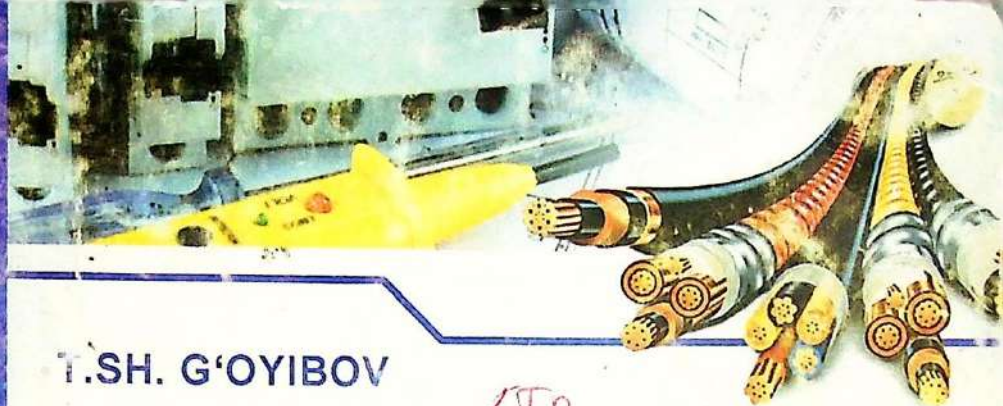




T.SH. G'OYIBOV

57e

ELEKTR TARMOQLARI VA JIHOZLARINI YIG'ISH VA SOZLASH

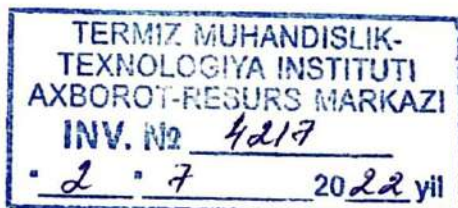


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

T. SH. G'OYIBOV

ELEKTR TARMOQLARI VA JIHOZLARINI YIG'ISH VA SOZLASH

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma



TOSHKENT
«VORIS-NASHRIYOT»
2012

УДК: 621.757
КБК 31.29-5-08
Г' 57

О'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi
markazi ilmiy-metodik kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan

Taqrizchilar:

- Mirzayev A. T.** – «O'zbekenergo» DAK Milliy dispatcherlik markazi
boshlig'ining muovini, texnika fanlari nomzodi;
Axmedov O.Sh – Toshkent Davlat texnika universiteti «Kabel, elektr
izolatsiya texnikasi va energiya tejamkorligi» kafed-
rasining mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent.

G'oyibov T.Sh.

Elektr tarmoqlari va jihozlarini yig'ish va sozlash. – T.: «VORIS-
NASHRIYOT», 2012. – 192 b.

Ushbu darslikda elektr tarmoqlari va uskunalarini montaj qilish va sozlash
ishlarini tashkil etish, montaj qilish va sozlash texnologiyalari, montaj qilish va
sozlashda qo'llaniluvchi mexanizatsiya, o'lchash va tekshirish vositalari ko'rib
chiqilgan.

Darslik kasb-hunar kollejlarining «Elektroenergetika» yo'nalishi talabalari
uchun mo'ljallangan. Shuningdek, darslik oliy ta'lim muassasalarining ushbu va unga
yaqin bo'lgan ta'lim yo'nalishlari talabalari, ishlab chiqarish korxonalarining elektr
tarmoqlari va uskunalarini montaj qilish va sozlash ishlari bilan shug'ullanuvchi
muhandis-texnik xodimlari uchun ham foydali hisoblanadi.

УДК: 621.757
КБК 31.29-5-08

ISBN 978-9943-375-99-4

© «VORIS-NASHRIYOT», 2012.

KIRISH

Texnik taraqqiyotni belgilovchi asosiy faktorlardan biri sanoat, transport, aloqa, qishloq xo'jaligining barcha sohalarini elektrlashtirish va bunda elektr energiyasidan samarali foydalanish darajasini oshirishdan iboratdir. Ayniqsa, elektr energiyasidan maishiy hayotda keng va samarali foydalanish muhim ahamiyatga ega. Texnik taraqqiyotni ta'minlash, texnologik uskunalarni keng qamrovli va samarali ishlatish, elektr energiyasini iqtisod qilish masalalarini muvaffaqiyatli hal etish ko'p jihatdan elektr tarmoqlari, jihozlari va uskunalarning qanchalik darajada oqilona va texnik jihatdan asoslangan holda montaj qilinganligi, sozlanganligi va ishlatilishiga bog'liqdir.

Hozirgi davrda elektr-montaj ishlari ularning asosiy qismini-qurilish maydonchalaridan tayyorlov-montaj uchastkalari ustaxonalari va elektr-montaj tashkilotlarining zavodlariga maksimal darajada ko'chirgan holda yuqori saviyadagi muhandislik tayyorgarchiligi asosida olib borilmoqda. Elektr-montaj, loyiha va ilmiy-tadqiqot tashkilotlari elektr jihozlarini yirik bloklar va tugunlar ko'rinishida tayyorlash bo'yicha katta ishlarni olib bormoqda. Elektr-montaj va ta'mirlash amaliyotida zamonaviy mexanizmlar, moslamalar, asboblari, kichik mexanizatsiya vositalari, shu jumladan, pirotexnika vositalari joriy etilmoqda. Elektr-montaj tashkilotlarining faoliyatida ishchi, muhandis va texniklarning mehnat unumdorligi, montaj va ta'mirlash ishlarining sifati, elektr uskunalari va tarmoqlarini ishlatish darajasini oshirish yo'nalishlaridagi ratsionalizatorlik takliflaridan ham keng foydalaniladi. Elektr uskunalari ishlatish sohasida katta tajriba yig'ilgan va umumlashtirilgan.

Elektr uskunalarning montaj qilishda ishga tushirish-sozlash ishlari qurilish-montaj ishlarining yakunlovchi bosqichi hisoblanadi.

13450

Bu ishlarni xodimlarining katta qismini (ayrim hollarda 50% gacha) elektr montajchi-sozlovchilar tashkil etuvchi sozlovchi tashkilotlar amalga oshiradi. Ular elektr uskunalari, kommutatsiya apparatlari, elektr motorlari, ikkilamchi qurilmalarning asbob va apparatlari/izolatsiyasini va kontakt tutashmalarini sinaydi, elektr tarmoqlarining montaji to'g'riligini tekshiradi, murakkab himoya va avtomatika qurilmalarini tekshirish uchun sinov sxemalarini tayyorlaydi.

Elektr energetikasining keskin taraqqiy etishiga mos holda elektr uskunalarining quvvatlarini oshishi, ularning ishonchligi va iqtisodiyligiga qo'yiluvchi talabning ortishi, sifat jihatidan yangi turdagi elektr uskunalar, jihozlari, elektr-montaj mahsulotlari va elektrotexnik materiallarning yaratilishi, avtomatika vositalarining keng joriy etilishi sozlovchi tashkilotlarning tuzilmasi, ularning moddiy-texnik bazasini takomillashtirish va malakali elektr montajchi-sozlovchi kadrlar bilan ta'minlashga bo'lgan talablarni yanada oshiradi.

Zamonaviy elektr uskunalar va tarmoqlarini montaj qilish va ishlatish elektrotexnikaning fizik asoslari, elektr mashinalari va apparatlarining tuzilishi, elektrotexnik materiallar bo'yicha chuqur bilimni talab etadi. Zamonaviy texnika doimiy tartibda takomillashib, o'zgarib bormoqda. Shu sababli har qanday sohada faoliyat ko'rsatuvchi xodimlar ta'lim olish davrida o'zlashtirgan bilimlariga tayanib qolmasdan, o'zlarining kasbiy bilimlarini doimiy boyitib borishlari zarur. .

1. ELEKTR MONTAJ ISHLARINI BAJARISHGA TAYYORLASH VA TASHKIL ETISH

1.1. Texnik hujjatlar va elektr montaj ishlarini amalga oshirishning umumiy shartlari

1 Elektr montaj ishlarini amalga oshirish texnik va direktiv hujjatlar bilan reglamentlanadi.

Asosiy texnik hujjat elektr uskunasi loyihasi bo'lib, elektr montaj ishlari unga qat'iy muvofiq tarzda amalga oshiriladi. Loyihada qabul qilingan texnik qarorlarni o'zgartirishga, agar u prinsipial xarakterda bo'lsa, faqat loyiha tashkiloti bilan kelishilgan holda ruxsat etiladi. Prinsipial xarakterda bo'lmagan o'zgartirishlar buyurtmachi bilan kelishilgan holda kiritiladi. ✓

Talablari elektr montaj ishlarini amalga oshirishda qat'iy tarzda bajarilishi zarur bo'lgan *asosiy direktiv hujjatlarga* amaldagi elektr uskunalarning tuzilish qoidalar (EUTQ) va qurilish me'yorlari va qoidalar (QMQ) kiradi. Direktiv hujjatlari asosida montaj tashkilotlarida montaj yo'riqnomalari va texnologik xaritalar, elektr jihozlari va materiallarini ishlab chiqaruvchilar, elektr montaj ishlarini bajaruvchilar o'zlarining amaliy faoliyatida qabul qiluvchi zavod yo'riqnomalarini ishlab chiqaradi.

✓ Mavjud montaj yo'riqnomalari ishlarni bajarish texnologiyasi reglamentlangan, me'yor va qoidalar keltirilgan, qo'llaniluvchi materiallar, moslamalar, mexanizmlar va boshqalarning tavsiflari berilgan direktiv hujjatlar hisoblangani holda ishlarning maksimal mehnat/unumdorligini ta'minlovchi yuqori darajadagi samarali usullarini to'liq ifodalay olmaydi. Yo'riqnoma muayyan texnologik kompleksni bajarishga nisbatan qo'yilgan talablarni belgilaydi, biroq bu talablarga erishish uchun zarur bo'lgan usullarning mukammal tahlilini o'z ichiga olmaydi.

Shu sababli *'mehnat jarayonlarining texnologik xaritalari* ishlab chiqiladi. Ularda ish jarayonining texnologik ketma-ketligi; mehnatning ilg'or yo'llari va usullari; qo'llaniluvchi mexanizmlar, moslamalar va asboblarning ro'yxati; jihoz va mahsulotlarning montaj tugunlariga yiriklashtirish bo'yicha tavsiyalar; me'yoriy materiallar-mehnat jarayoni grafigi, mehnat sarfining hisobi, ishchi o'rinlarini tashkil qilish sxemasi, brigada va bo'g'inning sonli tarkibi, ularning malakalari va boshqalar aniqlanadi. Texnologik xaritalarning mavjudligi montaj brigadalari uchun ayni vaqtda erishilgan darajada ishlarni bajarish va joriy nazoratning yanada yuqori saviyada ta'minlash imkoniyatini yaratadi.

EUTQ elektr uskunalari va jihozlarini ishlatish va ta'minlash sharoitlarida rejali va profilaktik sinovlarni o'tkazib turish; xizmat ko'rsatuvchi xodimni o'qitish, uning texnik ishlatish va xavfsizlik texnikasi qoidalari bo'yicha bilimni tekshirib turish sharti bilan ishlab chiqilgan.

Elektr uskunalarni montaj qilishda, qo'llaniluvchi mashinalar, transformatorlar, elektr konstruksiyalari, o'lchov asboblari, o'tkazgichlar, kabellar, izolatsiyalovchi moy va boshqa materiallar va elektr jihozlari⁴ belgalangan tartibda tasdiqlangan mos Davlat standarti (DavSt) yoki texnik shartlarning talablariga javob berishi shart. Bunda konstruksiya, yasaliş turi, o'rnatilish usuli va elektr jihozining izolatsiyasi, elektr qurilmasining nominal kuchlanishi, atrof-muhit sharoitlari va EUTQning mos qismlari va boblarining talablariga mos kelishi shart.

✓ Montaj qilinuvchi elektr jihozlari va materiallar o'zlarining me'yoriy, kafolatli va hisobiy tavsiflari mazkur tarmoq yoki elektr uskunasi⁵ning ishlash shartlariga mos kelishi shart. Ularni tanlashda ishlatish va montaj qilish tajribalari, xavfsizlik texnikasi va yong'in xavfsizligi bo'yicha talablar e'tiborga olinadi. Elektr jihozlarini va tarmoqlarini montaj qilish, shuningdek, QMQning talablariga ham qat'iy rioya qilingan holda amalga oshiriladi.

Elektr uskunalari⁶ning qurilish qismlari EUTQning qo'shimcha talablarini qat'iy bajargan holda amaldagi QMQ talablariga mos

tartibda quriladi. Elektr jihozlari, konstruksiyalar va boshqa elementlarni korroziyalanishdan himoyalash uchun ular atrof-muhitning ta'siriga chidamli bo'lgan bo'yoq bilan qoplanadi. Bunda bo'yoqning rangi qurilmaning zaruriy estetik ko'rinishini ta'minlashi shart. Bitta nomdagi tok o'tkazuvchi shinalarning bo'yoqlari har qanday elektr uskunasida amaldagi EUTQ talablariga muvofiq tarzda bir xil qilinadi.

Qurilish obyektlarida elektr montaj ishlarini bajarishga faqat texnik hujjatlar (loyiha va smetalar), ishlarni amalga oshirish loyihasi, obyektning qurilishga tayyorligi, kran jihozlari hamda montajni mexanizatsiyalashni ta'minlovchi boshqa yuk ko'tarish vositalari kabilar mavjud bo'lgandagina ruxsat beriladi.

Bajaruvchilarning alohida tayyorgarchiligini talab etuvchi maxsus ishlar (simobli to'g'rilagichlar, akkumulator batareyalarini montaj qilish; payvandlash ishlari, pirotexnik vositalar bilan bajariladigan ishlar va h.q.) faqat ishlarni bajarish texnologiyasi va xavfsizlik texnikasi bo'yicha mos o'qishni o'tgan kishilar tomonidan amalga oshirilishi shart. Bunday ishlarni amalga oshirish huquqiga ega bo'lish uchun maxsus hujjat beriladi.

Muvaffaqiyatli montaj faqat yuqori ishonchlilik va yaxshi estetik ko'rinishning o'zi bilangina xarakterlanmaydi. Ishlarning qisqa muddatlarda minimal mehnat va resurslarni sarflab bajarish ham muhim ahamiyatga ega. Elektr montaj ishlarining bu jihatlarini ta'minlash uchun ishlarni bajarish loyihasi va ishlarni tashkil etishning avtomatik tizimi qo'llaniladi.

Barcha loyiha texnik hujjatlari buyurtmachi tomonidan tahlil qilinib, montaj tashkilotiga montaj uchun topshirishdan oldin unga «Ishlarni bajarishga ruxsat etiladi» ko'rinishidagi yozuv yoki shtamp qo'yiladi. Montaj boshqarmasida texnik hujjatlar va smeta ishlab chiqarish bo'limining xodimi tomonidan ishlarni bajarishga tayyorlash guruhi vakili va liniya muhandis-texnik ishchilari bilan birgalikda sinchiklab o'rganiladi.

