po'lat tros va stroplar korxonaga tros (strop) ning sinovdan o'tkazilganligi to'g'risida tayyorlovchi korxonaga bergan guvohnoma (sertifikat) bilan keltiriladi. Agar sertifikat bo'lmasa, ular korxonaning o'zida sinab ko'rilishi shart. Sinovlardan so'ng har bir takelaj moslamasiga uning ko'tara oladigan yuki va sinalgan kuni ko'rsatilgan birka mahkamlab qo'yiladi. Stroplar har 10 kunda ko'zdan kechirilib turiladi va yeyilish hamda zanglash natijasida simlari uzilganda ular ishga yaroqsiz deb topiladi. Nechta simi uzilganda, stroplarning yaroqsiz deb topilishi, ularning konstruksiyasiga, trosning diametriga va simlari kesimining kichrayish darajasiga bog'liq.

Stroplarning yuk ko'taruvchanligi ko'tariladigan yuk og'irligidan unga uzatiladigan eng katta kuchga mos bo'lishi kerak; bunda stropning qiyalik burchagi va mustahkamlik zaxirasi koeffitsiyenti hisobga olinishi kerak. Davlat texnik nazorati qoidalariga muvofiq, stroplar kamida olti karra mustahkamlik zaxirasiga ega bo'lishi zarur. Elektr mashinalarni va ularning qismlarini ko'tarish, tushirish va ko'chirishda yuk ko'taruvchi mexanizm ilgagining o'qi bo'ylab tushirilgan vertikal bilan strop tarmog'i orasidagi burchak 45° dan katta $S = \left(\frac{1}{\cos \alpha} \right) \left(\frac{Q}{n} \right)$ formula yordamida hisoblab

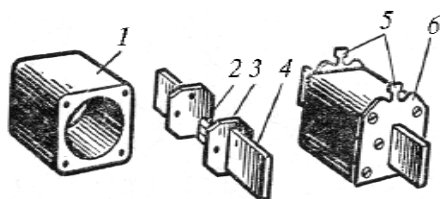
tushadigan yuklanish topiladi, bu yerda: α — vertikal bilan strop tarmog'i orasidagi burchak, n — strop tarmoqlari soni, Q — ko'tariladigan yukning og'irligi.

Takelaj ishlarida eng muhim bajariladigan ish yukni stroplashdir. Yukni ko'tarish, ko'chirish va tushirishdagi xavfsizlik ko'p jihatdan stropning, uni yukka mahkamlash joyining to'g'ri tanlanishiga hamda yuk ko'taruvchi mexanizm ilgagiga yukning to'g'ri mahkamlanishiga bog'liq.

Elektr mashinalar odatda ulardagi rim-boltlardan (6.4-rasm) ilgakli stroplar yordamida ko'tariladi. Rotorlarni bochkasidan stroplashda (6.5-a rasm) stroplar ostiga taxta qistirmalar qo'yiladi, shunda o'zak shikastlanmaydi. Stroplarni vallarning uchlaridan stroplashda (6.5-b rasm) odatda traversadan foydalaniladi, u strop tarmoqlarini vertikal holatga keltirishga imkon beradi hamda ko'tarayotganda va tashiyotganda



5.15-rasm. Nominal toklari 15—1000 A bo'lgan İD rusumdagi ajraluvchi patronli ichi bo'sh patronli saqlagichlar: a — umumiy ko'rinishi; b — nominal toki 15 — 60 va 100 — 1000 A bo'lgan saqlagichlarning patronlari; d — eruvchi qotishmalarning konstruktiv tuzilishi. 1 — dastakli qisqich; 2 — ajraluvchi patron; 3 — kontaktli ustun; 4 — fibro quvurcha; 5 — eruvchi qotishma; 6 — latunli vtulka; 7 — latunli qalpoqcha; 8 — qayd qiluvchi shayba; 9 — kontakt pichog'i.



5.16-rasm. İD rusumdagi ajraluvchi patroni ichi kvars qumi bilan to'ldirilgan saqlagich: 1 — chinni patron; 2 — eruvchi qotishma; 3 — shayba; 4 — kontakt pichog'i; 5 — patronni kontaktlarga o'rnatish va chiqarib olishga xizmat qiluvchi dastakchalar; 6 — patronning qopqog'i.

chulg'amning ro'para qismlari va kollektorni shikastlanishdan asraydi. Stroplarni kollektorga kontakt halqalariga va vallarning podshipniklar o'rnatiladigan bo'yinlariga kiydirishga ruxsat etilmaydi.

Yukni ko'tara boshlash oldidan juda ehtiyot bo'lish zarur. Ko'taruvchi mexanizmning ilgagi ko'tariladigan yukning og'irlik markazi tepasida joylashganligini tekshirish kerak. Yukda mahkamlanmay qolgan narsalar (detallar, mahkamlagichlar, asboblari) bo'lmasligi kerak. Ko'tarish vaqtida yuk biror narsaga ilinib qolmasligiga ishonch hosil qilish, shuningdek, yuk ko'tariladigan joy yaqinida odamlar bo'lmasligi kerak. Ko'tarishga ruxsat berishdan oldin stroplovchining o'zi yuk ko'tariladigan va yuk ko'taruvchi mexanizm harakatlanadigan xavfli zonadan chiqib ketishi lozim; yukni tutib turish zarur bo'lganda tutqichlar va changaklardan foydalaniladi.

Stroplar taranglangandan so'ng ko'tarilayotganda yuk to'ntarilib ketmasligi uchun stroplarning to'g'ri kiydirilganligi tekshiriladi. Yuk xavfli darajada og'ganda uni tushirish haqida darhol ko'rsatma berish va tushirilgandan keyin qaytadan stroplash zarur. Og'ir yuklar avval biroz (200 mm balandlikda) ko'tarib ko'riladi va shu holatda stroplarning bir tekis tarangligi hamda ko'taruvchi mexanizmning tormozi yana bir bor tekshiriladi. Yuk kerakli joyga keltirilgach, stroplarni olishdan oldin uning turg'un vaziyatda turganligi tekshiriladi. Yukni dastgoh chetiga o'rnatish mumkin emas.

Ko'taruvchi-tashuvchi mexanizmlar (kranlar, kran-balkalar, elektr tallar) bilan ishlayotganda yukni odamlar ustidan olib o'tmaslik, yuk olib ketayotganligi to'g'risida signallar berish, yukni ilgakka osilgan holatda ta'mirlash ishlarini bajarishga ketadigan vaqtga nisbatan uzoqroq qoldirmaslik kerak.

Elektr mashinani ko'tarish uchun rim-boltlardan foydalaniladigan bo'lsa, ularni tekshirish va oxirigacha burab kiritish lozim. Agar bolt uyaga qiyinlik bilan kiradigan bo'lsa, uni burab chiqarish, uyani kirdan tozalash va zarur bo'lsa, uyadagi rezbani yangilash kerak.

6.2. YUK KO'TARUVCHI MEXANIZMLAR

Takelaj ishlarida bloklar, polispastlar, tallar, elektr tallar va domkratlardan keng foydalaniladi.

Bloklar polispastlarning asosiy qismidir, polispastlarning o'zi esa kranlar, chig'irlar, tallar va boshqa mexanizmlarning tarkibiy qismi hisoblanadi. Ular trosli arqon yo'nalishini o'zgartirish (qo'zg'almas bloklar) yoki yukni ko'tarish va siljitish (qo'zg'aluvchan-aylanuvchi bloklar) uchun ishlatiladi.

Blok traversali yuk ilgagi (3) dan (6.6-a rasm), muhofazalovchi yonoqlari bo'lgan ikkita boldoq (4) dan, o'qlarga o'rnatiladigan roliklar (2) dan va trosli arqon mahkamlanadigan teshik (1) dan tashkil topgan. Roliklarning soniga ko'ra bir, ikki va ko'p rolikli bloklar bo'lad. Ko'p rolikli bloklarda uchtdan oltitagacha roliklar bo'ladi.

Polispast traversali va ilgakli ustki qo'zg'almas blok (6.6-b rasm), pastki qo'zg'aluvchan blok hamda trosli arqondan tuzilgan. Trosli arqon navbati bilan ikkala blokning hamma roliklaridan aylantirilib o'tkazilgan. Trosli arqonning bir uchi qisqichlar yordamida ustki yoki pastki blokka, ikkinchi uchi esa yuk ko'taruvchi mexanizmdagi tortish chig'irining barabaniga yoki blokdan tashqarida (6.6-d rasm) mahkamlab qo'yiladi. Polispastdan foydalanilganda chig'irga kelgan trosli arqonda kuch kam bo'ladi, ya'ni kuchdan yutiladi, ammo chig'irning barabaniga o'raladigan trosli arqonning uzunligi ortadi, natijada yukning siljish tezligi kamayadi, ya'ni vaqtdan yutiladi. Trosli arqonning mahkamlanish joyi polispastning yuk ko'taruvchanligiga ta'sir qiladi.

Tallar yuklarni kichik balandlikka ko'tarish uchun ishlatiladi. Yuritmasining turiga ko'ra tallar dastaki tallarga, elektr motorlardan harakat qiluvchi elektr tallarga hamda siqilgan havo ta'sirida harakatlanadigan pnevmotallarga ajratiladi. Tallar ko'tarilgan yukning tushib ketishiga to'sqinlik qiluvchi tormozlar bilan ta'minlangan.

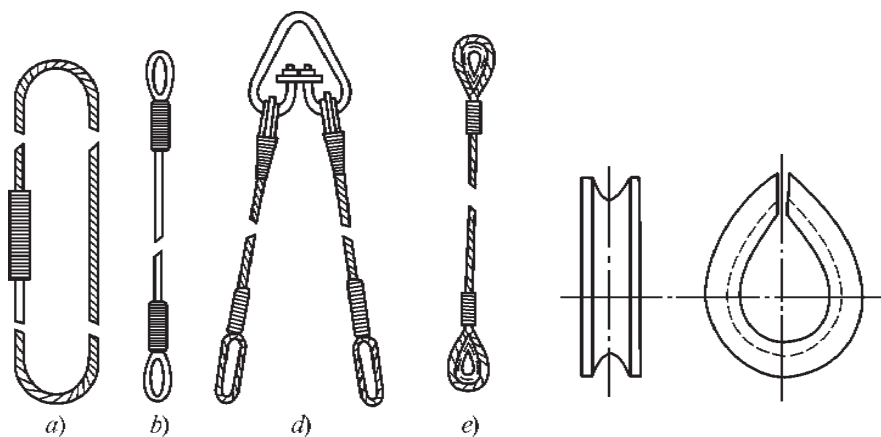
Dastaki tallar tutash zanjir (1) dan (6.7-rasm) yoki richagli xrapovikli mexanizmdan harakatga keltiriladi. Ko'tarish mexanizmi osma korpus (3) ichiga joylashtirilib, kalibrlangan payvand yuk zanjiri (2) vositasida blok (4) ga bog'langan. Tishli uzatmali tallar eng ko'p qo'llaniladi.

Elektr tallar (telferlar) sexlar ichida ishlatiluvchi eng keng tarqalgan tashish mexanizmidir, ular yordamida yukni ko'tarish va tushirish bilan birga uni gorizontal yo'nalishda ko'chirish mumkin. Yuk ilgak (1) ka osib qo'yiladi (6.8-rasm); u vertikal yo'nalishda elektr motor (2) yordamida, gorizontal yo'nalishda esa aravacha yordamida monorels bo'ylab harakatlanadi. Aravachani elektr motor (4) harakatga keltiradi. Egiluvchan simda osib qo'yilgan knopkalar bloki (5) motorlarni oson boshqarishni ta'minlaydi. Elektr tallar og'ir yuklarni ko'chirishda odamlarni katta jismoniy kuch sarflashdan ozod qiladi.

Domkratlar, asosan, og'ir yuklarni kichik balandlikka (odatda ko'pi bilan 200 mm ga) ko'tarish uchun ishlatiladi. Dastaki va gidravlik domkratlar bor.

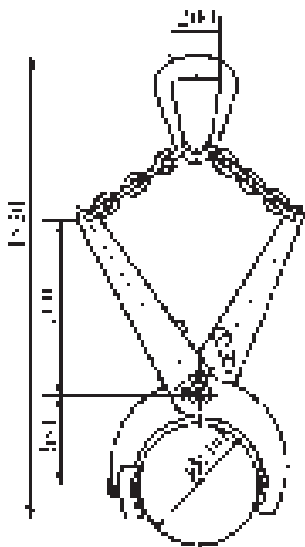
NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Takelaj ishlarini kimlar bajaradi?

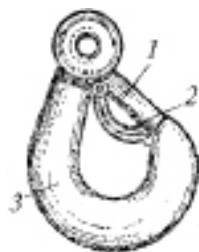


6.1-rasm. Po'lat trosdan yasalgan halqasimon universal (a), bir tarmoqli (b), ikki tarmoqli (d) va koushli bir tarmoqli (e) stroplar.

2. Yukni qamrash moslamalariga nisbatan qanday talablar qo'yiladi?
3. Yuk qay tarzda stroplanadi?
4. Yukni ko'tarayotganda qanday ehtiyot choralari ko'riladi?
5. Elektr mashinalar va ularning konstruktiv qismlarini ko'tarish va tashishda rioya qilinadigan asosiy xavfsizlik qoidalarini aytib bering.
6. Yuk ko'taruvchi mexanizmlarning tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?



6.2-rasm. Dumaloq detallarga mo'ljallangan ombirsimon qamragich.



6.3-rasm. Qulfli xavfsiz ilgak:
1 — skoba; 2 — prujina; 3 — qamragich.

7-bob

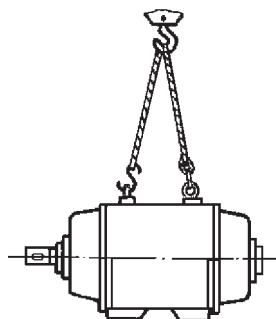
ELEKTR QURILMALARIDAN FOYDALANISH VA ULARNI JIHOZLASHDA XAVFSIZLIK CHORALARI

7.1. ELEKTR JIHOZLARNING BUZILMASDAN ISHLASHINI TA'MINLASH ASOSLARI

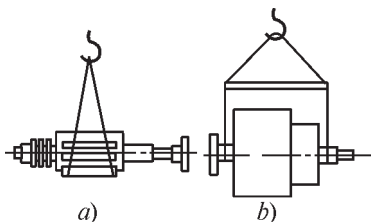
Elektr ta'minoti, avtomatik boshqarish tizimlari va avtomatlashtirilgan elektr yuritma tizimlarining ishonchli ishlashi sanoat elektr qurilmalari uchun juda katta ahamiyatga ega. Elektr jihozlarning ishdan chiqishi tufayli qurilmalarning bekor turib qolishi mehnat unumdorligining pasayishiga olib keladi, ayrim hollarda esa katta moddiy zararlarga olib keladi. Elektr jihozlarning yetarlicha ishonchli ishlamasligi korxonalarining iqtisodiy ko'rsatkichlarini pasaytiradi, shuning uchun ularning buzilmay ishlash muammolari nafaqat texnik, balki iqtisodiy muammodir.

Elektr jihozlarning ishonchli ishlashi masalalari elektr qurilmalarni loyihalash, tayyorlash va ishlatish jarayonlaridagi bosqichlarda hal qilinadi. Elektromexanik qurilmalarning berilgan texnik tavsiflari asosida uning boshqarish tizimlarining asosiy tarkibiy tashkil etuvchisi bo'lgan avtomatlashtirilgan elektr yuritmalarini loyihalash bosqichida yuqori darajada ishonchli ishlaydigan bo'lishiga erishish kerak. Shuningdek, elektrotexnologik qurilmalarning (qarshilik elektr pechlari, induksion qizdirish va eritish qurilmalari, elektr yoy pechlari, galvanik vannalar, payvandlash qurilma, mashinalari va h.k.) ishonchli ishlashi ham ularni loyihalash jarayonida boshqariluvchi energiya o'zgartkichlarini va boshqa elektr jihozlarini to'g'ri tanlashga bog'liqdir.

Elektr qurilmalarning elektr jihozlarining ishonchli ishlashi ishlab chiqarishning hamma bosqichlarida tekshirib borilishi, yuqori sifatli mahsulot



6.4-rasm. Kichik va o'rtacha quvvatli elektr mashinalarni stroplash.



6.5-rasm. Elektr mashinalar rotorlarini bochkasidan (a) va maxsus traversa yoki kashak yordamida (b) stroplash.

ishlab chiqarilishining hamda elektr jihozlari va avtomatik boshqarish tizimlari qurilmalarining a'lo darajada ishlashini ta'minlaydi.

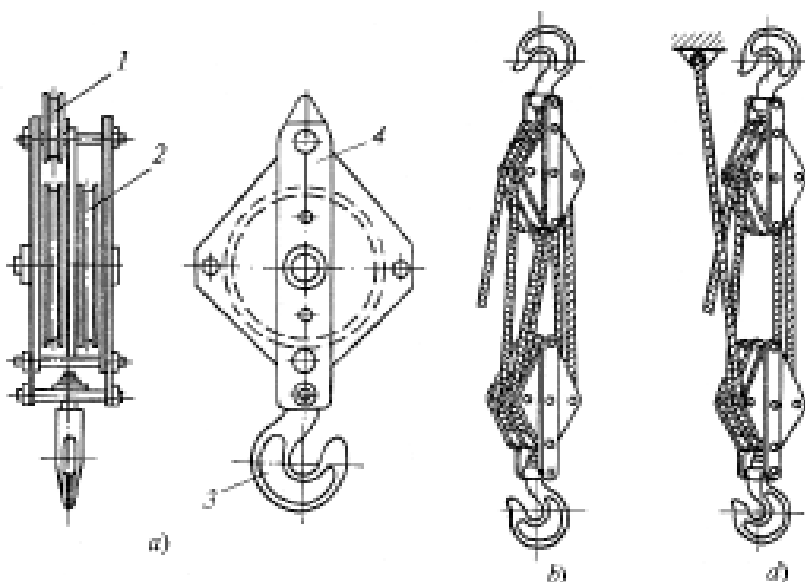
Elektr jihozlarning buzilmasdan ishlashini ta'minlash uchun: tizimlardan texnik shartlarda ko'zda tutilgan ish rejimlardagina (uzoq muddatli o'ta yuklanishga yo'l qo'ymaydigan) foydalanish, himoya elementlarini soz va rostlangan holatda tutish, ayrim bo'g'inlar va butun tizimlar zaxirasiga ega bo'lish, kuch qurilmalari, elektr motorlarning, avtomatik boshqarish tizimlari elementlarining texnik holatlarini nazorat qilib turish, nosozlarini almashtirish uchun ehtiyot elementlar majmuasiga ega bo'lish, rejali ta'mirlash xizmati tizimini tashkil qilish zarur.

Elektr qurilmalarning ishonchli ishlashini ta'minlashdagi asosiy vazifa ulardan nominal ish rejimlarida va muayyan sharoitda foydalanishdan iborat. Elektr qurilmalarning qo'llanish sharoiti avvalo, elementlar ishining elektr rejimlariga va ularning mexanik yuklanishlariga bog'liq. Tok yoki kuchlanishning oshib ketishi elektr izolatsiyaning qizib ketishiga yoxud teshilishiga olib keladi. Izolatsiyaning qizib ketishi esa uning tez eskirishiga va muddatidan oldin ishdan chiqishiga olib keladi. Bundan tashqari, tez-tez o'ta yuklanish oqibatida avtomatik boshqarish va himoya tizimlarining rostlanishi buziladi, natijada avariya sodir bo'lishi va jihozlar ishdan chiqishi mumkin.

Mexanik yuklanishning oshishi (yuqori darajada titrash, zarblar) elementlarning shikastlanishiga, mexanik birikmalarning bo'shashib qolishiga, elektr birikmalarning uzilishiga, elektr kontaktlarning buzilishiga olib keladi.

Elektr qurilmalarning ishlash xususiyatiga atrof-muhit sharoitlari katta ta'sir ko'rsatadi. Havoning namligi ortib ketganda chulg'amlar izolatsiyasining va izolatsion materiallarning elektr qarshiligi kamayadi, natijada izolatsiya teshilishi va elektr zanjirlarda qisqa tutashuv bo'lishi mumkin. Suv kommutatsiyalovchi elementlarga salbiy ta'sir qiladi, ya'ni elementlarning kontaktlovchi ish yuzasi sirtini zanglatadi va ularning ishini yomonlashtiradi. Atmosfera bosimi pasayganda avtomatik boshqarish tizimlari elementlari va bloklari yuzasining sovishi yomonlashadi, oqibatda ularning ish harorati ortadi.

Atrof-muhit haroratining o'zgarishi elektr jihozlarning ishonchli ishlashiga ta'sir qiladi. Manfiy haroratlarda ko'pgina izolatsion materiallarning xossalari o'zgaradi (yoriladi va uziladi, yarim o'tkazgichli elementlarning tavsiflari o'zgaradi). Podshipniklar, reduktorlar va boshqa mexanik elementlardagi moy quyuqlashib qoladi. Atrof-muhit haroratining oshishi elektr elementlar uchun elektr yuklanishlarning oshishi bilan barobardir. Harorat sikli o'zgarganda chulg'amlarning geometrik o'lchamlari o'zgaradi,



6.6-rasm. Ikki rolikli blok (a) hamda trosli arqoni blokka (b) va blokdan tashqarida (d) mahkamlangan, 10 tonnagacha yuk ko'tara oladigan polispastlar.

ular siljib o'ramlararo tutashuvga sabab bo'ladi.

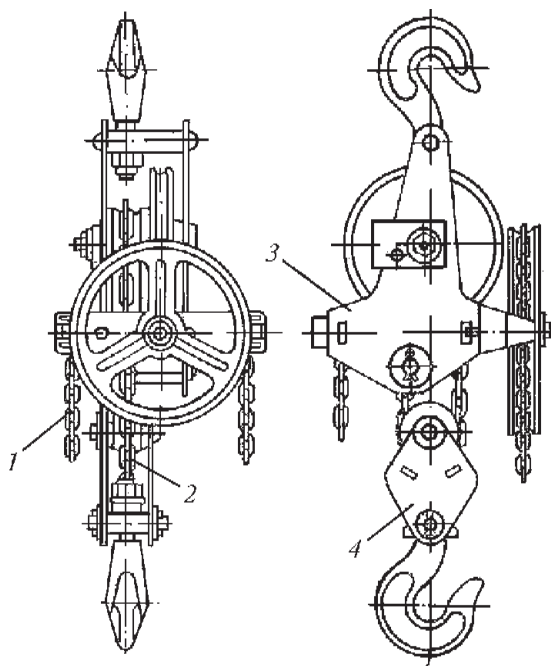
Elektr qurilmalarning ishonchli ishlashi mikroorganizmlar (mog'or), radiatsiya, chang va boshqa omillar ta'sirida ham pasayishi mumkin.

Elektr jihozlar buzilmasdan ishlashi uchun ularning apparatlari, asboblari va himoya sxemalari hamisha yaxshi sharoitda bo'lishi kerak. Himoya elementlari avariya rejimlarida qurilmani uzib qo'yib, og'ir oqibatlariga olib keluvchi va katta tiklash ishlarini talab qiladigan keng ko'lamli avariylarning sodir bo'lishidan saqlaydi. Ishlash jarayonida himoya vositalarining elementlari shikastlanishi mumkin, shuning uchun ularni davriy ravishda tekshirib va rostlab turish zarur.

Elektr qurilmadagi hamma himoya vositalari ishlashi kerak. Jiddiy avariyalarga ko'pincha himoya elementlarining ishdan chiqishi sabab bo'ladi. Bundan tashqari, ta'mirlash vaqtida himoya elementlarini yangisi bilan almashtirilganda yangi element ushbu qurilma uchun ko'zda tutilgan ko'rsatkichlarga ega bo'lishi kerak.

Shuni ham esda tutish kerakki, himoya elementlari elektr qurilmalarning avariyasiz ishlashini ta'minlash bilan bir qatorda xodimlarning xavfsizligini ham ta'minlaydi, shuning uchun bu vositalarni ishga yaroqli holatda va doimo soz tutib turish juda muhimdir.

Elektr qurilmalarning ishonchliligini oshirish uchun ularning tarkibiga



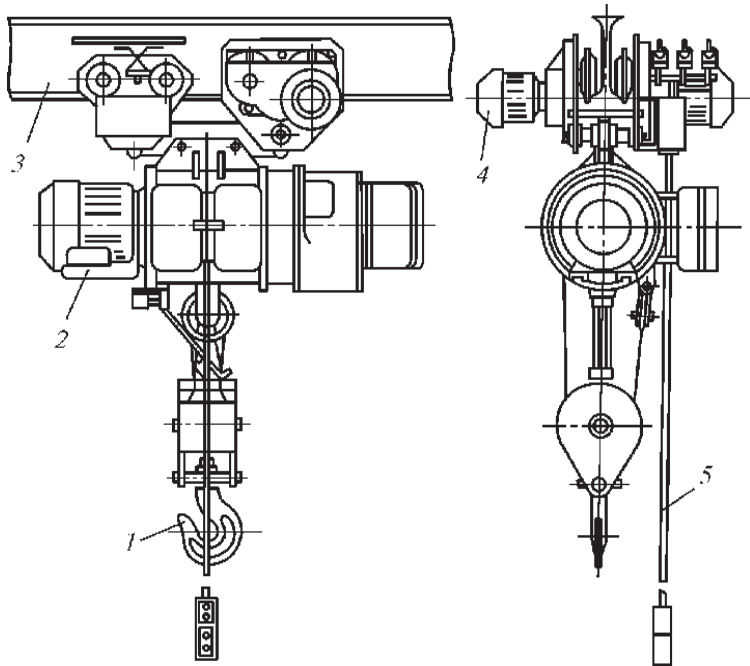
6.7-rasm. Tishli birikmali dastaki tal.

zaxira elementlar, bloklar yoki butun tizimlar kiritiladi.

Zaxira elementlar va tizimlar ulangan holatda bo'lishi mumkin. Asosiy jihoz shikastlanganda ular bu jihozning vazifasini avtomatik bajara boshlaydi. Bunday zaxira hosil qilish ko'pincha «tezkor» deb ataladi va undan muhim elektr qurilmalarda foydalaniladi. Boshqa hollarda zaxira tizimlar va bloklar asosiy jihoz ishlamay qolganda qo'l bilan kiritiladi, buning uchun uni ma'lum vaqt to'xtatib qo'yish talab qilinadi.

Zaxira tizimlardan foydalanilganda elektr qurilmalarning narxi qimmatlashib ketadi, lekin ba'zi hollarda bu tadbir jihozning bekor turib qolish vaqti qisqarishi va uning ish unumi ortishi hisobiga iqtisodiy jihatdan o'zini oqlaydi.

Elektr qurilmalarning ishlash xususiyatiga ta'sir qiluvchi muhim omil jihozning ahvoriga diagnoz qo'yish vositalaridan foydalanishdir. Har bir qurilma odatda uning ishlash xususiyatini aniqlash imkonini beruvchi vositalar bilan jihozlangan. Masalan, o'zgarmas tok elektr motorining yuklanishini uning yakor chulg'ami zanjiriga ulangan ampermetr yordamida aniqlash mumkin (tokning nominal qiymatdan ortishi motor validagi mexanik yuklanishning oshganligini anglatadi). Avtomatik boshqarish tizimlari bloklarining ishlayotganligini yoki ishlamay qolganligini aniqlash



6.8-rasm. Elektr tal.

uchun, masalan, yorug'lik diodlari asosida tayyorlangan turli rangdagi signalizatsiyadan foydalaniladi.

Dasturlashtiruvchi boshqarish vositalarini qo'llash elektr jihozlarni har tomonlama va chuqur diagnostika qilish imkonini beradi. Maxsus diagnostik dasturlar elementlar yuklanishini, tashkiliy qismlarning ishlash xususiyatini nazorat qilib turadi. Elektr qurilmalarning ko'rsatkichlaridan chetlashish bo'lganda yoki ular ishlamay qolganda xizmat ko'rsatuvchi xodim bu haqda darhol axborot oladi. Dasturlashtiruvchi tizimlarda jihozning holati to'g'risidagi ma'lumot displeyga matn bilan beriladi, bu esa ishda uzilishlar va ishlamay qolishlar bo'lishining oldini olish uchun tezda biror chora ko'rish imkonini beradi.

Sanoat elektr qurilmalarining elektr jihozlarini ishga yaroqli saqlash uchun qo'llaniladigan elektr yuritmalarni va boshqarish tizimlarini unifikatsiyalash, shuningdek, butlovchi qismlar komplektining mavjudligi katta ahamiyatga ega. Boshqarish tizimlarining ehtiyot elementlari komplekti ishlamay qolgan elementlarni almashtirish uchun kerak. Agar bu komplekt ishlatib bo'linganda tizim ishlamay qolsa, qurilmalar majburiy ravishda bekor turib qoladi, natijada korxonada zarar ko'radi. Boshqa tomondan, ehtiyot elementlarni keragidan ko'p miqdorda saqlash

ortiqcha xarajatlarga olib keladi. Tizimlarni unifikatsiyalash bu masalani hal qiladi, kerakli ehtiyot elementlar komplekti miqdorini keskin kamaytiradi, bundan tashqari, xizmat ko'rsatuvchi xodimning elektr qurilmalarni chuqur o'rganishini ta'minlaydi (unda jihozni ta'mir qilishning eng ma'qul usullari yuzaga keladi).

Sanoat qurilmalarining buzilmay ishlashi avtomatik boshqarish tizimlari va elektr yuritmalarni, elektr jihozlarining boshqa turlarini ta'mir qilishning tashkil etilish darajasiga to'g'ridan to'g'ri bog'liqdir.

7.2. ELEKTR JIHOZLARNI TA'MIRLASH VA ULARGA XIZMAT KO'RSATISH

Elektr jihozlarga xizmat ko'rsatishni va ta'mirlashni tashkil etish texnologik qurilmalarning buzilmasdan ishlashini ta'minlovchi muhim masaladir.

Jihozni ishlatish davomida uning tarkibiy qismlari yeyiladi, ya'ni yaxshi ishlashi uchun zarur bo'lgan mexanik va elektrik tavsiflarini asta-sekin yo'qotadi. Masalan, elektr motor o'qi podshipniklarda aylanganda uning sirti yediriladi, podshipniklardagi moy ifloslanadi, issiq moy tomchilari chulg'amlarning izolatsiyasiga tushib uni sekin-asta ishdan chiqaradi. Elektr zanjirlarni kommutatsiyalovchi ko'pgina elektr apparatlar (rubilniklar, kontaktorlar, relelar, knopkalar) ning kontaktlari oksid pardasi bilan qoplanadi, kuyadi, shu sababli, ularning o'tish qarshiligi ortadi, kontakt birikmasi qiziydi va kontakt ishdan chiqadi. Atrof-muhit haroratining muqarrar ravishda o'zgarishi yarim o'tkazgichli elementlar ish rejimlarining o'zgarishiga olib keladi.

Jihozlarni ko'zdan kechirib borish va ko'rsatkichlarini rostlash ishlarini o'z vaqtida o'tkazish, ishdan chiqqan elementlarini almashtirish elektr jihozlarning uzoq muddat ishlashini ta'minlaydi. Davriy sinovlar, ishlaymay qolishlarni statistik hisoblab va ularni tahlil qilib borish, jihozni ta'mirlashning eng maqbul muddatlarini belgilash uning xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi.

Texnologik qurilmalarning elektr jihozlarini korxonalarining ta'mir xizmatlari xodimlari ishlatadi. Bunda ular jihozlarning buzilmasdan ishlashini ta'minlash maqsadida rejali-oldini olish ta'mirlari (ROT) ni o'tkazish tizimiga asoslanib ish olib boradi. ROT tizimi muntazam kuzatuvchilarga hamda davriy ta'mir ishlariga asoslanadi. Kuzatuv vaqtida elektr jihozning nuqsonlari va uning ta'mirtalabligi aniqlanadi. ROT tizimi kundalik qarov (ta'mirlar orasida xizmat ko'rsatish) ni, kichik, o'rtacha va kapital ta'mirlarni o'z ichiga oladi.

Elektr jihozga xizmat ko'rsatish uni har kuni ko'zdan kechirish va

tozalashdan iborat. Bunda ishlatish jarayonida paydo bo'lgan mayda kamchilik va nuqsionlarni o'z vaqtida aniqlash va yo'qotish juda muhim. Elektr jihozga xizmat ko'rsatishda e'tiborsizlikka yo'l qo'yib bo'lmaydi. Chunki o'z vaqtida tuzatilmagan mayda kamchilik yirik nuqsonga va jihozning bekor turib qolishiga olib kelishi mumkin.

Ish jarayonida olingan ma'lumotlar hamda jihozni ishlatishga oid yo'riqnomalar asosida ta'mirlarni tahlil qilish va rejalashtirish bo'limlarida kalendar grafiklar tuziladi. Bu grafiklarda har bir jihozni ko'zdan kechirish, kichik, o'rtacha va kapital ta'mirlash muddatlari ko'rsatiladi.

Elektr jihozga xizmat ko'rsatish uni ishlatish qoidalari bajarilishini kuzatishdan, davriy ko'zdan kechirish va nosozliklarning oldini olish ishlarini o'tkazishdan iborat. Elektr jihozni ishlatishda ta'mirchi xodim tekshirish kerak bo'lgan jihoz va bajariladigan nosozliklarning oldini olish ishlarining turlari haqida topshiriq oladi. Odatda, davriy ko'zdan kechirishlar kamida oyda bir marta o'tkaziladi. Elektr jihozlarga xizmat ko'rsatishda bajariladigan asosiy tadbirlar 7.1- jadvalda keltirilgan.

7.1-jadval

ELEKTR JIHOZGA XIZMAT KO'RSATISHDA BAJARILADIGAN
ASOSIY TADBIRLAR

Jihoz	Tadbir
Elektr motorlar	Elektr motorning mahkamlanishi, rotorning erkin aylanishi, yerga ulagichning so'zligi, cho'kalar ahvoli, begona shovqinlar yo'qligi, birlashtiruvchi muftalarning o'qqa ishonchli mahkamlanganligi, sovitish qurilmalarining ahvoli tekshiriladi. Po'latqisqalikdagi moy almashiriladi, korpusi chang va ifodiliklardan tozalanadi.
Rubrikalar, avtomatlar	Yerga ulagich va himoya qo'lliqbarining so'zligi, ishonchli mahkamlanganligi, kontaktlarning yuyulganmaganligi, ulash organlarining barqarorligi tekshiriladi. Kontaktlar kuyindi, o'zid parhez, chang va ifodiliklardan tozalanadi.
Elektromagnit rella	Chiqish uchlarning mahkamligi, ubanda belgilar borligi, ko'zga ko'rinadigan nuqsonlarning mavjudligi, g'altaning qisqishi, ishtalganda begona shovqinlar yo'qligi tekshiriladi. Kontaktlar changdan tozalanadi va yuviladi.
Kontaktlar, magnitli yuritkichlar	Apparatda ko'zga ko'rinadigan ahvollarinihar yo'qligi va kontaktlarning qiyshaymaganligi, g'altaning qisqishi, ishtalganda begona shovqinlar yo'qligi, kontaktlarning yuyulganmaganligi, chiqish uchlarning belgilarini tekshiriladi. Chang va ifodiliklardan tozalanadi, mahkamlanuvchi detallar qattiqlanadi, ishtidan chiqqan kontaktlar almashiriladi.
Yo'l va viringi o'chirgichlar	Konstruktiviyalariga mahkamlanishi, korpus va dirlanmalarining ahvollarinihar yo'qligi, qopqo'ning tish yopilishi, belgilarining borligi, qo'zg'aluuchan tizimning erkin aynilishi tekshiriladi. Korpus ifodiliklardan tozalanadi.
Foto o'lchov o'qartirgichlar	Korpusning mahkamligi, ahvollarinihar yo'qligi, belgilarining borligi tekshiriladi. Optik tizimi lardan tozalanadi, lampochalari almashiriladi, korpusi aritib tozalanadi.
Yarim o'tkazgichli o'qartirgichlarning kuch bloklari	Kuch elementlari va sovitgichlarning mahkamligi, suv bilan sovitish tizimining ahvollarinihar yo'qligi, belgilarining borligi tekshiriladi. Suv bilan sovitish tizimi changdan tozalanadi va yuviladi.
Elektron barqaror tizimlarning bloklari	Tashqi ahvollarinihar yo'qligi, belgilarining borligi, himoya panellarning mahkamligi tekshiriladi. Korpus va panellar aritib tozalanadi.
Elektr o'lchov asboblari	Tashqi ahvollarinihar yo'qligi, jihoz panellariga mahkamlanishi, belgilarini tekshiriladi. Korpusi va oynasi tozalanadi.
Transformatorlar	Chulqamlari va tizimning qisqirib ketmasligi, yerga ulagichning so'zligi, belgilarini tekshiriladi. Chang va ifodiliklardan hof qilinadi.

Jadvalning davomi

Jihoz	Tadbir
Elektr o'tkazgichlar	Shikastlanishlar yo'qligi, qismlarda mahkamlanishi, himoyalovchi metall shlanglar, quvurlar, novlar, qotirib qo'yuvchi detallarning ahvoli tekshiriladi. Artib tozalanadi.
Elektr shkafleri	Qulflar, zichlamalarning benuqsonligi, ichiga o'rnatilgan ventilyatorning yaroqliligi, belgilari tekshiriladi. Shkafning ichki va tashqi sirtlari chang hamda iflosliklardan tozalanaadi, ventilyator filtrlari almashtiriladi.

Elektrotamirlash sexi (ETS) mutaxassislari quyidagi davriy kichik tamirlashlarni amalga oshiradilar: yeyilgan detallar (elektr motorlar cho'tkalari, rele va boshqa kommutatsiyalovchi elementlarning kontaktli guruhlari) ni almashtiradilar va elektr apparatlarni rostlaydilar.

Elektr jihozning o'rtacha tamirida ayrim qurilmalari qismlarga ajratiladi va tuzatiladi, kichik tamir tadbirlari bajariladi, elektr o'lchov asboblari tekshiriladi, elektr mashinalar batamom qismlarga ajratilib, tamirlanadi, boshqarish tizimlari hamda himoya apparatlarining belgilangan ishga tushish vaqti va toki rostlanadi, elektr o'tkazgichning shikastlangan qismlari almashtiriladi.

O'rtacha tamirni TXS mutaxassislari va ixtisoslashgan tamir bo'limlari bajaradi. Chunonchi, elektr motorlar tamirini — tamir sexi, asboblarni tekshirishni — elektr o'lchov laboratoriyasi, elektron boshqarish tizimlari bloklari tamiri — sanoat elektronika byurosi mutaxassislari amalga oshiradilar. Tamirlangan hamma blok va apparatlar rostlanadi hamda ishlashi yuklanish bilan tekshiriladi.

Elektr jihozning kapital tamiri, odatda, modernizatsiya va rekonstruksiya qilish bilan birga olib boriladi. Kapital tamirda sxema to'liq qayta montaj qilinadi, ko'pgina bloklar, asboblari va apparatlar tamirlanadi yoki almashtiriladi.

Elektr jihoz to'satdan ishlamay qolganda, u rejadani tashqari tamirlanadi. Tamirning bu turi avariya tamiri deb ataladi. Avariya tamirida tamirchi xodim elektr va funksional sxemalar bo'yicha bilimi asosida ishlamay qolgan qurilmalarni hamda sxema qismini himoya tizimlari va blokirovkalarning ishlashiga, tovush va yorug'lik indikatsiyasiga qarab hamda testli asboblari yordamida aniqlaydi. Nuqson to'g'ridan to'g'ri jihozda bartaraf qilinadi yoki ishlamay qolgan element yangisi bilan almashtiriladi.