Loyihaning barcha aniqlangan kamchiliklari bo'yicha fikrlar loyiha tashkilotlariga mos kelishilgan to'g'rilash va qo'shimchalarni

kiritish uchun jo'natiladi. Agar qurilish maydonchasida loyiha tashkilotining vakili mualliflik nazoratchisi sifatida mavjud bo'lsa, u holda barcha yuzaga keluvchi savollar u orqali hal qilinadi. Shundan so'ng loyiha va smeta ishlarini bajarish loyihasini ishlab chiqish uchun montaj-tayyorlov uchastkasi yoki boshqarmaning ishlab chiqarish bo'limi qoshidagi loyihachi-smetachilar guruhiga va so'ngra bajarishga tayyorlash uchun montaj-tayyorlov uchastkasini tayyorlash guruhiga beriladi.

Ayrim hollarda loyiha montaj tashkiloti tomonidan ayrim jihozlarni almashtirish, elektrotexnik loyihaning ayrim tugunlarini qurilish va texnologik konstruksiyalarga mos kelmasligi bilan bog'liq bo'lgan kichik o'zgartirishlar kiritish, montaj tashkiloti zavodlarida ishlab chiqariluvchi namunaviy elektr konstruksiyalari va montaj mahsulotlarini joriy etish, yiriklashtirilgan montaj tugunlari va bloklari uchun qo'shimcha chizma va eskizlarni tayyorlash hisobiga oxiriga yetkaziladi.

1.2. Elektr montaj ishlarini bajarishni tashkil etish

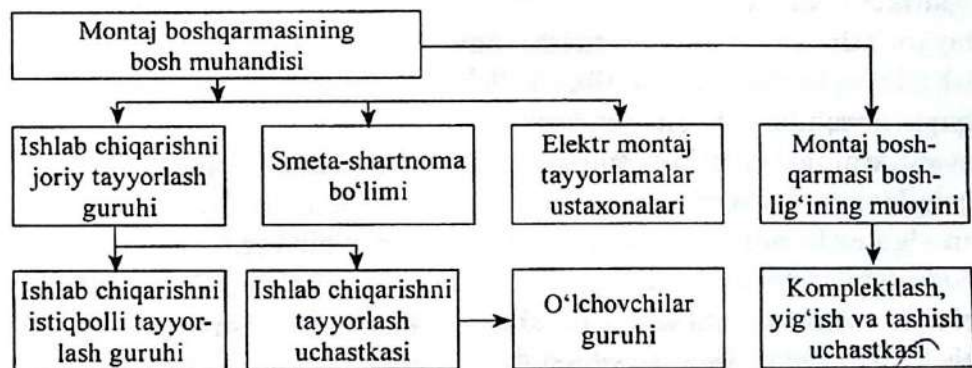
2. Hozirgi davrda elektr montaj tashkilotlari, odatda, montaj trestlari, loyiha va ilmiy-tadqiqot tashkilotlari elektr montaj ishlari uchun zarur bo'lgan maxsus mahsulotlar va konstruksiyalarni ishlab chiqaruvchi sanoat korxonalarini o'z ichiga oluvchi boshqarmalarga jamlangan. Elektr montaj trestlari, odatda, hududiy belgilari bo'yicha tashkil etiladi.

Trestning tarkibiga birlamchi mustaqil ishlab chiqarish birliklari sifatida montaj va ishga tushirish-sozlash boshqarmalari kiradi. Istisno hollarda trestning bevosita qaramog'iga mustaqil balansga ega bo'lgan xo'jalik hisobidagi montaj uchastkalari hamda ishlab chiqarish-texnologik komplektlash boshqarmalari, mexazanizatsiyalash bazasi, laboratoriyalar va o'quv punktlari ham kirishi mumkin. Montaj va ishga tushirish-sozlash boshqarmalari o'z ichiga katta ish bajaruvchilar (uchastka boshliqlari) tomonidan boshqariluvchi montaj uchastkalari, ishlarni tayyorlash uchastkalari,

elektr montaj tayyorlamalari ustaxonasi, komplektlash uchastkasi va smeta-shartnoma bo'limlaridan tashkil topadi.

Ayrim yirik sanoat korxonalarida ishlab chiqarish, uni rekonstruksiyalash va kapital ta'mirni kengaytirish maqsadlarida xususiy elektr montaj uchastkalari, ba'zan esa elektr sexlari yoki xususiy umumqurilish tashkilotlari tarkibida montaj boshqarmalari yaratiladi.

Elektr montaj tashkilotlari tomonidan ishlarni belgilangan muddatlarda kam mehnat va moddiy resurslarni sarflash hisobiga bajarish, obyektlarni belgilangan muddatlarda sifatli ishga tushirish hamda ishlarni amalga oshirishga tayyorlashni takomillashtirish va ularni mehnatni ilmiy tashkil etish maqsadida montaj tashkilotlarida ishlab chiqarishni muhandislik tayyorlash xizmatlari—ishlab chiqarishni tayyorlash uchastkasi, smeta-shartnoma bo'limi, yig'ish va tashish uchastkasi tashkil etiladi (1.1-rasm).



1.1-rasm. Montaj boshqarmasining ishlab chiqarishni tayyorlash xizmatining tuzilma sxemasi.

Ishlab chiqarishni tayyorlash uchastkasiga ishlab chiqarishni istiqbolli va joriy tayyorlash guruhlar kiradi.

Ishlab chiqarishni istiqbolli tayyorlash guruhi loyiha-smeta hujjatlarini olish, qayd etish, saqlash, uni o'rganish, undagi kamchiliklarni aniqlash va bartaraf etish hamda, zarurat bo'lganda, loyihaga loyiha tashkilotlari bilan birgalikda o'zgartirishlar kiritish bilan shug'ullanadi.

Ishlab chiqarishni joriy tayyorlash guruhi quyidagi ishlarni amalga oshiradi: montaj uchastkalaridan ish hajmlarini olish, ishlarni bajarish loyihalariga muvofiq tarzda elektr montaj tayyorlamalari ustaxonasida mahsulotlar va bloklarni tayyorlash (obyektda montaj ishlarining boshlanishigacha) ishlarining rejasini tuzish va buning uchun tugunlar va bloklarning eskiz va chizmalarini tayyorlash, mahsulotlar uchun mos buyurtmalarni tayyorlash, ularni bajarilish sifatini nazorat qilish; montaj uchastkalari uchun ish obyektlari va uchastkalari bo'yicha materiallar va uskunalarga limit xaritalari va komplektlash qaydnomalarini ishlab chiqish; qabul qilish-topshirish hujjatlarini tayyorlash; qurilish obyektlari va elektr montaj tayyorlamalari ustaxonalarida ishlarni amalga oshirish loyihalarining bajarilishi nazorat qilish; eskizlar va chizmalarni tayyorlash uchun joylarda zaruriy o'lchashlarni amalga oshirish.

Smeta-shartnoma bo'limi bosh pudratchilar, obyektidagi sub-pudratchi va boshqa tashkilotlar bilan subpudrat shartnomalarini tayyorlash va rasmiylashtirish; smeta hujjatlarini bosqichlar va ish komplekslariga ajratib, kelishish; bajarilgan ishlar uchun buyurtmachilar bilan o'zaro hisob ishlarini nazorat qilish; avanslarning hajmini aniqlash; buyurtmachilar bilan smetada belgilangan bosqichlar bo'yicha o'zaro hisobni tayorlash ishlarini amalga oshiradi. Smeta-shartnoma bo'limi buyurtmachi va bosh pudratchilar tomonidan shartnoma majburiyatlari buzilgan hollarda ularga nisbatan da'vo ishlarida va bajarilgan ishlarni nazorat hisoblashlarida ham qatnashadi.

Elektr montaj tayyorlamalar ustaxonasi ishlab chiqarishni tayyorlash uchastkasi, elektr montaj tayyorlamalari ustaxonasi va komplektlash, yig'ish va tashish uchastkasining jamlangan reja-grafigiga muvofiq eskiz va chizmalar bo'yicha buyurtmalarni bajaradi. Buyurtmalarni bajarish uchun zarur bo'lgan material va jihozlar komplektlash, yig'ish va tashish uchastkasidan limit-komplektlash qaydnomalariga mos hajmda olinadi. Tayyorlangan mahsulotlar komplektlash, yig'ish va tashish uchastkasiga montaj hududiga yetkazib berish uchun topshiriladi.

Komplektlash, yig'ish va tashish uchastkasi rasmiylashtirish, yig'ish, komplektlash va tashish guruhlaridan iborat bo'lib, materiallar va jihozlarni buyurtmachi va bosh pudratchi, zavod va sotuvchi tashkilotlardan oladi. U montaj boshqarmasini asbob va moslamalar bilan ta'minlaydi, ombor va konteyner xo'jaligini yurgizadi, moddiy boyliklarni qayd etib boradi, material va jihozlarni jamlab, ularni montaj maydonchalariga yetkazib beradi.

Ishlarni tashkil etish loyihasi qurilish obyektlarining ro'yxati, ishlarning fizik hajmi, ularning smeta narxi, mehnat sig'imining hisobi, inson resurslariga bo'lgan talabning hisobi, yiriklashtirilgan ish grafigi, material va jihozlar kirimi hamda obyektlarni montajga topshirish, montaj va qurilish tashkilotlarining ishlab chiqarish va maishiy xonalari joylashuvining rejasi, smeta-moliya hisoblari, qurilish maydonchasining ichida yuk oqimining sxemasi, xavfsizlik texnikasi va mehnat muhofazasi, maydonni suv va elektr energiyasi bilan ta'minlash bo'yicha takliflar va boshqa tavsiyalarni o'z ichiga olgan tushuntirish yozuvidan iborat bo'ladi.

Ishlarni bajarish loyihasi ishlab chiqarishni tayyorlash uchastkasi tomonidan montaj boshqarmasining liniya xodimini jalb etgan holda yoki loyiha tashkiloti tomonidan montaj tashkiloti hisobiga amalga oshiriladi. U ishlab chiqarishni muhandislik tayyorlashning asosiy qismi hisoblanadi. Ishlarni bajarish loyihasi murakkab elektr jihozlari, elektr o'tkazgichlari va ikkilamchi zanjirlarni montaj qilishning texnologik xaritasi; alohida obyektlar bo'yicha elektr montaj ishlarini bajarishning mehnat sarfi ko'rsatilgan holdagi kalendar rejasi; elektr montaj trestlarining zavodlariga buyurtma berilishi va tayyorlanishi lozim bo'lgan elektr qurilma mahsulotlari, elektr konstruksiyalari va boshqa montaj mahsulotlari qaydnomasi kabilarni o'z ichiga oladi.

Texnologik xaritalarda quyidagi masalalar ishlab chiqiladi: bajariluvchi ishlarning fizik ma'nodagi hajmi va ularni amalga oshirish texnologiyasi; ishlarni bajarish uchun zarur bo'lgan mehnat sarfi hamda brigadalarning sifat va malakaviy tarkibi; zaruriy mashinalar, mexanizmlar, moslamalar va asboblarning qaydnomasi;

elektr montaj tayyorlamalari ustaxonasida yasaluvchi mahsulot va ishlar qaydnomasi; yordamchi materiallar qaydnomasi; ishlarni bajarishning kalendar grafigi; ishlarni bajarish va mehnatni tashkil etish ketma-ketligi va usullari haqida asosiy ko'rsatmalar. Bunday xaritalar elektr montaj ishlarini amalga oshirishda mehnatni tashkil etish uchun zaruriy hujjatlar hisoblanadi. Xaritalarni turli vazirlik va idoralar markazlashgan tartibda ishlab chiqaradi va tasdiqlaydi. Ular namunaviy yoki mahalliy bo'lishi mumkin. Ular butun texnologik jarayon yoki alohida amallar uchun ishlab chiqiladi.

Kichik montaj obyektlari uchun ishlarni bajarish loyihasi qisqartirilgan shaklda ishlab chiqilib, ularga yuqorida ko'rib o'tilgan elementlarning bir qismi qisqartirilgan ko'rinishda kiritiladi.

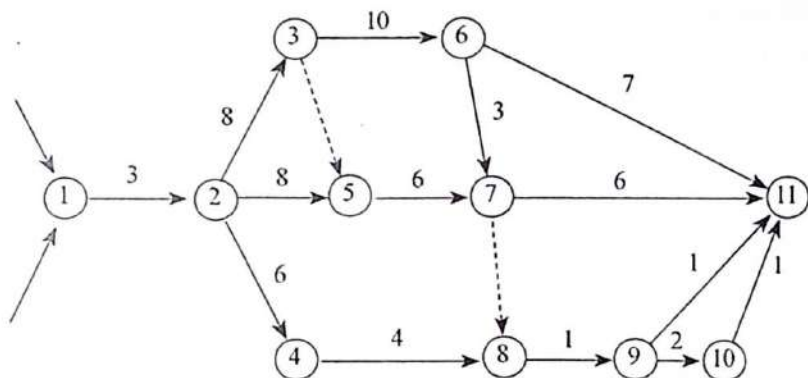
Qurilishlarda *ishlarni tashkil etishning avtomatik tizimi yoki tarmoqli rejalashtirish va boshqarish* qo'llaniladi. Bu usulning asosida tarmoqli grafikni, ya'ni ishlab chiqarish jarayonining shartli iqtisodiy-matematik modelini ishlab chiqish yotadi. Grafikda ishlarni bajarishning texnologik ketma-ketligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik va belgilangan bajarilish muddati bilan bog'liq bo'lgan ishlar aniq ko'rsatiladi. Alohida ishlarning o'zaro bog'liqligi va bajarilishi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikdan tashqari tarmoqli grafikda obyektlarning qurilish qismlarini montaj uchun topshirish, jihozlar, materiallar, mahsulotlar va sh.k. larni jo'natish muddatlari belgilanadi. Tarmoqli grafiklar ko'plab tashkilotlar qatnashuvchi komplekslar qurilishlariga hamda faqat montaj ishlarini (masalan, havo elektr uzatish liniyalari, podstantsiyalar va boshqa obyektlarni montaj qilishda) bajarish uchun tuzilishi mumkin.

Lokal tarmoqli grafik loyihaning alohida mustaqil qismi bo'yicha bajariluvchi ishlarning bir qismini o'z ichiga oladi va kompleks tarmoqli grafikning bir qismi hisoblanadi.

1.2-rasmda tarmoqli grafik tasvirlangan bo'lib, unda ishni belgilovchi masshtabsiz strelkalar va voqealarni xarakterlovchi doirachalar ko'rsatilgan.

Ish—vaqt, mehnat va moddiy resurslarni sarflash hamda kutish jarayoni va texnologik bog'liqlik bilan aloqador bo'lgan har qanday

mehnat jarayonidir. Masalan, elektr montaj ishlari, kabel qizib ketganligi sababli uni yotqizishdan oldin kutib turish, jihozlar, elektr konstruksiyalari va shu kabilarni jo'natish.



1.2-rasm. Tarmoqli grafik.

Voqea—muayyan faoliyatning yakuni, mazkur voqeadan oldin bajariluvchi bir yoki bir nechta ishlarning ushbu voqeadan tashqarida bo'lgan navbatdagi ishlarni bajarish imkonini beruvchi oraliq yoki yakuniy natijasi. Voqealar davomiylikka ega emas, ular bir onda sodir bo'ladi. Ularning sodir bo'lishi navbatdagi ishlar uchun front ochilishini bildiradi. Har bir voqea tarmoqli grafikda doirachaning ichida yoziluvchi tartib raqamiga ega (1.2-rasm).

Vaqt va resurs sarfi bilan bog'liq bo'lgan ishlar strelkali uzluksiz chiziq bilan belgilanadi. Kutish jarayoni va texnologik bog'liqlikni xarakterlovchi ishlar strelkali shtrix chiziqlar bilan belgilanadi. Ishni belgilovchi strelka bu ishning bajarilishidan oldingi voqeadan chiqadi va navbatdagi voqeaga kiradi. Chiziqlarning yonida ko'rsatilgan raqamlar ishlarning kunlar hisobidagi davomiyligini bildiradi.