7.3. ELEKTR QURILMALARINI YERGA ULASH

VA NOL SIMGA ULASH

Elektr qurilmalarning normal holda kuchlanish taʼsirida boʻlmaydigan, ammo izolatsiyasi shikastlanganda kuchlanish taʼsirida boʻlishi mumkin boʻlgan hamma metall qismlarini yerga elektr jihatdan ulash himoyalash uchun yerga ulash deb ataladi.

Himoyalash uchun yerga ulash odamlar tasodifan kuchlanish taʼsirida qolgan tok oʻtkazmaydigan metall qismlarga tegib ketganlarida ularni elektr toki bilan shikastlanishdan himoyalaydi.

Himoyalovchi yerga ulagichning ishlashi korpusga tutashish va boshqa sabablar tufayli vujudga keluvchi tegib ketish va qadam kuchlanishlarini xavfsiz qiymatlargacha kamaytirishga asoslangan. Elektr qurilmalarning tok oʻtkazmaydigan qismlari (elektr motorlarning, transformatorlarning, yoritkichlarning va elektr apparatlarning korpusi) izolatsiyasi teshilganda yoki jihoz ochiq simlarga tasodifan tegib ketganda kuchlanish taʼsirida qolishi mumkin.

Yerga ulanmagan korpusga odam tekkanda (7.1-b rasm) undan butun ulanish toki oʻtadi, bu uning qurilma fazalaridan birining tok oʻtkazuvchi qismlariga tegishi bilan barobar.

Fazalardan biri bilan kontaktda boʻlgan, yerga ulangan korpusga odamning tegishi 7.1-a rasmda koʻrsatilgan. Yerga ulanish tokining bir qismi odam tanasi orqali oʻtadi. Boshqacha aytganda, yerga ulagich boʻlganda korpus $U_{ye.u.} = I_{ye.u.} \cdot R_{ye.u.}$ kuchlanish taʼsirida boʻladi.

Yerga ulanish qarshiligi kamayishi bilan yerga ulanish toki koʻpaymagandagina himoyalash uchun yerga ulash samarali boʻladi.

Neytrali izolatsiyalangan tarmoqlarda ana shunday boʻladi, chunki ularda yerga ulagich ajralmaydigan (ãëöôíé) yoki korpus yerga ulangan boʻlganda, tok kuchi yerga ulagichning elektr oʻtkazuvchanligi (yoki qarshiligi) ga bogʻliq boʻlmaydi.

Kuchlanish qiymati 1000 V gacha boʻlgan, neytrali yerga ulangan tarmoqlarda yerga ulash samarali emas, chunki hatto yerga ulagich ajralmaydigan boʻlganda ham tok yerga ulagichning qarshiligiga bogʻliq boʻlmaydi: qarshilik kamayishi bilan tok qiymati ortadi. Shuning uchun himoyalash uchun yerga ulash neytrali izolatsiyalangan, kuchlanishi 1000 V gacha boʻlgan tarmoqlarda hamda kuchlanishi 1000 V dan yuqori boʻlgan, neytrali ham izolatsiyalangan, ham yerga ulangan tarmoqlarda qoʻllaniladi.

Kuchlanish taʼsirida qolishi mumkin boʻlgan, tok oʻtkazmaydigan metall qismlarni himoyalovchi nol oʻtkazgichga elektr jihatdan ulash nol simga ulash deb ataladi.

Himoyalovchi nol oʻtkazgich nol simga ulanadigan qismlarni tok

manbayining yerga ajralmaydigan qilib ulangan neytral qismiga biriktiriladi.

Himoyalovchi nol simga ulash sxemasi 7.2-rasmda ko'rsatilgan. Nol simga ulagichning ishlashi shikastlangan elektr qurilmani uzuvchi apparat yordamida tarmoqdan tez uzish uchun korpusga ulanishni bir fazali qisqa tutatishga aylantirishga asoslangan. Qurilma korpusi himoyalovchi nol simlar NH ga ulanib qolgani sababli, avariya davrida tok $I_{q,t}$ vujudga keladi (korpusga ulangan paytdan boshlab to himoya ishga tushguncha va qurilma tarmoqdan uzilguncha) va yerga ulagichning himoyalash xususiyati namoyon bo'ladi (xuddi himoyalash uchun yerga ulashdagi kabi).

Shunday qilib, nol o'tkazgich orqali korpuslarni yerga ulash avariya davrida ularning yerga nisbatan kuchlanishini kamaytiradi.

Nol simga ulash kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan, neytrali yerga ulangan to'rt simli tarmoqlarda (odatda, bu tarmoqlarning kuchlanishi 380/220, 220/127 va 660/380V bo'ladi) hamda o'zgarimas tok tarmoqlarida (agar manbaning o'rta nuqtasi yerga ulangan bo'lsa) qo'llaniladi.

7.4. TA'MIRLASH ISHLARINI BAJARAYOTGANDA RIOYA QILINADIGAN XAVFSIZLIK QOIDALARI

Metallar va boshqa materiallarga har xil asboblardan foydalanish bilan ishlov berayotganda xavfsizlik choralariga amal qilmaslik jiddiy shikastlanishlarga olib kelishi mumkin.

Slesarlik uchastkasida quyidagi qoidalar rioya qilish zarur: tiskini ish stoliga shunday o'rnatish kerakki, ish vaqtida qulay vaziyatni egallash mumkin bo'lsin; asbobni charxlayotganda himoya ko'zoynagidan foydalanish; kesish ishlarini o'tkir asboblardan foydalanish, bunda tayyorlanayotgan detalni tiskiga puxta mahkamlab qo'yish; ko'zga tushmasligi uchun qirindini og'iz bilan puflamaslik; payvandlayotganda va kavsharlayotganda ko'zni erigan metall zarralari hamda yorug'lik nuridan asrash uchun himoya ko'zoynagini taqish lozim.

Atrofdagilarni otilayotgan metall zarralaridan saqlash uchun slesarlik ish joyi himoya to'ri bilan ta'minlanishi kerak.

Asboblardan benuqson bo'lishi zarur. Bolg'alar dastasi faqat qattiq yog'ochdan yasalgan bo'lishi kerak. Dastasining teshikka o'tqazilishi bo'shashib qolgan, dastasi singan, yorilgan va zarb beruvchi qismi chaqalangan bolg'a ishlatishga yaroqsiz hisoblanadi.

Zubilolar va boshqa asboblarning bolg'a bilan uriladigan qismi pachoqlangan yoki singan bo'lmasligi kerak. Faqat yog'och yoki plastmassa dastali egovlardan foydalanish mumkin. Dastaning asbob tiqilgan teshigiga

metall halqa kiydirilgan bo'lishi lozim. Gayka kalitlari gaykalar o'lchamiga mos tanlanishi zarur. Kalitlardan foydalanayotganda kalit bilan gayka orasiga qistirma qo'yish taqiqlanadi. Kalitni quvur yoki boshqa narsalar bilan uzaytirishga ruxsat etilmaydi.

Ta'mirlovchi xodim ko'pincha parmalash va charxlash dastgohlaridan foydalanishiga to'g'ri keladi. Dastgohlarda ishlayotganda ushbu qoidalarga rioya qilish zarur: maxsus tayyorgarliksiz va mutaxassis tomonidan yo'riqnoma bilan tanishtirilmasdan ishga kirishish mumkin emas; to'siqlarning sozligini tekshirish kerak; uzun sochni bosh kiyim ostiga bostirib qo'yish lozim; uzun va keng yenglarni panja yaqinida bog'lab qo'yish darkor.

Parmalash dastgohida ishlayotganda shikastlanishga qirindi yoki bo'sh mahkamlab aylantirilayotgan detalning o'zi sabab bo'lishi mumkin. Detalni tiskiga puxta mahkamlash zarur. Mayda detallar qo'l tiskisi (iskanja) bilan ushlab turiladi.

Dastgoh batamom to'xtaganidan keyingina parmani patrondan olish mumkin. Dastgohni ishga tushirishdan oldin stoldan hamma ortiqcha narsalarni olib tashlash va atrofda qilarga hech qanday xavf yo'qligiga ishonch hosil qilish kerak. Parma yoki zenkerni detalga haddan tashqari qattiq bosish kerak emas, chunki bunda detal tiskidan chiqib ketishi yoki asbob sinib, uning siniqlari ko'zni shikastlashi mumkin. Aylanayotgan parmaga qo'l tekkizish, qirindini qo'l bilan olib tashlash, aylanayotgan parmani ho'l latta bilan sovitish, shuningdek, qo'lqop kiyib ishlash yaramaydi, chunki qo'lqopni asbob tortib ketishi mumkin.

Charxlash dastgohi o'ta ehtiyotkorlik va diqqat bilan ishlashni talab qiladi. Xavfsizlik qoidalariga rioya qilmaslik jilvirlash doirasining sinib otilishi, otilgan mayda zarralarning ko'zga tushishi, to'silmagan aylanuvchi qismlarning kiyimni tortib ketishi natijasida jiddiy shikastlanishlarga olib kelishi mumkin.

Charx dastgohida ishlayotganda doiraning ro'parasida emas, balki yonida turish kerak. Detalni doiraga qattiq bosmasdan, ohista tekkizish lozim.

7.5. ELEKTR TOKI SHIKASTLASHIDAN HIMOYALASH VOSITALARI

Elektr qurilmalariga xizmat ko'rsatuvchi xodimning xavfsizligini ta'minlash uchun himoya vositalari qo'llaniladi. Ular izolatsiyalovchi, to'suvchi va saqlovchi vositalarga bo'linadi.

Izolatsiyalovchi himoya vositalari odamni tok o'tkazuvchi yoki yerga ulangan qismlardan hamda yerdan elektr jihatdan izolatsiyalashni ta'minlaydi. Ular asosiy va qo'shimcha vositalarga bo'linadi.

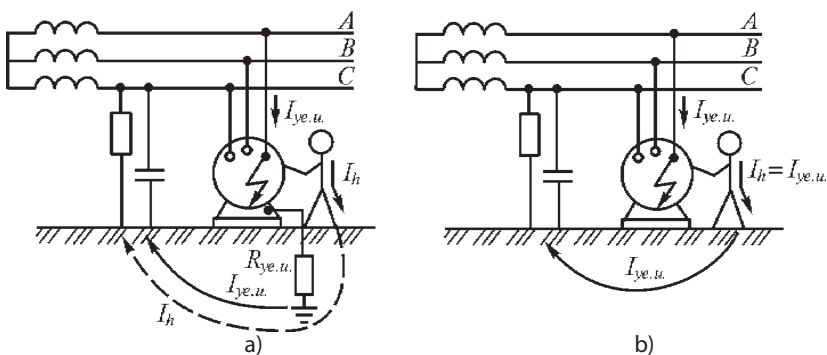
Asosiy izolatsiyalovchi, elektrdan himoyalovchi vositalar elektr qurilmaning ish kuchlanishiga uzoq muddat dosh berish va xodim kuchlanish ta'sirida bo'lgan tok o'tkazuvchi qismlarga tegib ketganda uni tok shikastlashidan himoyalash xususiyatiga ega.

Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektr qurilmalarda bunday vositalarga izolatsiyalovchi shtangalar, izolatsiyalovchi va elektr o'lchov ombirlari, dielektrik qo'lqoplar, izolatsiyalovchi dastali slesar-montaj asboblari, kuchlanish ko'rsatkichlari, 1000 V dan katta kuchlanishli elektr qurilmalarda esa izolatsiyalovchi shtangalar, izolatsiyalovchi va elektr o'lchov ombirlari, kuchlanish ko'rsatkichlari kiradi.

Qo'shimcha izolatsiyalovchi, elektrdan himoyalovchi vositalar elektr qurilmaning ish kuchlanishiga uzoq muddat dosh bera olmaydi va bu kuchlanishda odamni tok shikastlashidan himoyalashga qodir emas.

1000 V gacha kuchlanishli elektr qurilmalarda bunday vositalarga dielektrik kalish va poyonozlar, izolatsiyalovchi taglik va yopqichlar, 1000V dan yuqori kuchlanishli elektr qurilmalarda esa dielektrik qo'lqoplar, qo'njli kalishlar, poyonozlar hamda izolatsiyalovchi tagliklar kiradi.

Izolatsiyalovchi shtangalar uch turga bo'linadi: operativ shtangalar — ajratkichlarni uzish, himoyalovchi yerga ulagichlarni qo'yish amallarini bajarish uchun; o'lchov shtangalari — ishlab turgan elektr qurilmalarda o'lchash amallarini bajarish uchun; ta'mir shtangalari — ishlab turgan elektr qurilmalarda ta'mirlash va montaj ishlarini bajarish uchun. Shtanga (7.3-a rasm) ish va izolatsiyalovchi qismlardan hamda dastadan iborat. Shtangani faqat maxsus tayyorgarlikdan o'tgan xodim ishlatishi mumkin; ish



7.1-rasm. Himoyalash uchun yerga ulashning ishlash asosi:
 a — yerga ulagich bo'lganda; b — yerga ulagich bo'lmaganda.

jarayonida shtanganing cheklovchi halqasidan yuqoridagi izolatsiyalovchi qismiga tegish mumkin emas.

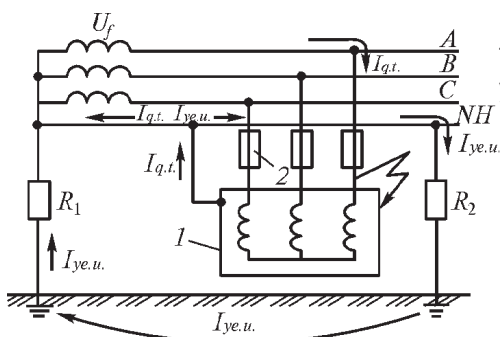
Izolatsiyalovchi ombirlar (7.3-b rasm) saqlagichlarning naychali patronlarini kuchlanish borligida olish va qo'yish, ajratki hamda rubilniklarning pichoqlarini olish, izolatsiyalovchi yopqichlarni olish uchun ishlatiladi va h.k. Ombirlar kuchlanishi 6 dan 35 kV gacha bo'lgan elektr qurilmalarda ishlatiladi. Kuchlanishi 1000 V dan yuqori bo'lgan elektr qurilmalarda ombirlar bilan ishlaganda dielektrik qo'lqoplar kiyish, saqlagichlar bilan ishlaganda esa himoya ko'zoynagini taqish kerak.

Kuchlanish ko'rsatkichlari tok o'tkazuvchi qismlarda kuchlanish bor-yoqligini tekshirish uchun ishlatiladi. Kuchlanishi 1000V gacha bo'lgan elektr qurilmalarda bir va ikki qutbli ko'rsatkichlardan (7.4-a, b rasm) foydalaniladi. Ikkala ko'rsatkichlarda ham neon lampaning nurlanishi kuchlanishning borligini bildiradi. 1000 V gacha kuchlanish ko'rsatkichlaridan boshqa himoyalovchi vositalarisiz foydalanish mumkin.

1000 V dan yuqori kuchlanishli elektr qurilmalardagi kuchlanish ko'rsatkichlari (7.4-d rasm) ning ishchi qismi (korpus, signal lampasi, kondensator, soyalatkich, kontakt-uchlik) va izolatsiyalovchi dastasidan iborat. Ko'rsatkich bilan ishlayotganda xodim dielektrik qo'lqop kiyib olishi kerak.

Dielektrik qo'lqopdan 1000 V gacha kuchlanishli elektr qurilmalar uchun asosiy himoya vositasi sifatida, 1000 V dan yuqori kuchlanishli elektr qurilmalarda esa qo'shimcha himoya vositasi sifatida foydalaniladi. Dielektrik kalishlar, qo'njli kalishlar va poyondoqlar faqat qo'shimcha himoya vositalari sifatida ishlatiladi.

To'suvchi himoya vositalari elektr qurilmalarga xizmat ko'rsatayotgan xodimlarning qurilmalarning tok o'tkazuvchi qismlariga tasodifan tegib ketmasliklari uchun vaqtincha ularni to'sishga xizmat qiladi. Ularga ko'chma to'siqlar, to'suvchi kataklar, izolatsiyalovchi yopqichlar, vaqtinchalik ko'chma yerga ulagichlar va ogohlantiruvchi plakatlar kiradi.



Saqlovchi himoya vositalari faqat ishlayotgan xodimni yorug'lik, issiqlik va mexanik

7.2-rasm. Elektr qurilmalarni nol simga ulab himoyalash sxemasi:

- 1 — elektr qurilma; 2 — saqlagichlar;
- R_1 va R_2 — yerga ulovchi rezistorlar;
- U_f — fazadagi kuchlanish; $I_{ye.u.}$ — yerga ulanish toki.

ta'sirlardan himoya qiladi. Ularga himoya ko'zoynaklari, qo'lqoplar, himoya qo'lqoplari, montyorlarning muhofaza kamari va shu kabilar kiradi.

7.6. ELEKTR JIHOZLARGA XIZMAT KO'RSATISHDA XAVFSIZLIKNI TA'MINLAYDIGAN TEXNIK VA TASHKILY TADBIRLAR

Elektr jihozlarni elektrotexnik xodim elektr qurilmalarni ishlatish qoidalari (EIQ) ga va elektr qurilmalarni ishlatishdagi xavfsizlik texnikasi qoidalari (XTQ) ga muvofiq ishlatadi; ma'muriy-texnik, navbatchi, ta'mirlovchi yoki tezkor ta'mirlovchi elektrotexnik xodimlar esa elektr qurilmalarga xizmat ko'rsatishadi.

Elektr qurilmalarga xizmat ko'rsatuvchi xodim ularga tezkor xizmat ko'rsatadi va rejada ko'zda tutilgan yoki shikastlangan jihoz bilan bog'liq bo'lgan ta'mir ishlarini bajaradi. Tezkor xizmat ko'rsatishga elektr jihozlarni ko'zdan kechirish, kuygan suyuqlanuvchan quymalarni almashtirish, tezkor almashlab ulash kiradi. Bu ishlarni bajaradigan tezkor xizmat ko'rsatuvchi xodim xavfsizlik texnikasidan yetarli bilim va malakaga ega bo'lishi kerak.

Masalan, saqlagichlarning suyuqlanuvchan quymalarini almash-tirayotganda kuchlanishni o'chirib qo'yish zarur. Agar buning iloji bo'lmasa, bu ish yuklanish olingandan so'ng bajariladi. Bunda 1000 V gacha kuchlanishli elektr qurilmalarda ishlaganda dielektrik qo'lqop kiyiladi, himoya ko'zoynagi taqiladi, kuchlanishi 1000 V dan yuqori bo'lgan elektr qurilmalarda esa bundan tashqari, izolatsiyalovchi ombirlardan ham foydalaniladi.

Sanoat korxonalaridagi nimstansiyalarning taqsimlovchi qurilmalarida tezkor almashlab ulashni (avtomatik uzgichlar, ajratkichlar, uzgichlar va b.) navbatchi yoki tezkor ta'mirchi xodim korxonada o'rnatilgan ish rejimiga muvofiq katta navbatchi elektrotexnik xodimning buyrug'i bilan bajaradi.

Tahlikali vaziyatda (avariya, ko'ngilsiz hodisa yuz berganda) almashlab ulash ishlarini yuqori lavozimdagi xodimning buyrug'isiz ham bajarishga ruxsat etiladi, ammo keyin bu haqda uni xabardor qilish va bajarilgan ishlarni tezkor amallar bajariladigan daftarga yozib qo'yish zarur. Tezkor almashlab ulashni bajarish huquqiga ega bo'lgan shaxslar ro'yxatini korxonaning bosh energetigi tasdiqlaydi.

Rejali-oldini olish ta'mirlari yoki avariylarni bartaraf qilish bilan bog'liq ta'mir ishlarini amalga oshirish uchun XTQ talablarini qanoatlantiradigan

ish o'zni tashkil qilinishi kerak.

Elektr qurilmalarda ishlash xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan texnik tadbirlarga quyidagilar kiradi:

— ta'mirlanayotgan elektr jihozni elektr tarmog'idan uzib qo'yish va uning noto'g'ri qaytadan ulanishiga yoki o'z-o'zidan ulanishiga qarshi tadbirlar ko'rish;

— uzilmagan tok o'tkazuvchi qismlarga vaqtinchalik to'siqlar o'rnatish hamda «Ulamang — odamlar ishlayapti» va shunga o'xshash boshqa yozuvli taqiqlovchi plakatlar osib qo'yish;

— ko'chma yerga ulagichlarni (qisqa tutashtirgichlarni) statsionar yerga ulovchi qurilmani yerga ulovchi shinasiga ulash va tok o'tkazuvchi qismlarda kuchlanish yo'qligini tekshirish;

— kuchlanishning yo'qligi tekshirilgandan keyin elektr qurilmaning tok o'tkazuvchi qismlariga darhol ko'chma yerga ulagichlar ulash;

— ish o'rnini to'sish va unga «Bu yerda ishlang» kabi yozuvli ruxsat etuvchi plakat osib qo'yish.

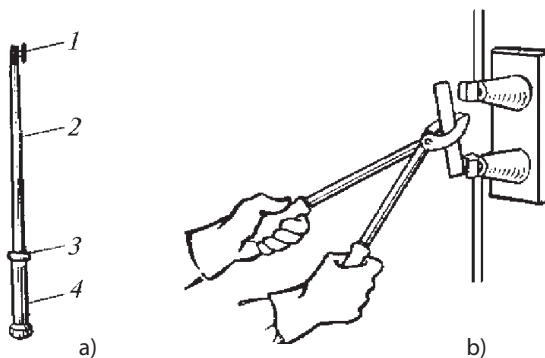
7.7. YONG'IN XAVFSIZLIGI CHORALARI

Yong'in — nazorat qilib bo'lmaydigan yonish jarayoni bo'lib, yonuvchan moddalar va issiqlik energiyasi manbalari saqlanayotgan joylarda yuz berishi mumkin.

Qattiq moddalar (ko'mir, yog'och, qog'oz), suyuqliklar (neft, kerosin, benzin, benzol) va gazlar (vodorod, metan, propan va h.k.) yonuvchan bo'lishi mumkin. Elektr mashina va apparatlarda uchqun chiqishi yoki elektr yoy paydo bo'lishi, o'ta yuklanish toklari ta'sirida simlarning izolatsiyasi alanganlash haroratigacha qizishi, simlarning ulangan joylarining kontaktidagi katta o'tish qarshiligi hisobiga qizishi, gaz alangasida payvandlash va boshqa ishlarda o'tdan ehtiyotsizlik bilan foydalanish, ba'zi materiallarning o'z-o'zidan yonib ketishi va boshqa sabablar tufayli yong'in sodir bo'lishi mumkin.

Korxonalaridagi xonalar, omborlar va ochiq qurilmalarda yong'inni o'chiradigan vositalar ko'zda tutiladi. Yong'inni o'chirish uchun suv, suv bug'i va maxsus kimyoviy moddalardan foydalaniladi. Suv — eng arzon va keng tarqalgan vosita, ammo u benzin, benzol, kerosin va boshqa oson alanganadigan, zichligi kichik suyuqliklarni, shuningdek, suv bilan qo'shilganda o'zidan yonuvchan modda ajratadigan kalsiy karbid yoki selitra kabi moddalarni o'chirishga yaramaydi. Kuchlanish ta'sirida bo'lgan qurilmalarni ham suv bilan o'chirib bo'lmaydi.

Suv bug'i yopiq xonalarda chiqqan yong'inni o'chirishda ishlatiladi. U



7.3-rasm. Izolatsiyalovchi shtanga (a) va izolatsiyalovchi ombir (b):
 1, 2 — ishlaydigan va izolatsiyalovchi qismlar; 3 — cheklovchi halqa; 4 — dasta.

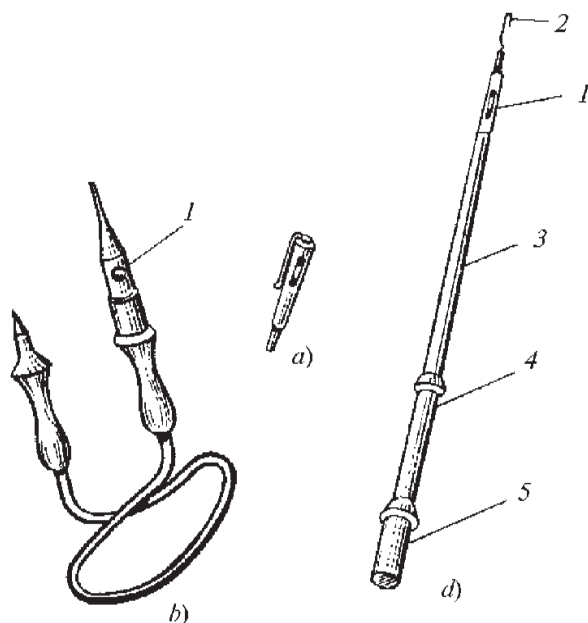
bo'shliqni to'ldirib bu yerdagi kislorod miqdorini kamaytiradi va yonayotgan moddaning haroratini pasaytiradi. Undan elektr mashinalarning chulg'amlari hamda yonayotgan har xil qattiq va suyuq moddalarni o'chirish uchun foydalaniladi.

Yonayotgan elektr qurilmalarni o'chirayotganda uni tarmoqdan uzib qo'yish yuzasidan shoshilinch choralar ko'riladi. Yong'in o'chirilgach, ishga tushirishdan oldin qurilmani tozalash va ahvolini tekshirish zarur.

Samarali o'chirish vositalaridan foydalanilganda ham yong'in katta zarar yetkazadi. Yong'inni oldini olish uchun o'z vaqtida ko'rilgan tadbirlar korxonalarining ma'lum bir ma'noda bir maromda ishlashini ta'minlaydi. Bu ish asosan korxonada yong'inga qarshi rejimga qat'iy amal qilishdan iborat. Korxonada xonalarda tozalik va tartibga rioya qilinishi, ularda keraksiz narsalar saqlanmasligi kerak. Materiallar chiqindilari, latta-puttalar, qirindi, qipiq muntazam ravishda maxsus ajratilgan joyga chiqarib tashlanishi lozim. Artish uchun ishlatilgan materiallar (latta-puttalar) qopqoqli metall yashiklarda saqlanishi lozim, chunki ular o'z-o'zidan yonib ketishi mumkin. Ularni tashqariga chiqarib, yoqib tashlash yoki tuproq bilan ko'mib yuborish zarur.

Yong'in jihatidan xavfli oson alanganuvchan va yonuvchan suyuqliklarni ish o'rnida bir marta ishlatishga yetadigandan ortiq miqdorda saqlash qat'iy taqiqlanadi.

Kimyoviy o't o'chirish vositalaridan eng ko'p qo'llaniladigani uglerod dioksid (CO_2) dir. Bu modda tez bug'lanib, qorsimon modda hosil qiladi va yonayotgan moddani sovitadi hamda kislorod miqdorini kamaytiradi. Elektr o'tkazuvchanligi kichikligi tufayli CO_2 dan kuchlanish ta'sirida bo'lgan,



7.4-rasm. Kuchlanish ko'rsatkichlari:

a, b — 1000 V gacha kuchlanishli qurilmalarda; d — 1000 V dan yuqori kuchlanishli qurilmalarda. 1 — neon lampochka; 2 — shchup; 3, 4 — ko'rsatkichning ishlaydigan va izolatsiyalovchi qismlari; 5 — ushlash dastasi.

yonayotgan elektr qurilmalarni o'chirishda ham foydalanish mumkin.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektr jihozlarning buzilmay ishlashi qanday ta'minlanadi?
2. Elektr qurilmalarning tok bilan o'ta yuklanishi qanday oqibatlariga olib keladi?
3. Elektr jihozning ishlashiga atrof-muhit harorati qanday ta'sir etadi?
4. Himoya apparatlarining nosozligi qanday oqibatlariga olib keladi?
5. Elektr motorlarga xizmat ko'rsatishda qanday tadbirlar o'tkaziladi?
6. Yerga ulashning nol simga ulashdan asosiy farqi nimada?
7. Elektr qurilmani yerga ulashdan maqsad nima?
8. Nol simi yerga ulangan elektr qurilmalarda odam kuchlanish ta'sirida qolishi mumkinmi?
9. 1000 V li kuchlanishli elektr qurilmalarda elektrdan himoyalovchi qanday vositalar asosiy vositalar hisoblanadi?
10. 1000 V dan yuqori kuchlanishli elektr qurilmalarda elektrdan himoyalovchi qanday qo'shimcha vositalar qo'llaniladi?
11. Elektrdan himoyalovchi qo'shimcha vositalarning himoya vazifasi nimadan iborat?
12. Saqlagichlarni almashtirayotganda qanday xavfsizlik tadbirlariga rioya qilish kerak?

13. Parmalash va charxlash dastgohlarida ishlayotganda qanday xavfsizlik qoidalariga amal qilish kerak?
14. Asosiy o't o'chirish vositalariga qanday moddalar kiradi?
15. Kuchlanish ta'sirida bo'lgan elektr qurilmalarida sodir bo'lgan yong'inni o'chirishda qanday o't o'chirgichlardan foydalanish mumkin?

8-bob
QUVVATI 100 kVt GACHA BO'LGAN O'ZGARUVCHAN VA
O'ZGARMAS TOK ELEKTR MASHINALARINI TA'MIRLASH VA ULARGA
TEXNIK
XIZMAT KO'RSATISH

8.1. ELEKTR MASHINALAR HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Elektr mashinalarning (8.1-rasm) qo'zg'almas qismini stator deb, aylanuvchi qismini rotor deb atash qabul qilingan. Stator bilan rotor bir-biridan havoli tirqish (5) bilan ajratilgan. O'zgarmas tok mashinasida tarmoqqa kollektor (7) va cho'tkalar orqali rotor chulg'ami tutashtiriladi, shu sababli uning rotori yakor deb yuritiladi.

Qutb o'zak (11) va uchlik (14) dan tashkil topgan. Uchlik (14) qutbning havoli tirqish tomonga qaragan kengaytirilgan qismdan iborat. O'zak (4), ventilator (10), kollektor va podshipniklar (1) val (9) ga o'tqaziladi.

Ma'lum izchillikda ulangan o'tkazgichlar chulg'am (6) ni hosil qiladi, u rotor o'zagi (4) ning ariqchalari (13) ga joylashtiriladi. Magnit maydonni elektromagnitlar yoki doimiy magnitlar hosil qiladi. Uyg'otish chulg'amlari deb ataladigan elektromagnitlar (12) chulg'amlari qutblar o'zaklari (11) ning atrofida joylashtiriladi.

Elektr mashinalardagi o'zaklar va chulg'amlar bevosita energiyani o'zgartirish uchun xizmat qiladi, shu bois, ular konstruktiv qismlar (aktiv qismlar mahkamlanadigan korpuslar, shchitlar, vallar hamda boshqa yig'ish birliklari va detallar) dan farqli o'laroq, aktiv qismlar deb ham ataladi.

Elektr mashinalar o'zaklarini doimiy yoki o'zgaruvchan magnit oqimi kesib o'tadi. Yakorlar o'zaklaridan doim o'zgaruvchan magnit oqimi kesib o'tib turadi. Shu sababli, uyurma toklardan yuzaga keladigan magnit isroflarini kamaytirish uchun ular elektrotexnika po'lati listlaridan yig'ish usulida tayyorlanadi. O'zgarmas tok mashinalari va sinxron mashinalar qutblari zalvorli qilib ishlanishi mumkin.

Statorning asosiy konstruktiv elementi korpus (3) (stanina) bo'lib, unga chulg'amli qutb yoki o'zak mahkamlanadi. Nisbatan kichik o'lchamli mashinalarda korpus quyma qilib tayyorlanadi. Katta o'lchamli mashinalarda esa korpusni payvandlab tayyorlash arzonroqqa tushadi va uning massasi yengil bo'ladi. Korpusga chetlaridan podshipnik to'siqlari (2) va (8) podshipniklar (1) bilan birga mahkamlangan, podshipniklarda rotor aylanadi.

Mashina odatda ventilator (10) bilan sovitib turiladi. Havo rotor, stator

va kollektordagi shamollatish kanallari orqali o'tib, chulg'amlar, o'zaklar va boshqa qizigan qismlarni sovitadi.

Elektr mashinalar generator rejimida ham, motor rejimida ham ishlay oladi. Ammo ko'p hollarda ular shu rejimlardan birida ishlaydigan qilib tayyorlanadi. Bu hol mashinani talab etilgan ish sharoitiga moslash, uning og'irligini, o'lchamlarini kamaytirish va FIK ni oshirish imkonini beradi.

Tuzilishiga ko'ra elektr mashinalarni kollektorli va kollektorsiz xillarga ajratish qabul qilingan. Kollektorli mashinalardan ko'pincha o'zgarmas tokda ishlash uchun generator va motorlar sifatida foydalaniladi. O'zgaruvchan tokda ishlaydigan kollektorli mashinalar kamroq, asosan, nisbatan kichik quvvatli elektr motorlar sifatida qo'llaniladi.

O'zgarmas tok mashinalari tayyorlanishi jihatidan murakkab kollektorga ega bo'lib, bunday kollektorlar ishlatish vaqtida sinchiklab qarov o'tkazishni talab etadi va mashinani qimmatlashtirib yuboradi. Ular aylanish tezligi keng oraliqda ravon rostdash, tez-tez ishga tushirish va reversivlash (revers — aylanish yo'nalishining o'zgarishi) hollarida, ishga tushirish momenti katta bo'lganda qo'llaniladi. O'zgarmas tok mashinalari metallurgiya sanoatida prokat stanlarini yurgizish, shuningdek, shaxta ko'targichlari, ekskavatorlar, metropoliten, tramvaylar, trolleybuslar, teplovozlarni yurgizish uchun keng ko'lamda ishlatiladi.

Asinxron mashinalar tuzilishiga ko'ra eng sodda bo'lib, motorlar sifatida eng keng tarqalgan. Ular quvvati o'n vatt dan yuzlab va minglab kilovattga yetadigan qilib tayyorlanadi.

Sinxron mashinalar generator va motorlar sifatida ishlatiladi. Quvvati 1 mVt va undan katta bo'lgan sinxron generatorlar — issiqlik elektr stansiyalaridagi turbogeneratorlar va gidroelektr stansiyalaridagi gidrogenerator — elektr energiyasining asosiy manbasi hisoblanadi. Birdan o'n larcha kilovattli kam quvvatli generatorlardan ichki yonuv motorli ko'chma elektr stansiyalari uchun foydalaniladi. Quvvati bir necha yuz kilovatt dan bir necha o'n ming kilovattga yetadigan sinxron motorlar turli turbomexanizmlar (kompressorlar, nasoslar, ventilatorlar va h.k.) ni harakatga keltirish uchun mo'ljallangan. Ular reaktiv quvvatni tarmoqqa berib, yuklanish quvvat koeffitsiyenti — $\cos \varphi$ ni oshirish xususiyatiga ega, bu esa quvvat yuz kilovatt va undan ortiq bo'lganda elektr energiyasini anchagina tejashga imkon beradi.

Elektr motorlarning ishonchli ishlashi ularning konstruksiyasi va ishlanish variantida ularning tashqi muhitning iqlimiy omillariga qarshilik ko'rsatishi qanchalik ko'zda tutilganligiga ko'p darajada bog'liq. Iqlim omillariga quyidagilar kiradi: havoning harorati, namligi, havo yoki gaz bosimi (dengiz sathidan balandligi), quyosh radiatsiyasi, yomg'ir, shamol, tuzli tuman,

qirov va h.k. Har xil iqlimli hududlar uchun motorlarning ishlanish varianti davlat standartlarida belgilangan. Motor rusum-o'lchami harf-raqamli shartli belgisining oxiriga motorning qanday iqlim uchun ishlanganligini ko'rsatuvchi harf yoziladi: Ó — mo'tadil iqlim uchun; ÖË — sovuq iqlim uchun; ÒÂ — tropik nam iqlim uchun; ÒÑ — tropik quruq iqlim uchun; Ò — ham quruq, ham nam tropik iqlim uchun; Î — quruqlikdagi barcha hududlar uchun (hamma iqlimlarga mo'ljallab ishlangan); M — mo'tadil sovuq dengiz iqlimi uchun; TM — tropik dengiz iqlimi uchun; OM — cheklanmagan miqdordagi suzib yuriladigan hududlar uchun (barcha dengiz iqlimlari uchun); Â — quruqlik va dengizdagi hamma hududlar uchun.

Elektr motorlar belgisida harfdan keyin raqam yozilishi mumkin, u motorning qayerga qo'yib ishlatilishiga bog'liq holda ishlanish kategoriyasini bildiradi: 1 — ochiq havoda ishlash uchun, 2 — tashqaridan havo bemalol kirib turadigan ochiq xonalar uchun, 3 — yopiq xonalar uchun, 4 — isitiladigan va shamollatib turiladigan xonalar uchun, 5 — zax xonalar uchun.

Umumiy ishlarga mo'ljallangan motorlar mo'tadil iqlimli hududlarda ishlashga mo'ljallab tayyorlanadi — ishlanish varianti Ó, joylashtirish kategoriyalari 3 va 4 (Ó3 va Ó4).

Elektr mashinalarga doir Davlat standartlarida mashina ichidagi tok o'tkazuvchi yoki harakatlanuvchi qismlarga tegib ketishdan, mashinani begona qattiq jismlar va suv tushishidan himoya qilish darajalari belgilab beriladi. Umumiy ishlarga mo'ljallangan motorlar himoyalash darajasi ikki xil qilib tayyorlanadi: IP23 (yoki o'zgarmas tok motorlari uchun IP22) va IP44. Ulardan birinchisi himoyalangan mashinalarni, ikkinchisi yopiq qilib ishlangan mashinalarni bildiradi.

Himoya darajasining harf-raqamli belgisi lotin harflari IP (inglizcha International Protection so'zlarining bosh harflari) va ikkita raqamdan iborat. Bu raqamlardan birinchisi kishilarni mashina ichidagi tok o'tkazuvchi va aylanuvchi qismlarga tegib ketishdan himoyalash darajasini, shuningdek, mashinaning o'zini qattiq begona narsalar tushishidan himoyalash darajasini bildiradi; ikkinchi raqam mashinaning ichiga suv kirishidan himoyalash darajasini ifodalaydi.

IP23 belgidagi 2 raqami mashinada kishi barmoqlarini tok o'tkazuvchi va harakatlanuvchi qismlarga tegib ketishdan va mashina ichiga diametri 121,5 mm dan kichik bo'lmagan begona qattiq narsalar tushishidan himoyalash ta'minlanganligini bildiradi. 3 raqami mashinaga vertikalga nisbatan 60° qiyalikda tushuvchi yomg'irdan himoyalash ta'minlanganligini, IP22 belgidagi ikkinchi raqam esa vertikalga nisbatan ko'pi bilan 15° qiyalikda tushuvchi suv tomchilardan himoyalash ta'minlanganligini bildiradi.

IP44 belgidagi birinchi 4 raqami asbob, sim va 1 mm dan qalin bo'lgan boshqa shunga o'xshash narsalarni mashina ichidagi tok o'tkazuvchi qismlarga tegib ketishdan, shuningdek, mashina ichiga 1 mm dan kichik bo'lmagan narsalar tushishidan himoyalash ta'minlanganligini bildiradi. Ikkinchi 4 raqami istalgan vo'nalishda suv tomchilari tushishidan

yoki L — staninasining uzunligiga ko'ra o'rnatish o'lchami, 2 (yoki 4, 6, 8, 10, 12) — qutblar soni, Ó3 — qanday iqlimga mos ishlanganligi (Ó) va joylashtirish kategoriyasi (3).

Birinchi A harfidan keyin ikkinchi A harfi yozilishi mumkin (masalan, 4AA63), u stanina va to'siqlar aluminiy qotishmasidan tayyorlanganligini bildiradi yoki bo'lmasa, birinchi A harfidan keyin X harfi yozilishi mumkin, u stanina aluminiydan, to'siqlar esa cho'yandan yasalganini ko'rsatadi; bu harflarning yo'qligi stanina va to'siqlar cho'yan yoki po'latdan ishlanganligini bildiradi.