1.3. Ishga tushirish-sozlash ishlarini tashkil etish

Ishga tushirish-sozlash ishlari elektr montaj ishlarining yakunlovchi bo'lib, elektr uskunalarini qurish va montaj qilishning umumiy kompleksida katta ahamiyatga ega. Ishga tushirish-sozlash ishlarining to'g'ri tashkil etilishi elektr montaj ishlarining

sifatini oshirish va montaj qilingan obyektlarni ishga tushirishni tezlashtirish imkonini beradi.

Sozlash ishlarining hajmi va nomenklaturasi, ishlatishga topshiriluvchi montaj qilingan elektr uskunalariga qo'yilgan asosiy texnik talablar elektr uskunalarini qabul qilish-topshirish maqsadida sinashning hajm va me'yorlari keltirilgan EUTQ bo'yicha aniqlanadi.

Barcha sozlash ishlarini quyidagi asosiy guruhlariga bo'lish mumkin:

- loyiha materiallarini tahlil qilish (prinsipial va montaj sxemalarini ko'rib chiqishda) asosiy elektr jihozlarining zavod hujjatlari bilan tanishish;

- elektr jihozini montaj hududiga kirib kelishigacha tekshirish va sinash;

- ikkilamchi asbob va apparatlarni laboratoriyada tekshirish va sinash;

- birlamchi va ikkilamchi zanjirlarning to'g'ri montaj qilinganligini tekshirish;

- montaj qilingan elektr jihozini tekshirish va sinash;

- montaj qilingan elektr uskunasini elementlar bo'yicha ishlatib ko'rish;

- montaj qilingan elektr uskunasini kompleks ishlatib ko'rish va ishga tushirib sinash;

- montaj qilingan elektr uskunasini ishga tushirish, texnik hujjatlarni rasmiylashtirish va buyurtmachiga topshirish (ijro sxemalari, elektr jihozlarini sinash dalolatnomalari va boshqalar).

Tabiiyki, ko'rsatilgan ishlarning bajarilishini maxsus montaj tashkiloti—montaj trestining tarkibiga kirib, bu trestning barcha montaj boshqarmalariga xizmat qiluvchi sozlash boshqarmasi tomonidan ta'minlash mumkin.

Sozlash boshqarmasi yuqori malakali mutaxassislar, shu jumladan, muhandis-texnik tarkib va maxsus o'qitilgan elektr montajchi-sozlagichlardan shakllantirilishi zarur. Sozlash boshqarmasi umumiy (elektr va magnit kattaliklarni o'lchash, vaqt

tavsiflarini tekshirish, havo va kabel liniyalarining shikastlangan joylarini aniqlash asboblari va boshqalar) va maxsus (elektr mashinalari va transformatorlar izolatsiyalarining namlanganligini tekshirish, foydalaniladigan zamonaviy o'lchov apparatlari hamda mos holda jihozlangan ko'chma (avtomobil, avtoulama, ayrim hollarda temiryo'l vagonlarida) laboratoriyaga ega bo'lishi shart.

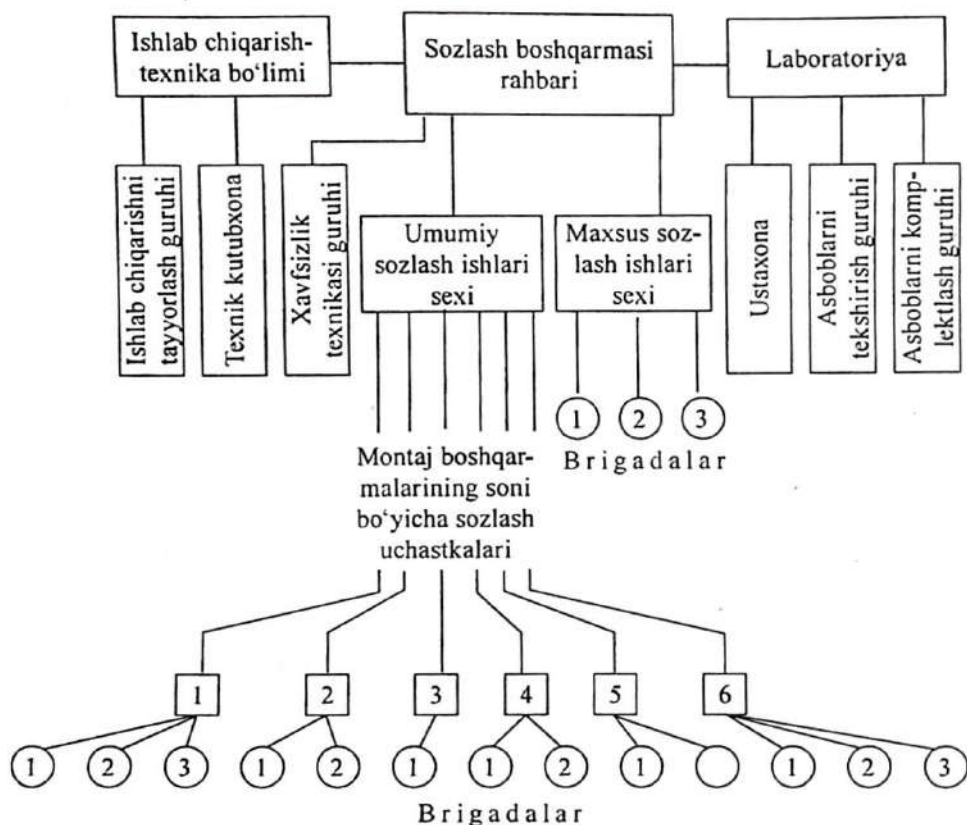
Barcha elektr montaj ishlari yakunlanganidan so'ng mos tekshirishlar, sinovlar va o'lchashlarni o'tkazish uchun montaj qilingan jihozlarning turib qolish vaqti minimumga qisqartirilishi shartligini ko'zda tutish lozim. Buning uchun sozlash boshqarmasi yuqori darajada tashkillashgan korxona bo'lishi va sozlash ishlarining maksimal hajmini boshqa elektr montaj ishlarini bajarish jarayonida va hatto ularning boshlanishigacha bajarilish imkoniyatini ta'minlash uchun ishlarni amalga oshirish rejasini sinchiklab tayyorlay oladigan bo'limlarga ega bo'lishi zarur.

Bulardan tashqari, tezkorlikni oshirish va safarlarning sonini kamaytirish maqsadida sozlash tashkilotining ko'plab uchastkalarini mos elektr montaj boshqarmalari faoliyat ko'rsatayotgan tumanlarda va faqat ularning maxsus sozlash ishlarini amalga oshiruvchi bir nechta sonini sozlash boshqarmasida joylashtirish lozim.

Yuqoridagi masalalarni yechish uchun sozlash boshqarmasi o'z tarkibiga umumiy sozlash va maxsus sozlash ishlari bo'limlari (sexlari); ishlab chiqarishni tayyorlash va texnik kutubxonaga ega bo'lgan ishlab chiqarish-texnika bo'limi; ustaxona, asboblari va relslarni tekshirish hamda komplektlash guruhlariga ega bo'lgan laboratoriyani kiritishi zarur (1.3-rasm).

Mos elektr montaj boshqarmasi hududida joylashgan har bir umumiy sozlash ishlari uchastkasi o'z tarkibiga ikki-uch kishidan iborat bo'lib, muhandis yoki texnik tomonidan rahbarlik qilinuvchi bir nechta brigadalarni kiritadi. Brigadalarining soni va ularning tarkibi mos montaj boshqarmasining obyektlaridagi sozlash ishlarining hajmi, ularning ko'lami va xarakteriga bog'liq bo'ladi.

Maxsus sozlash ishlari bo'limi (sexi) o'z tarkibiga, odatda, sozlash boshqarmasi qoshida joylashuvchi har biri qandaydir bitta



1.3-rasm. Sozlash boshqarmasining tuzilmasi.

xarakterdagi ishlarni bajarish (murakkab elektr yuritmalarni, murakkab releli himoyalarni, yirik elektr mashinalarini, dispetcherlik avtomatikasi va telemexanika qurilmalari va sh. k. larni sozlash) uchun mo'ljallangan bir qator brigadalarni kiritadi.

Laboratoriyada sozlash uchastkalari va alohida brigadalar uchun o'lchov asboblari saqlanadi va komplektlanadi, ular tekshiriladi va ta'mirlanadi, sinash jihozlari ta'mirlanadi va sozlash ishlari uchun zarur bo'lgan moslamalar, bir qator holatlarda esa alohida spetsifik ko'rinishdagi o'lchovlar va sinovlar uchun maxsus asboblari tayyorlanadi.

1.4. Industrial montaj

Zamonaviy qurilish-montaj ishlarining asosiga ularni industrlash va ixtisoslashtirish qo'yilgan.

Qurilish-montaj ishlarini industrlash montaj zonasida mexanizatsiyalash va avtomatizatsiyalash mumkin bo'lmagan yoki qiyin bo'lgan ishlarning katta qismini qurilish industriyasi va elektr montaj mahsulotlari zavodlariga berishdan iboratdir. Bu qurilish-montaj xodimining ish sharoitlarini yaxshilash, mehnat unimdorligini oshirish va montaj muddatlarini keskin qisqarish imkonini beradi. Masalan, qurilish industriyasi zavodlarida elektr yuritmalar uchun kanalli va uzgichlar va shtepselli rozetkalar uchun uyali devor panellarini tayyorlash montajchilarni ko'p mehnat talab etuvchi teshish ishlarini bajarishdan ozod qiladi. Elektr montaj mahsulotlari zavodlarida komplekt shina o'tkazgichlarni tayyorlash montaj zonasida shinalarni qayta ishlash bilan bog'liq bo'lgan va sh.k. ishlarning kattagina qismini bartaraf etadi.

Qurilish montaj ishlarini ixtisoslashtirish—maxsus uskunalar va texnologik jihozlashlar hamda maxsus montaj qiluvchi xodimni tanlashni talab etuvchi ayrim maxsus ish turlarini ixtisoslashgan tashkilotlarga berishdir. Bunday maxsus ish turlariga ishga tushirish-sozlash, kuch transformatorini (xususan, katta quvvatli) montaj qilish, kabellarni yotqizish (xususan, katta hajmdagi va murakkab sharoitlarda), nazorat-o'lchov asboblarni montaj qilish kabi ishlar kiradi.

Qurilish-montaj ishlarini olib borishda industrlash va ixtisoslashtirish bilan bir qatorda montaj qilinuvchi uchastkalarda ilg'or texnologiya va mexanizatsiya vositalarini bevosita joriy etish zarur.

Tabiiy holda montaj qilinuvchi obyektlarda ilg'or texnologiya va mexanizatsiya vositalaridan foydalanishda industrlash ishlab chiqarishni yuqori darajada rejalashtirish, tashkillashtirish va tayyorlashni talab etadi.

Qurilish-montaj ishlarini tashkil etishning ko'rib o'tilgan tamoyillari elektr montaj trestining tarkibini belgilaydi. Bunda

ISLON KARIMOV NOMIDAGI TOSHEENT DAVLATI
TERMIZ MUHANDISLIK-TEKNOLOGIYA INSTITUTI
AXBOROT-RESURS MARKAZI
INV. № 4217
27 20 22 yil

trestning tarkibiga ma'muriy-xo'jalik apparati va umumiy bo'limlardan tashqari quyidagi bo'limlar ham kiradi:

umumiy profildagi bir qator elektr montaj boshqarmalari; maxsus ish turlarini bajaruvchi bitta ixtisoslashgan boshqarma; asosiy funksiyasi yangi texnika va elektr montaj ishlarining ilg'or texnologiyalarini joriy etishni tashkillashtirish, trestning montaj obyektlarida elektr montaj ishlarining sifatini tekshirish va majburiy texnologiya hamda QMQ talablarining bajarilishini nazorat qilish, elektr montaj ishlarini bajarishda qo'llaniluvchi materiallar, mahsulotlar va moslamalarni sinash, ishlab chiqarish novatorlarining ratsionalizatorlik takliflarini joriy etishda tekshirish, to'ldirish va yordam berishdan iborat bo'lgan elektrotexnik laboratoriya.

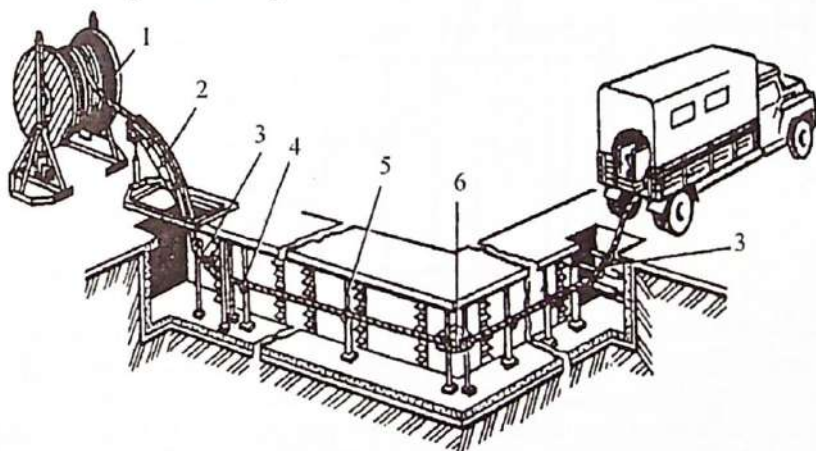
2. ELEKTR MONTAJ ISHLARIDA QO‘LLANILUVCHI VOSITA VA ASBOBLAR

2.1. Elektr montaj ishlarida qo‘llaniluvchi mexanizatsiya vositalari

Elektr montaj ishlarining turi va xarakteriga bog‘liq holda muayyan ishlarni bajarishga moslashtirilgan turli xil mexanizatsiya vositalari qo‘llaniladi.

Kabel liniyalarini montaj qilishda kabel transportori, kabelni transheyada va transheyasiz yotqizish, kabelni muhandislik inshootlarining tagidan transheya qazimasdan o‘tkazish uchun yerni gorizontaal teshish mexanizmlari qo‘llaniladi. Bunday mexanizmlarning tuzilishi va montaj jarayonida ulardan foydalanish masalalari ushbu kitobning 4-bo‘limida ko‘rib o‘tiladi.

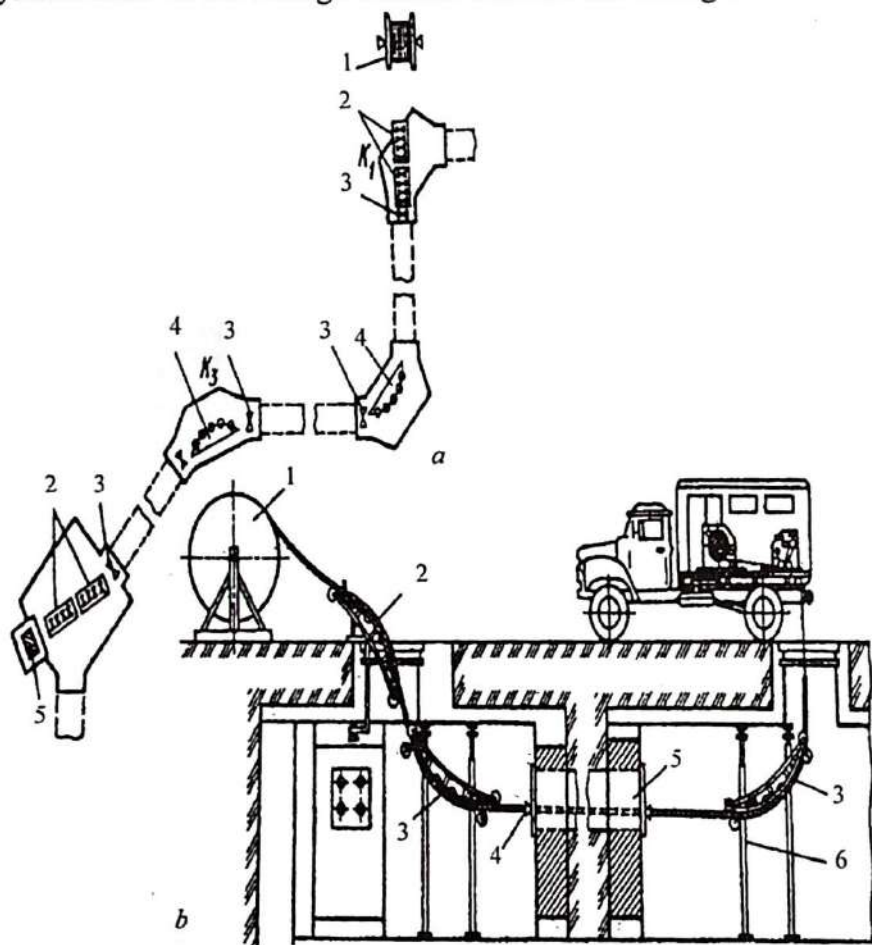
Kabellarni tunnellarda yotqizish u yoki bu mexanizm yoki moslamalarni qo‘llagan holda mexanizatsiyalashgan usulda amalga oshiriladi (2.1-rasm). Bir qator hollarda tortuvchi mexanizm sifatida maxsus elektr yuritkich qo‘llaniladi.



2.1-rasm. Kabelni tunnelda tortib yotqizish:

1–baraban; 2–yuqori o‘tkazuvchi qurilma; 3–pastki o‘tkazuvchi qurilma; 4–to‘g‘ri chiziqli rolik; 5–masofa saqlagich ustun; 6–burchak roligi.

Kabellarni bloklarda yotqizish maxsus moslama va mexanizatsiya vositalaridan foydalanishni nazarda tutadi. 2.2-rasmda kabelni mexanizatsiyalashgan tartibda yotqizishda mexanizmlar va moslamalarning joylashtirilish va uni amalga oshirish sxemasi tasvirlangan.

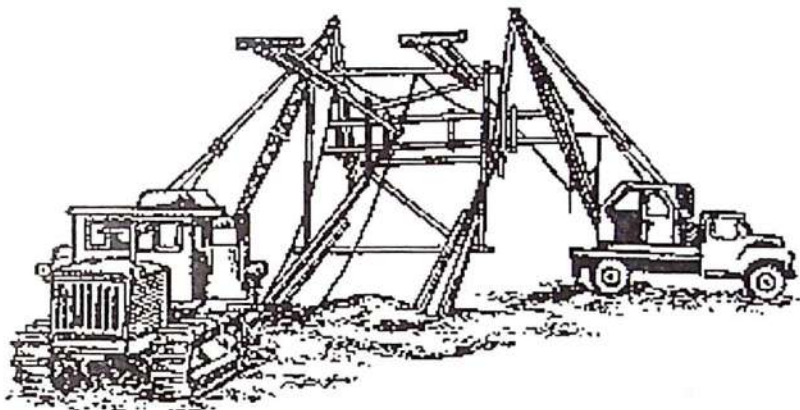


2.2-rasm. Kabelni bloklarda mexanizatsiyalashgan tartibda yotqizish:

a—kabellarni bloklarda yotqizish uchun mexanizmlar va moslamalarning joylashishi sxemasi; 1—kabelli baraban; 2—kirish va chiqish quduqlaridagi burchak roliklari; 3—chiziqli roliklar; 4—oralik quduqlardagi burchak roliklari; 5—tortuvchi chig'ir; K_1, K_2, K_3 —blok kanalining quduqlari; *b*—yotqizishni amalga oshirish sxemasi; 1—kabelli baraban; 2—yuqori yo'naltiruvchi roliklar; 3—pastki yo'naltiruvchi roliklar; 4—voronka; 5—blok; 6—masofani saqlovchi ustun.

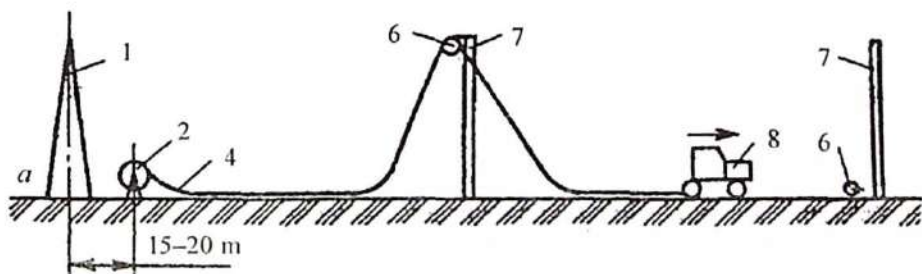
35 kV gacha kuchlanishli havo liniyalarining tayanchlari uchun handaklar parmalovchi kranlar yordamida qaziladi. Tayanchlarni o'rnatish esa avtokranlar yordamida amalga oshiriladi.

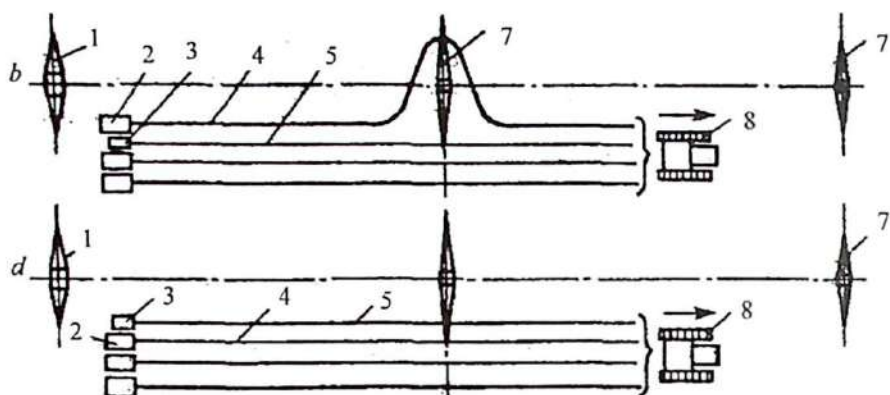
110 kV va undan yuqori kuchlanishli og'ir va murakkab tayanchlar tortuvchi mexanizm sifatida traktorlardan foydalanilgani holda avtokranlar yordamida amalga oshiriladi (2.3-rasm).



2.3-rasm. Tayanchni o'rnatish usuli.

Havo liniyalarini montaj qilishda barcha tayyorlarlik ishlari tugallanib, montaj uchun tayyorlangan trassa ko'rikdan o'tkazilganidan so'ng o'tkazgichlar barabandan chiqarilib, tortiladi. Qisqa liniyalarda o'tkazgichlarni tortishda qo'zg'almas barabanni aylantirib chiqarish moslamasidan foydalanishga asoslangan usul qo'llaniladi (2.4-rasm). Bunda baraban qo'zg'almas moslamaga o'rnatilib, o'tkazgich traktor yordamida tortiladi.

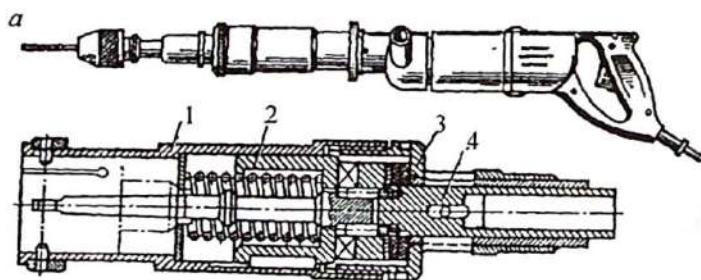


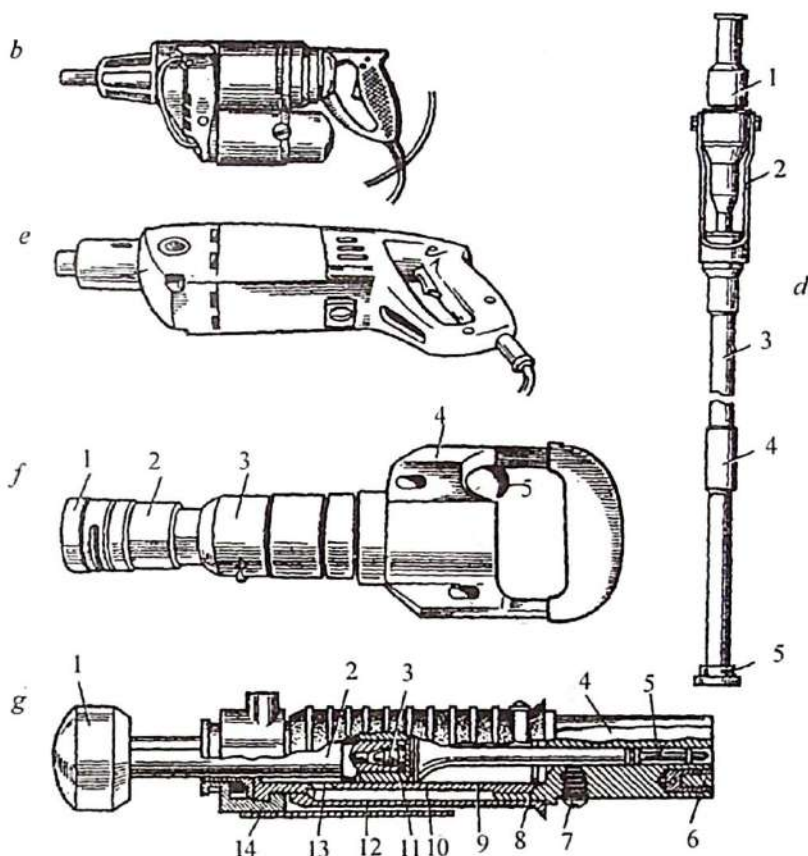


2.4-rasm. O'tkazgichni qo'zgalmas baraban o'rnatilgan qurilmadan tortish:
a—o'tkazgichni tortish sxemasi; *b, d*—110, 220 kV kuchlanishli bir va ikki zanjirli liniyada o'tkazgichni tortish; 1—ankerli tayanch; 2—o'tkazgichli baraban; 3—trosli baraban; 4—o'tkazgich; 5—tros; 6—aylantirib o'tkazuvchi rolik; 7—oraliq tayanch; 8—traktor.

2.2. Elektr montaj asboblari, moslamalari va kichik mexanizatsiya vositalari

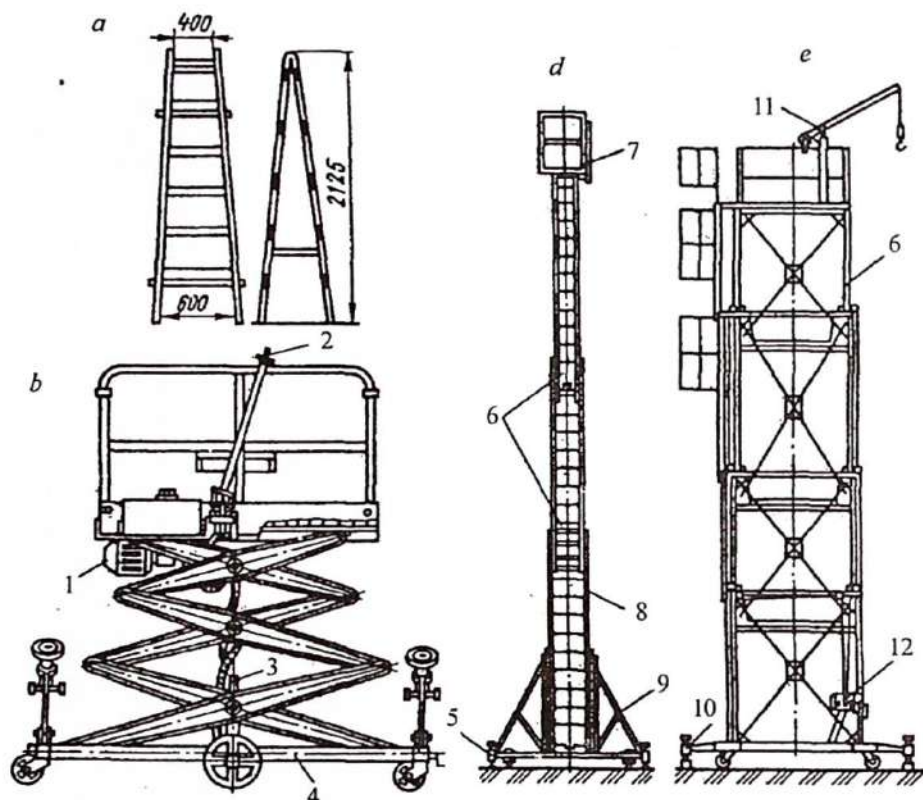
Ichki elektr tarmoqlarini montaj qilishda teshiklar va nishlar ochish, elektr simlarini mahkamlash moslamalarini tayyorlash asboblari; balandlikda ishlash uchun qurilmalar; chig'irlar; turli xil ombur va otvyorkalar qo'llaniladi. Bunday asboblarning qurilmalarning umumiy ko'rinishlari hamda ulardan foydalanish tartibi 2.5-, 2.6- va 2.7-rasmlarda tasvirlangan. Shuningdek, ularning tuzilishi va montaj jarayonida qo'llanilishi bilan bog'liq bo'lgan masalalarga ushbu kitobning 6-bo'limida to'xtalamiz.





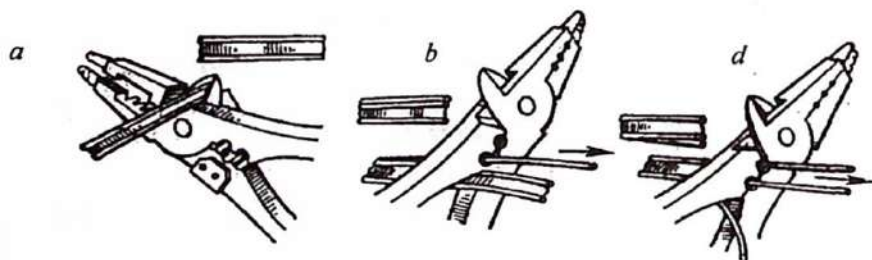
2.5-rasm. Elektr simlarini mahkamlash moslamalarini tayyorlash asboblari:

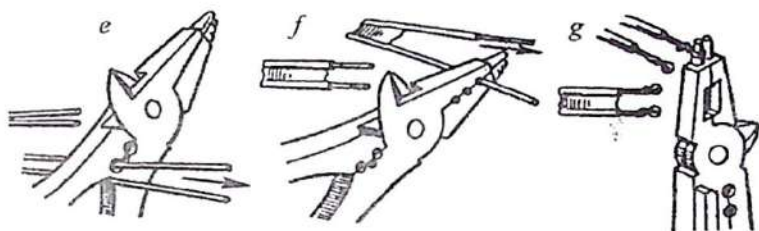
a—urilib ishlovchi elektr parmalagich; 1—korpus; 2—urish mexanizmi; 3—boshcha; 4—shpindel; *b*—YK-2M tipidagi urilib ishlovchi elektromagnit parma; *d*—uriluvchi kolonka; 1—pirotexnik boshcha; 2—boshchanning burilish va amortizatsiya tuguni; 3—shtanga; 4—mufta; 5—ostona; *e*—ИЭ-1022A tipidagi parmalagich; *f*—pirotexnik bolg'a; 1—siqqich; 2—uch; 3—mufta; 4—dastakli quti; 5—ishga tushirish richagi; *g*—ОДП tipidagi gardish; 1—nasadka; 2—o'qlanuvchi shtok; 3—patron; 4—flanes; 5—dubel; 6—magnit; 7—vint; 8—amortizator; 9—korpus; 10, 13—havo chiquvchi teshiklar; 11—uriluvchi chiqiq; 12—qoplama; 13—planka.