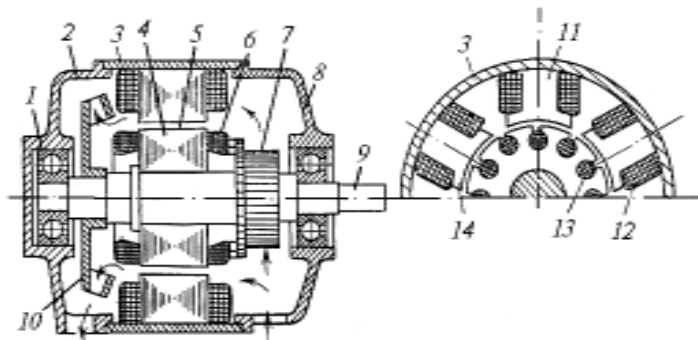
Fazali rotori bo'lgan asinxron motorlar belgisida K harfi yoziladi, masalan, 4AĖ.

8.2-rasmda 4A rusumdagi rotori qisqa tutashtirilgan yopiq asinxron motorning konstruktiv tuzilishi keltirilgan.

Yopiq mashina ventilator (16) bilan sovitiladi. U tashqaridan val (2) ning uchiga yuritmaga qarama-qarshi tomondan o'rnatilgan. Ventilator hosil qilgan havo oqimini sirt (14) stanina (8) ning tashqi yuzasi bo'ylab yo'naltiradi, issiqlik berish yuzasini kattalashtirish uchun stanina (8) da qobirg'alar (22) joylashtirilgan. Staninaning pastki qismida qobirg'alar kaltalashtirilgan bo'lib, bu aylanish o'qining balandligini kamaytirish imkonini beradi. Sirt motor to'sig'iga vintlar (13) bilan mahkamlangan. Uning chet qismidagi teshiklar orqali ventilator vositasida havo so'riladi.

Uyurma toklar hosil qiladigan isrofn kamaytirish maqsadida stator o'zagi (10) elektrotexnika po'lati listlaridan yig'ilib, bo'ylama yo'nalishida mahkamlangan. O'zak staninaga vintlar (19) bilan mahkamlangan, ular o'zakning burilishiga va bo'ylamasiga siljishiga yo'l qo'ymaydi. Vintlar o'zak staninaga presslab kiritilgandan so'ng parmalangan va rezba qirqilgan teshiklarga burab kiritiladi.

Stator o'zagini ariqchalariga chulg'am (12) yotqizilgan. 660 V gacha kuchlanishga mo'ljallangan, aylanish o'qining balandligi 50—250 mm



8.1-rasm. Elektr mashina konstruksiyasining elementlari.

bo'lgan motorlardagi chulg'am emal izolatsiyali dumaloq chulg'ambop simdan tayyorlanadi. Ariqcha izolatsiyasi pishiq sintetik plyonkadan ishlanadi, undan chulg'amning ro'para qismlaridagi fazalar oralig'ini izolatsiyalashda ham foydalaniladi. Ariqchalarda chulg'amlar ponalar bilan yoki ariqchanning yuqori qismi shakliga moslab novlar ko'rinishida ishlangan pona — qopqoqlar bilan mahkamlab qo'yiladi.

Faza chulg'amlarining chiqish uchliklari izolatsiyalangan ko'p tomirli simlardan qilinadi. Chulg'amdagi kavsharlash joylariga izolatsiya naychalari o'rnatiladi. Statoridan chiqarilgan simlar qopqoq (20) li quti (21) qisqichlar chuqurchasiga mahkamlab qo'yiladi. Chiqish simlari qutisi motorning tepasida joylashgan bo'lib, o'rnatish vaqtida uni ta'minlash kabelini ulashga qulay bo'lgan vaziyatga burib qo'yish mumkin. Montaj vaqtida va tashish paytida motorni ko'tarish uchun staninaning yuqori qismiga rim-bolt (9) burab qo'yilgan.

Rotor (11) o'zagi va stator o'zagi tayyorlangan po'latdan yasaladi va presslangan holatda unga suyuqlantirilgan aluminiy quyiladi. Ariqchalarga aluminiy quyish bilan bir vaqtda tutashtiruvchi halqalar (6) va shamollatish kuraklari (5) quyib yasaladi, ular havoni stator chulg'amining ro'para qismlari orqali haydab o'tadi. Natijada ventilator shamollatayotgan staninaning ichki qismlaridan tashqi yuzalariga jadal issiqlik uzatiladi.

Tutashtiruvchi halqalarda o'zakning ikkala tomonida muvozanatlash yuklari (17) mahkamlanadigan ariqchalar joylashgan.

Staninaga boltlar (7) yordamida mahkamlangan podshipnik to'siqlari (1, 15) da dumalash podshipniklari joylashtiriladigan markaziy teshiklar bor. Aylanish o'qining balandligi 132 mm dan oshmaydigan motorlarda ikki tomonidan zichlanadigan sharikli podshipniklar qo'llaniladi. Butun xizmat muddatiga mo'ljallangan surkov moyi podshipniklarga ularni tayyorlash vaqtida solinadi.

Sharikli podshipniklarning to'siqlari bilan tashqi halqalari chetlari orasiga prujinalar (3) qo'yiladi; prujinalar po'lat listdan to'lqinsimon halqalar ko'rinishida shtamplab yasaladi.

Asinxron motorlarning rotori bilan statori orasidagi havoli tirqish katta bo'lmaydi. Masalan, aylanish o'qining balandligi 56—90 mm bo'lgan to'rt, olti va sakkiz qutbli motorlarda bu tirqish 0,25 mm.

Stanina panjalarida rezbali teshiklar ochilib, ularga zaminlash shinalarini ulash uchun boltlar (24) burab qo'yiladi.

Staninaga quyidagi ma'lumotlar ko'rsatilgan tablichka (23) mahkamlab qo'yilgan bo'ladi: motor rusumi, uning korxonona nomeri, tayyorlovchi korxonaning tovar belgisi, motor quvvati, aylanish tezligi, tok chastotasi va

fazalar soni, FIK, $\cos\phi$, chiqarilgan yili, mashinaning og'irligi va iste'molchi uchun kerak bo'lgan boshqa ma'lumotlar.

Motor ventilatori (16) da bo'ylama kesik bo'lib, u bolt (18) ni burab mahkamlayotganda ventilatorning valga zich o'rnatilishini ta'minlaydi.

Quvvati 100 kVt gacha bo'lgan sanoat korxonalarida ishchi mexanizm va mashinalarini harakatga keltirishda keng qo'llaniladigan 4A seriyadagi ba'zi rotorli qisqa tutashtirilgan yopiq asinxron motorlarning asosiy texnik ko'rsatkichlari 8.1-jadvalda keltirilgan.

8.1-jadval

Motor ruzumi	P_H kW	Nominal yuklaniləndəgi		$\frac{M_{max}}{M_H}$	$\frac{M_{\Delta}}{M_H}$	$\frac{M_{min}}{M_H}$	$\frac{I_{\Delta}}{I_1}$
		η %	$\cos \varphi$				
Sinron tezliyi 2000 ayl./min							
4AEOA 202	0,09	60,0	0,70	2,2	2,0	1,2	5,0
4AA62B 202	0,18	66,0	0,76	2,2	2,0	1,2	5,0
4AA62B 202	0,36	72,0	0,86	2,2	2,0	1,2	5,0
4A71A 202 4A071A 202	1,10	77,0	0,87	2,2	2,0	1,2	5,0
4A100S 202	4,0	86,0	0,89	2,2	2,0	1,2	7,0
4A113M 202	7,0	87,0	0,88	2,2	2,0	1,0	7,0
4A160 202	18,0	88,0	0,88	2,2	1,4	1,0	7,0
4A22B 202	33,0	91,0	0,92	2,2	1,2	1,0	7,0
4A280S 202	70,0	91,0	0,89	2,2	1,2	1,0	7,0
4A280S 202	110,0	91,0	0,89	2,2	1,2	1,0	7,0
Sinron tezliyi 1800 ayl./min							
4AEOA 402	0,09	55,0	0,60	2,2	2,0	1,2	5,0
4AA62B 402	0,18	64,0	0,64	2,2	2,0	1,2	5,0
4AA62B 402	0,27	68,0	0,69	2,2	2,0	1,2	5,0
4A71A 402 4A071A 402	0,70	72,0	0,72	2,2	2,0	1,4	4,0
4A100S 402	2,0	82,0	0,82	2,2	2,0	1,4	6,0
4A113 402	3,0	85,0	0,85	2,2	2,0	1,4	7,0
4A160 402	18,0	89,0	0,88	2,2	1,4	1,0	7,0
4A22B 402	33,0	92,0	0,90	2,2	1,2	1,0	7,0
4A280S 402	70,0	92,0	0,90	2,2	1,2	1,0	7,0
4A280S 402	110,0	92,0	0,90	2,2	1,2	1,0	7,0
Sinron tezliyi 1000 ayl./min							
4AA62B 602	0,18	56,0	0,62	2,2	2,0	1,2	4,0
4A71A 602 4A071A 602	0,55	67,0	0,71	2,2	2,0	1,4	4,0
4A100L 602	2,2	81,0	0,72	2,2	2,0	1,4	5,0
4A113 602	3,0	81,0	0,76	2,2	2,0	1,4	6,0
4A160 602	18,0	87,0	0,87	2,2	1,2	1,0	6,0
4A22B 602	27,0	91,0	0,89	2,2	1,2	1,0	6,0
4A280S 602	45,0	91,0	0,89	2,2	1,2	1,0	7,0
4A280 602	90,0	92,0	0,89	2,2	1,2	1,0	7,0

Jadvalning davomi

motor raqami	P.H. kv.t	Nominal yuklanishdagi		$\frac{M_{max}}{M_n}$	$\frac{I_{sh}}{I_n}$	$\frac{I_{min}}{I_n}$	$\frac{I_{sh}}{I_r}$
		T_{sh}	cos ϕ				
σ Inxaron tezligi 720 ayl/m in							
$\Delta A 71 \lambda 40 E, \Delta \lambda 671 \lambda 40 E$	0,3 E	23,0	0,9 E	1,7	1,4	1,2	2,2
$\Delta A 100 \lambda 40 E$	1, E	74,0	0,9 E	1,7	1,4	1,2	2,2
$\Delta A 110 \lambda 40 E$	2,0	76,0	0,7 E	2,2	1,4	1,4	2,0
$\Delta \lambda 100 \lambda 40 E$	11,0	47,0	0,7 E	2,2	1,4	1,0	2,0
$\Delta A 22 \lambda 40 E$	20,0	40,0	0,41	2,0	1,2	1,0	2,0
$\Delta A 2200 40 E$	27,0	40,0	0,4 E	2,0	1,2	1,0	2,4
$\Delta A 240 \lambda 40 E$	72,0	40, E	0,4 E	1,8	1,2	1,0	2,2
σ Inxaron tezligi 600 ayl/m in							
$\Delta A 2400 100 E$	27,0	61,0	0,7 E	1,4	1,0	1,0	2,0
$\Delta \lambda 240 \lambda 100 E$	22,0	61, E	0,7 E	1,4	1,0	1,0	2,0
$\Delta A 2120 100 E$	22,0	62,0	0,7 E	1,4	1,0	1,0	2,0
$\Delta A 212 \lambda 100 E$	72,0	62,0	0,40	1,4	1,0	1,0	2,0
$\Delta A 2220 100 E$	60,0	62, E	0,4 E	1,4	1,0	1,0	2,0

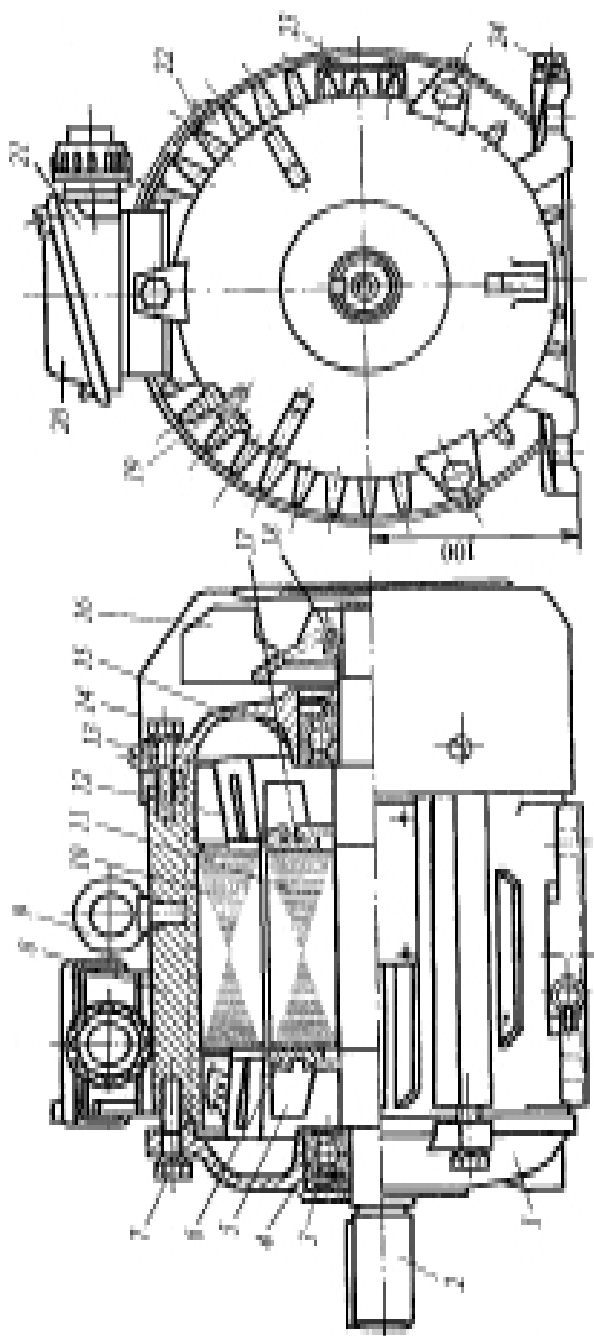
8.3. O'ZGARMAS TOK MASHINALARI

O'zgarmas tok mashinasining statori stanina (12) (8.3-rasm) chulg'amli bosh (24) va qo'shimcha (26) qutblardan tashkil topgan. Kam quvvatli mashinalarda qo'shimcha qutblar bo'lmasligi mumkin. Rotor (yakor) val (22), chulg'am (10) li o'zak (14) kollektor (9) dan tuzilgan.

Stanina (12) mashina korpusi hisoblanadi. Ayni paytda u bosh va qo'shimcha qutblarning magnit oqimlarini o'tkazuvchi magnit tizimining bir qismi hamdir. Stanina silindr shaklida bo'lib, po'lat quvurdan tayyorlanadi; quvurning pastki qismiga panjalar (29) payvandlanadi. Korpusning yuqori qismiga, mashinani tashish uchun rim-bolt burab qo'yiladi yoki zo'g'atalar (25) payvandlanadi, staninaning chetlarida podshipnik to'siqlari (4) va (19) uchun markazlovchi kertiklar qilingan, podshipnik to'siqlari vintlar (20) bilan mahkamlab qo'yilgan.

Qo'shimcha qutblar (26) kommutatsiyani yaxshilashga (cho'tkalar ostidan chiqadigan uchqunlarni kamaytirishga) mo'ljallangan bo'lib, yaxlit qilib yoki listlardan valga yig'iladi. Qutblar chulg'amining g'altaklari dumaloq yoki to'rtburchak kesimli simlardan ishlangan. Bosh va qo'shimcha qutblar staninaga boltlar (13) bilan mahkamlanadi.

Yakor o'zagi 0,5 mm qalinlikdagi elektrotexnika po'lati listlaridan valga yig'iladi. Qisish shaybalari (15) ayni paytda chulg'am (10) ning bandaj o'ralgan ro'para qismlari uchun tayanch vazifasini ham o'taydi. Chulg'am seksiyalarining uchlari kollektor plastinalariga ulangan. Kollektor (9)



8.2-rasm. Rotori qisqa tutashirilgan va aylanish o'qining balandligi 100 mm bo'lgan 4A seriyadagi asinxron motor.

bir-biridan mikanit qistirmalar bilan ajratilgan mis plastinalardan iborat. Podshipniklar ikkala tomonidan qopqoqlar bilan berkitilgan.

Old to'siq (4) ga braketa (6) li cho'tkalar traversasi (3) mahkamlangan, braketa larga cho'tka tutqichlar (28) cho'tkalar (8) bilan birga o'rnatilgan. Kollektorni ko'zdan kechirish va cho'tkalarga qo'lni olib borish uchun mashinada tuynuklar bor, ular qopqoqlar yoki teshik-teshik tasmlar (5, 17) bilan berkitiladi.

Mashinani yuqoridan va vertikalga nisbatan burchak ostida tushuvchi suv tomchilaridan himoyalash uchun yuqori qismdagi teshiklar jalyuzlar (23) ko'rinishida ishlangan.

Yakor chulg'amidan va bosh qutblarning uyg'otish chulg'amidan chiqarilgan simlar staninadagi teshiklardan o'tkazilib, quti (11) dagi qisqichlar chuqurchasiga ulangan.

O'zgarmas tok mashinasining podshipnikli tayanchlari asinxron mashinalarning tayanchlariga o'xshaydi. Aylanish o'qining balandligi 80—200 mm bo'lgan o'zgarmas tok mashinalarida odatda yuritma tomondan va bunga qarama-qarshi tomondan ham sharikli podshipniklar (1), aylanish o'qining balandligi 225—315 mm li motorlarda yuritma tomondan rolikli podshipniklar, qarama-qarshi tomondan esa sharikli podshipniklar o'rnatiladi. Podshipnik qopqoqlari (2) boltlar (21) bilan mahkamlanadi, buning uchun boltlar to'siqlardagi teshiklardan o'tkazilib, ichki qopqoqlardagi rezbalı teshiklarga burab kirgiziladi. Boltlar prujinalovchi shaybalar bilan konrlab qo'yiladi.

O'zgarmas tok mashinalarining tok oluvchi qurilmasi cho'tkalar (8), cho'tka tutqichlar (28) ni, cho'tka tutqichlar mahkamlangan braketa l (6) ni va braketa l o'rnatilgan traversa (3) ni o'z ichiga oladi. Aylanish o'qining balandligi 355—500 mm bo'lgan motorlarda traversa bo'lmasligi mumkin. Bunday mashinalarda braketa l to'g'ridan to'g'ri podshipnik to'sig'iga mahkamlanadi. Cho'tkalarni kollektor (9) ga prujinalar qisib turadi.

Mashina himoyali qilib ishlangan bo'lib, aksial shamollatish tizimiga ega. Mashinaga sovituvchi havo ventilator (18) yordamida tasma (5) dagi darchalar orqali kollektor tomondan so'riladi va yuritma tomondagi tasma (17) ning teshiklari orqali chiqib ketadi. Havo oqimlari eng ma'qul tarzda taqsimlanishi uchun diffuzor (16) o'rnatiladi. Diffuzor havo oqimini mashina yakorining sirtiga yo'naltiradi.

Rotorni muvozanatlash maqsadida kollektor tomondan halqa (7) ga va ventilator (18) dagi ariqchaga «qaldirg'och dumi» ko'rinishidagi yuklar o'rnatiladi. Kichik mashinalarda muvozanatlash ventilator va kollektorda teshiklar parmalash yo'li bilan amalga oshiriladi.

O'zgarmas tok mashinalari ishlayotganda yakor chulg'ami hosil qilgan yakor maydoni bosh qutblar maydoniga qo'shib uni buzadi, qutblar

chetlaridagi magnit induksiyasi bir xil bo'lmay qoladi. Yakor chulg'aming seksiyalarida EYUK ning har xilligi tufayli mashina kommutatsiyasi yomonlashadi va ayrim kollektor plastinalari orasidagi kuchlanish ortadi, bu esa plastinalar izolatsiyasining teshilishiga olib keladi.

O'zgarmas tok mashinalaridagi chulg'amlarning tashqariga chiqarilgan uchlari quyidagi harflar bilan belgilanadi: Ya — yakor chulg'ami, K — kompensatsiyalovchi chulg'am, QQ — qo'shimcha qutblar chulg'ami, K-KU — ketma-ket uyg'otish chulg'ami, Sh — parallel uyg'otish chulg'ami, IT — ishga tushirish chulg'ami, T — tenglashtiruvchi chulg'am va tenglashtiruvchi sim. Harfli belgilarga raqamlar qo'shib yoziladi: 1 — chulg'amning boshi, 2 — chulg'amning oxiri; masalan, Ya1 — chulg'amning boshi, Ya2 — uning oxiri.

Quvvati 100 kVt gacha bo'lgan sanoat korxonolari ishchi mexanizm va mashinalarini harakatga keltirishda keng qo'llaniladigan Ī seriyadagi 1 — 11 o'lchamli himoyali tayyorlangan, kuchlanishi 110, 220, 440 V bo'lgan ba'zi o'zgarmas tok motorlarning asosiy texnik ko'rsatkichlari 8.2-jadvalda keltirilgan.

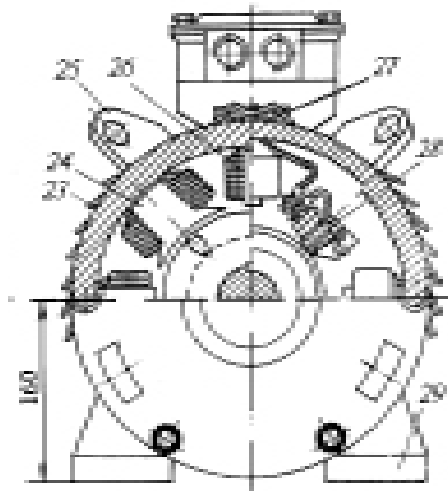
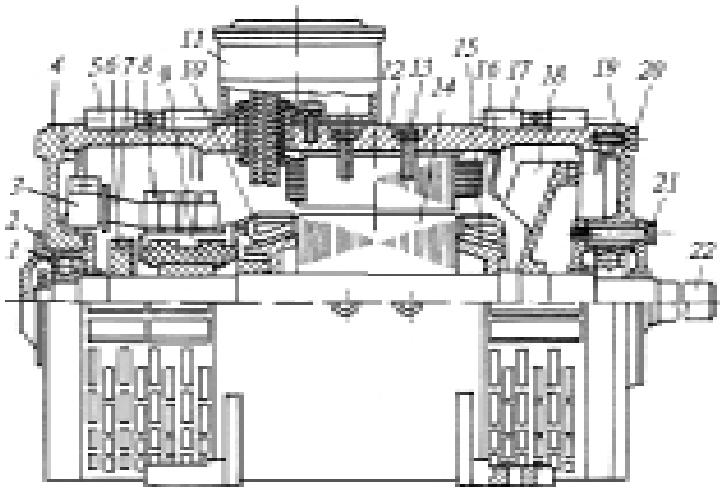
8.2-jadval

Motorning o'lcham ruzumi	n _H , a _H /min									
	600		750		1000		1500		3000	
	P _H , kVt	h, %	P _H , kVt	h, %	P _H , kVt	h, %	P _H , kVt	h, %	P _H , kVt	h, %
11	-	-	-	-	0,13	59,0	0,3	64,0	0,7	73,5
12	-	-	-	-	0,20	65,5	0,45	70,0	1,0	76,0
21	-	-	0,2	66,5	0,30	80,5	0,7	74,0	1,5	76,0
22	-	-	0,3	70,0	0,45	72,0	1,0	76,5	2,2	80,0
31	-	-	0,45	72,0	0,70	75,0	1,5	78,5	3,2	83,0
32	-	-	0,7	76,0	1,0	80,0	2,2	83,5	4,5	84,0
41	-	-	1,0	67,5	1,5	74,0	3,2	79,0	6,0	82,0
42	-	-	1,5	71,5	2,2	76,0	4,5	80,5	8	83,5
51	-	-	2,2	73,5	3,2	79,0	6,0	83,0	11	84,5
52	-	-	3,2	77,0	4,5	81,0	8,0	84,5	14	86,0
61	-	-	4,5	78,0	6,0	83,0	11	84,5	19	87,5
62	-	-	6,0	81,0	8,0	85,0	14	86,5	25	88,5
71	-	-	8,0	76,0	11,0	79,0	19	83,0	32	84,0
72	-	-	11,0	79,5	14,0	80,0	25	85,5	42	86,0
81	-	-	14,0	79,5	19,0	82,0	32	86,6	-	-
82	-	-	19,0	83,0	25,0	84,5	42	88,0	-	-
91	19	80,0	25,0	82,5	32,0	84,5	55,0	87,0	-	-
92	25	83,5	32,0	85,5	42,0	86,5	75,0	89,0	-	-
101	32	84,5	42,0	85,5	55,0	87,0	100	90,0	-	-
102	42	85,2	55,0	87,0	75,0	88,5	-	-	-	-
111	55	86,5	75,0	88,0	100,0	89,5	-	-	-	-
112	70	87,5	85,0	85,0	-	-	-	-	-	-

8.4. ELEKTR MASHINALARNI MONTAJ QILISH

Elektr mashinalar ishlab chiqaruvchi korxonadan yig'ilgan holda keltirilgan elektr mashinalarni montaj qilish. Har qanday elektr mashinalar ishchi joyiga o'rnatilishi oldidan mashinaning umumiy tashqi holati, kontakt simlari, shyotka mexanizmlari, podshipniklarning ochiq teshiklari va moy ko'rsatkichlari, kollektorlar, kontakt halqalari ko'zdan kechiriladi. Mashinada tebranma podshipniklar o'rnatilgan bo'lsa, moy bilan to'ldirilganligi va shuningdek, mashinada sirpanuvchi podshipniklar o'rnatilgan bo'lsa, u holda podshipniklarning konsistent moy bilan moylanganligi tekshiriladi. Stator va rotor chulg'amlarining izolatsiyasi o'lchanadi. Mashinaning chulg'amlari va boshqa qismlari quruq havo bilan puflanib changdan tozalanadi. Mashina rotori qo'l bilan aylantirilib rotorning erkin aylanishi va yon shchitlari qirralarining ventilator parrakchalariga tegmayotganligiga ishonch hosil qilinadi.

Elektr mashina uzoq muddat yoki bo'lmasa qoniqarsiz holatda saqlangan bo'lsa, bunday elektr mashinalarni yig'ilmagan holda keltirilishida ko'zda tutilgan qismlarga ajratiladi va har bir qism alohida



8.3-rasm. ĩ seriyadagi o'zgarmas tok mashinasi.

nazoratdan o'tkazilganligi to'g'risida akt tuziladi.

Ishchi kuchlanishi 1 kV gacha bo'lgan elektr mashinalar chulg'amlarining izolatsiyasi megometr yordamida 1 kV kuchlanishda o'lchanadi va shuningdek, ishchi kuchlanishi 1 kV dan yuqori bo'lgan elektr mashinalar chulg'amlarining izolatsiyasi megometr yordamida 1—2,5 kV kuchlanishda o'lchanadi.

Elektr mashina o'rnatiladigan fundament tayyorlanib va uni tekshirib bo'linganidan so'ng elektr mashina mos joyiga o'rnatiladi va bolt bilan mahkamlanadi.

Elektr mashinalar ishlab chiqaruvchi korxonadan yig'ilmagan holda keltirilgan elektr mashinalarni montaj qilish. Katta massa va o'lchamli elektr mashinalar yig'ilmagan holatda keltiriladi. Ularni montaj qilish uchun katta kuch va shuningdek, ishchilarning malakasi yuqori bo'lishi talab qilinadi. Fundament ustiga fundament o'qlariga o'qlari moslashtirilgan maxsus tayyorlangan plita o'rnatiladi. Anker boltlari o'rnatilib mahkamlanadi. Anker boltlari tortib bo'linganidan so'ng gidrostatik sath o'lchagich yordamida plitaning balandligi va o'qlari yo'nalishlari bo'yicha holatlari tekshiriladi. Keyingi bosqichda oldindan nazoratdan o'tgan podshipniklarning ustunlari o'rnatiladi. Podshipnik ustunlari tagiga metalldan yasalgan zarur bo'lgan hollarda izolatsion qatlamlar joylashtiriladi.

Rotor valiga podshipniklar o'rnatilganidan keyin podshipnik ichki qismi ishchi yuzasini val bo'yinchasiga siljitib borish maxsus asbob — shaber yordamida amalga oshiriladi va bu jarayonda rotor podshipnigining ichki babbrit yuzasidagi g'adir-budurliklar tekislanadi.

Montaj amaliyotidagi eng mas'uliyatli amal — bu ishchi mexanizm vali bilan elektr mashina rotori valini o'zaro mos markazlashtirishdir. Vallar o'qlarining o'zaro radiusi va og'ish burchagi bo'yicha nisbatan siljigan bo'lishi kerak (8.4-rasm). Katta mashinalarning vallari tabiiy egiklikka ega bo'lgani uchun ham vallarni o'zaro mexanik birlashtiruvchi muftalarning yon tomonlari yuzalarini parallel holatga keltirishning deyarli iloji yo'q.

Birlashtiruvchi mufta konstruksiyasining turiga qarab, vallar o'qlari markazlarining o'zaro moslashtirish radius x va og'ish burchagi j yo'nalishlari bo'yicha nomutanosiblik $0,03—0,6$ mm oraliqda bo'lishiga ruxsat etiladi.

Vallar o'qlari markazlarini o'zaro moslashtirish alohida asboblardan, moslashtirilgan kazorat skobalari va yuqori aniqlikda tayyorlangan yupqa plastinkalar yordamida amalga oshiriladi.

Elektr mashinalar chulg'amlari izolatsiyasini quritish. Elektr mashina nazorat qilinayotganida elektr mashina chulg'ami izolatsiyasi past darajada ekanligi ayon bo'lsa, u holda elektr mashinani quritish kerak bo'ladi. Elektr mashina chulg'amlarini quritish unga o'zgarmas yoki o'zgaruvchan tok yuborish bilan amalga oshiriladi. Buning uchun alohida kuchlanish manbayidan foydalaniladi. Elektr mashina ichiga qizdirilgan havo yuborilib, induksion usul bilan va past kuchlanishdagi qisqa tutashuv toki yordamida (generatorlar quritiladi) ham elektr mashinani quritish mumkin.

Elektr mashinalarni quritish jarayonida chulg'amning harorati uzluksiz ravishda termometr yoki termoparalar yordamida o'lchab boriladi. Chulg'am izolatsiyasi qarshiligi turg'un haroratda ruxsat etilgan qiymatga teng bo'lganida quritish jarayoni tugagan hisoblanadi.

Elektr mashinalarni sinovli ishga tushirish. Barcha montaj ishlari tugatilganidan so'ng, elektr mashina sinovli ishga tushirilishi kerak. Elektr

mashinani sinovli ishga tushirishdan avval mashinaning barcha elementlari sinchkovlik bilan ko'zdan kechiriladi va vali qo'l bilan aylantirilib ko'riladi (katta quvvatli mashinalarning vali ko'tarma kran yordamida aylantirib ko'riladi). Elektr mashinani sinovli ishga tushirish vaqtida podshipnikning harorati tekshirilib boriladi va shuningdek, mashina qismlarining titrashlari qiymatlari vibrometr yordamida o'lchab boriladi. Sirpanuvchi podshipniklar uchun ruxsat etilgan harorat qiymati 80°C dan oshmasligi va shuningdek, tebranuvchi podshipniklar uchun esa 95°C dan oshmasligi kerak.

Elektr mashinaning normal yuklanganlik ish rejimi uchun podshipniklarning ruxsat etilgan titrash qiymatlarining (amplitudaning ikkilangan qiymati) tezlikka bog'liqligi:

Elektr mashina tezligi, ayl/min.....	3000	1500	1000	750
Tebranish qiymati, mm.....	0,005	0,1	0,13	0,16

Rotor yoki yakorning aylanish yo'nalishi to'g'ri ekanligi va elektr mashina elementlari normal yig'ilganligiga ishonch hosil qilish uchun elektr mashinaga avval «siltovli» oz vaqtga kuchlanish berib, ishga tushiriladi. So'ngra elektr mashinani yuklanishsiz birmuncha uzoq vaqtga ishga tushiriladi. Mashina salt yurish rejimida tekshirilganidan keyin yuklanish bilan ishlatiladi.

8.5. ELEKTR MOTORLARGA XIZMAT KO'RSATISH

Elektr motorlarni uzoq muddatga ishga yaroqli holatda saqlash uchun ta'mirlar oralig'ida ularga texnik xizmat ko'rsatish katta ahamiyatga ega. Uning vazifasiga motorning harorati rejimini, uning cho'tkalari kontakti, kollektori va kontakt halqalarining ahvolini, vibratsiyani, podshipniklar ahvolini va ularda moy borligini kuzatish kiradi.

Ishchi mexanizm va mashinalarning ishlashi davomida navbatchi xodim ularning motorlarini bir marta ko'zdan kechirib chiqadi va motorni chang hamda iflosliklardan tozalaydi, bunda u ish rejimi og'ir bo'lgan (tez-tez ishga tushiriladigan va to'xtatiladigan, mexanizmi o'qiga katta yuklanish tushadigan, atrof-muhit harorati yuqori bo'lgan) motorlarga alohida ahamiyat beradi.

Elektr mashinalarning davomli normal ishlashini ta'minlash maqsadida vaqti-vaqti bilan tarmoqdan o'chiriladi, xodim mashinani siqilgan havo bilan tozalaydi, podshipniklarda moy bor-yo'qligini tekshiradi, kollektor va kontakt halqalarini tozalaydi, cho'tka tutqichlarining ishini, izolatsiya ahvolini tekshiradi va zaminlovchi qurilmalarni ko'rib chiqadi, cho'tkalarni neytral holatga o'rnatadi va shamollatish kanallarini tozalaydi.

Motorlarning harorati rejimini tekshirish

Izolatsiyalovchi materialning klassiga qarab, atrof-muhit harorati 40°C ligida motorlar uchun ruxsat etilgan haroratlarning oshish chegarasi turlicha (60 dan 125°C) bo'ladi.

Elektr motorlarning qizib ketishi birinchi navbatda chulg'amlarning izolatsiyasi uchun xavflidir, chunki bu holda ularning ishlash muddati qisqaradi, ba'zan esa elektr mashinalar batamom ishdan chiqadi.

Motorning qizishi yuklanish va ish rejimiga bog'liq. Qizib ketishning asosiy sababi, motorlarning tok bilan o'ta yuklanishidir. Bu hodisa uzoq muddatli rejimda o'zgaruvchan tok motorlari uchun stator zanjiridagi, o'zgarmas tok motorlari uchun yakor zanjiridagi tokni nazorat tarzda o'lchab ko'rib aniqlanadi.

Qisqa muddatli takrorlanuvchan rejimda ishlaydigan motorlarda tok doimo o'zgarib turadi, shuning uchun ularning yuklanishini shchitga o'rnatilgan o'lchov asboblari yordamida emas, balki maxsus asboblari (ossilloqraflar) yordamida tokning vaqt bo'yicha o'zgarishi diagrammasi olinadi va uning asosida mexanizmning ish sikli uchun tokning ekvivalent qiymati aniqlanadi.

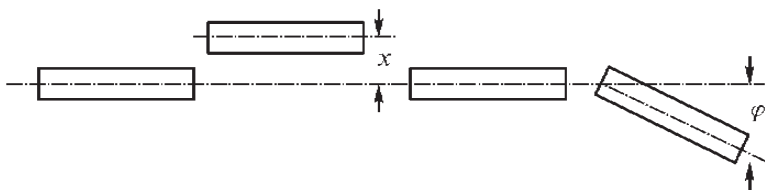
Yuklanish normal bo'lganda motorning qizib ketishiga uning yomon sovitilishi (ventilator qanotlarining shikastlanishi, shamollatish kanallari va tuynuklarning to'lib qolishi) yoki atrof-muhit harorati 40°C dan ortib ketishi sabab bo'lishi mumkin.

Quvvati 100 kVt va undan kam bo'lgan motorlarning qizish darajasi termometr bilan aniqlanadi. Termometr bo'lmaganda motorning qizish darajasi odatda qo'lni tekkizib tekshiriladi. Agar u juda issiq bo'lsa, ko'chma, yaxshisi spirtli termometr bilan o'lchanadi, chunki u magnit maydon ta'sirida xatoga yo'l qo'ymaydi. Termometrning aktiv qismi aluminiy folga bilan zich qilib o'raladi va motor sirtidagi o'lchanadigan joyga siqib qo'yiladi, ustidan esa izolatsiyalangan joyi issiqlikni izolatsiyalovchi paxta bilan o'raladi.

Motorlar chulg'amlarining to'g'ri ulanganini va tuzukligini tekshirish

O'zgarmas tok mashinalari. O'zgarmas tok motorlarining yaxshi ishlashi ko'p jihatdan yakor chulg'amlarining hamda asosiy (bosh) va qo'shimcha qutblarda joylashgan chulg'amlarning to'g'ri ulanishiga bog'liq.

O'zgarmas tok mashinalarining asosiy qutblarida parallel, ketma-ket va mustaqil uyg'otish chulg'amlari, qo'shimcha qutblarda esa asosiy ketma-



8.4-rasm. Elektr motori valini ishchi mexanizm valiga mos markazlashtirish.

ket uyg'otish va yordamchi parallel yoki mustaqil uyg'otish chulg'amlari joylashtirilgan.

8.3-jadvalda Davlat standartlarida qabul qilingan o'zgarmas tok mashinalari chulg'amlari chiqish uchlarning tegishli shartli belgilanishlari keltirilgan.

8.3-jadval

Chulg'amning chiqish uchlari	Chiqish uchlari boshining belgilanishi	Chiqish uchlari oxirining belgilanishi
Yakorniki	Ya1	Ya 2
Qo'shimcha qutblarniki	Ä 1	Ä 2
Kompensatsiyalovchi chulg'amniki	É 1	É 2
Parallel uyg'otish chulg'amniki	Sh1	Sh2
Ketma-ket uyg'otish chulg'amniki	N1	N2
Mustaqil uyg'otish chulg'amniki	i 1	i 2

Elektr motorlar vazifasiga qarab turli ulash sxemalariga ega (8.5-rasm). Yakor chulg'amining boshi Ya1 har doim musbat qutbli cho'tkalariga ulanadi.

Chulg'amlarning (yakor, qo'shimcha qutblar chulg'amlari va kompensatsiyalovchi chulg'amlarning) bir-biriga nisbatan to'g'ri ulanganini tekshirish motor yaxshi ishlashi uchun muhim ahamiyatga ega.

Yakor va qo'shimcha qutblar QQ chulg'amlarining to'g'ri ulanganini tekshirishda (8.6-a rasm) yakor va qutblar magnit oqimlarining yo'nalishi aniqlanadi. Ular bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan bo'lishi kerak. Yakor bilan qutblar orasidagi havoli tirkishga millivoltmetrga ulangan ko'p sonli o'ramlari bo'lgan yassi g'altak qo'yiladi. Keyin yakor chulg'amini manbaga ulab, undan nominal tokdan ko'pi bilan 10% ga ortiq bo'lgan tok o'tkaziladi va zanjirni uzib, millivoltmetr milining og'ish yo'nalishi kuzatiladi. Shundan so'ng g'altaklarni havo tirqishidan olmasdan, 8.5-b rasmda keltirilgan qutblilikka rioya qilgan holda QQ chulg'amiga tok beriladi. QQ chulg'ami zanjirini uzib, millivoltmetr milining og'ishi kuzatiladi. Agar mil yakor

zanjirini uzgandagi og'ishiga nisbatan qarama-qarshi tomonga og'sa, yakor va qo'shimcha qutblar chulg'amlari to'g'ri ulangan bo'ladi.

Kompensatsiyalovchi chulg'am KCH va qo'shimcha qutblar QQ ning (8.7-rasm) to'g'ri ulanganini tekshirishda ularning magnit oqimlarining yo'nalishi aniqlanadi. Ular bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan bo'lishi kerak. Ko'rib chiqilayotgan chulg'amlar to'g'ri (mos) ulanganda KCH ni past kuchlanishli o'zgarmas tok manbayiga qisqa muddatli ulanganda millivoltmetr PV ning mili o'ngga, uzganda esa chapga suriladi.

Yakor chulg'amining uzilishga va qisqa tutashishga tuzukligi chulg'am seksiyalarining qarshiligini o'lchash bilan tekshiriladi (8.8-rasm). Kollektor cho'tkalarini ko'tarib, ikkita plastina orqali tok o'tkaziladi va kuchlanishning pasayishi millivoltmetr bilan o'lchanadi. Chulg'amda uzilish yoki qisqa tutashish bo'lsa, o'lchangan qarshilik boshqa seksiyalar qarshiligidan ancha farq qiladi.

O'zgaruvchan tok mashinalari. O'zgaruvchan tok mashinalari statoring chulg'ami asinxron va sinxron elektr motorlarda bir xil belgilanadi. Stator chulg'amlari ochiq, yulduz va uchburchak sxemalarida (8.9-rasm) ulanishi mumkin. Bu sxemalarda quyidagicha belgilashlar ko'zda tutilgan (8.4-jadval):

8.4-jadval

ASINXRON MOTORLAR CHULG'AMLARI CHIQISH
UHLARINING BELGILANISHI

Chulg'amlarning ulanish sxemasi	Chiqish uchlari boshining belgilanishlari	Chiqish uchlari oxirining belgilanishi
Ochiq sxema:		
birinchi faza	N1	N4
ikkinchi faza	N2	N5
uchinchi faza	N3	N6
Yulduz sxemasi:		
birinchi faza	N1	
ikkinchi faza	N2	
uchinchi faza	N3	
Uchburchak sxemasi:		
birinchi faza	N1	
ikkinchi faza	N2	
uchinchi faza	N3	

Stator chulg'amlarini ochiq sxemada ulash eng ko'p tarqalgan. Odatda, motor pasportida ikki xil kuchlanish ko'rsatiladi: 220/380 va 380/660 V. Ta'minlovchi tarmoqning vazifasiga qarab, chulg'amlardan chiqarilgan oltita sim chulg'amlarni osongina yulduz usulida ulash (buning uchun C1, C2 va C3 uchlar o'zaro tutashtiriladi) yoki uchburchak usulida ulash (buning

uchun mos holda C1 — C6, C2 — C4 va C3 — C5 uchlari o'zaro tutashtiriladi) imkonini beradi (8.9-a rasm). Masalan, 220/380V kuchlanishga mo'ljallangan motorlar statorining chulg'amlari 380 V li tarmoq uchun yulduz usulida va 220 V li tarmoq uchun uchburchak usulida ulanishi mumkin.

Stator chulg'amida belgi bo'lmasa, o'zgaruvchan tok mashinalari chulg'amlarining uchlari to'g'ri ulanganini tekshirish kerak (8.10-rasm).

Ta'minlovchi manba (akkumulator yoki quruq element) fazalardan biriga almashlab ulagich yordamida ulanadi (8.10-a rasm), boshqa fazalarning chiqish uchlari esa voltmetr PV ni shunday ulash kerakki, bunda ta'minlovchi manbadan kuchlanish berilganda asbob mili o'ngga surilsin. Bu holda batareyaning «musbat» va voltmetrning «manfiy» fazalarining bir xil nomli chiqish uchlari ulanadi.

Chiqish uchlari belgilarining to'g'riligi fazalarni juft-juft qilib ulash bilan ham tekshiriladi. Ikkita ketma-ket ulangan chulg'amlar yoki fazalar ta'minlovchi manbaga, uchinchi esa voltmetrga ulanadi. Agar birinchi ikkita chulg'am bir xil nomli chiqish uchlari ulangan bo'lsa (8.10-b rasm), batareya ulanganda voltmetr mili og'maydi.

Kollektor, kontakt halqalari va cho'tkalarga xizmat ko'rsatish

Kollektor va kontakt halqalarining ahvolini tekshirish. O'zgarmas tok elektr mashinalarining normal ishlashi ko'p darajada kollektorning ahvoliga bog'liq. U esa puxta qarovni talab qiladi.

Aylanganda kollektorga ko'mir va metall changlari o'tirib, uning cho'tka kontaktini ifloslantiradi. Bu esa cho'tkalarining kollektor plastinalariga tegish joyida uchqun chiqib, uning sirpanuvchi sirtida qurum hosil bo'lishiga olib keladi. Uchqunlanish ortganda kollektor sirtida «doiraviy alanga» paydo bo'lishi, ya'ni turli qutbli cho'tkalar orasida kollektor orqali qisqa tutashuv yuzaga kelishi mumkin.

8.5-jadval

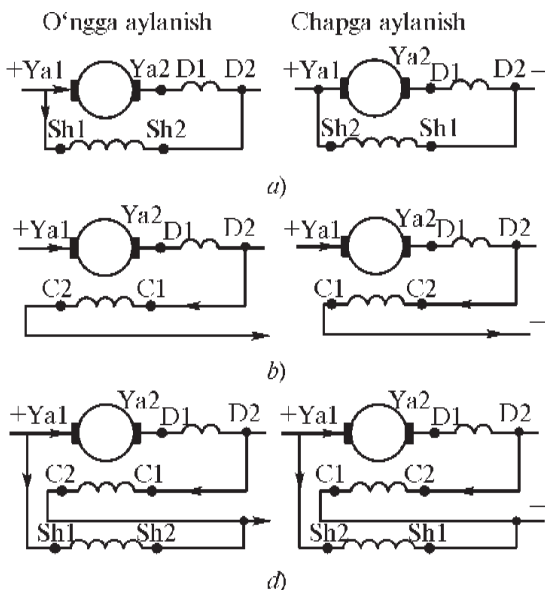
O'ZGARMAS TOK MOTORI KOLLEKTORIDAGI UCHQUNLANISH DARAJASI

Uchqunlanish darajasi	Uchqunlanish darajasining tavsifi	Kollektor va cho'tkalar ahvolini bildiruvchi tashqi aloqatlar
1	Uchqunlanish yo'q	Kollektorning hech qayeri qoraymaydi va cho'tkalarda qurum bo'lmaydi
1,25	Cho'tkalarning bir qismi tagida kuchsiz nuqtali uchqunlanish sodir bo'ladi	Shuning o'zi
1,5	Cho'tkaning butun cheti tagida kuchsiz uchqunlanish sodir bo'ladi	Benzin bilan osongina tozaladigan qurum va qorayish izlari paydo bo'ladi
2	Qisqa muddatli yuklanishda va o'ta yuklanishlarda cho'tkaning butun cheti tagidan uchqun chiqadi	Kollektor benzin bilan tozalab bo'lmaydigan darajada qorayadi
3	Kuchli uchqunlanish oqibatida yirik-yirik uchqunlar otilib chiqadi (mashinaning faqat ishga tushirish va reverslash rejimida ishlashi mumkin)	Kollektorning kuchli qorayishi cho'tkalarning kuyishi va qisman buzilishi kuzatiladi

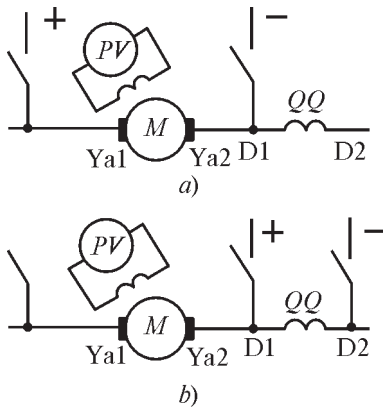
Elektr mashinalar kollektoridagi uchqunlanish darajasi cho'tkaning tushuvchi cheti tagida aniqlanadi (8.5-jadval). Motor normal rejimda ishlaganda uchqunlanish darajasi 1,5 dan oshmasligi kerak.

Kollektor va kontakt cho'tkalari sirpanma kontakti sirtining shikastlanishi (shilinishi, tiralishi, keskichlardan iz qolishi, kollektor plastinalari orasidan mikanit izolatsiyaning chiqib qolishi) motorlar katta tezlikda aylanganda cho'tkalarning titrashiga, kuch elektr zanjirining uzilishiga, oqibatda sirpanma sirtning kuyishiga olib keladi.

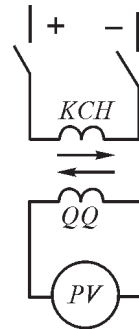
Kollektor va halqalar sakkiz soatcha ishlaganidan



8.5-rasm. Elektr mashinalarning uyg'otuvchi chulg'amlarini parallel (a), ketma-ket (b) va aralash (d) ulash sxemalari.



8.6-rasm. Yakor va qo'shimcha qutblar chulg'amlarining ulanishini tekshirish sxemalari: a — yakor chulg'amini ulash bilan; b — qo'shimcha qutblar chulg'amlarini ulash bilan.



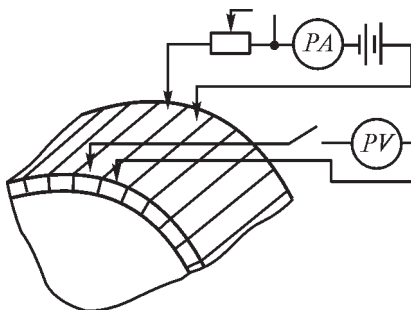
8.7-rasm. Kompensatsiyalovchi chulg'am va qo'shimcha qutblarning ulanishini tekshirish sxemasi.

so'ng, albatta, bir marta quruq toza latta bilan artiladi. Agar kollektor va halqalarning sirpanma sirtida qurum va tiralish izlari paydo bo'lsa, ular shisha qumqog'oz bilan jilvirlanadi.

Elektr mashinalar ishlaganda kollektorning mis qismi plastinalar orasidagi qattiqroq sluda izolatsiyaga qaraganda tezroq yeyiladi. Natijada kollektor sirtiga izolatsiya chiqib qoladi, cho'tkalar titrab ishlaydi va cho'tka kontaktida qo'shimcha uchqunlanish paydo bo'ladi.

Chiqib qolgan izolatsiyani frezalab yoki arralab olib tashlanadi. Ishlov berilgan kollektor jilvirlanadi, bir tekis yaraqlaguncha yaltiriladi va siqilgan havo bilan tozalanadi.

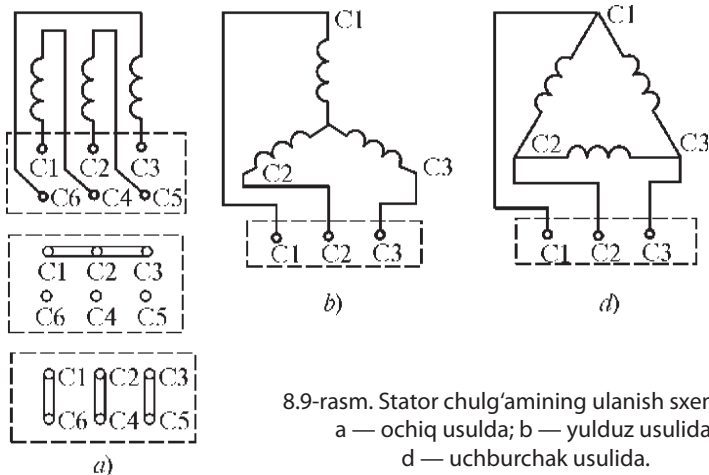
Cho'tkalar ahvolini tekshirish. Cho'tkalar to'g'ri tanlanishi, tutqichlarida ishonchli mahkamlanishi hamda butun sirti bilan kollektor va kontakt halqalariga tegib turishi kerak.



8.8-rasm. Yakor chulg'amining qarshiligini o'lchash sxemasi.

Cho'tkalar tutqichi gardishida erkin surilishi lozim. Bunda cho'tka bilan tutqichi orasida 0,1—0,2 mm havoli tirqish bo'lishiga ruxsat etiladi.

Elektr mashinaning hamma cho'tkalari bir xil kuch bilan bosilib turishi kerak, shunda ular bir tekis yeyiladi. Solishtirma bosim kuchi cho'tkalarining turiga bog'liq bo'lib, odatda 15—25 kPa dan oshmaydi va



8.9-rasm. Stator chulg'aminging ulanish sxemalari:
 a — ochiq usulda; b — yulduz usulida;
 d — uchburchak usulida.

bu kuch dinamometr yordamida o'lchanadi.

Yeyilgan cho'tkalar o'z vaqtida almashtirilishi kerak. Cho'tkalarining balandligi yoki kontakt sirtining yuzi kontakt geometrik sirtining 2/3 dan kamroq kichiklashganda ular almashtiriladi.

Elektr motorlar podshipniklariga xizmat ko'rsatish

Podshipniklarni ishlatish davomida ularning qizishi va moyining ahvoli tekshiriladi, havoli tirqishlari va rotor (yakor) ning o'q yo'nalishida siljishi o'lchanadi.

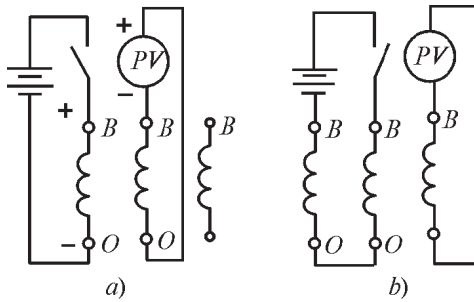
Elektr mashinalarida konstruktiv jihatdan bir-biridan farq qiluvchi sirpanish va dumalash podshipniklari qo'llaniladi.

Sirpanish podshipniklarining ustki vkladishi bilan o'q bo'yni orasida radial havoli tirqish bo'lishi kerak, uning o'lchami moyli ponaning ko'tarish kuchiga bog'liq. Havoli tirqish kichiklashsa, podshipniklar kuchli qiziydi, havoli tirqish kattalashganda esa, ma'lum moy qatlami hosil bo'lish sharoiti yomonlashishi oqibatida podshipniklar tez ishdan chiqadi.

Ajralmaydigan sirpanish podshipniklaridagi radial havoli tirqish o'q bo'yni bilan vkladish orasiga shchup kirgizilib o'lchanadi. Ajraladigan podshipniklardagi radial havoli tirqishni o'lchash uchun rux simlar a va b_1 , b_2 foydalaniladi (8.11-rasm). Sirpanish podshipniklari uchun ruxsat etilgan radial havoli tirqishlarning qiymatlari 8.6-jadvalda keltirilgan.

8.6-jadval

SIRPANISH PODSHIPNIKLARINING RADIAL HAVOLI TIRQISHLARI QIYMATLARI



8.10-rasm. Stator chulg'aming chiqish uchlari tekshirish sxemalari: a — bittabittadan ulab; b — juft-juft ulab; B va O — chulg'amlarning boshi va oxiri.

O'q diametri, mm	Podshipniklarning aylanish tezligi quyidagicha bo'lganda (ayl/min) havoli tirqishning o'lchami, mm		
	1000 gacha	1000 — 1500	1500 dan yuqori
18—30	40—93	60—130	140—280
30—50	50—112	75—160	170—340
50—80	65—135	95—160	200—400
80—120	80—160	120—235	230—460
120—180	100—195	150—285	260—520

Sirpanish podshipniklarida o'q yo'nalishidagi simmetrik havoli tirqishlar bo'lishi kerak. Mashina ishlayotganda magnet kuchlar ta'sirida rotor (yakor) o'qda surilib havoli tirqishni yo'qotishi mumkin, natijada podshipniklar qizib ketadi. Rotor (yakor) ning surilishi tayyorlovchi korxonadan ko'rsatiladi. Bunday ma'lumotlar bo'lmagan taqdirda, elektr mashinalarning diametri 200 mm gacha bo'lgan o'qlari uchun rotorning o'qda surilishi 2—4 mm ni, diametri 200 mm dan katta bo'lgan o'qlar uchun o'q bo'yni diametrining 2% ini tashkil etadi.

Havoli tirqishlar o'lchash chizg'ichi bilan mashinaning har qaysi tomonida bir necha joyda o'lchanadi, bunda ularning o'lchangan o'rtacha arifmetik qiymatlari teng bo'lishi kerak.

Sirpanish podshipniklarining ishini doimiy tekshirish harorat rejimini, moyning sifati va miqdorini kuzatishdan iborat.

Sirpanish podshipniklarining 80°C dan ortiq qizishi xavflidir, chunki bunda ular ishdan chiqishi mumkin. Bunga moylash sharoitlarining yomonlashuvi sabab bo'lishi mumkin. Moyning sathi doimo kuzatilib turilishi kerak.

Dumalash podshipniklari odatda konsistent tarkib bilan moylanadi: tarkib podshipnikka kamerasi hajmining 1/2—2/3 qismi qadar solinadi (katta qiymat podshipnikning 1500 ayl/min gacha aylanish tezligiga tegishli). Kamerani moy bilan limmo-lim to'ldirish tavsiya qilinmaydi, aks holda moy podshipnik korpusidan oqib tushadi.

Ish sharoitlariga qarab moyni har 3—6 oyda almashtirish kerak. Bunda

podshipniklar uayt spirtda yuvib tozalanadi. Keyin siqilgan havo bilan puflanadi va yangi moy bilan to'ldiriladi.

8.6. ELEKTR MASHINALARNING NUQSONLARI

Elektr mashinalarida sodir bo'luvchi asosiy shikastlanishlar ma'lum bo'lsa, ularni tezda bartaraf etib, mashinalarning xizmat muddatini uzaytirish mumkin. Shikastlanishlar elektr va mexanik shikastlanishlarga bo'linadi. Elektr shikastlanishlarga kollektor chulg'amlari, kontakt halqalari, cho'tkalarining nuqsonlari, izolatsiya qarshiligining pasayishi va mashinaning elektr qismi bilan bog'liq bo'lgan boshqa kamchiliklar, mexanik shikastlanishlarga esa podshipniklarning yemirilishi, o'qning deformatsiyalanishi, bandajlarning uzilishi va boshqa nuqsonlar kiradi. Elektr mashinalarda eng ko'p uchraydigan nuqsonlar va ularning paydo bo'lish sabablari 8.7-jadvalda keltirilgan.

8.7-jadval

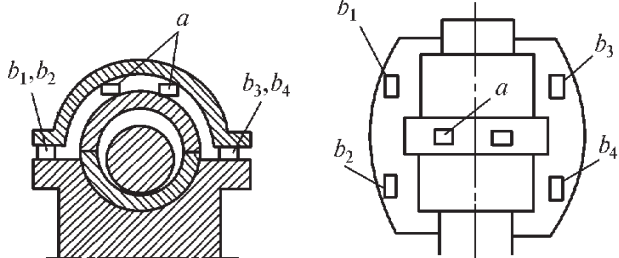
ELEKTR MASHINALARNING ASOSIY NOSOZLIKLARI

N o'soatlik	Sababi
O'zgarmas tok motorlari	
<p>Motor tarmoqqa ulanganida yalqon aylanmaydi</p> <p>avtomat to'xtab qoladi yoki ruyug'lanuvchi quyuma kuyadi</p> <p>Elektr motor ishlamayotgan vaqtda cho'tkalar yo'l qo'yib bo'lmaydigan darajada uchqunlanadi, chivillaydi va cho'tkalar tagidagi uchqunlar uchib chiqadi, kollektor ba'zi platinabari qorayadi</p>	<p>Saqlagichlarning ruyug'lanuvchan quyumabari kuygan; yalqon canjini va uyg'otuvchi chulg'ami usilgan</p> <p>Ishga baxirish qarshiligi yo'q, yalqon canjini usilgan</p> <p>Kollektorning qoraygan platinabari orasidagi yalqon g'altagi usilgan; kollektor bo'linib qolgan; kollektor platinabari orasidagi izolatsiya chiqib qolgan; kollektor tapi- lib ishlamaydi; yalqon chulg'ami bilan kollektor orasidagi kontakt yomon</p>

Jadvalning davomi

Nevvelik	Sababi
<p>choʻtkalar uchqunlanadi</p> <p>qimman yuldarinih berilganda uchqunlar paydo boʻladi</p> <p>kollektor airtida doimiy alanga paydo boʻladi</p> <p>motor juda qizib ketadi</p> <p>alki izlashda yakor chulgʻami qizib ketadi</p> <p>alki izlashda yakor chulgʻamining birta joybri qiziydi</p> <p>kollektor va choʻtkalar qizib ketadi</p> <p>nominal ish rejimida aylanish tezligi nominalga toʻgʻri kelmaydi</p> <p>yakor bilan qutblar orasidagi havoli tirqish kichiklashgan, yakor qutblarga tegadi</p>	<p>Choʻtkalar neytral oʻrnatilmagan; choʻtkalar kollektorga juda kuchli yoki boʻsh qizilgan; choʻtkalarning kollektorida joylashuvi bir talib emas</p> <p>Shariy va qoʻshimcha qutblarning almashiruvchi notoʻgʻri</p> <p>Qoʻshimcha qutblar toʻliq yoki qimman qizqa tutashgan</p> <p>Motor oʻta yuldanagan; ventilyatsiya tizimi buzilgan; atrof-muhit harorati koʻtarilgan</p> <p>Shariy qutblardan biri notoʻgʻri ulangan; muvozanatlovchi tok paydo boʻladi</p> <p>Chulgʻam alkiziyalari qizqa tutashgan</p> <p>Choʻtkalar nurumi notoʻgʻri tanlangan; choʻtkalar kollektorni qattiq boʻradi</p> <p>Choʻtkalar neytraldan siljigan; uygʻotuvchi chulgʻamning bir yoki bir qancha gʻaltaklarida oʻramlarni tutashuv bor</p> <p>Silpanish podshipniklari yoyilishi yoki yakor oʻqining bukilishi natijasida yakor choʻtkan</p>
Sharoitli motorlar	
<p>Motor tarmoqqa ulangach motor ishga tushmaydi, gʻoʻngʻillab oʻvuc chiqaradi</p> <p>motor ishga tushmaydi, uchala fazadagi tok bir xil</p> <p>Stator chulgʻami qizib ketadi</p> <p>rotor chulgʻami qizib ketadi</p> <p>alki izlaganda motor kichik tezlik bilan aylana-di va gʻoʻngʻillaydi</p>	<p>Stator fazalaridan biri uzilgan</p> <p>Stator chulgʻamlari notoʻgʻri ulangan; ishga tushirish momenti oʻqdag yuldarinih momentidan kichik; rotor chulgʻami uzilgan</p> <p>Motor oʻta yuldanagan; tarmoq kuchlanishi nominaldan kichik; ventilyatsiya tizimi buzilgan; atrof-muhit harorati koʻtarilgan</p> <p>Tarmoq kuchlanishi nominaldan kichik; rotor yaschi sovitilmaydi; kontakt buzilgan yoki rotor raqjida qoʻshimcha qaytilik bor</p> <p>Stator chulgʻamining bitta fazasi notoʻgʻri ulangan</p>

Jadvalning davomi



8.11-rasm. Ajralma sirpanish podshipniklaridagi havoli tirqishlarni o'lchash.

Noʻvelik	Sababi
choʻtkalar uchqunlanadi va kontakt halqalari kuyadi	Choʻtkalar kontakt halqalariga zich oʻrnatilmagan; halqa va choʻtkalar ifloslangan; choʻtkalar tutqichi gʻardishida qirilib-qolgan; boshqa nusxada choʻtkalar oʻrnatilgan
stator chulgʻamining baʼzi joylari qisqiydi, motor gʻalngʻillaydi, faxalaridagi tok bir sil amas	Faxalar bir-biriga tutashib qolgan, bitta fasa chulgʻamni ikki joyidan caminlanib qolgan; stator chulgʻamida oʻramlarni tutashuv bor
Sinash motorlar	
<p>Motor nazariy otilgan haroratsdan yuqori haroratsda qisqiydi</p> <p>stator polati</p> <p>stator chulgʻami</p> <p>uygʻotuvchi chulgʻami</p> <p>Motor nominal aylanish tezligigacha tezlik bilan ishgʻa tusha olmaydi</p> <p>Motor ishgʻa tushirilganida rotorda uchqunlar paydo boʻladi</p>	<p>Tarmoq kuchlanishi nominaldan ortiq</p> <p>Motor moment boʻyicha oʻta yuklangan; ventilyatsiya ticini buzilgan; tarmoq kuchlanishi nominaldan kichik</p> <p>Uygʻotish chulgʻamidagi tokning qiymati nominaldan ziyod; oʻramlarni tutashuv bor</p> <p>Kuchlanish kichik; ishgʻa tushirishda yuklanish ortib ketgan; uygʻotuvchi chulgʻamida oʻramlarni tutashuv bor</p> <p>Ishgʻa tushirish chulgʻamidagi kontakt yomon</p>
Elektr mashinalarning umumiy noʻveliklari	
<p>Choʻtkalar tez yuyiladi</p> <p>Podshipniklar yashil iklamaydi, qisib ketadi</p> <p>Motorlar tiraydi</p> <p>Motor ortiqcha shovqin bilan ishlaydi</p>	<p>Kollektor yoki kontakt halqalari zirtiga yomon ixtlos berilgan, choʻtkalar nusxni notoʻgʻri tanlangan</p> <p>Uygʻotuvchi halqalar poralanib qolgan; markazlash qoniqaric; moy yoʻq; podshipniklar moyi notoʻgʻri tanlangan; oʻq yoʻnalishida havo li tingish yoʻq; podshipnik ifloslangan</p> <p>Factor (yukor) yomon nusxasizlangan; motor va mexanizm oʻqlari notoʻgʻri markazlashirilgan; motor poydevorga puxta mahkamlanmagan; oʻq boʻyini bilan uladish orasidagi havo li tingish keragidan katta yoki kichik</p> <p>Ventilyatsiya ticini shovqin bilan ishlaydi</p>

8.7. ELEKTR MASHINALARNI TA'MIRLASHNI TASHKIL ETISH

Elektr mashinalarni ta'mirlashga tayyorlash

Ta'mirlash ishlarining hajmi va tavsifi mashinani ko'zdan kechirib, ta'mirdan oldingi sinovlar va qismlarga ajratish jarayonida, shuningdek, alohida qismlarini ko'zdan kechirib aniqlanadi.

Ko'zdan kechirish oldidan mashina kir va changlardan tozalanadi, tashqi sirti, chulg'amlari, kontakt halqalari, kollektorlari va qo'l yetadigan boshqa qismlari siqilgan havo bilan tozalanadi.

Odatda, but mashinalar, ya'ni barcha yig'ish birliklari bor bo'lgan mashinalar ta'mirlash uchun qabul qilinadi. Korpusi yoki podshipniklar to'sig'i singan, ikkitadan ortiq panjasi bo'lmagan kichik va o'rta quvvatli elektr mashinalar ta'mirlash uchun qabul qilinmaydi. Bunday mashinalarni ta'mirlashdan ko'ra yangisi bilan almashtirish iqtisodiy jihatdan ma'qul variantdir.

Mashinaning mexanika qismi tuzuk va qismlarga ajratishdan avval chulg'amlarini qayta o'ramasdan ta'mirlash mumkin bo'lgan hollarda mashina ta'mirdan oldin 30 min davomida salt yurguzib sinab ko'riladi. Motorni tarmoqqa ulashdan oldin rotorining erkin yo'li, podshipniklarda moy borligi tekshiriladi, izolatsiyaning qarshiligi o'lchanadi va elektr mustahkamligi sinab ko'riladi.

Ta'mirlashdan oldin salt yurguzib sinashlar vaqtida uch fazali motorlar fazalaridagi tok, titrashlar o'lchanadi, mashina mexanika qismining ahvoli, podshipniklarining qizish darajasi, cho'tka-kollektorli apparatning ishlashi va boshqa qator ishlar bajariladi.

Qismlarga ajratish jarayonida havoli tirqish, podshipniklardagi havoli tirqishlar, kontakt halqalari, cho'tka tutqichlarining yeyilishi darajasi o'lchanadi. O'lchangan havoli tirqish o'lchamlari kataloglardagi ma'lumotlar bilan taqqoslanadi.

Asinxron motorlardagi havoli tirqishlarni o'lchashga katta e'tibor beriladi. Stator va rotor oralig'idagi havoli tirqishning kattalashuvi mashinaning quvvat koeffitsiyenti, FIK va quvvatning kamayishiga olib keladi. Motorning bu tirqishi 25% dan ortiq kattalashgan bo'lsa, u holda bu motor ta'mirlash uchun qabul qilinmaydi.

Agar mashinaning podshipnikli to'siqlarida teshiklar bo'lmasa, havoli tirqishlar mashina qismlarga ajratilganidan so'ng o'lchanadi. Dumalash podshipniklaridagi radial havoli tirqishlar mashinaning o'qi gorizontal holatdalgida tashqi halqaning yuqori nuqtasida dumalash jismi bilan ana

shu halqaning dumalash yo'lakchasi orasiga shchup tiqib o'lchanadi.

Vkladishlari ajralmaydigan sirpanish podshipniklaridagi o'q bo'yni bilan vkladish orasidagi yuqorigi havoli tirqish ham shchup bilan o'lchanadi, buning uchun shchup imkoni boricha vkladishning butun uzunligicha o'lchanadi. Yon havoli tirqishlar ham o'lchanadi, u yuqori qismdagi havoli tirqishning yarmisidan katta bo'lmasligi kerak.

Mashina qismlarga ajratilgach, uning ta'mir qilinadigan qismlari yuvib tozalanadi va sinaladi, ularning har biri uchun ta'mir ishlari hajmi va mazmuni aniqlanadi hamda yaroqli-yaroqsizga ajratish kartasi tuziladi. Ayni karta asosida ta'mirning marshrut texnologik kartasi tuziladi. Ta'mirdan oldin nosozliklar va shikastlangan joylarni aniqlash ishlari yaroqli-yaroqsizga ajratish deyiladi.

Agar kollektorlar va kontakt halqalari yo'l qo'yilganidan ortiq yeyilgan bo'lsa, ular almashtiriladi.

Qayta o'rash kerak bo'lgan stator ariqchalaridan chulg'amni chiqarib olishni osonlashtirish uchun izolatsiyasi kuydiriladi. Stator zich qilib berkitilgan elektr pech ichiga joylanadi va u yerda 4—6 soat qoldiriladi. Agar stator pechga sig'masa, chulg'amini pasaytiruvchi transformatoridan kelayotgan tok bilan qizdirib izolatsiyasi kuydiriladi. Bu holda o'zakning haroratini diqqat bilan nazorat qilib turiladi, u 400°C dan oshmasligi lozim.

Elektr mashinalarni qismlarga ajratish

Elektr mashinalarni ta'mirlash davomida deyarli hamma vaqt ularni batamom yoki qisman qismlarga ajratishga to'g'ri keladi. Mashinalarni kapital ta'mirlash vaqtida tarkibiy qismlarini qismlarga ajratish, yana yig'ish va rostlash hamda ta'mirdan chiqqan mashinani sinashga jami ta'mirlash vaqtining 30% ga qadari sarflanadi. Mashinalarning ta'mirda bo'lish vaqtini qisqartirish va mehnat unumdorligini oshirish uchun yig'ish-qismlarga ajratish ishlari aniq tashkil qilinishi hamda eng yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilishi zarur.

Boltlar, gaykalar va vintlarni burab kiritish hamda chiqarish uchun elektr gayka buragichlar va elektr shurup buragichlar ishlatiladi. Elektrlashtirilgan asboblari (elektr parmalash mashinalari, elektr gayka buragichlar, elektr shurup buragichlar va h.k.) mos ravishda 50 va 200 Hz chastotali 220 va 36 V o'zgarmas tok kuchlanishiga mo'ljallab ishlab chiqariladi.

Juda tig'iz qilib biriktirilgan detallarni olish uchun katta kuch talab etiladi.

Shkivlar, yarimmuftalar, vtulkalar, podshipniklar valdan vintli ajratkichlar yordamida presslab chiqariladi. Detallarni ajratib olishni osonlashtirish maqsadida ularning konstruksiyasida maxsus elementlarni o'rnatish ham ko'zda tutilgan. Masalan, vtulkalarning tashqi yuzasida ajratkich panjalariga moslab aylana ariqcha o'yiladi. Ventilatorlar vtulkalarida shpilkalar burab kiritish uchun rezbali teshiklar ochiladi. Podshipnik to'siqlarining flanesli qismida, korpusga tegib turadigan joyida, qismlarga ajratish vaqtida boltlar burab kiritiladigan rezbali teshiklar ochiladi. Diametral qarama-qarshi nuqtalardagi boltlarni navbati bilan aylantirib, to'siq korpusdan ajratiladi.

Qismlarga ajratishda ishlarni zarbsiz va asbob hamda detallarni urintirmasdan, muayyan izchillikka amal qilgan holda bajarish kerak. Buning uchun avval mashinaning yig'ish chizmasini o'rganib chiqish asosida qismlarga ajratish rejasini tuzib olish lozim.

Qismlarga ajratish jarayonida vallarning podshipniklarga mo'ljalangan bo'yinlarini, kollektorlar, cho'tkalar, ventilatorlar va chulg'amlarni shikastlanishdan ehtiyot qilish zarur. Sinib qolmasligi uchun ventilatorni ajratkich bilan yupqa diskidan ushlamaslik darkor. Bu maqsadda vtulka chetidagi aylana o'yiqchalar va rezbali teshiklardan foydalanish lozim. Ventilatorning o'rnatilish qiyaligi o'zgartirilganda rotorning muvozanati buzilishi mumkin. Shu sababli, agar u valga shponkasiz o'tqazilgan bo'lsa, qismlarga ajratishdan avval uning qiyaligini val va gupchakka belgi chiziqlar chizib yoki kerner yordamida belgilab olish kerak.

Podshipnik tayanchlarida qopqoqlari bo'lmagan elektr mashinalarni qismlarga ajratish qiyin emas. Chunonchi, rotori qisqa tutashtirilgan asinxron motor (8.2-rasmga qarang) quyidagi ketma-ketlikda qismlarga ajratiladi. Avval sirt (14) ni to'siq (15) qa mahkamlab turuvchi vint (13) ni burab chiqarib, sirt olinadi. Keyin bolt (18) ni bir-ikki aylanishga bo'shatib, ventilator (16) olinadi.

Mahkamlash boltlarini burab chiqarib, to'siqlar (15) olinadi. Oxirida rotor statordan chiqarib olinadi va podshipniklari presslab ajratiladi. Qismlarga ajratish shu bilan tugaydi.

Ikki podshipnik qopqoqlari bo'lgan 100 kVt gacha quvvatli asinxron motorlarda rotor odatda statordan to'sig'i bilan birga chiqarib olinadi. Buning uchun podshipnik qopqoqlarini faqat yuritma tomondan mahkamlab turuvchi bolt yoki gaykalar burab olinadi. Keyin yuritma tomondan old to'siq olinadi va rotorni ikkinchi (ketingi) to'siq tomon yengil-yengil itarib chiqarib olinadi. Rotor ketingi to'sig'i bilan birga o'zagini pastga qaratib taglikka qo'yiladi, so'ngra podshipnik qopqoqlarini mahkamlash

boltlari yoki gaykalarini burab chiqarib, ketingi to'siq olinadi. Faza rotorli elektr motorlarda ketingi to'siqni olishda avval kontakt halqalarining ustki qopqog'i olinadi, cho'tkalar chiqarib olinadi va korpusni mahkamlash boltlari burab chiqarilib, kontakt halqalari korpusi olinadi.

Podshipnik to'siqlarini korpusdan chiqarib olayotganda ularni qiyshaytirmaslik kerak, aks holda podshipniklar shikastlanishi mumkin. Buning uchun kuchni diametral qarama-qarshi nuqtalarda berib to'siq o'q yo'nalishida asta-sekin siljtiladi.

Cho'tkali mashinalarni qismlarga ajratilayotganda tok olish qurilmasini shikastlamaslik uchun ehtiyotkorlik bilan ishlash kerak. Qismlarga ajratishdan oldin cho'tkalar cho'tka tutqichlar gardishlaridan chiqarib olinadi. Ba'zi mashinalarda cho'tka tutqichlarni mashinalarni qismlarga ajratmasdan oldin olish ko'zda tutilgan.

O'zgarmas tok mashinalarida to'siqlarni olishdan avval cho'tka tutqichlarni qo'shimcha qutblar chulg'amlari bilan cho'tka tutqichlarni qisqichlar chuqurchasi bilan bog'lovchi, simlar (agar chuqurcha mashina korpusida joylashgan bo'lsa), shuningdek, to'siqni korpusdan olishga xalaqit beruvchi boshqa simlar uzib qo'yiladi. Cho'tkalar cho'tka uylaridan chiqarib olinadi, kollektorga esa karton o'rab, tasma bilan bog'lab qo'yiladi. Cho'tkalar va kollektorlarga qo'lni olib borish mumkin bo'lishi uchun tuynuklardan tasmalar (5, 17) (8.3-rasmga qarang) olinadi. To'siqlar olingach, yakor mashinadan ventilator tomon surib chiqariladi.

Mashinaning bundan keyin qismlarga ajratilishi uning qanday ta'mir qilinishi yoki almashtirilishiga bog'liq. Yakor chulg'amini ta'mir qilish uchun podshipnik va ventilator (18) olinadi. Tok olish qurilmasini ta'mir qilish uchun traversani podshipnik to'sig'iga mahkamlab turgan boltlar burab chiqariladi, lekin oldin uning o'rnatilish qiyaligi belgilab olinadi. Keyin cho'tka barmoqlarining traversaga mahkamlanishi bo'shashtiriladi va zarur bo'lsa, cho'tka tutqichlar cho'tka barmoqlaridan olinadi. Qutb g'altaklarini ta'mir qilish uchun qutblarni korpusga mahkamlash boltlari burab chiqariladi, qutblar g'altaklar bilan birga olinadi va oxirida g'altaklar qutblardan olinadi.

Elektr birikmalarni qismlarga ajratayotganda zarur bo'lsa, ularning ajratilgan uchlariga maxsus belgili birkalar osib qo'yiladi, ular keyin sxemani to'g'ri yig'ishga yordam beradi.

8.8. ELEKTR MASHINALARNING CHULG'AMLARINI TA'MIRLASH

Chulg'amlar haqida asosiy ma'lumotlar

Elektr mashinaning ariqchalariga ma'lum sxema bo'yicha yig'ilib joylashtirilgan o'tkazgichlar elektr mashinalarning chulg'amlarini tashkil etadi. Chulg'am o'ramlar, g'altaklar va g'altaklar guruhlaridan iborat.

O'ram — qo'shni turli qutblar ostida joylashgan o'zaro ikki ketma-ket ulangan o'tkazgichdir. Chulg'am o'ramlarining soni mashinaning nominal kuchlanishiga, o'tkazgichlarning kesim yuzasi esa mashina ishlaydigan tokka bog'liqdir. O'ram bir necha parallel o'tkazgichlardan iborat bo'lishi mumkin.

G'altak — bu bir necha o'ramlarning o'zaro ketma-ket ulanib, ikki ariqchaga mos tomonlari bilan joylashtirilgan o'ramlardir. G'altaklarning o'zak ariqchasida joylashtirilgan qismi g'altakning ariqcha yoki aktiv qismi, ariqchadan tashqaridagi qismi esa g'altakning chetki qismi deb ataladi.

G'altaklar guruhi — biror fazadagi ketma-ket ulangan g'altaklar yig'indisi.

Chulg'am — bir qancha g'altaklar guruhlarini yig'indisi.

Qutblarning bo'linishi — bir qutbga to'g'ri keluvchi ariqchalar soni.

G'altak qadami — ariqchalar markazlari orasidagi qutblar bo'linish soni. Qutblarning bo'linishiga teng g'altak (chulg'am) qadami diametral g'altak qadami va uning g'altak (chulg'am) qadamidan bir qancha kam bo'lishi qisqartirilgan g'altak qadami deyiladi.

Elektr mashinalar ariqchalarining to'ldirilishiga qarab bir qatlamli va shuningdek, ikki qatlamli bo'lishi mumkin.

Chulg'amlarning bajarilishi bo'yicha elektr mashinalarning chulg'amlari sochilma va tortilgan turlarga bo'linadi.