2.6-rasm. Balandlikda ishlash uchun qurilmalar:

a—intilma narvon; *b*—ГМПП-5Д tipidagi elektr yuritmalı gidravlik ko'tarıluvchi platforma; *d*—teleskopik ko'tarıluvchi vishka; *e*—teleskopik havozalar; 1—elektr motor; 2—dastak; 3—gidrodomkrat; 4—tirkama; 5—g'ildirak; 6—kanatning uzilgan holatida teleskop tutkich; 7—ish maydonchasi; 8—qo'zg'aluvchan bo'lma; 9—asos; 10—olinuvchi tayanchlar; 11—havozalarning o'ramlar krani; 12—qo'lda boshqarıluvchi chig'ir.





2.7-rasm. KY-1 tipidagi universal ombur:

a—o'tkazgichni tishlatib, qirqish; *b, d, e*—o'tkazgichlarda ajratuvchi oraliqni qirqish;
f—izolatsiyani olish; *g*—qo'ng'iroqchalar tayyorlash.

2.3. Sozlash uchastkasining moddiy-texnik jihozlanishi

Sozlash ishlarini me'yorida tashkil etish va amalga oshirish uchun o'lchov asboblari hamda sinash apparatlarini saqlash, elektr o'lchov asboblari va releli himoya va avtomatika apparatlarini tekshirish va rostlash uchun laboratoriyani joylashtirish, bu asbob va apparatlarni ta'mirlash hamda loyiha va hisobot hujjatlari bilan ishlash uchun xonalar ajratilishi shart. Bajariluvchi elektr montaj ishlarining hajmi va unga mos holda sozlash ishlarining hajmiga bog'liq holda sozlash uchastkasi uchun ajratiluvchi xonalarning umumiy maydoni asboblari va o'lchov apparatlari uchun 15–30 m², elektr o'lchov asboblari hamda releli himoya va avtomatika apparatlarini tekshirish va rostlash laboratoriyasi hamda ularni ta'mirlash ustaxonasi uchun 35–50 m², loyiha va hisobot hujjatlari bilan ishlash uchun 20–40 m², barcha yordamchi xonalar (yechinish uchun, asboblari, inventar, xavfsizlik texnikasi bo'yicha vositalarni saqlash uchun va boshqa xonalar) uchun 15–30 m² hisobidan kelib chiqqan holda 85 m² dan 150 m² gacha bo'lishi zarur.

Asbob va sinov apparatlarini saqlash xonalarida mos tokcha va shkaflar o'rnatilishi shart. Loyiha va hisobot hujjatlari bilan ishlash xonalarida yozuv va chizma stollari, sxemalar bilan ishlash uchun maxsus stol yoki kengaytiriluvchi panel va hujjatlarni saqlash uchun shkaflar qo'yilishi lozim. O'lchov asboblari, releli himoya va avtomatika apparatlarini tekshirish va rostlash uchun laboratoriyada bu ishlarni bajarish uchun maxsus stendlar, o'lchov asboblari va

relelarni¹ (tekshirilgan va tekshirish uchun olib kelingan) saqlash uchun shkaf va tokchalar qo'yilishi zarur. O'lchov asboblari va releli himoya va avtomatika apparatlarini ta'mirlash ustaxonasi ta'mirlovchi xodimlar uchun ish stollari, mos slesarlik inventar va stanok jihozlariga ega bo'lgan dastgohlar (kichik tokarlik va teshish stanoklari, o'rovchi stanok) va moslamalar, shkaflar va tokchalar bilan jihozlanishi zarur.

Sozlash uchastkasi jihozlarining asosini ishga tushirish-sozlash ishlari uchun zarur bo'lgan o'lchov va sinov jihozlari hamda ayrim maxsus inventar, moslamalar, individual asboblari va xavfsizlik texnikasi bo'yicha himoya vositalari tashkil etadi.

Sozlash uchastkasi uchun quyidagi asbob va sinov jihozlari zarur:

- kuch elektr jihozlarini o'zgarmas va o'zgaruvchan tok yuqori kuchlanishida sinash qurilmasi, jumladan АИИ-70 qurilmasi;
- kuch kabel liniyalarining shikastlangan joylarini induksion va akustik usullarda topish uchun apparaturalari;
- elektr mashinalari va transformatorlarning chulg'amlarini namlanganlik darajasini aniqlash uchun asboblari komplekti;
- izolatsiyadagi dielektrik isroflarni o'lchash uchun kuchlanish transformatori va namunaviy kondensator bilan komplektidagi ko'priki;
- ikkilamchi kommutatsiyani sinagichi;
- 600 va 2000–3000 A gacha toklarga mo'ljallangan yuklama qurilmalari;
- 300 V kuchlanish va 100–200 A tokka mo'ljallangan rostlanuvchan o'zgarmas tok manbasi;
- 6–12 V kuchlanishli sig'imi 40–60 A soat bo'lgan akkumulyator batareyasi;
- 2, 9 va 20 A ga mo'ljallangan laboratoriya avtotransformatorlari;
- 110/220 V va 100/50 A ga mo'ljallangan yuklama reostati;
- 50–100, 200–500 va 1000–3000 Ω qarshilikli sirpanuvchan reostatlar;

– 500, 1000 va 2500 V ga mo'ljallangan megommetrlar, jumladan, absorbsion egri chiziqlarni olish uchun motorli yoki to'g'rilagichli megommetrlar;

- zaminlanishlarni o'lhagich;
- shuplar komplektiga ega bo'lgan mikroometr (kontaktomer);
- elektron ossillograf;
- elektromexanik ossillograf;
- uzgichlarning vibrogrammalarini olish uchun moslamalar;
- millisekundomer;
- elektrosekundomer;
- 600 va 2000 A gacha tokli laboratoriya o'lchov transformatorlari;

– o'zgarmas va o'zgaruvchan tokning tok kuchi, kuchlanishi va quvvatini 0,5 aniqlik sinfidagi ko'chma elektr o'lchov asboblari;

- ampervoltmetrlar;
- lampali voltmetr;
- galvanometr;
- 30 kV gacha kuchlanishga mo'ljallangan elektrostatik voltmetrlar;
- uchqunli voltmetr;
- voltamper fazoindikator;
- faza rostlagichlar;
- kichik gabaritli ko'priklar;
- bittalik o'zgarmas tok ko'prigi;
- ikkitalik yoki to'rt qisqichli sxemali bittalik o'zgarmas tok ko'prigi;
- sodda himoyalarni tekshirish uchun qurilma;
- 45–55 Hz ga mo'ljallangan chastotomer;
- qarshiliklar magazini;
- millivoltmetrli termoparalar komplekti;
- taxometrlar.

Bulardan tashqari quyidagi yordamchi jihozlar, moslamalar va inventar zarur:

- telefon go'shaklari;

- ko'chma yoritkichli xavfsizlik transformatorlari;
- sxemalarni metall plenkalarga mahkamlash uchun magnitlar;
- past kuchlanish indikatorlari;
- 1000 V dan yuqori kuchlanishni ko'rsatkichlari;
- 1000 V gacha va undan yuqori kuchlanishli qurilmalar uchun tok o'lchovchi omburlar;
- shuplar, qisqichlar va boshqa asboblardan chiquvchi o'tkazgichlarni sinaluvchi jihozlarga ulovchi vositalar;
- o'lchashlar va jihozlarni sinashda sxemalarni yig'ish uchun turli uzunlikdagi uchli izolatsiyalangan egiluvchan o'tkazgichlar;
- rezina shlangda joylashtirilgan ko'p simli mis tomirli kabellar;
- ko'chma yig'iluvchan stollar, stullar, platformalar;
- xavfsizlik texnikasi bo'yicha himoya vositalari;
- izolatsiyalangan tutqichli qo'l elektr montaj asboblari to'plami (omburlar, otvertkalar, keskichlar, pichoqlar va boshqalar);
- rele va asboblarning mexanik qismini taftish qilish uchun asboblari to'plami;
- fonar (batareyali yoki elektrodinamik);
- elektr zanjirlari, asboblari va apparatlarning butunligini nazorat qilish uchun sinab ko'rgichlar;
- rubilniklar va avtomatlar.

Nihoyat, har bir sozlash uchastkasi asboblari va releli himoya va avtomatika apparatlarini ta'mirlash uchun zaruriy ehtiyot qismlari va materiallar bilan ta'minlangan bo'lishi shart. Elektr jihozlarini tekshirish va sinashning ishga tushirish-sozlash sinovlari jarayonida kuzatiluvchi barcha turlari bo'yicha dalolatnoma blanklari, yo'riqnomalar va direktiv materiallar bo'lishi shart.

3. SANOAT KORXONALARINING ELEKTR JIHOZLARINI MONTAJ QILISH TEXNOLOGIYASI

3.1. Taqsimlovchi qurilmalar va ularni montaj qilish

Ta'riflar, umumiy talablar. Taqsimlovchi qurilma (TQ) deb elektr energiyasini qabul qilish va taqsimlash uchun xizmat qilib, kommutatsiya apparatlari, yig'uvchi va bog'lovchi shinalar, yordamchi qurilmalar, himoya va avtomatika qurilmalari va o'lchov asboblardan tashkil topgan elektr uskunasiga aytiladi.

1 kV gacha kuchlanishli TQlarga xonalarning ichida va ochiq havoda joylashtiriluvchi taqsimlash, boshqarish va rele shchitlari va pultlari, yacheyka tipidagi uskunarlar, shkaflar, shina chiqishlari, yig'malari kiradi.

Hozirgi davrda barcha to'liq yoki qisman yopiq shkaflar yoki ularning ichida o'rnatiluvchi apparatlar, himoya va avtomatika qurilmalari bloklaridan tashkil topgan bunday TQlar tayyor yoki yig'ish uchun to'la tayyor ko'rinishda jo'natiladi. Bunda shchitlar, pultlar, yig'ilmalar, shkaflarning ayrim komplekt panellari yiriklashtirilgan bloklarga yig'ilib, o'rnatilish joylariga keltiriladi. Montaj zonalarida bunday TQlarni montaj qilish faqat loyihada (ishchi chizmada) ko'zda tutilgan holatga o'rnatish va ularni elektr tarmoqlariga ulashdan iborat bo'ladi.

Qoidaga ko'ra, shchitlar va shkaflar tadbirkor-tayyorlovchilar tomonidan to'la montaj qilinib, EUTQ, davlat standartlari va tayyorlovchi korxonaning texnik shartlariga muvofiq tarzda taftish qilingan ko'rinishda jo'natilishi lozim.

Taqsimlash shchitlari, boshqaruv stansiyalari, himoya va avtomatika shchitlari hamda boshqaruv shchitlarini loyihada ko'zda tutilgan holatga o'rnatishda ular xonalarning asosiy o'qlariga nisbatan moslashtirilishi zarur. Panellar sathi va osilib turishi

bo'yicha moslashtirilishi zarur. Tagida turga detallarga mahkamlash payvandlash yoki raz'yomli tutashmalar orqali amalga oshirilishi lozim. Ishchi chizmalarda ko'zda tutilgan holatlarda panellarni polga mahkamlamasdan o'rnatishga ruxsat etiladi. Panellar bir-biriga o'zaro boltlar yordamida mahkamlangan bo'lishi zarur.

Taqsimlash, boshqaruv, himoya shchitlari, boshqaruv pultlari. ШО70 seriyasidagi taqsimlash shchitlari panellari 380 V kuchlanishli uch fazali tok elektr energiyasini qabul qilish va taqsimlash uchun xizmat qiladi (3.1-rasm). Panellar—bir tomondan xizmat ko'rsatiladigan ko'rinishda bo'lib, karkasning chetlarida o'lchov asboblari o'rnatiladi. Yuqori karnizda oq plastmassali harflar va raqamlar bilan yozuvlar va panellarning raqami keltiriladi.

Panel liniya, kirish, seksiyalangan, seksiyalangan-kirishli, liniya-kirishli; ZAK apparatlariga ega bo'lgan; ajratkichlar va yuritmalarga ega bo'lgan; ko'chalarni yoritishni dispetcherlik boshqaruviga ega bo'lgan; chekkada o'rnatiluvchi tiplarga bo'linadi.

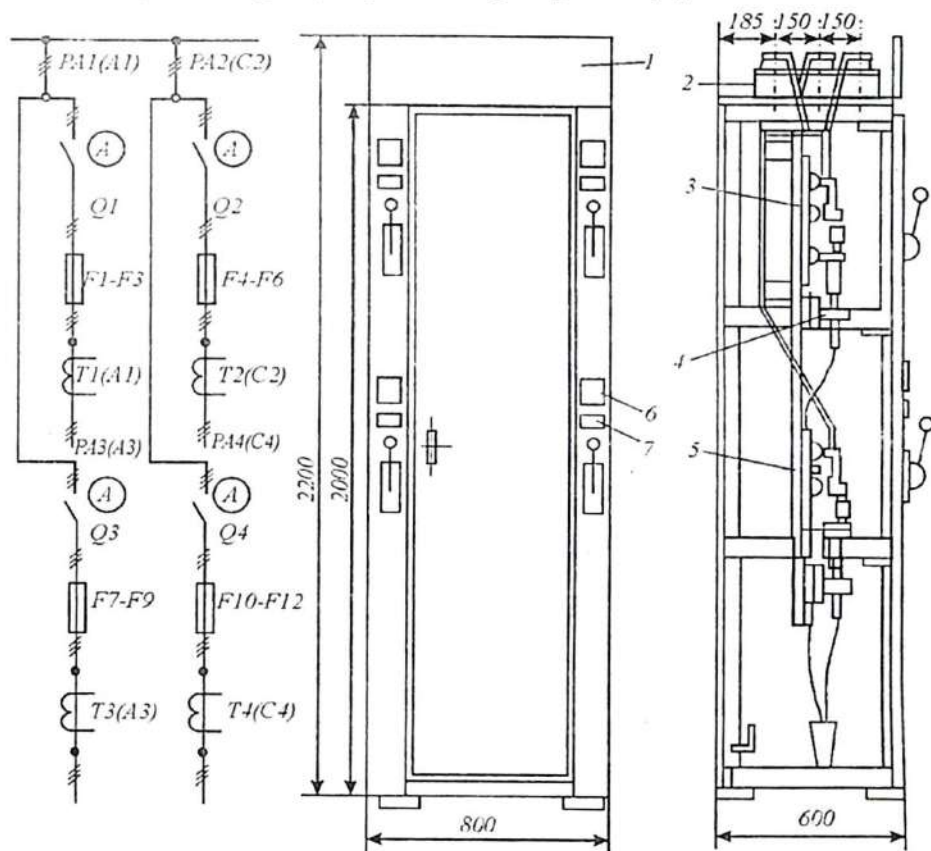
Panellar kabel va shinalardan kirish imkoniyatlarini ta'minlaydi. Old tomondan himoya darajasi IP21, yuqori va orqa tomondan esa—IP00.