Elektr mashinalarning ariqchalari quyidagi turlarga bo'linadi:

— yopiq ariqcha, bu ariqchalarga simlar o'zakning chet qismidan kirgiziladi;

— yarim yopiq ariqcha, bu ariqchalarga g'altakning simlari bittalab ariqchani tor ochiq joyidan joylashtiriladi;

— yarim ochiq ariqcha, bu ariqchaga har qatlamida ikkiga ajratilgan qattiq g'altaklar joylashtiriladi;

— ochiq ariqcha, bu ariqchaga qattiq g'altaklar joylashtirilib va ularni ariqchadan chiqib ketmasligini ta'minlash uchun yog'och yoki boshqa izolatsion materiallardan tayyorlangan ponalar bilan ariqchani ochiq uchi yopiladi.

Elektr mashinalarning turli rusum va shakldagi ariqchalari 8.12-rasmda tasvirlangan.

Elektr mashinalarning chulg'amlari sxemasi shartli ravishda stator,

rotor yoki yakor aylanasida chizilgan chizmalar asosida tayyorlanadi. Bunday sxemalar chulg'amning yoyiq sxemasi deyiladi. Elektr mashinalarni ta'mirlash amaliyotida ikki qatlamli stator chulg'amlarini ta'mirlashda soddalashtirilgan chekka yoki aylana sxemalari qo'llaniladi.

8.13-a rasmda to'rt qutbli mashina stator chulg'amining aylana sxemasi keltirilgan, 8.13-b rasmda esa shu chulg'amning yoyiq sxemasi keltirilgan.

Chulg'amning sxemasi odatda bitta proyeksiyasi ko'rinishida tasvirlanadi. G'altaklarning o'zak ariqchalarida joylashgani aniq bo'lishi uchun ikki qatlamli chulg'amlar g'altaklari tomonlari ikkita yonma-yon joylashgan uzluksiz va uzlukli chiziqlar tarzida tasvirlanadi; uzluksiz chiziq ariqchani yuqori qismida joylashgan g'altak tomonini bildirsa, uzlukli chiziq ariqchani tag qismida joylashgan g'altakning pastki tomonini anglatadi. Vertikal chiziqlarning uzilgan joylariga o'zak ariqchasining tartib nomeri yoziladi. Chulg'amning yon chetlarining pastki va yuqori qatlamlari ham mos ravishda uzluksiz va uzlukli tasvirlanadi.

Stator chulg'ami fazalarining boshlanishi va oxiri quyidagicha belgilanadi: 1-fazaning boshlanishi — $\tilde{N}1$, 2-fazaning boshlanishi — $\tilde{N}2$, 3-fazaning boshlanishi — $\tilde{N}3$; 1-fazaning oxiri — $\tilde{N}4$, 2-fazaning oxiri — $\tilde{N}5$, 3-fazaning oxiri — $\tilde{N}6$.

Sxemada chulg'amning turi va shuningdek, uni ifodalovchi ko'rsatkichlari ham berilgan bo'ladi: z — ariqchalar soni; 2p — qutblar juftligi soni; y — ariqchalar bo'yicha chulg'am qadami; a — fazadagi parallel simlar soni; m — fazalar soni; Y (yulduzcha) yoki D (uchburchak) — fazalarning ulanish sxemalari.

8.9. CHULG'AMLARNI TA'MIRLASH TEKNOLOGIYASI

Stator chulg'amlarini ta'mirlash

Stator chulg'amlari alohida g'altaklarining shablonlarini hozirlash bilan stator chulg'amini ta'mirlash boshlanadi. Ta'mirlanayotgan elektr mashinaning ishdan chiqqan chulg'amlari o'lchamlari asosida almashtirilishi zarur bo'lgan g'altaklarning o'lchamlari aniqlanadi. Elektr mashina chulg'amlarining bir qismi ishdan chiqqan holdagina bu usul bilan g'altaklarning o'lchamlarini aniqlash mumkin. Agar elektr mashina chulg'ami deyarli butunlay yaroqsiz holga kelgan bo'lsa, u holda bu

usuldan foydalanib bo'lmaydi. Ko'pgina hollarda ta'mirlanishi kerak bo'lgan elektr mashina chulg'amlari to'g'risidagi ma'lumotlar katalog va ma'lumotnomalarda topilmasligi mumkin, u holda g'altaklarning o'lchamlarini murakkab bo'lmagan hisob-kitoblar asosida aniqlanadi.

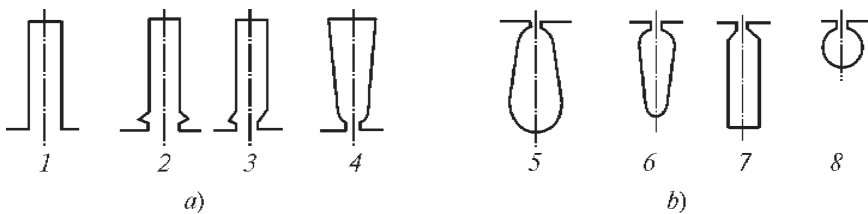
G'altak yoki g'altaklar guruhini o'rashdan oldin ta'mirlanayotgan elektr mashinaning chulg'ami va unga oid hisob-kitoblar bayonnomasi bilan sinchkovlik bilan tanishib chiqilishi lozim.

Hisob-kitoblar bayonnomasida elektr motorning quvvati, nominal kuchlanishi va rotorining aylanish tezligi; chulg'amning turi va konstruktiv xususiyatlari; g'altakdagi o'ramlar soni va o'ramlarning o'zidagi o'tkazgichlar soni; chulg'am simining markasi va diametri; guruhdagi g'altaklar soni; g'altaklarning ulanish ketma-ketligi; qo'llanilgan izolatsiyaning isishga chidamlilik klassi, shuningdek, boshqa bir qancha chulg'amni tayyorlash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar ko'rsatilgan bo'ladi.

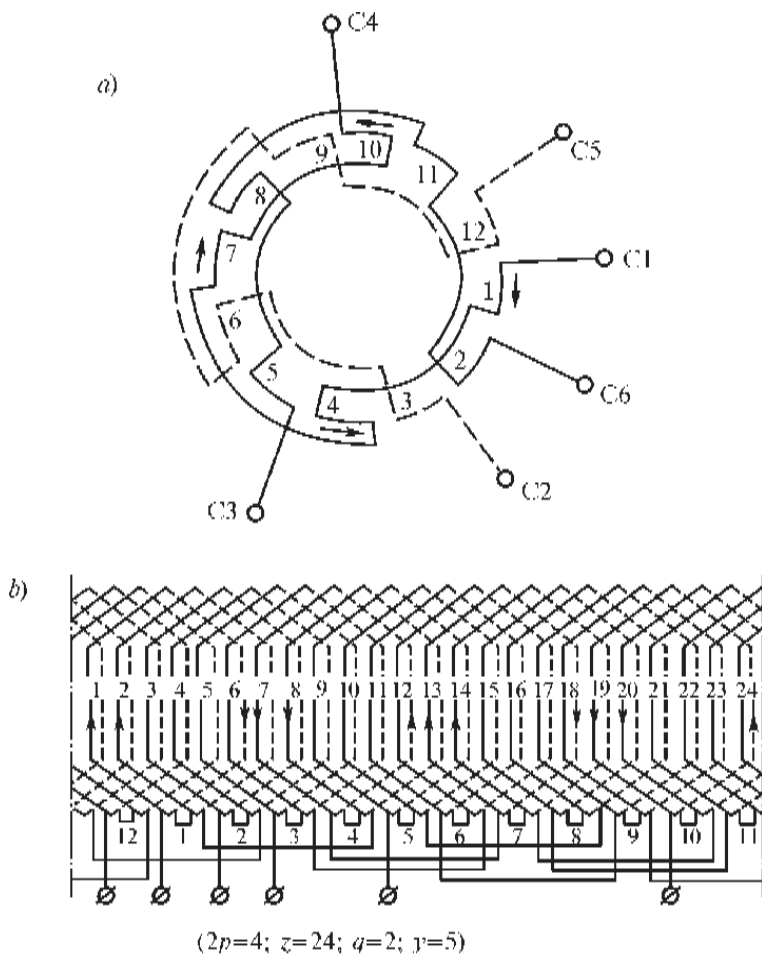
Stator ariqchasini simlar bilan to'ldirish koeffitsiyenti 0,7—0,75 oraliqdagi qiymatlarga ega bo'lishi kerak.

Ikki qatlamli chulg'amlarning g'altaklari shablonda qanday yig'ilgan bo'lsa, shundayligicha o'zak ariqchasiga guruhlar bo'yicha joylashtiriladi. G'altaklarni ariqchalarga joylashtirish quyidagicha amalga oshiriladi. Simlarni bir qatlam qilib taqsimlanadi va ariqchaga taqalgan g'altakning tomonlari ariqchaga yotqiziladi; g'altakning boshqa tomoni, toki chulg'am qadami oralig'idagi g'altaklarning pastki tomonlari ariqchalarga joylashtirilmaguncha, ariqchalarga joylashtirilmay turiladi. Keyingi g'altaklarning pastki va ustki tomonlari bir paytning o'zida ariqchalarga joylashtirilib boriladi. G'altaklarning yuqori va pastki tomonlari orasidagi ariqchalarning ichiga elektrokartondan yasalgan skoba shaklida bukilgan izolatsion qatlamlar joylashtiriladi, chetki qismlari orasiga lakotkan qo'yiladi (8.14-rasm).

Kuchlanishi 500 V gacha bo'lgan normal muhitda ishlaydigan elektr mashinalar chulg'amlarining chetki qismlari izolatsiyasi taftyan lentalaridan tayyorlanadi. G'altaklar guruhining har bir g'altagi o'zak chetidan boshlab, quyidagi ketma-ketlikda taftyan lenta bilan o'raladi: avval ariqchadan chiqib turgan izolatsiyali gilza qismi lenta bilan o'raladi, keyin g'altakning egilgan qismigacha o'raladi, so'ngra lenta yelimli tarkib bilan birlashtiriladi. G'altakli guruhning kallak o'rtasini umumiy qatlamli kiperli lenta bilan tig'iz qilib o'raladi. Lentaning oxirgi uchi kallakka yelimli tarkib bilan yelimlanadi. Ariqchaga joylashtirilgan chulg'amning simlari chiqib ketmasligi uchun, ariqchanning ochiq qismi ponalar bilan berkitiladi. Ponalar, asosan, buk



8.12-rasm. Elektr mashinalarning eng ko'p tarqalgan ariqchalarining turlari: a — statorning; b — rotor va yakorlarning. 1 — ochiq; 2—5 — yarim ochiq, 6—8 — yarim yopiq.



8.13-rasm. Uch fazali ikki qatlamli chulg'amning aylana (a) va yoyiq (b) sxemalari.

(qoraqayin) yoki qarag'ay yog'ochdan tayyorlanadi. Ponalar mos qalinlikda boshqa izolatsion materiallardan, jumladan, tekstolit yoki getinakslardan ham tayyorlanadi.

Ponalar kichik va o'rta quvvatli mashinalarning o'zak ariqchalariga bolg'a va yog'och moslamalar yordamida qoqib kirgiziladi. Stator ariqchalariga g'altaklar joylashtirilib va chulg'amlar ponalab bo'lganidan so'ng chulg'amning ulanish sxemasi tuziladi. Agar faza chulg'amlari alohida g'altaklardan tashkil topgan bo'lsa, u holda chulg'amning ulanish sxemasini g'altaklar guruhi g'altaklarini ketma-ket ulashdan boshlanadi.

Chiqish uchlari paneliga yaqin joydagi ariqchalarda joylashgan g'altaklar guruhining chiqish uchlari fazaning boshlanish uchlari deb qabul qilinadi. Har bir fazaning g'altaklar guruhlari uchlari ulanadi, chiqarish uchlari izolatsiyadan tozalanib va egib stator korpusiga chiqarib qo'yiladi.

Chulg'amning ulanish sxemasi yig'ilganidan keyin fazalararo hamda fazalar bilan korpus orasidagi izolatsiyaning elektr mustahkamligi tekshiriladi.

Yakor chulg'amlarini ta'mirlash

Mikanit izolatsiyali yakorlarning ariqchalaridan chulg'amni chiqarib olish qiyin kechadi. Agar chulg'am seksiyalarini ariqchalardan chiqarib olishning iloji bo'lmasa, u holda yakor quritish pechida 70—80°C gacha haroratda qizdiriladi, yakor pech ichida 40—50 minut shu haroratda ushlab turiladi va so'ngra maxsus moslamalar yordamida chulg'am ariqchalardan chiqariladi. Chulg'ami ariqchalar eski izolatsiya qoldiqlaridan tozalanadi, ariqcha ichlariga egov bilan ishlov beriladi va so'ngra ariqchanning tagi va devorlari izolatsion lok bilan qoplanadi.

Nominal kuchlanishi 500 V gacha bo'lgan o'rta o'lchamli o'zgarmas tok mashinalarida shablonli yakor chulg'amlari keng qo'llaniladi. Bunday chulg'amlarning seksiyalarini o'rashda izolatsiyali simlar, shuningdek, mis shinalar, izolatsiyali lakotkan yoki mikalentalar ishlatiladi.

Shablonli chulg'am seksiyalari o'ralishi bilan bir qatorda seksiyalarni cho'zish imkonini beruvchi universal shablonlarga o'ralib tayyorlanadi (8.15-rasm).

O'rta o'lchamli o'zgarmas tok mashinalarining yakor shablon chulg'amlari g'altaklari qo'lda izolatsiyalanadi. Izolatsiyalangan g'altaklar lokka shimdiriladi va quritiladi, so'ngra esa yakor o'zagi ariqchalariga joylashtiriladi va ularni yog'och ponalar bilan mahkamlanadi.

Hamma g'altaklar joylashtirib bo'linganidan so'ng, indikator yordamida ariqchalardan chiqarilgan uchlarning to'g'ri chiqarilganligi tekshiriladi, shundan keyingina simlar kollektor plastinalariga İİÑ—40 kavsharlagich qotishmasi bilan kavsharlanadi.

Yakor chulg'ami uchlarini kollektor plastinalariga kavsharlash mas'uliyatli amallardan biri bo'lib, kavsharlashning sifatsiz bajarilishi ulangan joyda qarshilikning oshishiga va natijada mashina ishlayotganida o'sha joyining qattiqroq qizishiga olib keladi.

Kavsharlashning sifati kavsharlangan joyni ko'zdan kechirib, ikki yonma-yon kollektor plastinalari orasidagi qarshilikni o'lchab va yakor chulg'amidan normal ishchi tok o'tkazib tekshiriladi.

Kollektor plastinalari sirtida va ular orasida kavsharlash qotishmasining birorta qotib qolgan tomchisi bo'lmasligi kerak.

O'zgarmas tok mashinalarining qutb g'altaklarini ta'mirlash

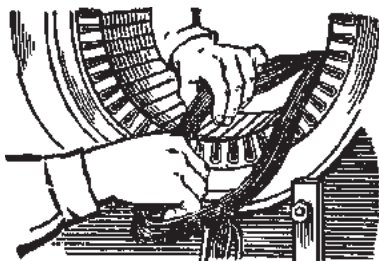
O'zgarmas tok mashinalarini ta'mirlashda yangi qutb g'altaklarini tayyorlash eng murakkab amallardan hisoblanadi. Yangi qutb g'altaklari maxsus dastgohlarda tayyorlanadi. Ta'mirlanayotgan mashinaning chulg'amlari ma'lumotlari asosida bosh qutb g'altaklari karkaslarga yoki shablonlarga o'raladi. Karkaslar elektrokarton varaqlardan, shablonlar esa yog'ochdan yoki po'lat listdan tayyorlanadi.

Bosh qutb g'altagini o'rash quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi. Bir necha qatlamli mikofil bilan karkas uzunligi bo'ylab qo'lda izolatsiyalanadi, keyin esa unga chulg'am uchi kavsharlangan chiqish plastinali izolatsiyalangan lakotkan mahkamlanadi. Karkas dastgohga o'rnatiladi va g'altak o'raladi. G'altakni o'rash vaqtida simlar bir tekis joylashishi, simlar orasida ochiq joy bo'lmasligi va o'ralayotgan o'ramlarning birining ustiga ikkinchisining chiqib ketmasligiga katta e'tibor qilish talab etiladi. Oxirgi sim qatlamini o'rashdan oldin ikkinchi chiqish plastinasi karkasga o'rnatiladi va unga g'altakning ikkinchi uchi kavsharlanadi. O'ralgan g'altak quritiladi va shimdirilganidan so'ng lok bilan qoplanadi va endi havoda 10—12 soat quritiladi. Tayyor bo'lgan g'altakni qutbga kiygiziladi va yog'ochdan tayyorlangan ponalar bilan mahkamlanadi.

Qutb g'altaklarini to'g'ridan to'g'ri izolatsiyalangan qutblarga ham o'rash mumkin.

Kichik va o'rta quvvatli elektr mashinalarning qo'shimcha qutb g'altaklari izolatsiyalangan qismlardan o'ralsa, katta quvvatli larniki esa to'g'ri to'rtburchak kesim yuzali izolatsiyalanmagan shinali

o'tkazgichlardan o'raladi. Qo'shimcha qutb g'altaklarning misi emas, izolatsiyasi shikastlangan bo'ladi va shuning uchun ham ta'mirlash jarayonida faqat g'altakning izolatsiyasini tiklash kerak bo'ladi. O'ramlar orasidagi izolatsiya vazifasini qalinligi 0,3 mm bo'lgan ramka ko'rinishida o'ram o'lchamida kesilgan va har bir o'ralgan o'ram orasiga qo'yilgan asbest qog'oz bajaradi. G'altakning tashqi izolatsiyasi ustma-ust qo'yilgan asbest lentalar va mikalentalar qatlamidan iborat bo'lib, taftyan lenta bilan mahkamlangan bo'ladi.



8.14-rasm. Sochiluvchi chulg'amlarning simlarini stator o'zagi ariqchalariga joylashtirish.

Qistirmalar asbest qog'oz, elektrokarton yoki mikanitlardan tayyorlanadi. Qistirmalarning soni o'ramlar soniga teng bo'lishi kerak. G'altak o'ramlari surilib ular orasiga ikki tomoniga yupqa bakelit lok surtilgan qistirmalar qo'yiladi. So'ngra g'altak chit lenta bilan tortiladi va metall moslamada presslanadi.

G'altakni presslash quyidagi ketma-ketlikda bajariladi. Metall moslamaga izolatsiyalangan chekka shayba o'rnatiladi, moslamaga g'altak o'rnatiladi va ikkinchi shayba bilan berkitiladi, shundan keyin g'altak siqiladi. So'ngra g'altak payvandlash transformatoriga ulanadi, 120°C gacha qizdirilib, bir muddatga siqib, oxirgi marta presslanadi va shu holatda 25—30°C gacha sovitilib moslamadan olinadi. Sovitilgan g'altak lok bilan qoplanadi va 20—25°C haroratli havoda 10—12 soat ichida sovitiladi.

Presslangan g'altakning yuzasi asbest bilan izolatsiyalanadi, keyin taftyan lenta bilan mustahkamlangan mikanit lenta bilan o'raladi va so'ngra loklanadi. Tayyor bo'lgan g'altakni qo'shimcha qutbga kiygiziladi va yog'och ponalar bilan qo'shimcha qutbga mahkamlanadi.

Ta'mirdan chiqqan chulg'amlarni quritish va loklar bilan shimdirish

Chulg'amlarda atrof-muhitdagi namlikni o'ziga tortish xususiyatiga ega bo'lgan ba'zi izolatsion materiallardan (elektrokarton, chit lentalar va b.) ham foydalaniladi. Bunday materiallar gigroskopik materiallar deb ataladi. Elektroizolatsion materiallarda oz miqdorda ham suvning bo'lishi shimdiriluvchi loklarning izolatsion materialning g'ovak va kapillyarlariga chuqur kirib borishiga to'sqinlik qiladi va shuning uchun chulg'amlar lok

bilan shimdirilishidan oldin quritiladi.

Stator va yakor chulg'amlarini lok bilan shimdirilishidan oldin maxsus pechlarda 105—200°C haroratlarda quritiladi. Chulg'amlarni infraqizil nur chiqaradigan maxsus cho'g'lanuvchi lampalar yordamida ham quritish mumkin.

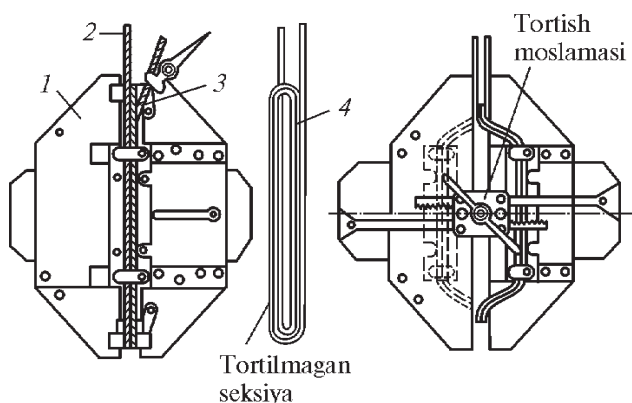
Quritilgan chulg'amlar, alohida so'ruvchi-shamollatuvchi ventilatsiya jihozlariga ega va o't o'chirish vositalari bilan jihozlangan maxsus xonalarga o'rnatilgan lok shimdiriluvchi vannalarda lok bilan shimdiriladi.

Shimdirilish elektr mashina qismining lok to'ldirilgan vannaga to'liq botirish bilan amalga oshiriladi va shuning uchun ham vannaning o'lchamlari ta'mirlanayotgan mashina o'lchamlariga hisoblangan kattalikda bo'lishi kerak. Lokning shimdirilish xususiyatini va shimdirilish jarayonini yaxshilash maqsadida vanna lokni qizdirish qurilmalari bilan jihozlangan bo'ladi.

Chulg'amlar moyli, moyli-bitumli va suvemulsion loklar, alohida hollarda esa kremniy-organik loklar bilan shimdiriladi. Shimdiriluvchi loklar kichik yopishqoqlikka ega bo'lishi va izolatsiyaning g'ovaklariga chuqur kirib borishi ta'minlanishi uchun yaxshigina kirib borish xususiyatiga ega bo'lishi kerak. Lokning tarkibida sim va izolatsiyaga salbiy ta'sir etuvchi moddalar bo'lmasligi zarur. Shuningdek, loklar uzoq muddat ishchi harorat ta'siri natijasida ham izolatsion xususiyatlarini yo'qotmasligi kerak.

Elektr mashinalarning ish rejimi va ish sharoiti, izolatsiyaning elektrik mustahkamligiga qo'yiladigan talablar va boshqa sharoitlarni hisobga olgan holda ularning chulg'amlari 1, 2 yoki 3 marta lok bilan shimdiriladi.

Elektr mashinalarning chulg'amlari lok bilan shimdirilganidan keyin



8.15-rasm. Yakor zanjirlari seksiyalarini o'rash va tortish amallarini bajaruvchi universal shablon: 1 — yonoq; 2 — seksiya simi; 3 — skoba; 4 — seksiya.

alohida quritish kameralarida qizdirilgan havo bilan quritiladi. Quritish kameralaridagi havo elektr qizdiruvchi elementlar yordamida qizdiriladi. Quritish jarayonida kameraga kiruvchi va kameradan chiqayotgan havoning harorati uzluksiz nazorat qilib boriladi. Quritish vaqti lok shimdirilgan chulg'amning o'lchamlariga, izolatsion material va lokning turiga, quritish harorati va quritish kamerasi ichidagi havo almashuviga, shuningdek, kameraning issiqlik quvvatiga bog'liq. Havo almashuvining tezkor bo'lishi quritish jarayonini tezlashtiradi.

Ta'mirlangan chulg'amlarni sinovdan o'tkazish

Chulg'am izolatsiyasining qarshiligi va elektr mustahkamligi ko'rsatkichlarining talablar darajasida bo'lishi, elektr mashinalarning ishonchli va uzoq muddat normal ishlashini ta'minlaydi. Shuning uchun ham chulg'amlarni ta'mirlash jarayonining har bir bosqichlarida kerakli sinov amallari olib boriladi.

Sinash kuchlanishlari shunday tanlanishi kerakki, sinov vaqtida izolatsiyaning nosoz joylari aniqlansin-u, lekin izolatsiyaning soz joylari zararlanmasligi zarur. Chulg'amni ta'mirlash jarayoni bosqichlarida sinov kuchlanishining qanday qiymatlarda bo'lishi kerakligi 8.8-jadvalda keltirilgan.

8.8-jadval

Ta'mirlash jarayoni	Mashinaning nominal kuchlanishidagi sinov kuchlanishlari, V		
	230 gacha	400	550
G'altak ariqchalarga joylashtirilgan va ponalangan, ammo ulanish sxemasi amalga oshirilmagan	2000	2300	2600
Xuddi shuningdek, ulanish sxemasi amalga oshirilgan, kavsharlangan va sxema izolatsiyalangan	1700	2000	2200
G'altakni sinash, ariqchalaridan chiqarilmagan	1300	1600	1800
Chulg'am joriy ta'mirlangandan so'ng ulanish sxemalari amalga oshirilgan butun chulg'amni sinash	1100	1300	1600

E s l a t m a . Sinov vaqti 1 minutni tashkil etadi.

Chulg'amlar lok bilan shimdirilishigacha, shimdirilganidan va quritilganidan keyin ham chulg'amlar izolatsiyasining qarshiligi o'lchanadi. Bundan tashqari, chulg'am izolatsiyasining elektrik mustahkamligi yuqori kuchlanish ostida ham sinovdan o'tkaziladi.

Nominal kuchlanishi 500 V gacha bo'lgan elektr mashinalar chulg'amlari izolatsiyasining qarshiligi megometrda 1000 V kuchlanishda lok bilan shimdirilgan va quritilganidan keyin quyidagi qiymatlardan kam bo'lmasligi kerak:

3 mW — stator chulg'amlari uchun va 2 mW — rotor chulg'amlari uchun (chulg'amlar to'liq o'ralganidan keyin);

1 mW — stator chulg'amlari uchun va 2 mW — rotor chulg'amlari uchun (chulg'amlarning bir qismi o'ralganidan keyin).

8.10. KOLLEKTORLAR, KONTAKT HALQALARI, TOK OLISH VA CHIQRISH QURILMALARINI TA'MIRLASH

Kollektorlarni joriy ta'mirlash

O'zgarmas tok mashinasining ishonchli ishlashi ko'p jihatdan sirpanma kontaktning yaxshi ishlashiga, o'z navbatida, kontaktning talab etilgan darajada ishlashi esa, asosan, kollektor ish sirtining ahvoliga bog'liq.

Ish jarayonida cho'tkalarining ishqalanishi natijasida kollektorning ish sirti notekis yeyiladi, buning oqibatida uning silindrsimon shakli buziladi. Mashina to'g'ri ishlatilganida uzluksiz ishlagan kollektor-larning yoyilishi yiliga 0,1—2 mm ni tashkil etadi. Kollektorda quyidagi nuqsonlar uchraydi: plastinalarning kuyishi, plastinalarning bir-biriga va korpusga tutashib qolishi, xo'roz tojisiga o'xshash chiqiqlarning sinishi hamda kavsharlangan joyidan ajralishi, kollektorda alanga chiqishi natijasida plastinalarning suyuqlanishi va h.k. Ana shu nuqsonlardan birortasi paydo bo'lganida tegishli ta'mirlashni o'tkazish uchun elektr mashina to'xtatilishi kerak.

Cho'tkalarining kollektorga bosilish kuchi o'rtacha qiymatdan 10% dan ortiq farq qilmasligi lozim, aks holda kuchli bosilgan cho'tkalardan boshqalariga qaraganda kattaroq tok o'tadi. Natijada ular kuchli qiziydi, shuningdek, kollektor notekis yeyiladi.

Ish vaqtida cho'tka tutqichlaridagi qisuvchi prujinalar bo'shashib qoladi. Prujinalarning ancha bo'shashib qolishiga prujina orqali o'tuvchi tok yoki cho'tkaning tok o'tkazuvchi simlari uchliklarining braket bilan kontakti

yomon bo'lganda yoxud bu simlar uzilganda o'tuvchi tok sabab bo'ladi. Tok prujinani qizdirib, uni yumshatadi.

Kollektorning ish sirtiga ishlov berish amallarini bajarish ketma-ketligi 8.16-rasmda tasvirlangan.

Kollektorning ish sirtidagi chuqur kuygan joylar, aylana ariqchalar, uning kuchli tepib ishlashi tekis sirt hosil qilish uchun kollektordan yetarli qalinlikda mis qatlamini yo'nib tashlash yo'li bilan yo'qotiladi. Kichik va o'rtacha quvvatli mashinalar kollektorlari tokarlik dastgohlarida yo'niladi. Kollektorning sirti yuqori darajada toza chiqishi uchun unga olmos keskichlar bilan ishlov beriladi, bunda kesish chuqurligi, uzatish tezligi kichik (0,02—0,05 mm/ayl) va kesish tezligi yuqori (200—100 m/min) bo'lishi kerak. Ishlov berilayotganida keskichning aylanish tezligi mashinaning nominal aylanish tezligidan katta bo'lmasligi, yakor muvozanatlangan bo'lishi zarur.

Kollektor yo'nib bo'lingach, mayda donli shisha qumqog'oz bilan jilvirlanadi va sayqallanadi. Jilvirlash uchun botiq yuzasiga qumqog'oz mahkamlangan yog'och moslamadan foydalaniladi. Moslama tokarlik dastgohining qo'zg'almas qismi supportiga o'rnatiladi va prujina yordamida kollektorga qisib qo'yiladi.

Kollektor yeyilib va yupqalanib borgani sari plastinalar orasidagi izolatsiyani h_{yo} chuqurlikda kesib olib tashlab ariqchalar (yo'lchalar) hosil qilinadi (8.17-rasm), buning uchun plastinalar chetlarida faskalar olinadi. Bu ish joriy ta'mir vaqtida maxsus arrachalar bilan bajariladi. Hosil qilinadigan yo'lchalarning chuqurligi kichik quvvatli mashinalarda 0,5—0,8 mm, o'rtacha quvvatli mashinalarda 1—1,5 mm ni tashkil etadi.

Cho'tkaning kollektor bilan kontaktida bo'lishini ta'minlash uchun kollektor yuzasida ariqchalar hosil qilish zarur, chunki mikanit misdan qattiqroq bo'lib, plastinalar yeyilganda uning ish sirtidan chiqib qoladi. Yon devorlarida (8.17-b rasm) mikanitni qoldirmaslik kerak, chunki kollektorning sirti biroq yeyilganda ham cho'tkaning kollektor bilan kontakti buziladi.

Ariqchalar hosil qilishda elektr yuritkali va pnevmatik ko'chma qurilmalardan keng foydalaniladi.

Uzil-kesil ishlov berilgan yuzaga shikast yetkazmaslik uchun ariqchalar yuzasi jilvirlanmasdan va sayqal berilmasdan oldin ochiladi. Ariqchalar hosil qilinib bo'lingach, sluda va mis changini yo'qotish uchun kollektor siqilgan havo bilan tozalanadi.

Kollektor ish sirtining tepib ishlashi korxonada belgilangan normalardan oshmasligi kerak. Diametri 250 mm gacha bo'lgan kollektorlar uchun ish sirtining tepishi ko'pi bilan 0,02 mm ni, 300—600 mm li diametrlilar uchun

0,08—0,04 mm ni tashkil etadi.

Kollektor plastinalarining bir-biriga va korpusga tutashishi izolatsiya qistirmalari, manjet teshilganda, shuningdek, kir, metall qirindi, chang hamda kavshar qotishmasi tomchisi orqali sodir bo'ladi. Ko'zdan kechirish mumkin bo'lgan joylarda plastinalarning tutashuvi (tashqi tutashuv) plastinalar orasidagi yo'lchalarni tozalab va erib yoki kuyib ketgan plastinalarga shaber bilan ishlov berib bartaraf etiladi. Ichki tutashuvlarni bartaraf qilish uchun kollektorni batamom yoki qisman qismlarga ajratish talab etiladi.

Xo'roz tojisimon chiqiqlarning chulg'am bilan ulangan joyidan ajralishiga mashina ishlayotganda yakorning haddan tashqari qizib ketishi yoki chiqiqlarni sifatsiz kavsharlash sabab bo'ladi. Chulg'am bilan yomon kontaktda bo'ladigan plastinalar qorayib ketadi. Kontaktni tiklash uchun chiqiqlar (3) (8.18-a rasm) elektr yoyda ishlaydigan uchlik (2) li koviya bilan kavsharlanadi.

Ayrim lentasimon chiqiqlar mashinani ta'mir qilish jarayonida mexanik shikastlanishi oqibatida sinadi. Chulg'amning ro'para qismini mahkamlab turuvchi bandajlar bo'shashib yoki tushib qolganda kuchli titrash yoxud markazdan qochirma kuchlar ta'sirida chiqiqlar ko'plab sinishi mumkin. Kavsharlanganda kuchli qizishi tufayli misning mo'rtlashib qolishi ham chiqiqlarning sinishiga sabab bo'lishi mumkin; bu kamchilik yupqa metallardan qilingan chiqiqlar uchun xosdir.

Xo'roz tojisimon chiqiqlarni ta'mirlash usuli ularning qayeridan singanligiga qarab tanlanadi. Agar ular kollektor plastinasidan kamida 10 mm masofaga singan bo'lsa, chiqiq qismlari skoba (5) bilan birlashtirilib (8.18-b rasm), birikish joyi kavsharlanadi. Shundoqqina kollektor sirti yaqinida singan chiqiq o'rniga yangisi o'rnatiladi. Bu holda ta'mirlash uchun yakor chulg'amining ro'para qismlaridan (kollektor tomondan) bandaj olinadi va kavsharni eritib, chiqiq chulg'amdan ajratiladi. Kollektor plastinasidagi singan chiqiqning qolgan qismi ensiz kreysmeysel bilan o'yib olinadi. Plastinada shtift (6) uchun (8.18-d rasm) qiya teshik parmalanadi. Plastinadagi o'yiqa yangi chiqiq ketingi uchi bilan kiritiladi va uning kallagi chulg'am simlariga kiydiriladi. Keyingi chiqiqning ketingi uchiga shtift urib kirgizilib, teshikda zich ponalanadi. Chiqiqning kollektor va chiqiqqa birikish joylari kavsharlanadi, shundan so'ng ro'para qismiga bandaj o'raladi.

Joriy ta'mirlash chog'ida plastmassadagi kuygan, darz ketgan joylar va boshqa nuqsonlar bartaraf etiladi.

Plastmassa sirtidagi uncha katta bo'lmagan tirnalgan joylar shisha qog'oz bilan tozalanib, latta bilan artiladi va havoda quriydigan ÄÖ-92-XK

emalidan kamida ikki marta surtiladi. Katta hajmda kuygan joylar korpusni tokarlik dastgohida 2—3 mm chuqurlikda yo'nish bilan yo'qotiladi. Yo'nilgan yuza shisha qog'oz bilan jilvirlanadi, benzin yoki asetonda ho'llangan latta bilan yog'sizlantiriladi va emal bilan qoplanadi.

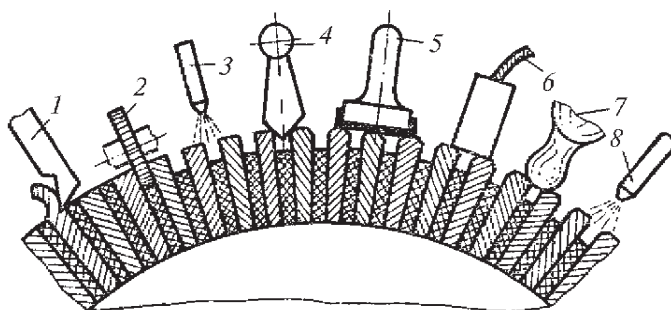
Plastmassaning 3 mm gacha chuqurlikda yorilgan va kuygan joylari parmalab yoki yo'nib kengaytirilib yo'qotiladi. Ishlov berilgan joylar chang va iflosliklardan tozalanadi hamda sovuqlayin qotadigan epoksid kompaundi bilan to'ldiriladi. Kollektor ochiq havoda 24 soat va 120°C haroratli pechda 5—6 soat tutib turiladi, shundan so'ng ta'mirdan chiqqan yuzalari tozalanadi, jilvirlanadi va emal bilan qoplanadi.

Kontakt halqalarini ta'mirlash

Kontakt halqalari valga puxta mahkamlangan, pachoqlanmagan, kuymagan va bir tekis yeyilgan bo'lishi kerak. Kontaktlar ishlaganda tepishi 0,03—0,05 mm ni tashkil etadi; diametri 125 mm gacha bo'lgan kontakt halqalarining tepishi 0,1 mm dan, diametri 125 mm dan, kattalariniki esa 0,15 mm dan oshmasligi lozim. Halqalar orasidagi va halqalar bilan vtulka orasidagi izolatsiyaning qarshiligi 4 MW dan kam bo'lmasligi zarur. Halqalar orasidagi yoki halqalar bilan val orasidagi tutashuv chiqarma shpilkalar va vtulkalar izolatsiyasining shikastlanishi oqibatida sodir bo'ladi.

Halqalarning ish sirtlaridagi uncha katta bo'lmagan shikastlangan (kuygan, qoraygan) joylar shisha qog'oz bilan tozalab tuzatiladi; chuqurroq o'ydim-chuqurlar avval halqalarni yo'nish, keyin jilvirlash va sayqal berish yo'li bilan bartaraf etiladi.

Kontakt halqalarida xira dog'lar paydo bo'lib, ular cho'tkalardan uchqun



8.16-rasm. Kollektorning ish sirtiga ishlov berish amallarini bajarish ketma-ketligi: 1 — yo'nish; 2 — yo'lchalar (ariqchalar); 3, 8 — siqilgan havo bilan tozalash; 4 — faskalar ochish; 5 — jilvirlash va sayqal berish; 6 — cho'tkalarni ishqalab joyiga moslash; 7 — latta bilan tozalash.

chiqishiga olib kelishi mumkin, bunda dog'lar kuyib ketadi va g'adir-budur bo'lib qoladi, buning natijasida uchqun chiqishi kuchayadi. Bu dog'lar kontakt cho'tkalari nam havoda qo'zg'almas halqa bilan kontakt bo'lganida galvanik juftlikdan kelgan tok ta'sirida sodir bo'ladigan elektrokimyoviy hodisalar oqibatida paydo bo'ladi. Ular paydo bo'lmasligi uchun, mashina uzoq vaqt to'xtatib qo'yilganda cho'tkalar ostiga qistirmalar o'rnatiladi.

Sinxron mashinalarda manfiy halqa va undagi cho'tkalar ko'proq yeyiladi. Bunda halqaning sirti xira va g'adir-budur bo'lib qoladi. Ularning jadal yeyilishiga manfiy halqadan cho'tkaga metall zarralari ko'chib o'tishi sabab bo'ladi. Sirtning g'adir-budurligi uni yo'nib va jilvirlab yo'qotiladi. Halqalarning yeyilishi ularning qutblarini davriy o'zgartirish bilan kamaytiriladi.

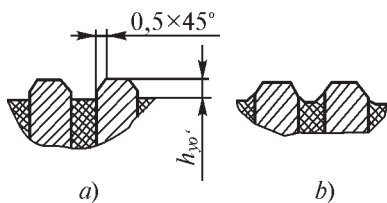
Bronzadan quyib yasalgan halqalarning sirtida g'ovaklar va cho'kish bo'shliqlari bo'lishi mumkin, ular cho'tkalarning notekis yeyilishi va titrab ishlashiga olib keladi.