Panellar 2200 mm balandlik va 600 mm chuqurlikka ega (shkaf ko'rinishidagi panellardan tashqari). Panellarning eni 800 mm (eni 1000 mm bo'lgan 1500 va 2000 A tokka mo'ljallangan avtomatik uzgichli seksiyalangan panellar, shuningdek, eni 300 mm va chekka tomonining eni 60 mm bo'lgan rubilnikli seksiyalangan panellardan tashqari).

Keyinchalik ШО70 taqsimlovchi shchiti tipi bo'yicha ПАП—II tipida 1 kV gacha kuchlanishli taqsimlovchi qurilmalar ishlab chiqarila boshlandi (3.2-rasm).

2.0 Taqsimlash shchitlarini montaj qilish. Belgi qo'yish orqali xonada shchitning loyihaga muvofiq joylashuvi va uning o'rnatilish joyining bino qismlariga nisbatan holati aniqlanadi. Bunday ishlar asosiy qurilish ishlarini bajarish davrida polni yasash va yakuniy pardoqlashdan oldin amalga oshiriladi. Bunda keyinchalik shchit mahkamlanuvchi asosiy rama polga joylashtirilib qotiriladi. Rama,

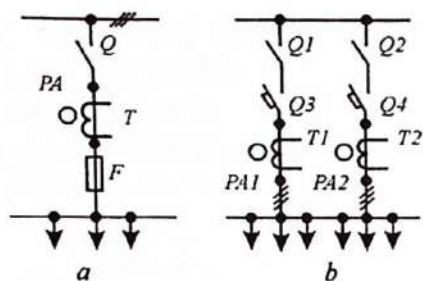
odatda, shveller po'latdan yasaladi. Bunday ishlarni bajarish bilan bir vaqtning o'zida apparatura va izolatorlar mahkamlanuvchi halqa va kronshteynlar devorlarga qotiriladi, zaminlovchi magistrallar va shoxobchalar yotqiziladi. Shundan so'ng qurilish tashkiloti xonada oqlash, bo'yash va pol yotqizish singari yakuniy pardoqlash ishlarini



3.1-rasm. ШО70-1-01Y3 va ШО70-2-01Y3 liniya paneli.

a—sxemasi; *b*—tuzilishi; 1—olinuvchi karniz; 2—olinuvchi izolatorli tirsak;

3—umumiy plita ППЦ-1dagi 100 A ga mo'ljallangan saqlagichli rubilnik; 4—tok transformatori (TK); 5—umumiy plita ППЦ-2 dagi 250 A ga mo'ljallangan saqlagichli rubilnik; 6—ampermetr; 7—yozuv uchun ramka; PA1, PA2—100/5 A ampermetrlar; PA4, PA5—300/5 A ampermetrlar; Q1, Q2—100 A tokka mo'ljallangan rubilniklar; Q3, Q4—250 A tokka mo'ljallangan rubilniklar; F1-F6—100 A ga mo'ljallangan saqlagichlar; F7-F12—250 A ga mo'ljallangan saqlagichlar; T1, T2—100/5 A tok transformatorlari; T3, T4—300/5 A tok transformatorlari;



3.2-rasm. ПАП-11 liniya paneli:

a—sxema №04; *b*—sxema №47; *Q*—rubilnik P27, 630 A; *T*—ТНН-20-0,5 tipidagi 600/5 A tok transformatorlari; *F*—ПН2 tipidagi 600 A saqlagich; *Q1, Q2*—P20, 630 A rubilniklar; *Q3, Q4*—А3736Ф, 630 A avtomatik uzgichlar; *T1, T2*—ТНН-20-0,5 tipidagi 600/5 A tok transformatorlari; *ПА, ПА1, ПА2*—амперметрлар.

amalga oshiradi. Eshiklar zavodlarda to'liq yoki alohida bloklar va seksiyalar ko'rinishida yig'ilgan taqsimlash shchitlarini olib kirish imkonini ta'minlovchi o'lchamlarga ega bo'lishi shart. Bunday yig'ilgan va ustaxonalarda oldindan rostlangan shchit bloklari qurilish ishlari tugallanganidan so'ng asosiy ramalarga o'rnatiladi. Shchitning alohida seksiyalarining vertikal va gorizontal tekisliklarda joylashuvi vertikallik va sath bo'yicha tekshirilganidan so'ng shchit ramaga boltlarda yoki payvandlash orqali qotiriladi.

Barcha seksiyalar yig'ilib, ular vertikallik va sath bo'yicha tekshirilib, o'zaro mahkamlanmagunga qadar seksiyani asosiy ramaga mahkamlash tavsiya etilmaydi.

Shchitlarni uzoq masofalarga transportda tashishda shinalar va apparaturalar joylashgan karkas yashiklarga joylashtiriladi. O'lchov asboblari panellardan alohida tarzda yashiklarga solingan holda olib boriladi. Shchitlarning panellari va ularning qismlari zavod yoki ustaxonalardan jo'natishda markalanadi. Yig'ishda ushbu markalar hamda ishchi chizmalardan foydalaniladi.

O'lchov asboblari barcha ishlar bajarib bo'linganidan so'nggina o'rnatiladi va ulanadi.

Panelli boshqaruv, himoya, avtomatika va o'lchov shchitlari o'zgarmas yoki 220 V o'zgaruvchan operativ tokli 110-35/6-10 kV podstantsiyalar uchun mo'ljallangan. Panellar payvandlangan tuzilishdagi karkasga ega. Panelning eni 800 mm, chuqurligi 550 mm va balandligi 2400 mm. Ular ochiq tipda bo'lib, qisqichlari o'ng va chap yon tomonlarda vertikal shaklda joylashgan.

Boshqaruv shchitlari va pulplarining montaji taqsimlovchi shchitlarniki singari amalga oshiriladi. Ichki tutashmalarni tekshi-

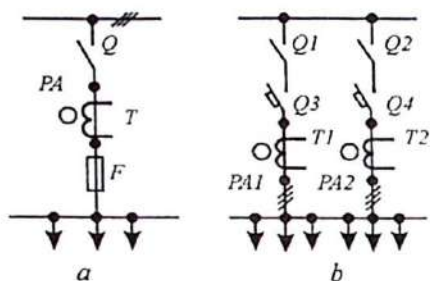
rish va alohida panellarni yirik bloklarga yig'ish ishlari ustaxonalarda xonaning qurilish qismini tayyorlash davrida amalga oshiriladi. Shchit va pult panellarining yirik bloklari (o'lchov asboblari va himoya relelarisiz) o'rnatilish joylariga transportda keltiriladi va qurilish qismini barpo etish paytida o'rnatilgan tag elementlariga joylashtiriladi.

Taqsimlash punktlari (shkaflar). Elektr energiyasini sanoat korxonasining sexlariga taqsimlashda turli ko'rinishdagi taqsimlash punktlari qo'llaniladi.

Elektr sanoati korxonalari, jumladan, ПП11 seriyasidagi punktlarni ishlab chiqaradi. Ular 660 V gacha bo'lgan kuchlanishli o'zgaruvchan (50 va 60 Hz) va 220 V gacha bo'lgan o'zgarmas tok elektr energiyasini taqsimlash va o'ta yuklanish hamda qisqa tutashuvlarda liniyalarning himoyasini ta'minlash uchun xizmat qiladi. Puntklar bir va uch qutbli ko'rinishdagi 63 va 100 A nominal tokli AE20 seriyasidagi avtomatik uzgichlar bilan kormplektlangan. Puntklarning kirishlarida A3700, A3790 va AE20 seriyasidagi 100–630 A nominal tokli avtomatik uzgichlar ko'zda tutiladi. Shkaflar vertikal holatda o'rnatilib, bunda xatolik $\pm 5\%$ dan oshmasligi lozim. O'rnatilish ko'rinishi bo'yicha puntklar quyidagicha yasalishi mumkin (3.3-rasm): zichlashtirilgan; osma (devorlar, kolonnalar, konstruksiyalarda o'rnatish uchun); polli (polda o'rnatish uchun). Qobiqlarning himoya darajalari: zichlashtirilgan—IP21, osma va polli—IP21 va IP54. Shkaflarning o'lchamlari ($L \times H \times B$) sxemasi va yasalishiga bog'liq holda quyidagicha bo'lishi mumkin: zichlashtirilgan—750×800×200 mm dan 750×1200×250 mm gacha; osma—650×400×200 mm dan 750×1200×250 mm gacha; polli—650×800×200 mm dan 750×1500×250 mm gacha.

Shkaflarda sxemaga bog'liq ravishda 3 tadan 30 tagacha bir qutbli va 1 tadan 12 tagacha uch qutbli liniya avtomatik uzgichlari o'rnatiladi.

Osma va polli shkaflardagi kirish uzgichlarini boshqarish tutqichi shkafning old tomonida o'rnatiluvchi qo'lda boshqariluvchi mexanik yuritma yordamida amalga oshiriladi. Tutqich ochiq holatda qulflanuvchi qulfga ega. Chiqib ketuvchi liniyalarning



3.2-rasm. ПАР-11 liniya paneli:

a—sxema №04; *b*—sxema №47; *Q*—rubilnik P27, 630 A; *T*—ТШ-20-0,5 tipidagi 600/5 A tok transformatorlari; *F*—ПН2 tipidagi 600 A saqlagich; *Q1*, *Q2*—P20, 630 A rubilniklar; *Q3*, *Q4*—А3736Ф, 630 A avtomatik uzgichlar; *T1*, *T2*—ТШ-20-0,5 tipidagi 600/5 A tok transformatorlari; *ПА*, *ПА1*, *ПА2*—амперметрлар.

amalg oshiradi. Eshiklar zavodlarda to'liq yoki alohida bloklar va seksiyalar ko'rinishida yig'ilgan taqsimlash shchitlarini olib kirish imkonini ta'minlovchi o'lchamlarga ega bo'lishi shart. Bunday yig'ilgan va ustaxonalarda oldindan rostlangan shchit bloklari qurilish ishlari tugallanganidan so'ng asosiy ramalarga o'rnatiladi. Shchitning alohida seksiyalarining vertikal va gorizontal tekisliklarda joylashuvi vertikallik va sath bo'yicha tekshirilganidan so'ng shchit ramaga boltlarda yoki payvandlash orqali qotiriladi.

Barcha seksiyalar yig'ilib, ular vertikallik va sath bo'yicha tekshirilib, o'zaro mahkamlanmagunga qadar seksiyani asosiy ramaga mahkamlash tavsiya etilmaydi.

Shchitlarni uzoq masofalarga transportda tashishda shinalar va apparaturalar joylashgan karkas yashiklarga joylashtiriladi. O'lchov asboblari panellardan alohida tarzda yashiklarga solingan holda olib boriladi. Shchitlarning panellari va ularning qismlari zavod yoki ustaxonalardan jo'natishda markalanadi. Yig'ishda ushbu markalar hamda ishchi chizmalardan foydalaniladi.

O'lchov asboblari barcha ishlar bajarib bo'linganidan so'nggina o'rnatiladi va ulanadi.

Panelli boshqaruv, himoya, avtomatika va o'lchov shchitlari o'zgarmas yoki 220 V o'zgaruvchan operativ tokli 110-35/6-10 kV podstantsiyalar uchun mo'ljallangan. Panellar payvandlangan tuzilishdagi karkasga ega. Panelning eni 800 mm, chuqurligi 550 mm va balandligi 2400 mm. Ular ochiq tipda bo'lib, qisqichlari o'ng va chap yon tomonlarda vertikal shaklda joylashgan.

Boshqaruv shchitlari va pulplarining montaji taqsimlovchi shchitlarniki singari amalga oshiriladi. Ichki tutashmalarni tekshi-

rish va alohida panellarni yirik bloklarga yig'ish ishlari ustaxonalarda xonaning qurilish qismini tayyorlash davrida amalga oshiriladi. Shchit va pult panellarining yirik bloklari (o'lchov asboblari va himoya relelarisiz) o'rnatilish joylariga transportda keltiriladi va qurilish qismini barpo etish paytida o'rnatilgan tag elementlariga joylashtiriladi.

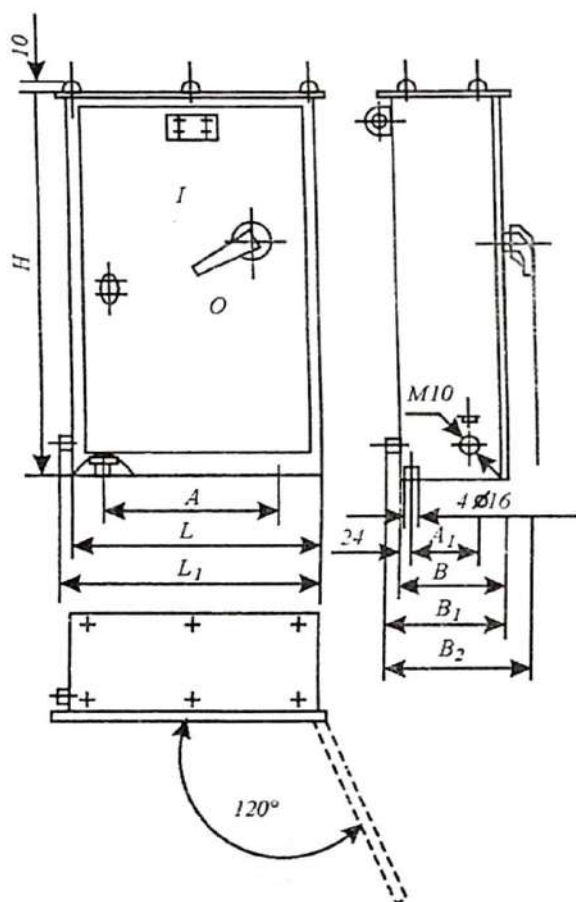
Taqsimlash punktlari (shkaflar). Elektr energiyasini sanoat korxonasining sexlariga taqsimlashda turli ko'rinishdagi taqsimlash punktlari qo'llaniladi.

Elektr sanoati korxonalari, jumladan, ПП11 seriyasidagi punktlarni ishlab chiqaradi. Ular 660 V gacha bo'lgan kuchlanishli o'zgaruvchan (50 va 60 Hz) va 220 V gacha bo'lgan o'zgarmas tok elektr energiyasini taqsimlash va o'ta yuklanish hamda qisqa tutashuvlarda liniyalarning himoyasini ta'minlash uchun xizmat qiladi. Punktlar bir va uch qutbli ko'rinishdagi 63 va 100 A nominal tokli AE20 seriyasidagi avtomatik uzgichlar bilan kormplektlangan. Punktlarning kirishlarida A3700, A3790 va AE20 seriyasidagi 100–630 A nominal tokli avtomatik uzgichlar ko'zda tutiladi. Shkaflar vertikal holatda o'rnatilib, bunda xatolik $\pm 5\%$ dan oshmasligi lozim. O'rnatilish ko'rinishi bo'yicha punktlar quyidagicha yasalishi mumkin (3.3-rasm): zichlashtirilgan; osma (devorlar, kolonnalar, konstruksiyalarda o'rnatish uchun); polli (polda o'rnatish uchun). Qobiqlarning himoya darajalari: zichlashtirilgan—IP21, osma va polli—IP21 va IP54. Shkaflarning o'lchamlari (L×H×B) sxemasi va yasalishiga bog'liq holda quyidagicha bo'lishi mumkin: zichlashtirilgan—750×800×200 mm dan 750×1200×250 mm gacha; osma—650×400×200 mm dan 750×1200×250 mm gacha; polli—650×800×200 mm dan 750×1500×250 mm gacha.

Shkaflarda sxemaga bog'liq ravishda 3 tadan 30 tagacha bir qutbli va 1 tadan 12 tagacha uch qutbli liniya avtomatik uzgichlari o'rnatiladi.

Osma va polli shkaflardagi kirish uzgichlarini boshqarish tutqichi shkafning old tomonida o'rnatiluvchi qo'lda boshqariluvchi mexanik yuritma yordamida amalga oshiriladi. Tutqich ochiq holatda qulflanuvchi qulfga ega. Chiqib ketuvchi liniyalarning

uzgichlarini boshqarish faqat shkaf eshigining ochiq holatida amalga oshirilishi mumkin. Shkafning tuzilishi ta'minlovchi va chiqib ketuvchi liniyalarni rezina va plastmassa izolatsiyali bo'lib, shkafning ustidan yoki ostidan ochiluvchi qopqoqlar orqali o'tgan quvurlardagi kabellar ko'rinishida bo'lish imkoniyatini ta'minlaydi. Liniya uzgichlarining qisqichlari kesim yuzasi 6–25 mm² (AE2040 uchun) va 10–50 mm² (AE2050 uchun) bo'lgan mis va aluminiy o'tkazgichlarni tutashtirishni ta'minlaydi. Punktlarning kirish qisqichlari ham o'tkazgichlarning uchlarini tiqib tutashtirishga mo'ljallangan.



3.3-rasm. PIP11 seriyasidagi polli taqsimlash punkti.

ПР22, ПР22Д, ПР24, ПР24Д, ПР24Н, ПР24Г seriyasidagi taqsimlash punktlari yalpi ko'rinishda ishlab chiqariladi. Avtomatik uzgichlarning nominal toklari quyidagicha bo'lishi mumkin: А3700 seriyadagi kirish uzgichlari—400 va 630 А, АЕ2000 seriyadagi liniya uzgichlari—63 А va А3700 seriyadagi liniya uzgichlari—80, 160 va 250 А. Chiqib ketuvchi liniyalardagi avtomatik uzgichlarning soni sxemaga bog'liq holda 4, 6, 8, 12 ta bo'lishi mumkin. Punktlar osma va polli ko'rinishda tayyorlanadi. Kirish va liniya uzgichlarini boshqarish shartlari ПР11 punktidagi kabi bo'ladi. Ta'minlovchi va chiqib ketuvchi liniyalar quvurlarda joylashgan o'tkazgichlar yoki rezina, plastmassa, yoki qog'oz jizolatsiyali kabeldan iborat bo'lishi mumkin.

Kiruvchi va chiqib ketuvchi liniyalar o'tkazgichlarining tutashuvi ularning uchlarini tiqish orqali bajariladi. Shkafning ichki va tashqi tomonlarida korpusni zaminlash uchun rezbasining diametri М8 dan kichik bo'lmagan vintlar ko'zda tutiladi.

Shkaflarning gabaritlari sxemaga bog'liq holda balandligi 1100 dan 1700 mm gacha, eni 1000 va 1100 mm, chuqurligi 300 va 350 mm qilib tayyorlanadi.

ПР8501 va ПР8701 seriyasidagi taqsimlovchi shkaflarning nominal toklari 160 А dan 630 А gacha bo'lib, BA50 seriyasidagi avtomatik uzgichlar bilan komplektlanadi. Ular elektr energiyasini taqsimlash hamda elektr uskunalarini o'ta yuklanish va qisqa tutashuv toklarida himoyalash, elektr zanjirlarini tez-tez bo'lmagan operativ uzish hamda ulashlarda va asinxron motorlarni ishga tushirishda qo'llaniladi.

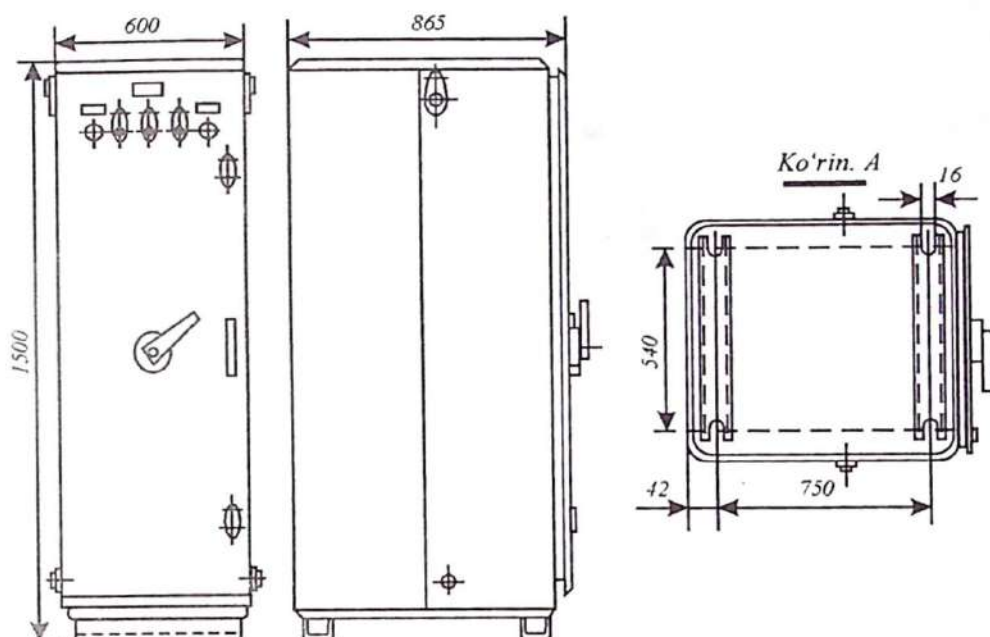
Shkaflar nominal tok bo'yicha 160, 250, 400 va 630 А ga mo'ljallangan, qobiqning himoyalash darajasi bo'yicha—IP21 va IP54, o'rnatilish usuli bo'yicha—polli, osma va zichlashtirilgan qilib ishlab chiqariladi. ПР8501 seriyadagi shkaflar 660 V kuchlanishli, 50 va 60 Hz chastotali o'zgaruvchan tok tarmoqlari, ПР8701 seriyasidagi shkaflar esa 220 V kuchlanishli o'zgarmas tok tarmoqlarida ishlatish uchun mo'ljallangan. Shkaflar kirishda BA51, BA55 va BA56 seriyasidagi avtomatik uzgichlarga ega bo'lishi

mumkin. Liniya uzgichlari sifatida shkaflarda BA51–29 tipidagi bir qutbli hamda BA51-31 va BA51-35 tipidagi uch qutbli avtomatik uzgichlar oʻrnatiladi. Uzgichlarning nominal toklari diapazonining kengligi ularni turli xil vazifalarni bajaruvchi elektr zanjirlari va uskunalarni himoyalashda foydalanish imonini yaratadi.

ШПC seriyasidagi taqsimlovchi kuch shkaflari 380 V kuchlanishli sex tarmoqlari uchun ishlab chiqariladi. Chiqib ketuvchi liniyalarda ПН2 va ППН2 tipidagi saqlagichlar oʻrnatilgan. Himoyalash darajasi IP22 boʻlgan shkaflarning nominal toki—250 va 400 A. Chiqib ketuvchi liniyalarning soni sxemaga bogʻliq holda—5 tadan 8 tagacha. Gabaritlari: nominal toki 250 A boʻlgan holatda—balandligi 1600 mm, eni 500 mm, chuqurligi 380 mm; nominal toki 400 A boʻlgan holatda esa mos ravishda 1600×700×580 mm. Yasalishi—polli.

ШЭ tipidagi «Elektron» avtomatik uzgichli kuch shkaflari (3.4-rasm) 440 V kuchlanishli oʻzgarmas va 660 V kuchlanishli oʻzgaruvchan tok tarmoqlarida, oʻta yuklanish va qisqa tutashuvdan himoyalash hamda nominal holatlarda tez-tez boʻlmagan ulash va uzishlarda ishlatish uchun moʻljallangan. Shkaflar 1000 A tokka moʻljallanib, 250, 400, 630, 800 va 1000 A li maksimal tokli himoya relesiga ega boʻlgan harakatlanuvchi avtomatik uzgichlar Э06V, shuningdek, 1600 A tokka moʻljallanib, 630, 1000, 1250 va 1600 A li maksimal tokli himoya relesiga ega boʻlgan harakatlanuvchi avtomatik uzgichlar Э16V bilan ishlab chiqariladi. Э06V uzgichiga ega boʻlgan shkaflar uashga qoʻlda harakatlantiriluvchi yoki elektromexanik yuritmaga, Э16V uzgichga ega boʻlgan shkaflar esa elektromexanik yuritmaga ega boʻladi.

ШЭ06V tipidagi shkaflar olinuvchi plastinali derazachalarga ega. Montaj paytida elektr oʻtkazgichlarning quvurlari yoki kabellarni kiritish uchun olinuvchi plastinalarda mos diametrdagi teshik ochiladi. ШЭ16V tipidagi shkaflar ШМА shina oʻtkazgichini kiritishga moʻljallangan. Shkaflarning barcha tiplari zanjirlarni yuqoridan kiritish va chiqarish, pastdan kiritish va chiqarish yoki pastdan kiritish va yuqoridan chiqarish (va teskarisi) imkoniyatini taʼminlaydi. ШЭ16V tipidagi shkaflar oʻtkazgichlarni kiritish uchun shina boʻlmasiga ega.



3.4-rasm. III06V tipidagi «Elektron» avtomatik uzgichli kuch taqsimlovchi shkafi.

Kuch releli shkaflar IIC va IIP 500 V gacha kuchlanishli o'zgarmas va 660 V gacha kuchlanishli o'zgaruvchan tok tarmoqlarida ishlatishga mo'ljallangan. Ularda elektr stansiyalari va podstansiyalarining o'z ehtiyojlari va boshqa elektr uskunalarini boshqaruv apparaturalari, himoya va signalizatsiya elektr zanjirlari montaj qilingan.

Shkaflar listli materialdan yasalgan metall korpusga ega bo'lib, to'rtta gabarit bo'yicha ishlab chiqariladi: IIC1, IIP1—600×500×350 mm; IIC2, IIP2—1000×600×350 mm; IIC3, IIP3—1400×800×600 mm va IIC4, IIP4—2000×900×600 mm.

Osma tuzilishga ega bo'lgan shkaflarda korpusning quyi qismida o'tkazgich yoki kabellarni kiritish uchun qopqoqli teshik mavjud. Polli tuzilishga ega bo'lgan shkaflarga kabellarni kiritish kabel kanali yoki kiritish chuqurchasidan amalga oshiriladi.

2.3 Taqsimlovchi punktlar va shkaflarni montaj qilish. Xonada punktlar va shkaflarning joylashuvi hamda ularni o'rnatish va

mahkamlash usullari ishchi chizmaga muvofiq tarzda aniqlanadi. Punktlar yoki shkaflarni o'rnatish yoki osish uchun mo'ljallangan mahkamlanuvchi elementlar oldindan asosiy qurilish ishlarini bajarish davrida pardoqlash ishlaridan avval o'rnatilishi zarur. ✓ Qurilish va pardoqlash ishlari tugallanganidan so'ng punktlar va shkaflar o'rnatiladi va sath hamda vertikallik bo'yicha tekshirilib, ishchi chizmalarga muvofiq mahkamlanadi. Bunda vertikallik bo'yicha og'ish $\pm 5\%$ dan oshmasligi zarur. Shundan so'ng tashqi tarmoqlarni (o'tkazgichlar, kabellar va zaminlovchi simlarni) ulanish ishlari amalga oshiriladi.

Kuch yashiklari 1 kV gacha kuchlanishli TQ hisoblanadi.

ЯПП-15У3 tipidagi kuch yashigi uch fazali 380 V kuchlanishli zanjirlarni, jumladan qisqa tutashgan rotorli asinxron motorlarni ulash, uzish va himoyalash uchun mo'ljallangan. Yashik ichida ПНВ-30 tipidagi 12,5 A tokka mo'ljallangan uch fazali ishga tushirgich va 16 A tokka mo'ljallangan eruvchan quymali E27 tipidagi uchta saqlagich joylashgan shtamplangan metall korpusdan iborat.

Yashikni montaj qilish. Ko'ndalang kesim yuzasi 6 mm² dan oshmagan o'tkazgichlarni kirish va chiqishi ichki diametri 16 mm bo'lib, korpusning yuqori va pastki devorlaridagi teshiklarga o'rnatiluvchi izolatsion vtulkalar orqali amalga oshiriladi. Yashikning korpusi zaminlash simini korpusning o'ng yon devoridagi boltga ulash orqali amalga zaminlanadi. Ushbu boltga ta'minlovchi va chiqib ketuvchi liniyalarning nol o'tkazgichlari ham ulanadi. Yashik vertikal ko'rinishda o'rnatilib, uning orqa devoridagi 6 mm diametrli teshikchalar orqali uchta bolt bilan mahkamlanadi. Yashikning eshigi normal sharoitda yopiq bo'lishi shart. U kuygan eruvchan saqlagichni almashtirish zarur bo'lganda ochiladi.

ЯПП-20У3 kuch yashigi ham ЯПП-15У3 yashigi singari vazifani bajaradi. Shtamplangan metall korpus ichiga 20 A tokka mo'ljallangan, yon tomonida tutqichga ega bo'lgan uch qutbli rubilnik va eruvchan saqlagichi 20 A tokka mo'ljallangan uchta E27 tipidagi saqlagich o'rnatilgan. Yashikning eshigi rubilnik bilan

shunday bloklanganki, uni uzish va ulash faqat eshikning yopilgan holatida amalga oshirilishi mumkin.

Yashikni montaj qilish uni o'rnatish va o'tkazgichlarni ulashdan iborat bo'lib, u ЯПП-15УЗ kuch yashigidagi singari amalga oshiriladi.

ЯБПВУ-1МУЗ, ЯБ1-2УЗ va ЯБПВУ-4УЗ kuch yashiklari zanjirlarni va alohida elektr qabul qilgichlarni himoyalash hamda uch fazali elektr zanjirdarini kamdan-kam uzish va ulash uchun mo'ljallangan. Yashik ichida 100, 200, 250, 315, va 400 A tokka mo'ljallangan ПН-2 tipidagi saqlagichlarga ega bo'lgan saqlagich-uzgich bloklari o'rnatilgan shtamplangan metall korpusdan tashkil topgan. Yashikning eshigi uzgichning yuritmasi bilan bloklangan va faqat blokning uzilgan holatida ochilishi mumkin. Blokni faqat eshikning yopilgan va qulflangan holatida ulash mumkin.