Joriy ta'mirlash chog'ida kontakt halqalari changdan tozalanadi; chang izolatsiyaning qarshiligini kamaytirib, uning teshilishiga sabab bo'lishi mumkin. Halqalarning yon qismlari va ular orasidagi bo'shliqlar emal bilan qoplanadi, chunki silliq sirtida chang kam to'planadi. Halqalar orasidagi yoki halqalar bilan vtulka orasidagi izolatsiya teshilganda kontakt halqalari valdan olinib, kapital ta'mirga jo'natiladi.

Kontakt halqalari yeyilganda, ularning vtulkaga o'tqazilish tarangligi bo'shashganda, kontakt shpilkalari kuyganda va izolatsiyasi teshilganda ular kapital ta'mirlanadi. Odatda vtulkani qayta izolatsiyalashga to'g'ri keladi, chunki undan halqalarni olayotganda izolatsiyasi shikastlanadi.

Yeyilgan kontakt halqalari o'rniga o'sha markali material: po'lat, cho'yan, bronza, mis quvurlardan kesib olingan yoki quymalardan yasalgan yangilari qo'yiladi.

Qizdirib o'tkaziladigan kontakt halqalarida vtulkaning sirtidagi eski izolatsiya olib tashlanadi va vtulka uzunligiga teng uzunlikda kesib olingan



8.17-rasm. Kollektorda yo'lchalarning to'g'ri (a) va noto'g'ri (b) hosil qilinishi.

qolipbop mikanit yoki shisha-mikanit tasmalaridan bir necha qavat o'rab qaytadan izolatsiyalanadi. Tasmalarga yopishtiruvchi lok surtilib, ochiq havoda quritiladi.

Quritish shkafida 90—100°C gacha qizdirilgan vtulkaga siqib izolatsiya o'raladi, ustidan ikki qavat kabel qog'ozi o'ralib, tunukadan qilingan xomut bilan

mahkamlanadi va yana 120—130°C gacha qizdiriladi. Vtulka shkafdan olinadi va undagi xomut tortib mahkamlanadi, izolatsiyasi pishiqlanishi uchun yana 150—180°C gacha qizdiriladi va shu haroratda kamida 1 soat tutib turiladi. Issiq vtulkadagi xomut tortib mahkamlangach, u sovitiladi. Keyin berilgan tig'izlikni saqlab qolgan holda vtulka izolatsiyaning o'ralishi yo'nalishida o'tkir keskich bilan yo'niladi.

Halqalar vtulkaga 350—450°C gacha qizdirilib o'tqaziladi va havo oqimi bilan sovitiladi. Izolatsiyasining elektr qarshiligi tekshirilgani-dan so'ng halqalar yo'niladi, bunda rotorning kontakt halqalariga ishlov berish uchun qo'yim qoldiriladi. Vtulka izolatsiyasi elektr izolatsion emal bilan qoplanadi va ochiq havoda quritiladi, keyin sluda tangachalari uchib ketmasligi uchun ustidan kanop yoki kiper tasma bilan o'rab qo'yiladi.

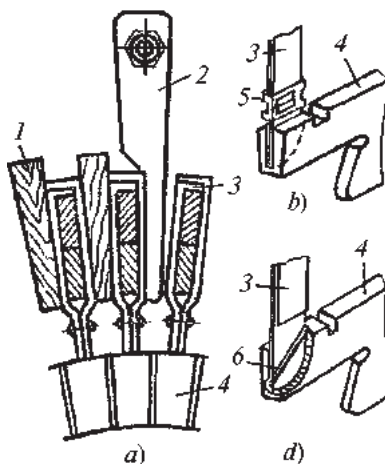
Kuygan kontakt shpilkalari yangisi bilan almashtiriladi, mikanit yoki bakelitlangan qog'oz bilan izolatsiyalanadi, sim o'rab mahkamlanadi va quritish shkafga joylanadi. Izolatsiya pishiqlashganidan so'ng sim olib tashlanadi. Shpilkalar halqalarga payvandlab yoki qattiq kavsharlar bilan kavsharlab birlashtiriladi.

Tok oluvchi qurilmani ta'mirlash

Cho'tkalar yeyilib balandligi dastlabki balandligining taxminan 40—50 % iga teng bo'lib qolganda, ularning o'rniga o'sha markadagi yangi cho'tkalar qo'yiladi.

Cho'tkalarining o'ziga xos shikastlanishlariga cho'tka tutqichning normal vaziyatdan og'ishi oqibatida halqa va cho'tkalarining bo'yi hamda eni bo'yicha notekis yeyilishi natijasida kontakt sirtida do'ngliklar paydo bo'lishini, cho'tkalar pastki qirralarining uvalanishini (buning oqibatida cho'tkalardan uchqun chiqadi) hamda titrash tufayli cho'tkalarining yemirilishini kiritish lozim.

Cho'tkalar va cho'tka tutqichlarni yaroqli-yaroqsizga ajratishda cho'tkani



8.18-rasm. Xo'roz tojimon chiqqlarni kavsharlash (a) va skoba (b) hamda shtift (d) yordamida ta'mirlash: 1 — chiqqlar orasidagi tirak ponalar; 2 — koviya; 3 — chiqiq; 4 — kollektor plastinasi; 5 — skoba;

6 — shtift.

kollektor yoki halqalarga qisish kuchi, cho'tka tutqichlar barmoqlari izolatsiyasining qarshiligi, cho'tkalarining yeyilganlik darajasi, tok o'tkazuvchi simning cho'tkaga ulanish sifati, traversaning puxta mahkamlanganligi, prujinali cho'tka tutqichlardagi zanglashga qarshi qoplamaning ahvoli tekshiriladi.

Yangi cho'tkalarining yoqlari yassi bo'ladi. Cho'tkalarining kontaktda bo'ladigan sirtini kattalashtirish uchun ular kollektorlar yoki halqalarga ishqalanadi (jilvirlanadi). Bu mashinaning o'zida shisha qog'oz (3) bilan bajariladi (8.19-a rasm); shisha qog'oz silliq sirti bilan kollektor (2) ustiga qo'yiladi va cho'tkalarining chetlarini kesib yubormaslik uchun qog'ozni kollektorga yoy bo'yicha qisgan holda cho'tka (1) tagidan tortib o'tkaziladi. Mashinadagi cho'tkalarining hammasini butun aylanasiga shisha qog'oz o'ralgan kollektorni aylantirish bilan ishqlash mumkin.

Jilvirlash uchun zarralarining yirikligi o'rtacha bo'lgan shisha qumqog'oz ishlatiladi. Qumqog'ozning zarralari mayda bo'lsa, u grafit changi bilan tez to'lib qoladi, yirik zarralar esa cho'tkalar sirtini tirnaydi. Jilvirlash uchun qumtosh yoki karborunddan ishlangan materiallardan foydalanish mumkin emas. Ularning zarralari cho'tkalar tanasiga kirib qolib, kollektorni tirnaydi.

Reversiv bo'lmagan mashinalarda jilvirlash ishlari mashinaning ish aylanishi yo'nalishida yoki qog'ozni o'sha yo'nalishda tortib o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Jilvirlash mashinaning o'zida bajarilganda u cho'tka changi bilan ifloslanadi va bu ishga talaygina vaqt sarflanadi. Ta'mirlash ustaxona-sida bu ish mashinadan tashqarida moslama yordamida bajariladi. Kichik mashinalarning cho'tkalariga diametri kollektornikiday bo'lgan jilvirlash doirasi bilan, kollektorning diametri 600 mm va undan katta bo'lganda esa shisha qog'oz mahkamlangan aylanuvchi baraban bilan ishlov beriladi.

Mashina yig'ib bo'lingandan so'ng, uni salt ishlatib, cho'tkalar kollektorga uzil-kesil moslashtiriladi. Cho'tkaning tok o'tkazuvchi simlaridagi kabelbop uchliklar cho'tka tutqichlarga ishonchli qisilib turishi kerak. Aks holda cho'tkadan kelayotgan tok uning uya devorlariga tegib turgan nuqtalaridan o'tadi. Titrash tufayli ishonchsiz va uzlukli bo'lgan bu kontakt uyaning kuyishiga olib keladi. Tokning boshqa yo'ldan — prujina orqali o'tishi natijasida esa prujina qizib, uning elastiklik xossalari yo'qoladi. Tokning cho'tkalar orasida notekis taqsimlanishi oqibatida tok o'tkazuvchi simlar haddan tashqari qizib erib ketishi mumkin. Bu holda tok katta bo'lganda cho'tkalar uya devorlariga yopishib qoladi.

Cho'tka barmoqlari traversaga puxta mahkamlanishi va mashina o'qiga

nisbatan parallel joylashishi kerak. Ularning parallelligi cho'tka qirralarining kollektor plastinasi qirrasiga nisbatan vaziyatiga ko'ra tekshiriladi. Ta'mir qilinadigan mashina yig'ilganda traversa undagi va podshipnik to'sig'idagi belgi chiziqlar bo'yicha o'rnatiladi, bu chiziqlar tayyorlovchi korxonada tushirilgan bo'ladi. Kapital ta'mirdan keyin cho'tkalarining elektr neytrallarga to'g'ri o'rnatilganligi tekshiriladi. Cho'tkalar neytrallarda aniq joylashtirilganda, ular chulg'amning bosh qutblar maydonidan tashqarida joylashgan bo'limlarini (seksiyalarini) qisqa tutashtiradi, bu esa uchqunsiz kommutatsiya hosil qilish uchun zarurdir. Neytralni topishning bir qancha usullari bor. Induksion usulda topishda ishlamayotgan mashinaning uyg'otish chulg'amiga reostat orqali akkumulator batareyasi ulanadi (8.19-b rasm). Yakor qisqichlariga millivoltmetr ulanadi. Kalit K ni tutashtirib va ajratib hamda traversani siljitib, o'lchov asbobi milining eng kichik qiymatni ko'rsatadigan vaziyatga keltiriladi. Topilgan neytralning to'g'ri vaziyatdali yakorning bir necha vaziyatida tekshirib ko'riladi. Bu maqsadda cho'tkalarining cho'tka tutqichlar uyalarida siljishi ta'sir qilmasligi uchun yakorni qo'lda faqat bir xil yo'nalishda buriladi. Traversani mahkamlagach, cho'tkalarining neytralga to'g'ri o'rnatilganligi yana bir bor tekshiriladi.

Traversani to'g'ri o'rnatilganligini mashinani salt ishlatib tekshi-rish mumkin. Cho'tkalar neytralda joylashganda generator eng katta kuchlanish beradi, motorning aylanish tezligi har ikkala yo'nalishda bir xil bo'ladi.

Cho'tka tutqichlarida eng ko'p uchraydigan nuqsonlarga quyidagilar kiradi: kollektorda doiraviy alanga bo'lganda gardishning erib ketishi; tok o'tkazuvchi sim shikastlanganda yoki uning kontakti yomon bo'lganda cho'tka tutqich orqali cho'tkadan tok o'tib ketishi natijasida darcha ichki yuzasining yedirilishi; kollektor yoki halqalarning tepib ishlashi oqibatida darchaning anchagina yeyilishi (bu holda cho'tkalarining yon sirtlari ham yeyiladi).

Shtamplab yasalgan cho'tka tutqichlar odatda cho'tka turgan gardishning sinishi sababli ishdan chiqadi. Ular ta'mir qilinmasdan, o'rniga yangisi qo'yiladi. Parchin mixlar yordamida yig'ilgan konstruksiyalarni ta'mir qilayotganda, bo'shshib qolgan parchin mixlar qattiqlab qo'yiladi yoki yangisi bilan almashtiriladi. Yeyilgan gardishlar o'rniga yangisi qo'yilib, tutqichlarga parchin mixlar yordamida mahkamlanadi.

Quyib yasalgan (quyma) cho'tka tutqichlar eng ko'p qo'llaniladi. Ular yeyilishga yuqori darajada chidamliligi bilan ajralib turadi va kamdan-kam hollarda ishdan chiqadi. Quyma cho'tka tutqichlarning yeyilgan darchalari sirtiga latun suyuqlantirib qoplanib, keyin mexanik ishlov berish yo'li bilan ta'mirlanadi. Ta'mirlash vaqtida cho'tka tutqichlarning prujinalari va boshqa

mayda detallari yangisi bilan almashtiriladi. Barmoqlar va brakettlar nisbatan kam shikastlanadi, bunga, odatda, tasodifiy zarbalar sabab bo'ladi.

Kontakt birikmalari va chiqarish qurilmalarini ta'mirlash

Kontakt birikmalari elektr zanjirining eng bo'sh joyi hisoblanadi. Shu bois boltlar, vintlar va gaykalar yordamida qilinadigan ajralma birikmalar o'rniga imkoni boricha kavsharlangan, payvandlangan yoki presslangan birikmalar qo'llaniladi.

Muhim kontakt birikmalarining boltlari, vintlari va gaykalari burovchi momentni rostlaydigan kalitlar bilan burab qotiriladi. Normal kontakt bosimi shunday hisob bilan o'rnatiladiki, mahkamlash detallari, uchliklar hamda shinalarning plastik deformatsiyalarsiz eng kam o'tish qarshiligi ta'minlanadigan bo'lsin.

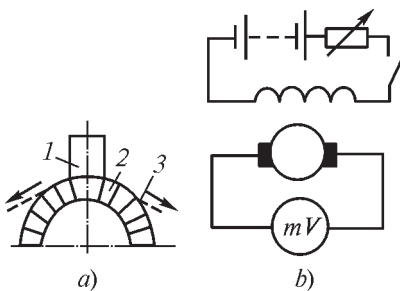
Montaj qilishdan oldin kontakt sirtlari oksidlar va kirlardan tozalanadi. Zanglamasligi uchun ular neytral yog' bilan moylanadi. Ishlatiladigan mahkamlash detallari (boltlar, gaykalar, shaybalar, prujinalar) rux yoki kadmiy qoplama bilan himoyalangan bo'lishi kerak.

Quvvati 100 kVt gacha bo'lgan elektr mashinalarda chulg'am-larning chiqish uchlari odatda izolatsiyalangan egiluvchan sim (12) dan tayyorlanadi (8.20-a rasm). Simning uchiga uchlik kavsharlanadi. Uchliklar uchun joy yetishmaydigan mikromashinalarda egiluvchan simning uchi halqa (4) qilib bukiladi va bu halqa izolatsiyalovchi quticha (3) ning qisqichi (6) ga kiydirilib, shayba (5) li gayka (10) bilan mahkamlanadi. Gayka tagiga prujinalanuvchi kontrlash gaykasi (11) qo'yiladi. Quticha korpus (1) ga shpilka (8) hamda gayka bilan mahkamlanadi va qopqoq (9) bilan berkitiladi, qopqoqning o'zi esa qutichaga gayka (7) bilan mahkamlab qo'yiladi. Korpus bilan quticha orasiga zichlovchi qistirma (2) o'rnatiladi. Qutichaga chulg'amlar chiqish uchlarning belgilari yozib qo'yiladi (8.20-b rasm).

Ayrim mashinalarda qisqichlar qutisi bo'lmaydi, chiqish uchlari uchlikli izolatsiyalangan egiluvchan simlardan ishlanadi, chiqish uchlarning belgilari esa qismalarga yozilib, simlarga kiydirilib qo'yiladi. Mashinani ishlatayotganda qismalar tushib qolishi mumkin, shu sababli, ko'zdan kechirish va ta'mirlash vaqtida ularning puxta mahkamlanishiga e'tibor berish zarur.

4A seriyadagi asinxron motorlarning chiqarish qurilmalari ta'minlovchi kabelning kiritilish usuliga, uning turiga va stator chulg'amining chiqish

simlariga ulanish usuliga qarab bir necha usulda ishlanishi mumkin. Ularga egiluvchan metall shlang va tomirlar, misdan yoki aluminiydan ishlangan va rezina yoki plastmassa qobiqli kabellar ulanishi mumkin. Quvvati 30 kVt va bundan katta bo'lgan 220 V kuchlanishga mo'ljallangan motorlarga, shuningdek, aylanish o'qining balandligi 50—63 mm bo'lgan motorlarga faqat mis tomirli kabellar ulanadi. Kabel bir yoki ikkita shtutser



8.19-rasm. Cho'tkalarni ishqalab joyiga moslash (a) va neytralni topish (b) sxemasi.

orqali, shuningdek, quruq yoki kabelbop massa quyiladigan uzaytirgich orqali kiritiladi. Aylanish o'qining balandligi 50—250 mm ni tashkil etganda, chiqarish qurilmasi motorning tepasida, aylanish o'qi bundan baland bo'lganda esa motorning yonida joylashtiriladi.

Chiqarish qurilmasida (8.21-rasm) faqat patrubok 90 yoki 180° oralatib buriladi. Qisqichlar qutichasi va unga mahkamlangan statorning chiqish uchlari qo'zg'almaydi. Bu hol motorni ishlatiladigan joyga o'rnatilayotganda chiqish qurilmasini burishni osonlashtiradi va chulg'amdan chiqarilgan simlarning to'g'ri ulanishini ta'minlaydi.

Mashinani ko'zdan kechirayotganda qisqichlar qutichasi, kontakt birikmalari, izolatorlar tekshiriladi. Yorilgan, kuygan joylari bo'lgan, qisqichlari kuygan qutichalar o'rniga yangisi qo'yiladi. Kontakt birikmalarining o'ta qizish alomatlari payqalganda, buning sabablari aniqlanadi, uchliklar va qisqichlarning kontaktga kirishuvchi sirtlari tozalanadi, prujinalovchi shaybalar hamda gaykalarining bor-yo'qligi tekshiriladi. Yo'qolgan va shikastlangan detallar yangisi bilan almashtiriladi. Kabel uchliklarining simlarga kavsharlanish sifati va uchliklarga ulanish joylarida simlar tomirlarining bus-butunligi tekshiriladi. Bo'sh mahkamlanganligi kontaktlarning qizib ketish sabablaridan biri bo'lishi mumkin.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Elektr mashinalar konstruktiv tuzilishi bo'yicha qanday asosiy qismlardan iborat?
2. O'zgarmas tok mashinalarining yakori qanday konstruktiv qismlardan iborat?
3. O'zgarmas tok mashinalarining statori qanday konstruktiv qismlardan iborat?
4. Asinxron motorlar konstruktiv jihatdan necha turga bo'linadi?
5. Sinxron mashinalarning rotori qanday konstruktiv qismlardan tashkil topgan?
6. O'zgarmas tok mashinalarini ishlatish davomida uchrashi mumkin bo'lgan asosiy

- nosozliklari nimalardan iborat va ular qanday bartaraf etiladi?
7. Rotori qisqa tutashtirilgan asinxron mashinalarni ishlatish davomida uchrashi mumkin bo'lgan asosiy nosozliklar nimalardan iborat va ular qanday bartaraf etiladi?
 8. Rotori fazali asinxron mashinalarni ishlatish davomida uchrashi mumkin bo'lgan asosiy nosozliklar nimalardan iborat va ular qanday bartaraf etiladi?
 9. Sinxron mashinalarni ishlatish davomida uchrashi mumkin bo'lgan asosiy nosozliklar nimalardan iborat va ular qanday bartaraf etiladi?
 10. Kollektorni joriy ta'mirlashda qanday ishlar bajariladi?
 11. Kollektorning ish sirtiga ishlov berish va unda yo'lchalar (ariqchalar) hosil qilish qanday amalga oshiriladi?
 12. Qanday hollarda kollektorni kapital ta'mirlash zarur va bu ish qanday bajariladi?
 13. Plastmassa asosida tayyorlangan kollektorlarning nuqsonlari va ta'mirlanishi haqida gapirib bering.
 14. Kontakt halqalarida qanday nuqsonlar uchraydi va ular qaysi usulda bartaraf etiladi?
 15. Tok oluvchi va chiqaruvchi qurilmalarda qanday nuqsonlar uchraydi hamda ular qay tarzda yo'qotiladi?
 16. Elektr kontaktning ishonchli ishlashiga erishish usullarini aytib bering.

9-bob

KUCH TRANSFORMATORLARINI TA'MIRLASH

9.1. KUCH TRANSFORMATORLARINING TARKIBIY TUZILISHI TO'G'RISIDA ASOSIY MA'LUMOTLAR

Transformatorlar deb, ma'lum qiymatdagi o'zgaruvchan tok kuchlanishini boshqa bir qiymatli o'zgaruvchan tok kuchlanishiga o'zgartiruvchi aylanuvchi qismga ega bo'lmagan elektr mashinalarga aytiladi.

Avtotransformatorlar deb, umumiy qismga ega bo'lgan ikki yoki undan ko'p chulg'amlarga ega bo'lgan transformatorlarga aytiladi.

Kuch transformatorlari deb, elektr tarmog'idagi elektr energiyani o'zgartirishga yoki to'g'ridan to'g'ri iste'molchini energiya bilan ta'minlashga xizmat qiluvchi transformatorlarga aytiladi. Kuch transformatorlari umumiy qo'llaniladigan va alohida maqsadlarda qo'llaniladigan turlarga bo'linadi.

Ishlab chiqarilayotgan kuch transformatorlari quyidagi qabul qilingan belgilashlar (shunday ketma-ketlikda) bilan farqlanadi:

A — avtotransformator (transformator bo'lsa, bu harf qo'yilmaydi);

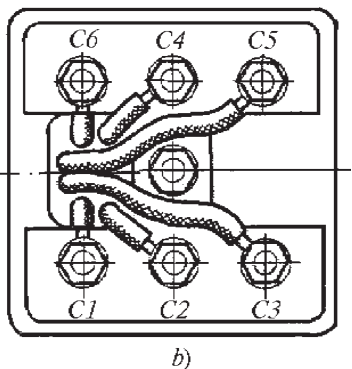
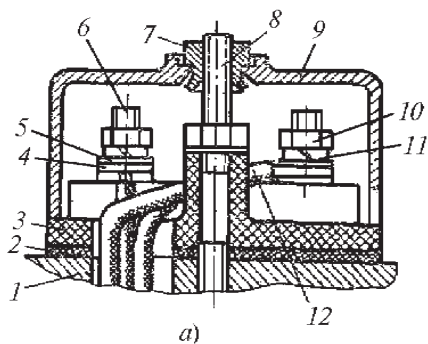
T — uch fazali yoki O — bir fazali;

Đ — PĔ (past kuchlanish) chulg'amining tashkil etuvchi o'ramlarining uchlari chiqarilganligini bildiradi.

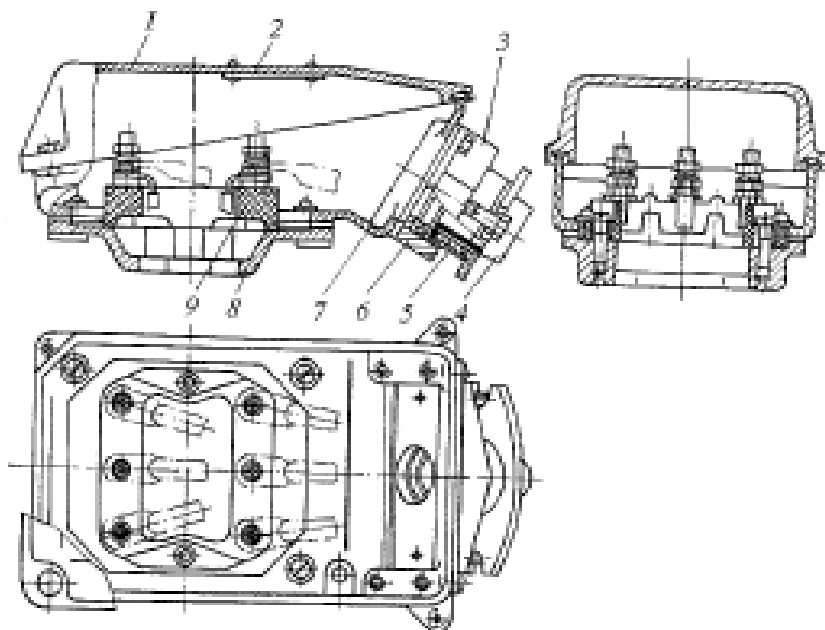
Harfiy belgilashlardan keyin yozilgan kasrning suratidagi son transformatorning nominal quvvati kVA ni, maxrajidagi son esa YUK (yuqori kuchlanish) chulg'amining kuchlanish klassini kV ni anglatadi.

9.1-jadvalda tabiiy moyli (M), moyli puflanuvchi (MÄ) va majburiy moyli puflanuvchi (ÄÖ) sovitiluvchi ikki va uch chulg'amli umumiy qo'llaniladigan ba'zi kuch transformatorlarining texnik ko'rsatkichlari keltirilgan.

9.1-jadval



8.20-rasm. Mikromashina chiqish uchlari qutisi:
 a — bo'ylama qirqimi; b — tepadan ko'rinishi (qopqoqsiz).



8.21-rasm. Aylanish o'qining balandligi 160—250 mm bo'lgan 4A seriyadagi asinxron motorlar chiqarish qurilmasining konstruksiyasi: 1 — qopqoq; 2 — chulg'amning ulanish sxemasi; 3 — uya; 4 — saqlovchi vtulka; 5 — zichlovchi vtulka; 6 — zichlovchi halqa; 7 — korpus; 8 — patrubok; 9 — qisqichlar qutichasi.

Ruzumd	U _g , %	Ier-offlar, kV t		I _g , %	Og'irligi, kg		O'lchamlari, mm		
		R _{ayu}	R _{qt}		to'liq	may	H	L	B
a) Kuchlanish kbarat 10 va 35 kV bo'lgan (tkd) chulg'ani									
Öİ -25/10	4,5	0,125	0,600	3,2	0,360	0,130	1225	1120	460
Öİ -40/10	4,5	0,160	0,660	3,0	0,465	0,160	1270	1120	460
Öİ -63/10	4,5	0,265	1,260	2,6	0,600	0,190	1400	1120	450
Öİ -100/10	4,5	0,36	1,970	2,6	0,720	0,220	1470	1200	1600
Öİ -100/35	6,5	0,46	1,970	2,6	1,300	0,460	2200	1330	900
Öİ -250/35	6,5	0,960	3,700	2,3	2,000	0,710	2320	1500	1250
Öİ -630/10	6,5	2,000	7,600	2,0	3,500	1,000	2750	2100	1450
b) Kuchlanish kbarat 10 va 35 kV bo'lgan (tkd) chulg'ani									
Öİ -1000/10	5,5	2,45	12,2	1,4	4,70	1,54	2700	2700	1700
Öİ -2500/10	6,5	4,60	25,00	1,0	6,00	2,270	3250	2350	2150
Öİ -6300/10	6,5	9,00	46,5	0,6	16,90	4,91	3600	4250	3650
Öİ -1000/35	6,5	2,75	12,2	1,5	5,70	1,95	2650	2600	1600
Öİ -2500/35	6,5	5,10	25,0	1,1	9,00	2,46	3400	3550	2300
ÖÄ -10000/35	7,5	14,50	65,0	0,6	21,20	5,20	4310	3000	3760
ÖÄ.Ö -60000/35	9,0	65,00	330,0	0,6	76,50	12,00	6050	5940	4550
ç) Kuchlanish kbarat 110 kV bo'lgan (tkd) chulg'ani									
Öİ Г -2500/110	10,5	6,5	22,0	1,5	24,5	10,2	4090	5120	3540
ÖÄ.Г -25000/110	10,5	36,0	120,0	0,6	67,2	20,0	5620	6560	4650
ÖÄ.Г.ÖГ - 63000/110	10,5	73,0	260,0	0,65	107,2	26,5	6417	6900	4450
ç) Kuchlanish kbarat 110 kV bo'lgan uch chulg'ani									
ÖÄ.ÖГ -10000/110	.	25	60	1,1	57,0	22,55	5965	7150	3390
ÖÄ.ÖГ -25000/110	.	45	145	1,00	77,7	23,6	6460	7400	4600
ÖÄ.Ö.ÖГ - 60000/110	.	102	390	0,6	46,3	37,3	7200	9600	4600
ç) Kuchlanish kbarat 220 kV bo'lgan (tkd) chulg'ani									
ÖÄ.Г.Ä - 32000/220	12,0	125	215	4,5	150	50,5	6350	6900	3500
ÖÄ.Ö -40000/220	10,7	330	1300	1,5	297	50,5	6070	14600	6490

Sanoat korxonalarining kuch va yoritish elektr qurilmalarini elektr

energiya bilan ta'minlashda moyli (9.1-a rasm) va havoli (9.1-b rasm) sovitiladigan ikki chulg'amli uch fazali kuch transformatorlari qo'llaniladi.

Tabiiy havoli sovitiladigan (ikkinchi nomi quruq) transformatorlarning chulg'amlari kanallari o'lchamlari uzaytirilgan bo'ladi, bu esa transformatorning eng ko'p qiziydigan qismlarining havo bilan yelpinishi sharoiti va issiqlikning uzatilishi yaxshilanadi.

Havoli sovitiladigan transformatorlarning tarkibiy tuzilishi moyli sovitiladigan transformatorlarnikidan deyarli farq qilmaydi. Moyli sovitiladigan ikki chulg'amli uch fazali kuch transformatorini (9.1-a rasm) tashkil etuvchi asosiy qismlari quyidagilardan iborat:

Qalinligi 0,35 yoki 0,5 mm bo'lgan elektrotexnik po'lat listlardan yig'ilgan qattiq konstruksiyali magnit o'tkazgich (6) yuqori va pastdan po'lat xomut bilan mahkamlangan uch vertikal sterjenlardan tashkil topgan bo'lib, magnit o'tkazgich po'lat xomutining po'lat listlari (2 va 5) po'lat xomut to'sinlari bilan zichlangan bo'ladi; silindrik karkasga yassi yoki dumaloq izolatsiyali simlardan bir yoki bir necha qatlamli qilib o'ralgan chulg'amlar (past kuchlanishli (PK) chulg'amning tepasiga yuqori kuchlanish (YUK) chulg'ami (3) joylashtiriladi); silliq, qovurg'ali yoki quvurchali devorchali oval shakldagi po'lat bak (1), bakni germetik qilish maqsadida hamda turli o'lchov asboblarni o'rnatish uchun xizmat qiluvchi qopqoq (11). Moyli sovitiladigan kuch transformatorlariga xizmat qilishni yengillashtirish, ichki qismlarini shikastlanishidan va transformator moyining tez eskirishidan asrash maqsadida nazorat asboblari bilan jihozlangan bo'ladi.

Transformator bakidagi moyning ustki qatlamidagi haroratini nazorat qilishga mo'ljallangan termometr va termometrik signalizator, YUK chulg'ami bilan PK chulg'ami orasidagi izolatsiyaning teshilishi natijasida YUK chulg'amidan PK chulg'amiga potensialning o'tishi sababli, xizmat ko'rsatuvchilarni va past kuchlanishli elektr apparatlarni yuqori kuchlanishdan himoyalovchi teshuvchi saqlagich, YUK chulg'ami uchlarini almashlab ulab YUK va PK chulg'amlari soni nisbatini o'zgartirish natijasida transformatsiya koeffitsiyentini $\pm 5\%$ gacha o'zgarishini ta'minlovchi almashlab ulagich (8) lar shunday himoya asboblari turkumiga kiradi. Bundan tashqari magnit o'tkazgich po'latida yoki chulg'amlarda sodir bo'ladigan mahalliy qizish qiymatining yuqori bo'lishi natijasida transformator ichki qismlarining yemirilishini va natijada ularni o'rab turgan moyning tezkor parchalanishi va gaz relesi kontakt tizimiga ta'sir etuvchi gazlarning yuzaga kelishiga yo'l qo'ymaslik uchun transformatorlar gaz relesi (18) bilan jihozlanadi.

Arzimas shikastlanishlar va oz miqdorda gazlarning hosil bo'lganida signalizatsiya ishga tushadi va shikastlanishlar o'ta xavfli bo'lganida esa

transformator tarmoqdan uziladi.

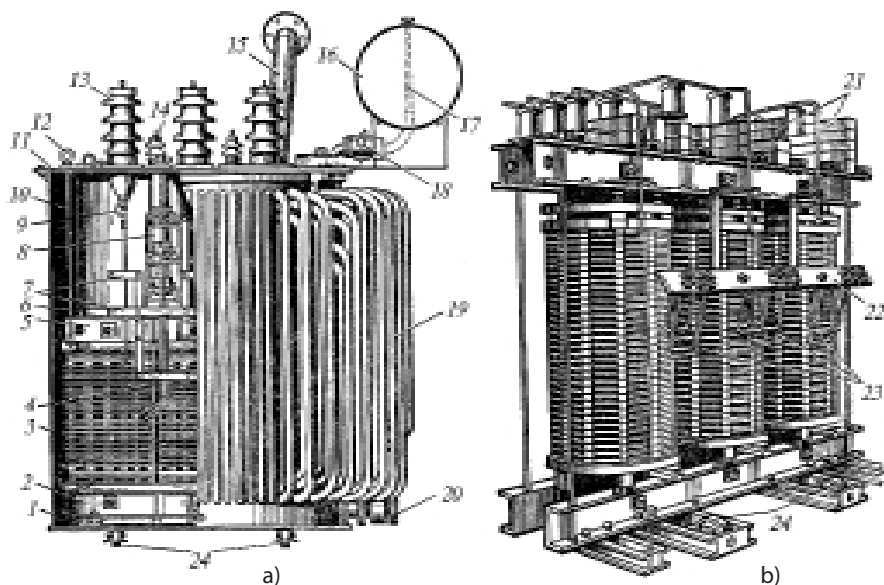
Po'lat alanganishi natijasida va boshqa ichki qismlarining sezilarli shikastlanishi natijasida shiddatli sodir bo'lgan gazlarni atmosferaga uzatuvchi bak bilan ulangan saqlagich quvuri (15), bakdan chiqarilgan chulg'amlarning uchlarni izolatsiyalashga xizmat qiluvchi va taqsimlovchi qurilma shinalariga ulashni osonlashtiruvchi chinni izolatorlar ichidan o'tkazilgan mis simlarning (13 va 14) chiqish uchlari, shuningdek, haroratning o'zgarib turishi natijasida moy hajmining o'zgarib turishini (ko'payishi yoki kamayishini) kompensatsiya qilish va bakning transformator moyi bilan to'liq to'ldirilganligini ta'minlashga xizmat qiluvchi kengaytirgich (konservator) (16) lar ham transformatorning asboblari turkumiga kiradi. Kengaytirgichning bo'lishi moyning atmosfera havosi bilan tegib turish yuzasining kamayishiga va shunday qilib moyning oksidlanishi va ho'llanishidan muhofazalanishi amalga oshiriladi.

9.2. TRANSFORMATORLARNING NUQSONLARI BAYONI VA BO'LAKLARGA AJRATISH

Transformatorning nuqsonlari bayoni deb, alohida qismlarining ishdan chiqish darajasi va tavsifini belgilovchi ishlar kompleksiga aytiladi. Nuqsonlar bayonini tuzish juda mas'uliyatli ish bo'lib, bu jarayonda ta'mirlash ishlari hajmini aniqlash bilan bir qatorda ta'mirlash ishlarining texnologik ketma-ketligini ham belgilaydi. Shuning uchun nuqsonlar bayonini tuzuvchi transformatorlarda yuz beradigan nuqsonlarning belgilari va sabablarini bilishi bilan birga, ularni tez aniqlash va bartaraf etish usullarini ham bilishi lozim. Transformatorlarning eng ko'p uchraydigan nuqsonlari va ularni yuzaga keltiradigan sabablari 9.1-jadvalda keltirilgan.

9.1-jadval

KUCH TRANSFORMATORLARIDA ENG KO'P UCHRAYDIGAN NUQSONLAR



9.1-rasm. Ikki chulg'amli uch fazali transformatorlar:

a — moy bilan sovitiladigan; b — tabiiy havoda sovitiladigan. 1 — bak; 2 va 5 — magnit o'tkazgichning pastki va ustki po'lat xomut to'sinlari; 3 — YUK chulg'ami; 4 — almashlab ulagichga ulanuvchi rostlash uchlari; 6 — magnit o'tkazgich; 7 — yog'och plankalar; 8 — almashlab ulagich; 9 — dempfer (kompensator); 10 — ko'tariluvchi shpilka; 11 — bak qopqog'i; 12 — ko'taruvchi halqa; 13 va 14 — YUK va PK chulg'amlarining chiqish uchlari; 15 — saqlagich quvuri; 16 — kengaytirgich (konservator); 17 — moy ko'rsatkich; 18 — gaz relesi; 19 — moy harakatlanuvchi quvurlar; 20 — moy chiqaruvchi quvur; 21 — PK chulg'ami chiqish uchlari mahkamlanadigan chinni moslama; 22 — YUK chulg'ami rostlanuvchi chiqish uchlari o'rnatilgan taxtacha; 23 — YUK chulg'ami rostlanuvchi chiqish uchlari; 24 — dumalagichlar.

Transformatorning elementlari	Nuqson	Nuqsonning sababi
Chulg'am	O'ramlar orasidagi tutashuv Korpusga ulanib qolishi, fazalararo tutashuv Zanjimining ucilishi	Izolatsiyaning tabiiy ushishi va yamirishi, transformatorning mustaqam nominalkdan yuqori yuklanishda ishlashi, tushib o'tgan qisqa tutashuvlardagi dinamik so'niqishlar Izolatsiyaning ushishi yoki moyning hollanishi Chulg'am chiqish uchlarning kuyishi, chiqish uchlarni afatis lavashlash yoki payvandlash natijasida ulanishlarining buzilishi
Kuchlanishni almashlab ulagich	Kontaktning yo'qligi Kontaktli yuzaning arishi	Almashlab ulagich qurilmasi ustlanishi buzilgan Qisqa tutashuv vaqtida kontaktlarga bo'lgan ta'mirik ta'ir

Jadvalning davomi

Transformatorning elementlari	Nuqson	Nuqsonning sababi
Chiqish uchlari	Korpusga ulanib qolish Ba'zi fazalarning chiqish uchlarning o'zaro ulanib qolishi	Izolatorlarda darzning yuzaga kelishi, izolatorning ichki qismi ifloslanishi bilan bir paytda transformatoridagi moy darajasining kamayishi Chiqish uchlari yoki almashlab ulagichga ulangan chiqish simlari izolatsiyasining ishdan chiqishi
Magnit o'tkazgich	Salt yurish tokining oshishi Po'lat talanganishi	Magnit o'tkazgich po'lat listlari orasidagi zichlik buzilgan Ba'zi po'lat plastinkalar orasidagi izolatsiyaning yoki tortuvchi boltlarning izolatsiyalari ishdan chiqqanligi; plastinkalarning zichligi buzilgan, magnit o'tkazgich va po'lat xomut orasidagi izolatsion oraliq materialning izolatsiyasining ishdan chiqqanligi natijasida qisqa tutashgan konturning hosil bo'lishi
Bak va uning moslamalari	Fiansli birikmalardan, kranlardan va payvand choklaridan moyning sizishi	Harorat va mexanik ta'sirlar natijasida payvand choklarining buzilishi, kran tiqini yaxshi tortilmagan, flans ichki qatlam ishdan chiqqan

Transformator tashqi detallarining (kengaytiruvchi, bak, bak moslamalari, simlarning chiqish uchlarning tashqi qismi, teshuvchi saqla-

gich) nosozligini ko'zdan kechirish vaqtida oson aniqlash mumkin. Ichki qismlarining nosozligini aniqlash uchun esa turli sinovlarni o'tkazishga to'g'ri keladi. Biroq, sinovlar hamisha ham nosozliklar to'g'risida to'liq axborot bera olmaydi. Shuning uchun, nosozlik bayonini tuzishda odatda transformator bo'laklarga ajratiladi, nosozlikning tavsifi, sababi va nosozlik ko'lamini aniqlash bilan bir qatorda ta'mirlash uchun qancha materiallar sarf bo'lishi va qanday asbob va moslamalar kerak bo'lishi ham aniqlanadi.

Transformatorni bo'laklarga ajratishdagi ketma-ketlik transformatorning konstruksiyasiga bog'liq. Transformatorni to'liq bo'laklarga ajratishda kengaytirgich orqali moy transformator qopqog'ining zichlovchi qatlamidan quyi sathigacha bo'shatiladi va avval kengaytiruvchi qopqoqdan ajratilib olinadi, so'ngra yechib olinadi. Agar kengaytiruvchidan qopqoqqa ketuvchi trubkachaga gaz relesi o'rnatilgan bo'lsa, u holda bo'laklarga ajratishni gaz relesini demontaj qilish bilan boshlanadi. Trubkachani olib bak qopqog'idagi teshik, bakdagi moy ifloslanmasligi va ho'llanmasligi uchun tiqin (çããëóøêà) bilan berkitiladi. Transformatorni bo'laklarga ajratishda gaz relesi, termometr, termosignalizator, moy ko'rsatkich, rezina qatlamchalar va mahkamlovchi detallarni ehtiyot qilish choralari ko'riladi.

Qopqoq va u bilan birga chiquvchi qismlari mahkam ushlagichlar va ko'tarish mexanizmlari (tal, kran) yordamida ko'tariladi. Ko'tarish halqalari yordamida mahkam ushlagichlar qopqoqqa mahkamlanadi. Transformator konstruksiyasida bunday halqachalarning bo'lishi ko'zda tutilmagan bo'lsa, u holda qopqoqni bakka mahkamlashda qo'llaniladigan teshikchalarga vaqtincha o'rnatilgan halqachalarga metall tros mahkamlanadi. Qopqoqni ko'tarish uchun qopqoq perimetri bo'yicha gaykalar bo'shatiladi va boltlar olinadi. Qopqoq 10—15 mm ga ko'tariladi, zichlovchi qatlamning holati ko'zdan kechiriladi va undan keyin ham foydalanish maqsadida ehtiyotlik choralari ko'riladi. Ko'pincha qatlamga bakelitli lok suriladi va shuning uchun ham u bak ramasiga yoki transformator qopqog'iga mustahkam yopishgan bo'ladi. Qatlamni shikastlantirib qo'ymaslik uchun uni bak ramasidan pichoq yordamida asta ajratiladi. Bu ish bak bilan qopqoq orasidagi tirqishga barmoqlar kirib qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun ehtiyot bo'lib bajariladi.

Chulg'amlarining chiqish uchlari qopqoqda emas, balki bak devoriga o'rnatilgan transformatorlarda qopqog'ini olishdan oldin chiqish uchlari izolatorlari o'rnatilgan teshikchalar sathidan 80—100 mm pastga tushguncha bakdagi moy chiqarib tashlanadi, chiqish uchlari chulg'amlardan uziladi, izolator demontaj qilinadi va shundan so'nggina o'zakni bakdan ko'tariladi.

Transformatorni ko'zdan kechirish, bo'laklarga ajratish va ichki qismlarining nuqsonlar bayonini tuzish ishlari yopiq, quruq va shunday ishlarga mo'ljallangan bino ichida amalga oshiriladi. Transformatorni bo'laklarga ajratishni, atrof-muhit harorati transformator ichki qismlari haroratidan past yoki juda bo'lgandagina bajariladi. Atrof-muhit harorati transformator ichki qismlari haroratidan yuqori bo'lganida havodagi namlik chulg'amlarning yuzasida suv tomchilari holiga keladi va natijada chulg'amlar izolatsiyasining elektr mustahkamligini buzadi.

Transformatorni bir necha soat bo'laklarga ajratish uchun mo'ljallangan xonada saqlanib yoki o'zakni qisqa tutashuv usuli bilan qizdirish natijasida transformator ichki qismlarining harorati oshiriladi va keyin o'zakni ko'tarish amali bajariladi. O'zakni qisqa tutashuv usuli bilan qizdirish uchun PK chulg'ami uchlari qisqa tutashtiriladi va YUK chulg'ami uchlariga 127, 220 yoki 380 V kuchlanish beriladi, ichki qismlari haroratining qiymati atrof-muhit haroratidan 10—15°C yuqori bo'lishigacha erishiladi. Olinishi kerak bo'lgan transformator ichki qismlarining moydan chiqarib olingandan to ta'mirlash amalining tugash vaqti havo nam bo'lganida 12 soatni va havo quruq bo'lganida esa 16 soatni tashkil etishi kerak. Bu cheklashlar transformatorlarni ta'mirlash uchun ketadigan umumiy vaqt 10—15 soatni tashkil etadigan ta'mirlash ishlari uchun taalluqlidir, aks holda, chulg'amlarning qancha vaqt moydan tashqarida bo'lishidan qat'i nazar, baribir quritish talab etiladi.

Transformatorning olinadigan ichki qismlarini ajratib ko'tarishda tekshirilgan troslar va mexanizmlardan foydalaniladi. Tros va mahkam ushlagichlar ko'tarish halqachalar yoki to'sinlarga ishonchli mahkamlanadi. Ko'tarish amalini bajarishda transformator alohida qismlarining shikastlanishidan va ta'mirlash ishlarini olib borayotgan xodimlarning baxtsiz hodisalardan saqlash choralari ko'rilishi lozim. O'zakni bakdan to'liq 200 mm dan kam bo'lmagan balandlikka ko'tariladi va bakni chetga surib qo'yiladi. Ko'tarilgan o'zak tagiga kirish va uni shu vaqt ichida ko'zdan kechirish qat'iy man etiladi. Ko'zdan kechirish, keyinchalik bo'laklarga ajratish va ta'mirlash uchun transformatorning ichki qismlari randalangan yog'och taxtadan yasalgan supacha ustiga qo'yiladi. Supachaning balandligi 0,3—0,5 m bo'lishi kerak. Chulg'amlarni ko'zdan kechirishdan oldin iflosliklardan tozalanadi va 35—40°C gacha qizdirilgan transformator moyi oqimi bilan yuviladi.

Transformator to'liq bo'laklarga ajratilganidan keyin har bir qismi sinchkovlik bilan ko'zdan kechiriladi. Aniqlangan nosozliklar nosozliklar

xaritasida qayd etiladi.

Chulg'amlarning nosozliklarini aniqlashda o'ramlar orasidagi qisqa tutashuvlarning borligi va qayerida sodir bo'lganligini bilish ma'lum qiyinchiliklar tug'diradi. Shu maqsadlar uchun konstruktiv sodda, ishlatish uchun qulay asboblardan qo'llaniladi (misol uchun Porozov asbobi). Bu o'lchov asbobi ko'p chulg'amli g'altakka kiygizilgan I-simon o'zak-seksiyali izlagich (9.2-a rasm) yoki uchlari tor tirqichli C ko'rinishli o'zak-tirqishli izlagich (9.2-b rasm) ko'rinishda bo'lishi mumkin. Bu asbobning ta'minlovchi qismi ikki xil ko'rinishda bo'ladi: I-simon o'zakli ta'minlovchi nisbatan quvvatliroq g'altakli bo'lib, seksiyali izlagichga monand, yon chekkasida qisqa muddatga ulanishni bajaruvchi knopkasi ham bor (9.2-d rasm) yoki uzun sterjen bo'yicha zich o'ramlar o'ralgan sterjen konstruksiyali asbobning indikator qismi bir korpusga to'g'rilagich, kuchaytirgich va sezgirlik rostlagichi o'rnatilgan va mikroampermetrdan iborat bo'ladi.

Bir simli seksiyali chulg'amlardagi qisqa tutashuvlarni aniqlash quyidagicha amalga oshiriladi: sterjenli ta'minlovchi (2) kuchlanishi qiymati 36, 127 yoki 220 V bo'lgan tarmoqqa ulanadi va tekshirilayotgan chulg'amga qistiriladi (9.3-a rasm), so'ngra ta'minlovchi qo'yilgan tomonning teskari tomoniga navbatma-navbat har bir seksiyasiga izlovchi (3) ulab chiqiladi. O'ramlar orasida qisqa tutashuv bo'lsa, o'lchov asbobi mili siltanib og'adi. Radius yo'nalishi bo'yicha qisqa tutashgan joyni aniqlash uchun, izlovchini shikastlangan seksiyaning yonidagi seksiyasiga qistirilib va mikroampermetr milini kuzatgan holda uni asta harakatlantiriladi (9.3-b rasm). Izlovchi uchlarning chulg'am ichkarisiga kirib borishi natijasida mikroampermetrning ko'rsatishi ham oshib boradi va izlovchining uchlari xuddi qisqa tutashtirilgan o'ramlar ustiga kelganida, bu ko'rsatkich eng katta qiymatga ega bo'ladi. Izlovchining qanchalik ichkariga kirib borganligi va chulg'am o'ramlari kengligini bilgan holda chulg'amlarning har qanday diametridagi o'ramlarning qisqa tutashgan joyini aniqlash mumkin.

Silindrli bir qatlamli chulg'amni tekshirish uchun kuchlanish qiymati rostlanadigan har qanday manbaga ulanilib, undan 5—10 A o'zgaruvchan tok o'tkaziladi. So'ngra tirqishli izlovchini chulg'am o'ramlari ustidan gorizontal bo'yicha chulg'am boshidan to manba ulangan tomonga qarab sekin harakatlantiriladi (9.3-d rasm). Mikroampermetrning birinchi eng katta qiymatni ko'rsatishi tok «chegarasini» bildiradi. Shundan so'ng izlovchi uchini o'ram qadami bo'yicha mikroampermetr ko'rsatishi kamayishi boshlanguncha harakatlantiriladi. O'ramlarning qisqa tutashuv nuqtasi mikroampermetr ko'rsatishi pasaygan nuqtada, vertikal yo'nalishdagi bitta sim tepasidagi simda bo'ladi. Bu usulni har qanday parallel sonli chulg'amlar

uchun ham qo'llash mumkin.

Ikki qatlamli chulg'amlarni tekshirish ham xuddi seksiyali chulg'amlarni tekshirishdagi kabi ketma-ketlikda amalga oshiriladi.

9.3. MAGNIT O'TKAZGICHNI TA'MIRLASH

Transformatorning magnit o'tkazgichi bir tomoni mexanik mustahkam va izolatsion lok bilan qoplangan, elektrotexnik po'lat plastinkalardan zich qilib yig'ilgan konstruksiyadan iborat. Plastinkalarning orasini lok bilan izolatsiyalanishi va zichlab bajarilishi magnit o'tkazgichdagi uyurma toklar asosida yuzaga keladigan quvvat isroflarini kamayishiga olib keladi.

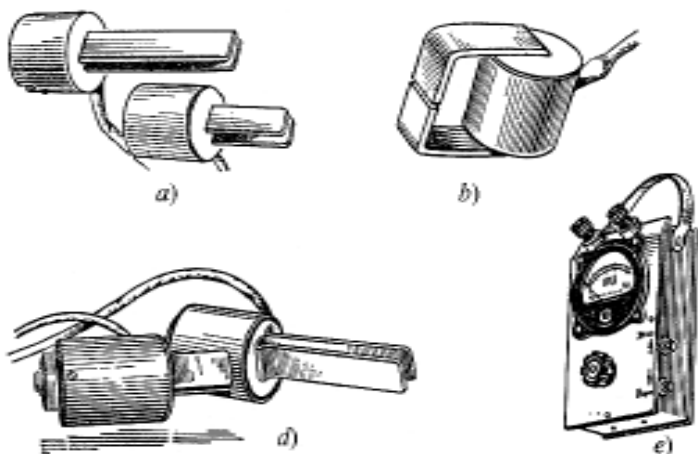
Magnit o'tkazgichning asosiy vazifasi magnit oqimli magnit zanjirini hosil qilishdan iborat. Magnit o'tkazgichga chulg'amlari va transformatorning boshqa ichki qismlari mahkamlanadi. Ikki chulg'amli uch fazali kuch transformatorining sterjenli magnit o'tkazgichi yuqoridan (2) va pastdan (12) po'lat xomutlar bilan bog'langan uch vertikal sterjenlar (1) dan iborat (9.4-rasm).

Hozirgi paytda 250—630 kW quvvatli transformatorlarda sterjen plastinkalarini zichlashda shpilkalar qo'llanilmaydi va ularning vazifasini silindr va magnit o'tkazgich orasiga qo'yiladigan pona va plankalar bajaradi.

Odatda, shpilkali magnit o'tkazgichning nosozligi gorizontal zichlovchi shpilkalar izolatsiyalarining teshilishi bilan yuzaga keladi, bu esa po'lat plastinkalarning o'zaro tegib qolishiga olib keladi, natijada uyurma toklar oshib ketadi va o'sha joyda qattiq qizishi va magnit o'tkazgich po'latida «Yong'in» deb ataladigan hodisa kuzatilishi mumkin. «Yong'in» da izolatsion gilzalar va magnit o'tkazgich plastinkalarining izolatsiyalari yonadi.

Magnit o'tkazgichni ta'mirlash jarayonida izolatsiyasi ishdan chiqqan gorizontal zichlovchi shpilka gilzasi olib tashlanadi va yangisi bilan almashtiriladi. Magnit o'tkazgich plastinkalarining ishdan chiqqan izolatsion lokli qatlamini tiklash birmuncha murakkab jarayondir. Plastinkalar yuzasiga yangi izolatsion lokni surishdan oldin plastinkalar yuzasi iflosliklardan va eski qoldiq izolatsion loklardan yaxshilab tozalanadi. Keyin 10% li kaustik sodali yoki 20% li trinatriyfosfat eritmali qaynatilgan suv bilan tozalanadi va so'ngida 50—60°C li issiq suv bilan yuvilib tashlanadi. Shunday usulda tozalangan po'lat plastinkalar yuzasiga cho'tka yoki pulverizator yordamida yupqa qatlamli emal surtiladi va havoda 2—3 soat davomida quritiladi.

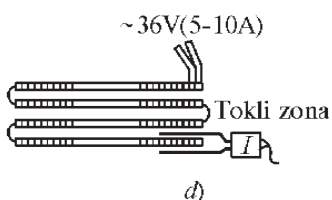
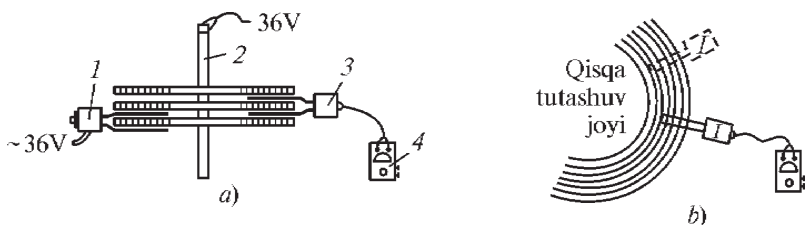
Magnit o'tkazgich yig'ilib va zichlangandan so'ng ampermetr-voltmetr usuli bilan plastinkalar orasidagi qarshilik o'lchanadi (9.5-rasm). O'lchash



9.2-rasm. Transformatorlarning chulg'amlaridagi qisqa tutashuv joylarini aniqlovchi asboblari: a — seksiyali izlovchi; b — tirqishli izlovchi; d — seksiyali ta'minlovchi; e — indikator.

sxemasi o'zgarmas tok kuchlanishi 12 yoki 24 V bo'lgan manbadan ta'minlanadi, ampermetrning eng katta ko'rsatishi 5 A, voltmetrniki esa 25 V va rostlanuvchan rezistor qarshiligining oralig'i 50—100 W bo'lishi zarur. Listlar orasidagi izolatsiyaning qarshiligini o'lchash uchun magnit o'tkazgich (3) plastinkalari orasiga 40—50 mm ichkarisiga uchi o'tkirlashtirilgan plastinkalar (1) kirgiziladi, ularga o'lchov sxemasining simlari ulanadi va rostlanuvchi rezistor yordamida zanjirdagi tokning qiymatini 2—3,5 A ga keltiriladi.

Magnit o'tkazgich izolatsiyasi qarshiligining o'lchangan qiymati



9.3-rasm. Kuch transformatorlari chulg'amlari o'ramlaridagi qisqa tutashuv joyini aniqlash: a — chulg'am vertikal bo'yicha; b — radius yo'nalishi bo'yicha; d — chulg'amning gorizontal bo'yicha. 1 — seksiyali ta'minlovchi; 2 — sterjenli ta'minlovchi; 3 — izlovchi; 4 — indikator.

transformatorni ishlab chiqargan korxonada o'tkazilgan o'lchovlar bilan solishtiriladi va taqqoslashlar natijasi ta'mirdan chiqqan transformatorni ishlab chiqargan korxonanikidan 2 martadan kamroqqa farqlansa, u holda plastinkalar orasidagi izolatsiyaning holati qoniqarli hisoblanadi.

9.4. TRANSFORMATORLARNING CHULG'AMLARINI TA'MIRLASH

Kuch transformatorlarining eng tez ishdan chiqadigan qismi bu uning chulg'amlaridir. Transformatorlarda qo'llaniladigan chulg'amlar o'zining konstruksiyasi, o'ralish usuli, o'ramdagi parallel o'tkazgichlarning soni va chulg'amning ba'zi elementlarining ulanish sxemalari bilan farqlanadi (9.6-rasm).

Hozirda transformatorlarda bir, ikki va ko'p qatlamli silindrik chulg'amlar, shuningdek, uzluksiz va vint ko'rinishdagi dumaloq yoki to'g'ri burchak simli chulg'amlar keng qo'llaniladi.

Bir qatlamli silindrik chulg'am bir yoki bir necha to'g'ri burchakli simlardan o'raladi (9.6-a rasm). Chulg'amning boshlanish va oxirgi uchlari chulg'amning qarama-qarshi tomonlarida joylashtiriladi.

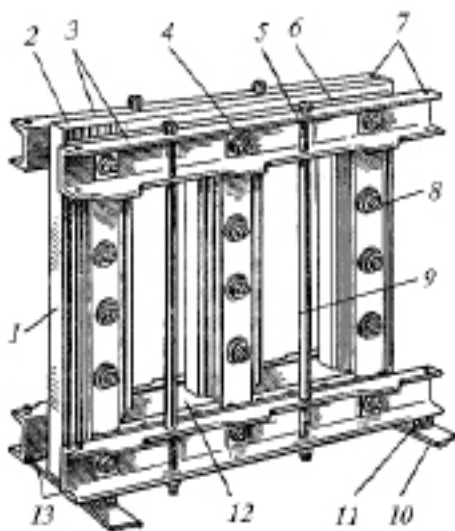
Ikki qatlamli silindrik chulg'am bir qatlamli chulg'am kabi to'g'ri burchakli simlardan o'raladi, biroq, simlar ikki qatlam qilib joylashtiriladi, ularning uchlari chulg'am chetlaridan biriga chiqariladi (9.6-b rasm). Bir va ikki qatlamli chulg'amlar, asosan, quvvati 630 kVA gacha bo'lgan kuch transformatorlarining PK chulg'amlarida qo'llaniladi.

O'ramlari zich va bir qatlamidan ikkinchi qatlamiga o'tuvchi qilib joylashtirilgan dumaloq kesim yuzali simdan iborat ko'p qatlamli silindrik chulg'am qog'oz-bakelit silindrga o'raladi (9.6-d rasm). Birinchi va har kelgusi qatlam orasiga izolatsion qog'ozning bir necha qatlami joylashtiriladi. Ko'p qatlamli chulg'amni tayyorlash konstruktiv jihatdan murakkab emas, biroq, o'qlar bo'yicha chulg'amda hosil bo'ladigan mexanik zo'riqishlarga chidamlilik darajasi yuqori emas. Shuning uchun chulg'amning mexanik mustahkamligini oshirish maqsadida chulg'amni butun bo'yi bo'yicha o'ramlar yo'nalishi bo'ylab taftyanli lenta bilan o'rab chiqiladi, so'ngra gliftal lok bilan shimdiriladi va 90—100°C da quritiladi. Kuchlanish qiymati 6, 10 va 35 kV va quvvati 400 kVA gacha bo'lgan moyli kuch transformatorlarning YUK chulg'amlarida ko'p qatlamli chulg'amlar qo'llaniladi.

Hozirda to'g'ri burchakli simlardan o'ralgan alohida g'altaklardan iborat uzluksiz chulg'amlar transformatorlarda keng qo'llanilmoqda (9.6-e rasm). Bu chulg'amlarda uzilish ro'y bermaydi, chunki alohida g'altaklar bir-birining ustiga uzluksiz qo'yilib chiqilgan va uchlari kavsharlanmagan bo'ladi. Bunday

9.4-rasm. Quvvati 1800 kVA bo'lgan ikki chulg'amli uch fazali kuch transformatorining sterjenli magnit o'tkazgichi:

1 — magnit o'tkazgichning sterjeni; 2 va 12 — yuqori va pastki po'lat xomutlar; 3 — yuqori po'lat xomutning to'sini; 4 va 5 — po'lat xomutning gorizont va vertikal zichlovchi shpilkalari; 6 — izolatsion qatlamcha; 7 — ko'tariluvchi shpilkalarning teshiklari; 8 — magnit o'tkazgich sterjenlarini gorizont presslovchi shpilkalari; 9 — izolatsion quvurcha; 10 — po'lat plastinka; 11 — yog'och taxta; 13 — pastki po'lat xomutning to'sinlari.

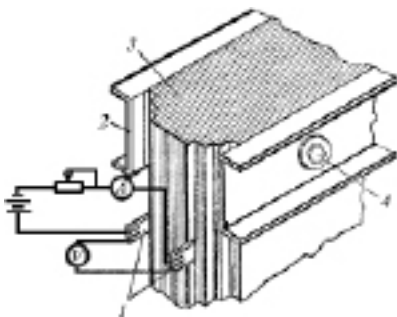


chulg'amlarda o'ramlarning uzluksizligi g'altakdan g'altakka birinchi o'tish chulg'amning ustki qismida va ikkinchisi esa ichida joylashtirilishi hisobiga amalga oshiriladi. Uzluksiz chulg'amlarning mexanik mustahkamligi yuqori bo'lgani uchun ham turli kuchlanishli va quvvatli kuch transformatorlarining YUK va PK chulg'amlarida keng qo'llaniladi.

Vintli chulg'am spiral ko'rinishdagi o'ramlar qatoridan iborat bo'ladi (9.6-f rasm). O'ramlar orasidagi kanallar chulg'amlarning sovitish sharoitlarini yaxshilashga xizmat qiladi. Vintli chulg'am, chulg'am ichki yuzalari va uning o'ramlari orasi bo'ylab vertikal kanallarni hosil qiluvchi qog'oz-bakelitli silindrga yoki elektrokartondan reyka va qoplamalar qirqib tayyorlangan qoliplarga o'raladi. Vintli chulg'amlarning mexanik mustahkamligi yuqori bo'lgani sababli ham quvvati 1000 kVA va undan katta bo'lgan kuch transformatorlarining PK chulg'amlarida keng qo'llaniladi.

Ta'mirlash uchun keltirilgan transformator chulg'amini ko'zdan kechirish vaqtida uni demontaj qilish shart bo'lmagan, ammo magnit o'tkazgich plastinkalari zichligi buzilishi bilan bog'liq nosozliklari aniqlanishi mumkin. Bunday nosozliklarga quyidagilar kiradi: chulg'amlarning zichligi susayishi, ba'zi o'ramlarning kuchsiz siqilishi, sim izolatsiyasi kichik qismining ishdan chiqishi va h.k.

Chulg'amdagi jiddiy nuqsonlar (o'ramlararo qisqa tutashuv, simlarning erib ketishi, YUK va PK chulg'amlari orasidagi yoki PK chulg'ami bilan magnit o'tkazgichi aktiv po'lati orasidagi izolatsiya teshilgan va b.)



9.5-rasm. Magnit o'tkazgich paketi listlari orasidagi izolatsiya qarshiligini o'zgarmas tokda o'lchash:

- 1 — mis plastinkalar; 2 — po'lat xomut to'sini; 3 — magnit o'tkazgich; 4 — zichlovchi shpilka.

transformatorning normal va xavfsiz ishlashiga yo'l qo'ymaydi va chulg'am demontaj qilinadi.

Chulg'amni demontaj qilish, magnit o'tkazgich vertikal shpilkalarining yuqori gaykalari va gorizontaal zichlovchi shpilkalarning gaykalari bo'shatilib, po'lat xomutning teshigidan chiqarilib, bo'laklarga ajratish va zichlangan plastinkalarni bo'shatishdan boshlanadi. Oldindan po'lat xomut balkalarning biriga «YUK tomoni» yoki «PK tomoni» yozuvi osib qo'yiladi, shundan so'nggina po'lat xomut to'sini olinadi.

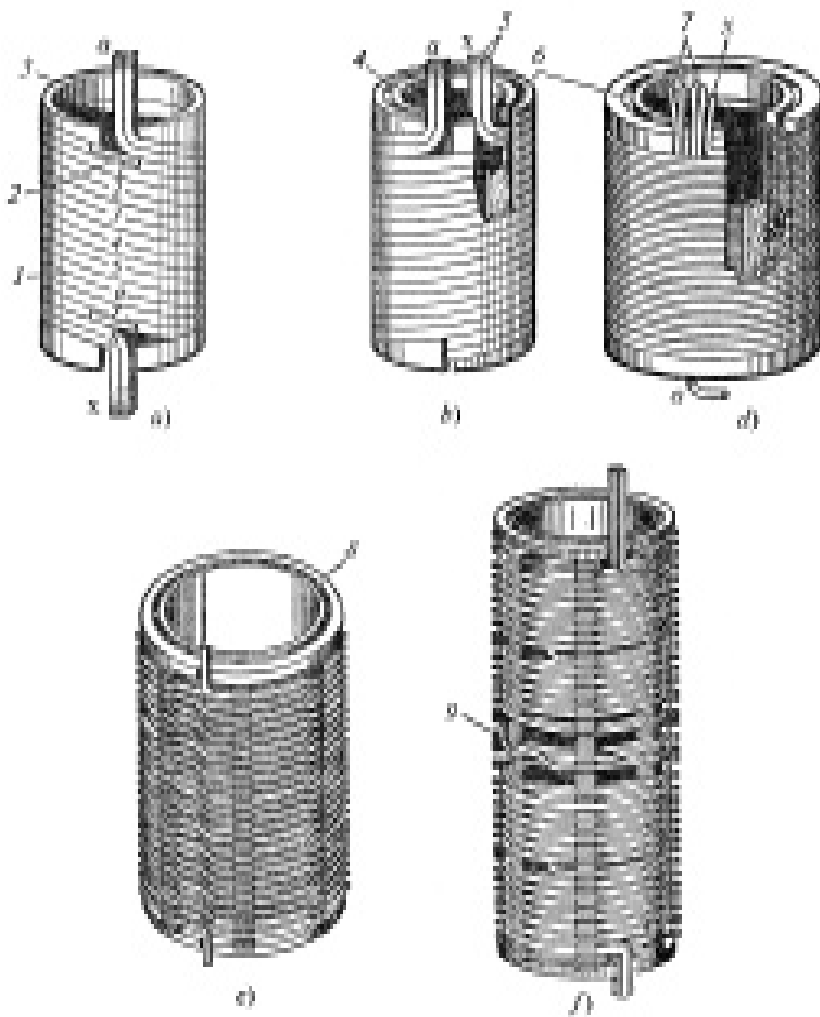
Magnit o'tkazgich yuqori po'lat xomut zichlangan plastinkalarni bo'shatish, bir paytda YUK va PK chulg'amlari tomonidan yuqori chetki paketlaridan 2—3 plastinkalarni olish bilan boshlanadi. Po'lat xomut plastinkalarini bo'shatib chiqarishda qanday ketma-ketlikda amalga oshirilsa, xuddi shunday ketma-ketlikda taxlab qo'yiladi.

Chulg'amni ta'mirlashda ishdan chiqqan g'altakning mis simidan foydalanishga harakat qilinadi. Buning uchun g'altak 450—500°C haroratli pechda kuydiriladi va qizigan simni suvda yuviladi, shundan so'ng sim silkitilib kuygan izolatsiyasi to'liq sidirib tashlanadi.

Sim ustiga izolatsion material sifatida qalinligi 0,05—0,12 mm va eni 15—25 mm bo'lgan izolatsion qog'oz lentalar ishlatiladi, uni sim ustiga lenta enining 0,5 yoki 0,3 qismini yopib boruvchi spiral ko'rinishda o'raladi. Yupqa qog'oz simga ikki yoki uch qavat qilib o'raladi.

Ko'p qatlamli chulg'amlar yog'och yoki metall shablonlarga o'raladi, ular aylanuvchi shpindelli va o'ramlar sonini hisoblovchi hisoblagich bilan jihozlangan dastgohlarga o'rnatiladi. Alohida elektr ta'mirlovchi korxonalarda va katta korxonalarning elektr sexlarida katta quvvatli transformatorlarning g'altaklari alohida o'rovchi dastgohlarda o'raladi. Kichik va o'rta quvvatli transformatorlarning chulg'amlarini o'rashda konsolli va xarrakli g'altak o'rovchi dastgohlar keng ishlatiladi.

Konsolli o'rash dastgohi quvvati 630 kVA gacha bo'lgan transformatorlarning g'altaklarini o'rashda ishlatiladi (9.7-a rasm). Elektr motor (1) dastgohning staninasi (2) ga o'rnatilgan. Dastgoh shpindeliga qarama-qarshi yo'nalgan ikki yog'och pona (9) ning ikki tekstolit disklar (7) ning



9.6-rasm. Kuch transformatorlarining silindrik chulg'amlari:

a — bir qatlamli; b — ikki qatlamli; d — ko'p qatlamli; e — uzluksiz; f — vintli.
 1 — to'g'ri burchakli simli o'ram; 2 — chulg'amning chetki o'ramlari izolatsiyasini kuchaytiradigan elektrokartonli quticha; 3 — bo'lakli tenglashtiruvchi halqachalar;
 4 — qog'oz-bakaletli silindr; 5 — chulg'am birinchi qatlamining oxirgi uchi;
 6 — vertikal reyka; 7 — chulg'amning ichkariga yo'nalgan tarmog'i; 8 — tayanch izolatsion halqa; 9 — chulg'am o'ramlari bo'ylab joylashishi.

gaykalar (8) vositasida qisilib mahkamlangan moslama g'altak shablonini tashkil etadi. Dastgohga o'rnatilgan hisoblagich (4) shpindel aylanish sonini hisobga olib borishi bilan bir qatorda shablona o'ralayotgan o'ramlar

sonini ham hisoblab boradi. Tayyor bo'lgan g'altakni shablondan ajratish uchun gaykani bo'shatib, birinchi disk bo'shatiladi va shunda shablon ponalari ajratiladi. Shablonni ishga tushirish va to'xtatish pedal (10) orqali boshqariladi. Pedal (10) ulanish muftasi (5) bilan mexanik bog'langan.

Quvvati kattaroq bo'lgan transformatorlarning chulg'amlarini o'rash xarrakli dastgohlarda amalga oshiriladi (9.7-b rasm). Bu dastgoh shvellerli tayanch konstruksiyasi (15), shablon (13) va reduktorli elektr motor (11) kabi asosiy tarkibiy qismlardan iborat. Shablon qalinligi 2—3 mm bo'lgan po'lat listdan ajraluvchi qilib tayyorlangan silindr ko'rinishda bo'ladi. Silindrning ajraladigan joyiga yog'och planka shpilkalar vositasida mahkamlab o'rnatilgan. Shablondan tayyor bo'lgan g'altakni olish uchun shpilkalarni olib tashlash kifoya. Shablon po'lat o'qqa o'rnatilgan ikki po'lat disklar orasiga gayka yordamida mahkamlanadi. Disklarda radiusi bo'ylab o'zaro bir xil masofada joylashgan oval ko'rinishdagi bir necha o'yiqlar bor. Disklarning o'yiqlariga o'rnatiladigan kulachoklarning vazifasi ularga shablonlarni mahkamlashdir. Disklarda bundan tashqari oraliq qatlamli reykalarni mahkamlovchi o'yiqlar ham bor.

Dastgohlarda chulg'amlarni o'rashda qanday o'rash usulini qo'llash chulg'amlarning konstruksiyasi va rusumiga bog'liqdir. Uzluksiz chulg'amlarni o'rash konstruktiv jihatdan birmuncha takomillashgan bo'lib, ularni o'rash davomida uzish va kavsharlash amallari bajarilmaydi va shuning uchun ham ancha murakkabdir. Uzluksiz chulg'amni o'rash o'ng yoki chapdan bajarilishi mumkin. Agar uzluksiz chulg'amni o'rash davomida o'ramlar bo'ylab aylanib o'tish soat ko'rsatkichi harakatiga mos bo'lsa, u holda bu o'rash o'ng o'rash deyiladi va aksincha bo'lsa, chap o'rash deyiladi.

Uzluksiz chulg'am g'altaklarini o'rashda shablon kabel qog'ozi yoki qalinligi 0,5 mm bo'lgan elektrotexnik karton varaq bilan o'rab chiqiladi. Varaqning butun uzunligi va kengligi bo'yicha yopib turuvchi chetlariga bakelit loki surib chiqiladi va yelimlanadi. G'altaklarni bir-biridan ajratib turuvchi reykalarni o'rnatish uchun qog'oz silindr aylanasi bo'ylab belgilar qo'yib chiqiladi. Qattiq qog'oz-bakelit silindrga chulg'amni o'rashdan oldin chulg'amni shablonda joylashishi belgilanadi va shu belgilangan chiziqlar bo'yicha qatlamli reykalari qo'yiladi.

G'altakka simni o'rashdan oldin simning uchi tavltili lenta sirtmog'iga mahkamlanib, tayanch diski o'yig'iga kirgiziladi va dastgoh ishga tushiriladi. Tayyor bo'ladigan g'altak to'g'ri geometrik ko'rinishga ega bo'lishi uchun o'rnatilgan reykalari orasiga yordamchi reykalari qo'yiladi. O'rash jarayonida bir g'altakdan ikkinchisiga o'tishda simni egish uchun 9.8-rasmda keltirilgan

moslamalardan foydalaniladi.

So'ngra g'altakning chetlariga tayanch izolatsiya halqalari o'rnatiladi. G'altak metall plita va tortuvchi shpilkalar yordamida tortiladi, quritiladi, shimdiriladi, shundan so'ng ikkinchi marta quritiladi. Chulg'amni quritishdan maqsad izolatsiyasida qolib ketgan shimdirilgan erituvchi qoldiqlari tarkibidagi namlikni yo'qotishdan iboratdir.

Chulg'am bo'lgan qurituvchi kameralarda yoki vakuum-qurituvchi shkaflarda 100°C haroratga yaqin haroratda quritiladi. Quritish vaqtining davomiyligi chulg'amning qay darajada namligiga, o'lchamlari va konstruksiyasiga, quritish usuli va haroratiga, transformator izolatsiyasi klassiga va boshqa bir qancha ko'rsatkichlarga bog'liq. Amalda quritish vaqti 10—20 soatlarni tashkil etadi. Chulg'am quritilganidan so'ng kerakli o'lchamgacha zichlanadi, shimdiriladi va yana pech ichiga kiritiladi. Chulg'am gliftal lokli, harorati 60—80°C li vannaga 20—30 minut solib shimdiriladi; harorati 100°C bo'lgan shkafda 8—12 soat davomida ushlab turiladi. Quritish chulg'am izolatsiyasining elektrik mustahkamligini oshiradi, kerakli darajada yaxlitligini va mexanik mustahkamligini ham oshiradi.

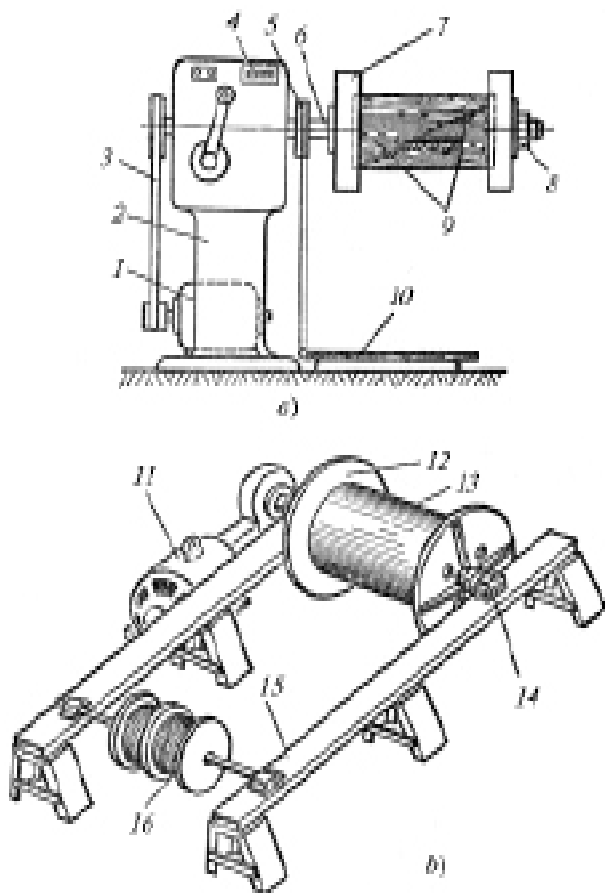
9.5. TRANSFORMATORLAR YORDAMCHI QISMLARINING VAZIFALARI

Transformatorning yordamchi qismlariga kengaytirgich, saqlovchi quvur, gaz relesi, almashlab ulagich, ulanuvchi uchlar, teshuvchi saqlagich va termosifonlar kiradi. Transformatorning bu qismlari transformatorning qopqog'ida joylashgan.

Kengaytirgich (9.9-a rasm) transformator bakining moy bilan doimo ta'minlab turishga va moy sathining havo bilan tegib turish yuzasini kamaytirishga xizmat qiladi, shu bilan moyni namlikdan va oksidlanishidan saqlaydi. Bundan tashqari kengaytirgich haroratning o'zgarib turishi jarayonida moy hajmining o'zgarishini kompensatsiyalaydi. Moyning qizishi natijasida uning hajmi oshadi va ortiqcha moy bakdan kengaytirgichga o'tadi, so'ngra harorat kamayishi bilan bakdagi moyning hajmi kamayadi va transformator bakiga moy yana qaytadi. Moy harorati -35 dan + 70°C gacha o'zgarganida moyning hajmi 8% ga o'zgarishini hisobga olgan holda kengaytirgichning hajmi hisoblangan bo'ladi.

Ikki po'lat kronshteynlar yordamida silindrik korpusga ega kengaytirgich transformator qopqog'iga o'rnatilgan bo'ladi. Kengaytirgich transformator

baki bilan moy o'tkazgich (1) bilan birikkan bo'ladi. Haroratning doimo o'zgarib turishi natijasida hosil bo'ladigan suyuqlik atmosfera havosi bilan birga kengaytirgichga o'tadi, suyuqlikka aylanadi va kengaytirgichning tag qismidagi maxsus tindiruvchi (4) ga kelib tushadi. Tindirgichning tagida ifloslangan moy va suvni chiqarib tashlash uchun maxsus tiqin (probka) bor. Kengaytirgichdagi moyning darajasini shisha quvurchadan iborat metall korpusga joylashtirilgan kengaytirgichning chetiga burchak va



9.7-rasm. Kuch transformatorlari chulg'amlarini o'rovchi dastgohlar:

a — konsolli ajraluvchi yog'och shablonli; b — xarrakli ajraluvchi metall shablonli. 1 — elektr motor; 2 — stanina; 3 — kamarli uzatkich; 4 — hisoblagich; 5 — ulanish muftasi; 6 — shpindel; 7 — tekstolit disk; 8 — gayka; 9 — shablon ponalari; 10 — pedal; 11 — reduktorli elektr motor; 12 — po'lat disk; 13 — ajraluvchi shablon; 14 — ajraluvchi yog'och podshipnik; 15 — tayanch konstruksiyasi; 16 —

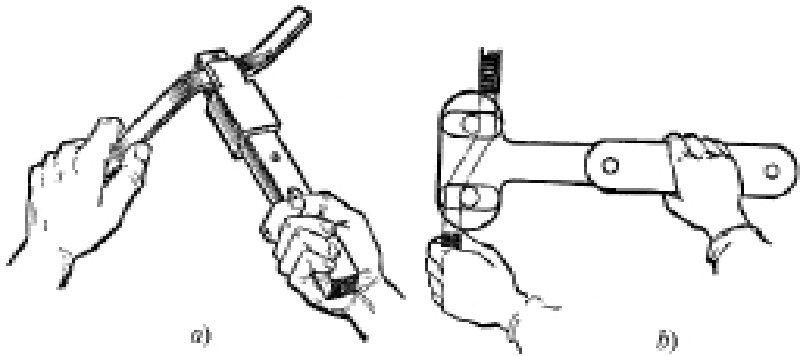
o'raluvchi simli baraban.

quvurchalar yordamida mahkamlangan moy ko'rsatkich (5) yordamida nazorat qilinadi.

Saqllovchi quvur (9.9-a rasm) quvvati 1000 kVA va undan katta quvvatli kuch transformatorlariga o'rnatiladi va u transformator baki bilan birlashtirilgan po'latdan qilingan silindrdir. Saqllovchi quvurning yuqori qismi shishadan yasalgan diskdan (diafragma), pastki qismi esa flanes bilan jihozlangan bo'lib, transformatorning qopqog'iga boltlar bilan mahkamlangan. Saqllovchi quvurning vazifasi transformator bakida bosim kuchini oshirishdan iborat bo'lib, bu ichki avariya holatini yuzaga keltiradi va natijada moyning parchalanishi sodir bo'lib, katta tezlikda gazlar vujudga kela boshlaydi. Bak ichida bosimning xavfli darajaga yetishi bilan saqllovchi quvurning diafragmasi buziladi va moy hamda gazlarning tashqariga chiqib ketishi sodir bo'ladi.

Gaz relesi moy uzatkichning (9.9-a rasm) bak transformatorining kengaytirgich bilan birlashtirilgan joyiga o'rnatiladi. Gaz relesi, transformator ichki qismlari ishdan chiqishi natijasida ularning qizishi bilan yuzaga keladigan moy, yog'och yoki izolatsiyalarning parchalanishi mahsuloti bo'lgan gazlarning bosimini nazorat va signalizatsiya qilish hamda kuch transformatorini tarmoqdan o'chirishga xizmat qiladi. Hozirda transformatorlarda IÄ—22 rusumdagi gaz relelari (9.9-b rasm) ko'p qo'llaniladi. Gaz relesi metall korpusi (9) ichiga qo'zg'aluvchan germetik kavsharlangan silindrlar — (18) va (20) suzgichlar joylashtirilgan bo'ladi. Suzgichlarga shisha kolbachalar mahkamlangan bo'lib, ularning ichiga kontaktlar o'rnatilgan bo'lishi bilan birga ozgina simob quyilgan. Yuqori suzgich kolbachalarining kontaktlari ovozli signalizatsiya zanjirini ulashga xizmat qiladi, pastkisi esa transformatorni o'chirish zanjirini ulashga xizmat qiladi.

Transformator normal ishlab turganida rele rezervuari transformator moyi bilan to'liq to'ldirilgan bo'ladi, suzgichlar (18 va 20) ko'tarilgan holda bo'ladi va kolbachalardagi kontaktlar (17 va 19) ulanmagan bo'ladi. Transformator baki ichidagi nosozlik natijasida oz miqdorda gaz paydo bo'lib, bakning yuqori qismida yig'ila boradi va gaz relesi rezervuaridagi moyni siqib chiqarib, yig'ila boshlaydi. Reledagi moyning sathi pasayadi, natijada yuqori suzgich pastga tushadi. Bunda uning kolbachasidagi simob quyiladi va signal zanjiridagi kontakt ulanadi. Transformator ichida xavfli nosozliklar yuzaga kelganida ko'p miqdorda gazning yuzaga kelishi natijasida moy oqimi rele orqali o'tayotganida pastki suzgichni to'nkarib yuboradi, uning kolbachasidagi simob transformatorni tarmoqdan uzuvchi hamda himoya qiluvchi zanjirni ulaydi. Bakdagi moy sathi kamayib



9.8-rasm. To'g'ri burchakli sim va shinalarni bukuvchi moslamalar:
a — yassi; b — ko'ndalang.

ketganida ham gaz rele si ishga tushadi.

Quvvati 100—1000 kVA bo'lgan va YUK kuchlanishi 10 kV bo'lgan kuch transformatorlarida ÖİÑÓ—9—120/10 rusumli almashlab ulagichlar (9.9-d rasm) qo'llaniladi. Almashlab ulagich qo'zg'almas kontaktlar (27) o'rnatilgan qog'oz-bakelitli silindr (21) va qo'zg'aluvchan segmentli kontaktlar (25) o'rnatilgan qog'oz-bakelit quvurcha (25) dan iborat. Quvurcha (25) ning transformator qopqog'i (22) dan chiqib turadi va u ulagich holati ko'rsatkichi (24) bilan jihozlangan qalpoq (23) bilan birlashtirilgan.

Kuch transformatorlarining ulash uchlari bakdan chiqariladigan chulg'amlarning uchlari izolatsiyalash va ularni elektr qurilmaning turli elementlariga ulash uchun xizmat qiladi. Ulash uchlari transformatorning quvvati, o'rnatish joyi va kuchlanishiga qarab, ularning shakli, o'lchami va tuzilishi turlicha bo'lishi mumkin.

9.6. TRANSFORMATORLARNI YIG'ISH

Ta'mirlangan transformatorni yig'ish texnologiyasi uning konstruktiv ijrosi bilan bog'liqdir. Transformatorlarning konstruksiyalari turlicha bo'lsa ham, ta'mirlashdan so'ng ularni yig'ish jarayonini ikki bosqichga bo'lish mumkin. Birinchi bosqichda chulg'am izolatsiyasini o'rnatish, chulg'amlarini o'rnatish, yuqori po'lat xomut listlarni zichlab joylashtirish, chulg'amlarni zichlash, sxemalarni yig'ish va ulash. Ikkinchi bosqichda bakka transformatorning aktiv qismlari tushiriladi, qopqog'iga hamma qismlari o'rnatiladi (kengaytirgich, saqllovchi quvur, ulagichning yuritkichi va b.), bak qopqog'i mahkamlanadi va quruq transformator moyi quyiladi.

Transformatorni yig'ishning birinchi va ikkinchi bosqichlarini bajarish

vaqtida ta'mirlangan qismlarining kerakli ko'rsatkichlarini tekshirish va sinovdan o'tkazish amallari kerakli ketma-ketlikda baja-rilib boriladi.

Magnit o'tkazgich sterjeniga izolatsiyani va chulg'amlarni o'rnatish

Chulg'amlarni o'rnatishdan oldin magnit o'tkazgich sterjenlarining plastinkalari tekislanadi va plastinkalardagi teshikchalardan o'tkazilgan taftyan lenta bilan zichlanadi. Chulg'amlar magnit o'tkazgichdan ishonchli ravishda izolatsiyalangan bo'lishi kerak.

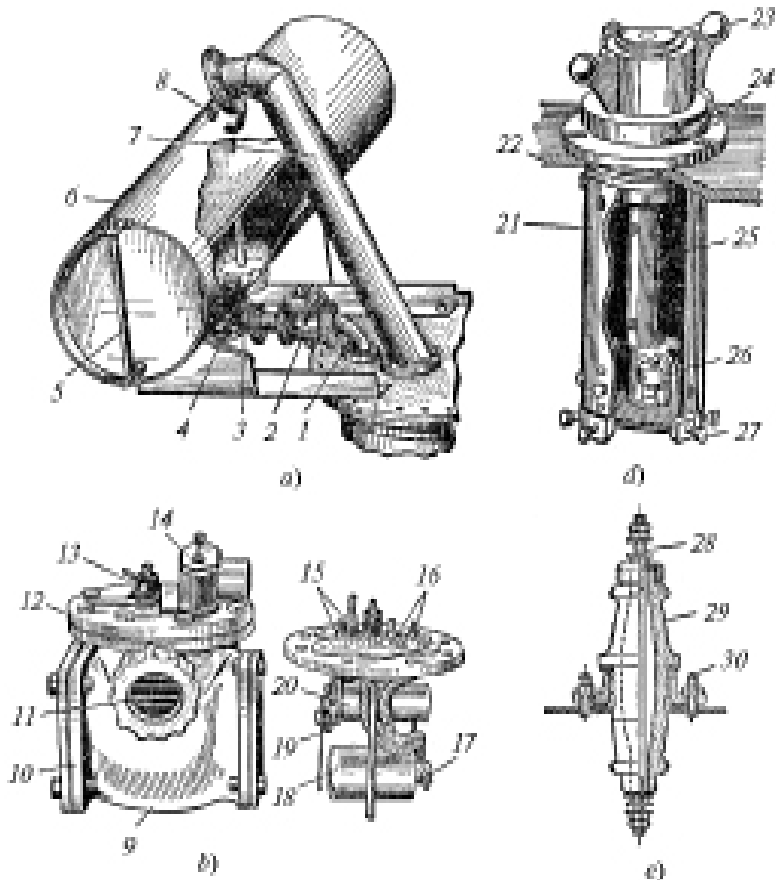
Chulg'amlarning magnit o'tkazgich sterjenlaridan izolatsiyalanishi moyli kanallar va qog'oz-bakelit silindrlar yordamida amalga oshiriladi. Silindr bilan sterjen oralig'iga qoqilgan yog'och plankalar vositasida moyli kanallar hosil qilinadi. Plankalar chulg'amlarni sterjenga mahkamlashga xizmat qilishi bilan birga, elektrodinamik kuchlar ta'sirida chulg'amlarni siljishiga qarshilik ko'rsatadi. Pastki va yuqorigi xomutlarni chulg'amlardan izolatsiyalash qalinligi xomut izolatsiyani hosil qiluvchi (9.10-a rasm) 2—3 mm bo'lgan elektrokarton mahkamlangan qatlamli shayba (1) ko'rinishidagi moyli kanallar va to'siqlar vositasida amalga oshiriladi. Shaybalar shayba tayyorlovchi moslama (9.10-b rasm) yordamida bajariladi.

Magnit o'tkazgich izolatsiyasini o'rnatish xomut izolatsiyasini qo'yishdan boshlanadi. Xomut izolatsiyasi va izolatsion silindrlarni o'rnatilganidan so'ng chulg'amlarni sterjenlarga joylashtiriladi. Birinchi PK chulg'ami va keyin esa YUK chulg'amlari o'rnatiladi. Bu amallar eng chekkadagi faza chulg'amlaridan boshlanadi. Chulg'amlarni bolg'a yordamida sterjenlarga urib kiritish mumkin emas. YUK va PK chulg'amlarning chiqish uchlari qarama-qarshi tomonga chiqarilishi kerak. Chulg'amlar joylashtirilganidan so'ng ponalar chiqarib tashlanadi.

Ponalar chiqarib tashlanganidan so'ng yuqori xomut izolatsiyasi o'rnatiladi va chulg'amlarning oxirgi uchlari sxemalarga va kavsharlashga ulashga tayyorlash uchun egiladi. Shundan so'nggina magnit o'tkazgichning yuqori xomuti plastinkalari zichlanadi.

Magnit o'tkazgichning yuqori xomuti plastinkalarini va chulg'amlarni zichlash

Xomut plastinkalarini zichlab joylashtirish deyilganda, magnit o'tkazgich xomuti plastinkalarining bir qavati sterjen plastinkalarining mos qatlamlari orasiga joylashtirilishi, boshqa qavati esa bu sterjen plastinkalarining



9.9-rasm. Kuch transformatorining qismlari:

a — kengaytiruvchi va saqlovchi quvurcha qurilmasi; b — İÄ—22 rusumli gaz relesi qurilmasi; d — ÒİÑO—9—120/10 rusumli almashlab ulagich; e — ajraluvchi ulanuvchi uch. 1 — moy o'tkazgich; 2 — gaz relesi; 3 — tiqinli jo'mrak; 4 — tindirgich; 5 — moy ko'rsatkich; 6 — kengaytirgich; 7 — saqlagichli quvur; 8 — moy oqiziladigan tiqinli teshik; 9 — rele korpusi; 10 — flanes; 11 — nazorat oynasi; 12 — qopqog; 13 — gaz relesi yig'ilib qolgan gazlarni chiqarib yuboruvchi kran; 14 — ulagichlar qutichasi; 15 — signalizatsiya zanjiri ulagichlari; 16 — o'chirish zanjiri ulagichlari; 17 va 19 — o'chirish va signalizatsiya zanjiri simobli kontaktlari; 18 va 20 — pastki va yuqori suzgichlar; 21 — qog'oz-bakelitli silindr; 22 — transformatorning qopqog'i; 23 — yuritkich qalpog'i; 24 — almashlab ulagichning holati ko'rsatkichi; 25 — qog'oz-bakelitli quvurcha; 26 — segmentli kontakt; 27 — boltli qo'zg'almas kontakt; 28 — tok o'tkazuvchi sterjen; 29 — ulanuvchi uchning chinni qismi; 30 — ulanish uchini transformator qopqog'iga mahkamlovchi shpilk.

ushbu qatlami bilan to'qnashgan joyiga to'g'ri kelishi tushuniladi. Bunda xomut plastinkalari qatlamlari orasida tirqish bo'lmasligi, chetlari notekis bo'lmasligi va plastinkalarning to'qnashgan joylarida ham tirqish bo'lmasligi kerak. Yuqori xomut plastinkalarini zichlab joylashtirishdan oldin chulg'amda uzilish yo'qligiga ishonch hosil qilish uchun megometr yordamida tekshiriladi. Shuningdek, yuqori xomutning izolatsiyalovchi va mahkamlovchi qismlari, yerga ulovchi lentalar va plastinkalarining yetarli ekanligi holatlari tekshirib chiqiladi. Yetishmovchi qismlari tayyorlanadi va ta'mirlash joyiga keltiriladi.

Quvvati 630 kVA gacha bo'lgan transformatorlar magnit o'tkazgichlarining yuqori xomutlari plastinkalarini zichlashni o'rta sterjenning markaziy plastinkalarini zichlab joylashtirishdan boshlanadi. Xomut plastinkalarini aniqlik bilan joylashtirish maqsadida chetki sterjenlarning ichki chetki qirralariga vaqtincha plastinkalar o'rnatiladi. Plastinkalarning izolatsiyalangan tomoni xomutning ichki tomoniga qaratilgan bo'ladi. Markaziy plastinkalar paketini zichlab joylashtirilib bo'linganidan so'ng chetki plastinkalarni zichlab joylashtirishdan avval vaqtincha o'rnatilgan plastinkalar olib tashlanadi. Avval uzun plastinkalar joylashtiriladi, keyin kalta plastinkalar joylashtiriladi. Uzun plastinkalarning sterjenning kalta plastinkalarini yopib qo'yishi va kesishgan joylarida tirqishlar bo'lmasligi nazorat qilinib boriladi. Plastinkalarni yomon zichlab joylashtirishlar natijasida hosil bo'ladigan tirqishlar va plastinkalarning kesishgan joylarining yopilib qolishi magnit oqimi qarshiligining oshishiga va pirovardida transformator salt yurish tokining oshishiga sabab bo'ladi. Plastinkalarni zichlab joylashtirishda plastinkalardagi teshiklarning sterjenlardagi teshiklar bilan mos kelishiga alohida ahamiyat beriladi, chunki bu teshiklarning mos kelmasligi izolatsion quvurchalari va tortish shpilkalarning o'tmasligiga olib keladi. Plastinkalarni zichlab joylashtirish jarayonida davriy ravishda plastinkalarning chetlari tekislanib turiladi.

Quvvati 630 kVA gacha bo'lgan transformatorlarning xomut to'sinlari plastinkalardan 2—3 mm qalinlikdagi elektrokarton qatlam bilan izolatsiyalanadi. Quvvati 1000 kVA dan katta bo'lgan transformatorlarda ham xomut to'siqlari plastinkalardan moyli kanal hosil qiluvchi vertikal karton plankalar yelimplangan elektrokarton qatlamlar bilan izolatsiyalanadi.

Xomut to'sinlari yuqori xomut magnit o'tkazgichining har ikki tomoniga o'rnatiladi. To'rt vertikal tortuvchi shpilkalar (har ikki tomonda ikkitadan) to'sin tokchalarida o'yilgan mos teshiklarga kirishi kerak. Vertikal shpilkalarga oldin qog'oz-bakelit quvurcha kiyyiziladi, so'ngra xomut teshiklariga quvurchalar o'rnatiladi va bu quvurchalar ichiga bir uchiga karton va po'lat shaybalar hamda gaykalar o'rnatilgan shpilkalar kirgiziladi

va ikkinchi uchiga ham karton va po'lat shaybalar hamda gaykalar o'rnatilib, gaykalar yordamida shpilkalar tortiladi.

Yuqori xomut plastinkalari orasiga chekkasidan 10—15 mm ichkariga qarab va 65—70 mm ichkariga $0,3\frac{1}{2} \times 0\frac{1}{2} \times 120$ mm o'lchamdagi yerga ulovchi eritilgan qo'rg'oshin surtilgan mis lentaning bir uchi joylashtiriladi, ikkinchi uchi esa xomut to'sini bilan PK chulg'ami tomonidagi o'tkazgich orasiga qistiriladi. Quvvati 1000 kVA dan katta bo'lgan transformatorlarning yuqori xomut to'sini bir nechta eritilgan qo'rg'oshin surtilgan mis lentalar vositasida yerga ulanadi.

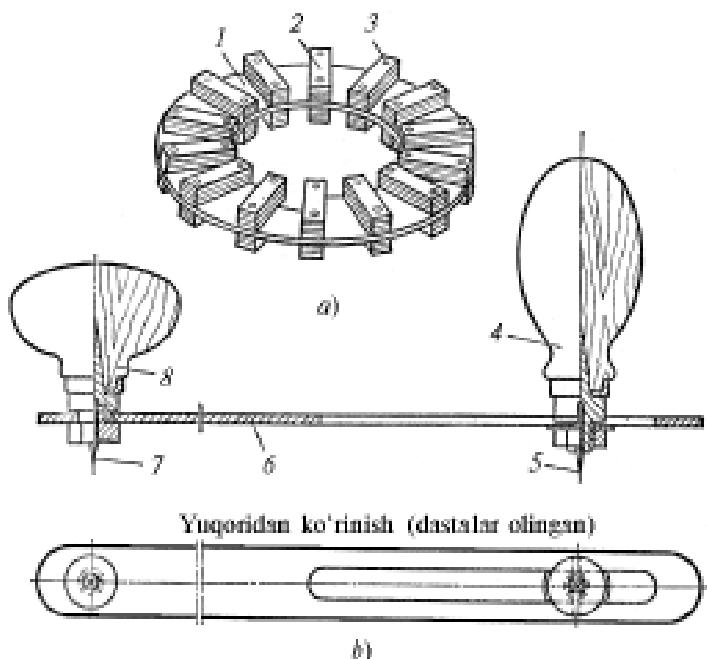
Yerga ulovchi lentalar o'rnatilganidan so'ng zichlovchi shpilkalarning gaykalarini burash natijasida yuqori xomut plastinkalari zichlanib boradi.

Yon kalit yordamida siquvchi shpilkalarning gaykalarini burash natijasida chulg'am to'liq zichlanadi va shundan so'ng yuqori xomutning zichlanishi oxiriga yetkaziladi. Yana har bir izolatsiyalovchi qismlarning o'zaro joylashishi tekshiriladi, shpilka izolatsiyasining qarshiligi o'lchanadi (bu qarshilik 10 mW dan kam bo'lmasligi kerak), transformatorning ishlash vaqtida gaykalarning bo'shab ketishining oldini oluvchi choralar ko'riladi.

Elektr sxemalarni ulash va yig'ish

Elektr qurilmalarda qo'llaniladigan kuch transformatorlarining chulg'amlari «yulduz» yoki «uchburchak» ulangan bo'ladi. Chulg'amlarning uchlarini ulash alohida kavsharlagichlar yordamida bajariladi. Uncha katta bo'lmagan quvvatli transformatorlarning chulg'amlari uchlarini kavsharlashda elektr yoyli kavsharlagich bilan İİÑ—40 markali qo'rg'oshin-qalayli qotishma keng qo'llaniladi (58% qalay, 40% qo'rg'oshin va 2% surma). Chulg'amning uchlarini pichoq bilan yaxshilab tozalanadi, 15—30 mm (simlarning ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamiga qarab) uzunlikdagi ulanuvchi simlar ustma-ust qo'yiladi va qalinligi 0,25—0,4 mm li suyultirilgan qo'rg'oshin surtilgan mis lentadan qirqilib yasalgan qo'sh tishli sanchgich birlashtiriladi. Qo'l ostida mis lenta bo'lmasa, u holda kavsharlanish joyiga suyultirilgan qo'rg'oshin surtilgan qalinligi 0,5 mm bo'lgan mis simlarning tutami qo'yiladi.

Simlarni kavsharlashdan oldin ulanadigan joyi yog'lardan tozalanadi va flus bilan qayta ishlanadi. Mis simlarni İİÑ—40 qotishma bilan kavsharlashda flus sifatida, asosan, kanifol ishlatiladi. İİÑ—40 qotishmasi 235°C da eriydi. İİÑ—40 qotishma bilan hosil qilingan birikmalar yuqori haroratga va mexanik ta'sirlarga chidamliligi past bo'lgani uchun quvvati



9.10-rasm. Transformator magnit o'tkazgichi po'lat xomuti izolatsiyasi:

a — umumiy ko'rinishi; b — qo'lda po'lat xomut izolatsiyasi — shaybani tayyorlovchi moslama. 1 — elektrokarton shayba; 2 — elektrokarton qatlamlaridan tayyorlangan qatlam; 3 — yog'och parchin mixlar; 4 — pichoq dastasi; 5 — pichoq; 6 — po'lat plastinka; 7 — igna; 8 — igna dastasi.

katta bo'lgan transformator chulg'amlari uchlarini kavsharlashda erish harorati 715°C bo'lgan mis-fosforli qotishmalar (tarkibida mis 92,5% va fosfor 7,5% bo'lgan) qo'llaniladi. Bu qotishma bilan kavsharlash kavsharlash qisqichlari vositasida amalga oshiriladi.

Ulagich kontaktlari va tok uzatuvchi uchlar bilan transformator chulg'aming uchlarini chiqish uchlar yordamida birlashtiriladi. Chiqish uchi dumaloq yoki to'g'ri burchakli kesim yuzali mis simning bir bo'laji bo'lib, uning bir uchida demfer bo'ladi. Demferlar transformatorni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish vaqtida o'zakning bak ichida harakatlanishi natijasida uzilishidan saqlash va shuningdek, magnit o'tkazgich bilan bak qopqog'i vertikal bo'yicha talab qilinadigan masofasining farqini kompensatsiyalash maqsadlari uchun xizmat qiladi.

Ta'mirlash jarayonida transformatorni bo'laklarga ajratishda chiqarib olingan chulg'amlarning chiqish uchlaridan foydalaniladi. Agar chiqish uchlarini shikastlangan bo'lsa, u holda shikastlangan chiqish uchlarini

namunalari asosida yangisi dumaloq yoki to'g'ri burchakli shinalardan tayyorlanadi. Simning (shinaning) bir bo'lagi yumshatiladi va qizdirilganidan so'ng egiladi, o'rnatiladigan joyida maromiga keltiriladi. PÊ chulg'amlari uchun dumaloq kesim yuzali mis simlar, YUK chulg'amlar uchun esa izolatsiyalangan ĪÁ rusumli sim yoki ĪÁÔ rusumli egiluvchan kabellar qo'llaniladi.

Demferlar chiqish uchlari bilan va YUK chulg'amlarning uchlari ulangan chiqish uchlari bilan kavsharlash yoki payvandlash asosida birlashtiriladi.

Chiqish uchlarining chulg'amlarning uchlari bilan birlashtirilgan joylari eni 25—30 mm bo'lgan lokka shimdirilgan mato lenta (lakotkan) bilan izolatsiyalanadi. Izolatsiyalangan joy eni 15—20 mm bo'lgan taftyan lenta bilan bir qatlam o'raladi, so'ngra ikki qavat qilib ÅÔ—95 rusumli lok surtiladi. Ulangan joyning asosiy izolatsiyasini taftyan lenta va lok qoplama muhofazalaydi. Oksidlanishdan saqlash maqsadida chiqish uchlari (kontaktli yuzalardan tashqari) ham benzin bilan tozalanib, so'ngra ÅÔ—95 rusumli lok bilan bir qatlam qoplanadi. Chiqish uchlari yog'och plankalar yordamida xomut to'sinlariga mahkamlanadi. Chiqish uchlari mahkamlanadigan joylar ikki qavat lok shimdirilgan matoli lenta bilan izolatsiyalanadi.

To'liq yig'ilgan o'zak pechlarda yoki o'zining bakida bak po'lati induksion isroflari asosida qizdirilish usuli bo'yicha quritiladi. O'zakning izolatsion qismlari asosan tolali materiallardan bo'lgani uchun (yog'och, elektrokarton, qog'oz) atrof-muhitdagi namlikni tez shimib oladi va bu esa ularning elektr izolatsion xususiyatining kamayishiga olib keladi. Bu qismlarning elektr izolatsion xususiyatlari yuqori darajada bo'lishiga erishish maqsadida transformatorning o'zagi quritiladi va quritish jarayonida uning izolatsiya qismlaridan namlik chiqarib yuboriladi.

Transformatorlarning o'zaklarini quritishning bak po'lati induk-sion isroflari usuli, alohida quritish qurilmalarida, infraqizil nur yordamida, qizdirilgan havo yordamida, qisqa tutashuv toklari va boshqa bir qancha usullari mavjud. Har bir usulning o'z afzalliklari va kamchiliklari bor.

Chiqish uchlari bakning yon devorlarida joylashtirilgan, kengay-tirgichi bo'lmagan transformatorlarni yig'ishda avval o'zak bakka tushiriladi, chiqish uchlari o'rnatiladi, chulg'am va ulagichning uchlari unga ulanadi va shundan keyingina bakka qopqoq o'rnatiladi.

Quvvati 560 kVA gacha bo'lgan transformatorlarning qopqoqlari o'zakning ko'tarish shpilkalariga o'rnatiladi va zarur qismlar bilan jihozlangan bo'ladi; quvvati undan katta bo'lgan transformatorlarning qopqoqlari alohida va to'liq yig'ilgan holda bakning yoki ajraluvchi qismining ko'tarish shpilkalariga o'rnatiladi. Bunda zichlovchi qoplamalarning to'g'ri

o'rnatilganligiga, gaykalar tortilishining mustahkamligiga, ulanuvchi uchlarning to'g'ri ulanganligiga, zichlashning amalga oshirilganligiga va moyning sizib chiqmasligiga alohida e'tibor qaratiladi.

Transformatorni ta'mirlashdan so'ng to'liq yig'ilganidan keyin, bakka moy quyishdan oldin, chulg'am izolatsiyasining elektr mustahkamligi 1000 V kuchlanish bilan tekshiriladi.

Kengaytirgichga o'rnatilgan moy ko'rsatkich nazorati ostida kerakli hajmdagi quritilgan va ma'lum elektr ko'rsatkichga ega bo'lgan moy bakka quyiladi. Transformator baki moy bilan to'ldirilganidan so'ng qopqog'iga o'rnatilgan qismlari va armaturalarning germetikligi va shuningdek, payvandlash choklari va ulangan joylardan moyning sizib chiqmayotganligi tekshiriladi.

Transformatorning normal va xavfsiz ishlashiga xalaqit beruvchi nuqsonlarning yo'qligiga ishonch hosil qilinganidan so'ng Davlat standartlarida belgilangan hajmda transformator elektr sinovlardan o'tkaziladi. Ta'mirlangan transformatorni bunday sinovlardan o'tkazishdan maqsad transformatorning elektrik tavsiflarini va ta'mirlash vaqtida bajarilgan ishlarning sifatini tekshirishdan iborat.

Ta'mirlangan transformator quyidagi sinovlardan o'tishi zarur:

- chulg'amlarning izolatsiyasi qarshiligi o'lchanadi;
- transformatsiya koeffitsiyenti aniqlanadi;
- chulg'amlarning qarshiliklarini o'zgarmas tokda o'lchash;
- chulg'amlarning ulanish guruhlarini tekshirish;
- salt yurish toki va isrofini o'lchash (salt yurish tajribasi);
- qisqa tutashuv kuchlanishi va isrofini o'lchash (qisqa tutashuv tajribasi);
- bakning germetikligini sinash;
- izolatsiyaning elektr mustahkamligini sinash.

Sinov natijalari o'lchov asboblari va sinov usullari bilan birga bayonnomaga kiritiladi. Ta'mirlangan transformatorlar me'yoriy hujjatlarda keltirilgan butun dastur bo'yicha sinovdan o'tkazilishi shart.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Kuch transformatorlarining bajaradigan vazifalari va ularning turlari.
2. Transformatorlar qanday asosiy konstruktiv qismlardan tuzilgan?
3. Transformatorlarga ishlatilishi davomida qanday xizmat ko'rsatiladi?
4. Transformatorlarni ishlatish davomida uning asosiy konstruktiv qismlarida qanday nosozliklar kuzatilishi mumkin?

5. Transformatorlarni ta'mirlash oldidan konstruktiv qismlari qanday ketma-ketlikda bo'laklarga ajratiladi?
6. Transformator chulg'amlari ta'mirlashdan oldin qanday qilib demontaj qilinadi?
7. Transformatorlarni ta'mirlashning qanday turlarini bilasiz?
8. Transformatorlarning chiqish uchlarini ta'mirlash amallarining qanday turlarini bilasiz?
9. Transformatorlarning ta'mirlangan konstruktiv qismlari qanday usullar bilan yig'iladi?
10. Nima uchun ta'mirlangan transformatorlar quritilishi kerak?
11. Transformatorlarni quritish usullarini aytib bering.
12. Transformatorlarning ta'mirlangan konstruktiv qismlari qanday usullar bilan sinovdan o'tkaziladi?

ADABIYOTLAR

1. Á. Á. Àòàááéíá. Ðàìííò ýéääèððííáíðóáíáàíèý èðííúøèáííúð ìðääíðèýòèé. Ì.: «Áúñøàý øéíèà», 1979.
2. Á. Á. Àòàááéíá. Ýéääèð òàðíí³èàðè àà èó+ ýéääèð³óðèèìàèàðèíè ìíòàæ³èèèø. Ò.: «³èòóá+è», 1995.
3. Á. Á. Àòàááéíá. Ðàìííò òðáííóíðìàòíðíá è ýéääèðè+áñèèò ìàøéí. Ì.: «Áúñøàý øéíèà», 1983.
4. Á. Ñ. Èíèíðää. Ýéääèð ìàøéíàèàðèíè ðàìííò³èèóá+è ýéääèððííèáñàðü. Ò.: «³èòóá+è», 1990.
5. Á. Í. Ðýáéèí. Ýéääèð ñèíè è´ðèíàèèèáí³èèéá òíðòèø. Ò.: «çááèèñóí», 1965.
6. Á. Ò. Áíèèèè, È. Á. Èèýøáíè. Ñàíàò èíðóííàèàðè ýéääèð æèìíçèàðèíèá òóçèèèèè àà óèàðàà òèçìàð è´ðñàðèø. Ò.: «³èòóá+è», 1990.
7. Í. È. Õàìéíá. Ìííòàæ è ìàèàèèà ýéääèððííáíðóáíáàíèý è ñðääñòà ààðíìàðèèè á ìííáúð èèèìàðè+áñèèò óñèíàèýð. Èáíèíðää: ÈÏÈ, 1988.
8. Á. Ò. Imomnazarov. Sanoat korxonalarining elektr jixozlari. Ò.: «Sharq», 2005.
9. Ñíðàáí+íèè ì ààðíìàðèçèðíàáíííò ýéääèððííèèáíáó. Ìíà ðää. Áèèñáááá Á. Á. è Øèíýííèíáí Á. Á. Ì.: Ýíðáíàòíèççààð, 1983.

MUNDARIJA

Kirish	3
1-bob. Elektr jihozlarni ta'mirlash ishlari asoslari	5
1.1. Elektr jihozlarning nosozligi va uning sabablari	5
1.2. Elektr jihozlarni ta'mirlash turlari va tizimlari	6
1.3. Ta'mirlash ishlarini bajarish usullari va ularni rejalashtirish.....	8
1.4. Elektrota'mir sexining tarkibiy tuzilishi va jihozlanishi	11
2-bob. Elektr o'lchov asboblari ta'mirlash va ularga xizmat ko'rsatish	17
2.1. Elektr o'lchov asboblari asosiy turlari	17
2.2. O'lchov asboblari xizmat ko'rsatish va ta'mirlash	21
3-bob. Korxonalarining yoritish elektr qurilmalari	23
3.1. Yoritish elektr qurilmalari	23
3.2. Yorug'likning elektr manbalari	25
3.3. Yoritish elektr qurilmalarining kommutatsiya asboblari.....	30
3.4. Yoritish elektr qurilmalarining yoritkichlari	32
3.5. Yoritish elektr qurilmalari yoritkichlari, asboblari va taqsimlash qurilmalarini montaj qilish	35
Yoritkichlar va asboblarni montaj qilish	35
Taqsimlash qurilmalarini montaj qilish	37
4-bob. Elektr jihozlarni montaj qilish vositalari	41
4.1. Elektromontaj ishlarini bajarishda qo'llaniladigan izolatsion va birlashtiruvchi materiallarning tavsiflari.....	41
4.2. Elektromontaj ishlarini bajarishda qo'llaniladigan simlar va kabellarning asosiy tavsiflari	46
4.3. Kabellar, simlar va shinalarning ulanuvchi kontaktlarini montaj qilish usullari	52

5-bob. Elektr qurilmalarni ishga tushirish va roslash apparatlarini ta'mirlash hamda ularga texnik xizmat ko'rsatish	55
5.1. Kuchlanish qiymati 1000 V gacha bo'lgan elektr apparatlar haqida umumiy tushunchalar	55
5.2. Elektr qurilmalarni ishga tushiruvchi va himoyalovchi elektr apparatlarning turlari va ishlash asoslari	56
O'zgaruvchan tok kontaktori	57
Avtomatik uzgich	59
Eruvchan saqlagichlar	60
Maksimal tok relelari	61
Dastaki boshqariladigan elektr apparatlar	62
Magnitli yuritkichlar	65
Elektromexanik relelar	67
Elektromagnitli rele — gerkonlar	68
5.3. Yurgizish, roslash va himoya elektr apparatlariga xizmat ko'rsatish	69
5.4. Avtomatik uzgichlar, kontaktorlar va magnit yuritkichlarni ta'mirlash	70
Havoli avtomatik uzgichlar	70
Kontaktorlar	71
Magnitli yuritkichlar	74
5.5. Reostatlarni ta'mirlash	75
5.6. Saqlagichlarni ta'mirlash	77
6-bob. Takelaj ishlari asoslari	81
6.1. Takelaj ishlarini bajarishga doir asosiy ko'rsatmalar	81
6.2. Yuk ko'taruvchi mexanizmlar	84
7-bob. Elektr qurilmalaridan foydalanish va ularni jihozlashda xavfsizlik choralari	88
7.1. Elektr jihozlarning buzilmasdan ishlashini ta'minlash asoslari	88
7.2. Elektr jihozlarni ta'mirlash va ularga xizmat ko'rsatish	91
7.3. Elektr qurilmalarini yerga ulash va nol simga ulash	95
7.4. Ta'mirlash ishlarini bajarayotganda rioya qilinadigan xavfsizlik qoidalari	97
7.5. Elektr toki shikastlashidan himoyalash vositalari	98
7.6. Elektr jihozlarga xizmat ko'rsatishda xavfsizlikni ta'minlaydigan texnik va tashkiliy tadbirlar	101
7.7. Yong'in xavfsizligi choralari	102

8-bob. Quvvati 100 kVt gacha bo'lgan o'zgaruvchan va o'zgarmas tok elektr mashinalarini ta'mirlash va ularga texnik xizmat ko'rsatish	105
8.1. Elektr mashinalar haqida umumiy ma'lumotlar.....	105
8.2. Asinxron motorlar.....	108
8.3. O'zgarmas tok mashinalari	113
8.4. Elektr mashinalarni montaj qilish.....	117
8.5. Elektr motorlarga xizmat ko'rsatish.....	119
Motorlarning harorati rejimini tekshirish	120
Motorlar chulg'amlarining to'g'ri ulanganini va tuzukligini tekshirish.....	120
Kollektor, kontakt halqalari va cho'tkalarga xizmat ko'rsatish	124
Elektr motorlar podshipniklariga xizmat ko'rsatish.....	126
8.6. Elektr mashinalarning nuqsonlari	128
8.7. Elektr mashinalarni ta'mirlashni tashkil etish.....	131
Elektr mashinalarni ta'mirlashga tayyorlash.....	131
Elektr mashinalarni qismlarga ajratish	132
8.8. Elektr mashinalarning chulg'amlarini ta'mirlash.....	135
Chulg'amlar haqida asosiy ma'lumotlar	135
8.9. Chulg'amlarni ta'mirlash texnologiyasi	138
Stator chulg'amlarini ta'mirlash	138
Yakor chulg'amlarini ta'mirlash.....	140
O'zgarmas tok mashinalarining qutb g'altaklarini ta'mirlash.....	141
Ta'mirdan chiqqan chulg'amlarni quritish va loklar bilan shimdirish	142
Ta'mirlangan chulg'amlarni sinovdan o'tkazish	143
8.10. Kollektorlar, kontakt halqalari, tok olish va chiqarish qurilmalarini ta'mirlash.....	145
Kollektorlarni joriy ta'mirlash	145
Kontakt halqalarini ta'mirlash	148
Tok oluvchi qurilmani ta'mirlash.....	150
Kontakt birikmalari va chiqarish qurilmalarini ta'mirlash	153
9-bob. Kuch transformatorlarini ta'mirlash	157
9.1. Kuch transformatorlarining tarkibiy tuzilishi to'g'risida asosiy ma'lumotlar	157
9.2. Transformatorlarning nuqsonlari bayoni va bo'laklarga ajratish.....	161

9.3. Magnit o'tkazgichni ta'mirlash.....	166
9.4. Transformatorlarning chulg'amlarini ta'mirlash.....	168
9.5. Transformatorlar yordamchi qismlarining vazifalari.....	175
9.6. Transformatorlarni yig'ish	178
Magnit o'tkazgich sterjeniga izolatsiyani va chulg'amlarni o'rnatish.....	178
Magnit o'tkazgichning yuqori xomuti plastinkalarini va chulg'amlarni zichlash	180
Elektr sxemalarni ulash va yig'ish	181
Adabiyotlar	186

Abduqahhor Imomnazarov

SANOAT KORXONALARIDA ELEKTR JIHOZLARIGA
XIZMAT KO'RSATISH VA TA'MIRLASH

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

«Turon-Iqbol» nashriyoti — 2006

Muharrir	X. Alimov
Musavvir	J. Gurova
Texnik muharrir	T. Smirnova
Musahhih	H. Zokirova
Kompyuterda tayyorlovchi	Ye. Gilmutdinova

Bosishga 10.09.06 da ruxsat etildi. Bichimi $60\frac{1}{2} \times 90\frac{1}{16}$.
«Tayms» garniturasida ofset bosma usulida bosildi. Shartli b.t. 11,6.
Nashr t. 12,0. Jami 1500 nusxa. 119-raqamli buyurtma.

«ARNAPRINT» MCHJda sahifalanib, chop etildi.
Toshkent, H.Boyqaro ko'chasi, 41.

Imomnazarov A. T.

Sanoat korxonalarida elektr jihozlariga xizmat ko'rsatish va ta'mirlash:
O'quv qo'llanma. T.: O'MKHTM, «Turon-Iqbol» nashriyoti, 2006. — 192 bet.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

A. Imomnazarov

SANOAT KORXONALARIDA ELEKTR JIHOZLARIGA XIZMAT KO'RSATISH VA TA'MIRLASH

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

TOSHKENT
«TURON-IQBOL»
2006