Yashikni montaj qilishda u vertikal holatda o'rnatiladi. Mahkamlash 100 A tokka mo'ljallangan yashiklar uchun 6 mm, 200 va 315 A tokka mo'ljallangan yashiklar uchun esa 8 mm diametrli to'rtta bolt yordamida amalga oshiriladi. Mahkamlovchi teshiklar yashikning orqa devorida ko'zda tutilgan. Ta'minlovchi va chiqib ketuvchi zanjirlarning o'tkazgichlarini kiritish va ulash uchun korpusning yuqori va pastki qopqoqlari olinadi va ularda kiritiluvchi quvurlar yoki salniklarning diametrlariga mos teshiklar ochiladi. Elektr simlarining quvurlari yashikning korpusiga zaminlash gaykalari yordamida tutashtiriladi. Korpusning qopqoqlari almashib qolishining oldini olish uchun gaykalarni tortish bosqichma-bosqich amalga oshiriladi. O'tkazgich yuqori qisqichlardan chiquvchi o'tkazgichlarning tagidan kiritilganda va chiqarilganda korpusning ichiga blokning tagidan o'tkaziladi.

Yashikni ulashdan oldin nazorat kontakt qisqichlari va blok ustunini yopib turuvchi himoya shchitlarini olish zarur. O'tkazgichlar ulanganidan so'ng blokning uzilgan holatida ham kuchlanish ostida bo'luvchi kontakt qisqichlari va blok ustunini ularga tegib ketishdan yopib turuvchi himoya shchitlari o'rniga qo'yiladi.

Saqlagichning kuygan patronini almashtirish uchun patron biroz ko'tariladi, uning yuqori panjasi yuqoridagi tutkichning pazidan chiqariladi, patron pastga tushirilib, yashikdan chiqarib olinadi. Patronni qo'yishda uning panjasi pastki tutkichga qo'yiladi, patron yuqoriga uning yuqori panjasi prujinani siqadigan qilib ko'tariladi va bu panja yuqori tutkichning paziga o'rnatiladi.

Boshqaruv stansiyalari (magnit stansiyalari)ning yig'malari (shchitlari) turli mexnizmlarning yuritma motorlarini avtomatik yoki masofadan yarimavtomatik boshqarish uchun qo'llaniladi. Boshqaruv stansiyalari zavodlarda standart sxemalar hamda individual sxemalar asosidagi maxsus buyurtmalar bo'yicha tayyorlanadi.

Yuritma elektr motorining mos ish holatlarini ta'minlashni talab etuvchi ko'p miqdordagi har xil tabiatli texnologik jarayonlarning mavjudligi sababli keng nomenklaturadagi БУ, ПУ, ТСУ, КТСУ va boshqa seriyali me'yorlashtirilgan boshqaruv stansiyalari va bloklari ishlab chiqariladi. Bu qurilmalar «elektr yuritmalarini boshqarishning past kuchlanishli komplekt qurilmalari» shaklidagi umumiy nomlanishga ega.

Boshqaruv stansiyalari va bloklari reykali karkaslarda yig'ilgan ko'rinishda jo'natiladi. Zavodda izolatsion plastmassa korpusli va plitali apparatlar kuchlanish ostida bo'luvchi metall reykalarga, korpuslari kuchlanish ostida bo'luvchi apparatlar esa izolatsion reykalarga o'rnatiladi. Elektr sanoati zavodlari boshqaruv stansiyalari va bloklarining shchitlari va yig'malarini uzunligi 4 m gacha bo'lgan seksiyalarga yig'ib jo'natadi. MH seriyasidagi shchit va yig'malar maxsus xonalar yoki bevosita sexda joylashtiriluvchi yopiq shkaflarda o'rnatish uchun ochiq ko'rinishda jo'natiladi.

Sexlarda boshqaruv stansiyalarining shchitlarini ochiq o'rnatilishi mumkin bo'lmagan hollarda boshqaruv stansiyalari qurilmalari hamda katta boshqaruv postlarida va elektr montaj komplektlarida texnologik jarayon mexanizmlarini (masalan, prokat stanning asosiy yuritma mexanizmlari va yordamchi mexanizmlarini boshqarishda) boshqaruv postlari qo'llaniladi.

Boshqaruv stansiyalarini montaj qilish. Ochiq tipdagi boshqaruv stansiyalarining shchitlari va yig'malari o'rnatilish joyla-

riga qurilish qismi tayyor bo'lganidan so'ng keltiriladi va oldindan tayyorlangan taglik asoslarga yuqorida bayon etilgan taqsimlovchi shchitlarni montaj qilish singari o'rnatiladi. Boshqaruv stansiyalarining shkaf tipidagi yopiq shchitlari sexda tayyorlangan asoslarga taqsimlash punktlari va shkaflari singari o'rnatiladi. O'rnatilganidan so'ng shchitlar ta'minlovchi tarmoq va elektr motorlariga ulanadi.

3.2. Taqsimlovchi qurilma va tok o'zkazgichlarni montaj qilishda xavfsizlik choralari

Taqsimlovchi qurilmalar. Qurilish tashkilotidan yopiq TQ xonasini montaj uchun qabul qilishda aktda barcha kanallar va o'tish yo'llarining vaqtinchalik o'z-o'zidan ochilib ketmaydigan qoplamalar bilan yopilganligi qayd etilishi shart. Ochiq TQ hududi to'silgan va kabel kanallari plita yoki shchitlar bilan yopilgan bo'lishi lozim. Ochiq kanallarning ustida tutqichlari 1 m bo'lgan o'tish yo'llari qurilgan bo'lishi shart.

Shchitlar, kameralar, shchit kameralari va bloklari hamda kameralarni ko'chirish, ko'tarish va o'rnatishga faqat ularning ag'nab ketishining oldini olish choralari ko'rilganidan keyingina ruxsat etiladi. Buning uchun tomonlarga tortib bog'lovchi moslamalar, osmalar va sh.k.lar oldindan o'rnatilgan bo'lishi zarur. Apparatlarni ko'tarishda ilgaklar, troslar va kanatlarni izolatorlarga, montaj detallariga yoki panjaradagi teshiklarga mahkamlash mumkin emas.

Elektr jihozini o'rnatishdan oldin tayanch konstruksiyalarining mustahkamligiga ishonch hosil qilish lozim. (Qaytaruvchi prujina yoki erkin uzish elementiga ega bo'lgan uzgichlar, avtomatik uzgichlar, elektromagnit yuritmalar va boshqa apparatlarni faqat «Uzilgan» holatida, yopish tipidagi apparatlarni esa (masalan, ajratkichlarni) faqat «Ulangan» holatida ko'tarish va ko'chirishga ruxsat etiladi.

Uzgichlar yoki ajratkichlarning yuritmalarini ko'tarish va o'rnatishda ularning maxovigi yoki tutqichidan emas, balki korpusidan ushlash lozim.

Uzgichlarni o'rnatilish joyiga transportda olib borishdan oldin ular ishlab chiqariluvchi korxonadan qanday ko'rinishda olib kelinganiga e'tibor berish lozim. Agar u «Ulangan» holatida keltirilgan bo'lsa, u holda erkin uzish mexanizmda uzgichning o'z-o'zidan uzilishini bartaraf etuvchi qulfovchi qurilmaning mavjudligiga ishonch hosil qilish zarur.

Uzgichlar va ajratkichlar yuritmalar tortmalarining uzunligini rostlashda tortmaning uchi rezbali tutashmadan ikki rezbadan kam bo'lmagan uzunlikda chiqib turganligiga ishonch hosil qilish lozim. Uzgichning tirsagi va kontaktlarining yurish yo'lini rostlashda tasodifiy uzilish tufayli sodir bo'luvchi uzilishning oldini olish maqsadida qo'lni ulangan uzgichning tirsagi ostida tutib turmaslik lozim.

Uzgich hamda yuritmalarning erkin uzish mexanizmlari qaytaruvchi prujinalarini tortish va tushirish faqat mos moslamalar yordamida amalga oshirilishi zarur. Uzgichlarning kontaktlarini bir vaqtda ulashga tekshirish hamda ularning baklari ichini yoritishda 12 V dan yuqori bo'lmagan kuchlanishdan foydalanishga ruxsat etiladi. Uzgich va ajratkichlarning yuritmalarini rostlashda ularning ko'zda tutilmagan tarzda ulanish va uzilishining oldini olish choralari ko'rilgan bo'lishi lozim.

Apparatni montaj qilishning barcha vaqti davomida uning boshqaruv zanjirini saqlagichi olib qo'yilgan bo'lishi zarur. Saqlagichlarni sinab ko'rish maqsadida o'rnatishdan oldin kishilarning apparatdan uzoqlashganliga, unga borishga qarshi choralar ko'rilganligiga ishonch hosil qilish zarur. Yuritmalarni masofadan turib sinab ko'rish uchun operativ tok berishdan oldin ogohlantiruvchi plakatlar osib qo'yilgan bo'lishi shart.

Hech bo'lmaganda bir marta kuchlanish ostida bo'lgan apparaturalarni sinash bo'yicha ishlar faqat «Ishlayotgan elektr uskunalarida ishlash» qoidalariga amal qilingan holda bajarilishi shart.

TQlarni montaj qilishda hech qayerda montaj qilinayotgan TQning apparatlari tok o'tkazuvchi qismlarning vaqtinchalik elektr

o'tkazgichlari va elektr payvandlash simlariga tegib qolmaganligiga ishonch hisol qilinishi shart. Vaqtinchalik elektr o'tkazgichlar va payvandlash simlarini tok o'tkazuvchi qismlarga mahkamlashga ruxsat etilmaydi.

Kuch va o'lchov transformatorlarining chiqishlari butun qurilish ishlari davomida qisqartirilgan bo'lishi shart.

Apparaturalarni OTQda o'rnatish maqsadida kolonna, portal va konstruksiyalarni ko'tarishda ularni ilgaklar bilan og'irlik markazidan yuqorida—ko'tarilganda deyarli vertikal holatini saqlab turadigan qilib bog'lanishi lozim. Poydevor boltlarining gaykalari bevosita kolonna, portalni poydevorga tushirib, uning vertikaligi tekshirib qurilganidan keyinok tortiladi. Kolonnaga ko'tarilishga faqat ishlarni amalga oshiruvchilar tomonidan mahkamlanish mustahkamligi tekshirib ko'rilganidan keyingina ruxsat etiladi.

OTQ konstruksiyalarida yuqorilikda ishlashga faqat zanjir bilan konstruksiyaga bog'lab qo'yilgan montyorlik belbog'lari bilangina ruxsat etiladi. Yoritish, mexanizatsiyalash va boshqa maqsadlarda havo o'tkazgichlarini OTQ tok o'tkazuvchi qismlarining ustidan va ostidan olib o'tishga ruxsat etilmaydi.

Vaqtinchalik simlar va payvandlash o'tkazgichlarini apparatlarning tok o'tkazuvchi qismlariga va OTQ shinalariga ulash taqiqlanadi. Shuningdek, vaqtinchalik elektr simlari va payvandlash o'tkazgichlarining ko'rsatilgan elementlarga tegib qolishiga yo'l qo'yilmaganligi ham tekshirilishi zarur. OTQni shinalash jihozlarning o'rnatilishidan oldin amalga oshirilishi shart.

OTQ hamda YTQda HLning kirishlarida va ularning YTQda o'rnatilgan liniya ajratkichlarida barcha ishlar momaqaliroqning boshlanishi bilan shu zahotiyoq to'xtatilishi shart.

Moy to'ldiriluvchi apparatlarni moyga to'ldirish va yuvish hamda ulardagi moyni to'kish ishlarini o'tli asboblardan va o'tli ishlarni amalga oshirish joylaridan kamida 10 m masofada bajarilishi zarur. Bu ishlarni bajarishda shisha idishdan foydalanishga ruxsat etilmaydi.

Tok o'tkazgichlar. Komplekt tok o'tkazgichlarining montaj uchun yuqoriga ko'tarilgan seksiyalari va seksiya bloklarini ularning

tushib ketish imkoniyatini bartaraf etish maqsadida o'z o'rniga joylashtirish va mahkamlash lozim.

To'shamalar, osmalar va vishkalarda ishlashda narvon va turli xil ko'tarmalardan foydalanishga ruxsat etilmaydi. Vertikal bo'yicha ikki va undan ortiq qavatlarida bir vaqtning o'zida ishlashga (agar ular orasida to'la to'shama yoki to'r bo'lmasa), shuningdek, ishlab turgan mexanizmlarning ustida ishlashga ruxsat etilmaydi.

Yuqlarni ko'tarish va tushirish faqat ko'tarish mexanizmlari yordamida amalga oshirilishi shart. Montaj ishlari kranlar, osmalar va vishkalardan bajarilganda kuchlanish ostidagi ochiq trolley yoritish tarmoqlari va kuchmagistrallari ularga kishilarning to'satdan tegib ketishining oldini olish maqsadida to'silgan bo'lishi shart.

1 kV dan yuqori kuchlanishli ochiq tok o'tkazgichlarini montaj qilishda xavfsizlik choralari HLLarni montaj qilishdagi xavfsizlik choralari kabitir.

3.3. Elektr mashinalarini montaj qilish

Umumiy ko'rsatmalar. Elektr mashinalari va umumiy maqsadlardagi ko'p mashinali agregatlarning montaji boshlanishigacha quyidagi ishlar bajarilgan bo'lishi shart: elektr mashinalarini montaj qilish zonasida ko'tarish-transport mexanizmlarining mavjudligi va ishga yaroqliligini tekshirish; takelajni (chig'ir, tal, domkratlar) tanlash va sinash; mexanizmlar, moslamalar hamda montaj ponalari va to'shamalari komplektini tanlash.

Elektr mashinalarining montaji ishlab chiqaruvchi korxonaning yo'riqnomalariga muvofiq tarzda amalga oshirilishi zarur. ✓

Ishlab chiquruvchi korxonadan yig'ilgan ko'rinishda keltirilgan elektr mashinalari montajdan oldin ochilmasligi zarur. Transportda tashib keltirilganidan yoki saqlanganidan so'ng mashinaning qismlari shikastlanishsiz qolganligiga ishonch mavjud bo'lmagan holatlarda mashinani ochish zarurligi va darajasi buyurtmachilar va elektr montaj tashkilotining mutasaddi vakillari tomonidan tuzilgan akt bilan aniqlanishi lozim. Mashinaning ochilishi va keyinchalik uning yig'ilishi bo'yicha ishlar ishlab chiqaruvchi korxona yo'riqnomasiga muvofiq tarzda amalga oshiilishi shart.

Sochilgan ko'rinishda keltirilgan yoki sochilgan mashinaning montaji yakunlanganidan so'ng sinovlarni o'tkazishda rotorning po'lati va stator o'rtasidagi oraliq, sirpanish podshipniklaridagi oraliqlar va podshipniklarning titrashi, rotorning o'q yo'nalishidagi surilishi ishlab chiqaruvchi korxonaning texnik hujjatlariga mos kelishi shart. 1 kV dan yuqori kuchlanishli mashinalarni quritmasdan ulash imkoniyatlarini aniqlash ishlab chiqaruvchi korxonaning ko'rsatmalariga mos tartibda amalga oshirilishi lozim.

Elektr mashinalarini montaj qilishda ta'minlovchi kabelni mashinaning kirish qurilmasiga ulash masuliyatli operatsiya hisoblanadi. Bu tugunning to'g'ri va sifatli bajarilishi mashinaning ishlatilishidagi ishonchlilikni salmoqli darajada belgilaydi.

1000 kV gacha quvvatli elektr mashinalarini montaj qilish. Elektr motorlarini avtomashinalar va boshqa transport vositalaridan tushirish kranlar, avtoyuklagichlar va sh. k. lar yordamida amalga oshiriladi.

Qadoqdan chiqariladigan elektr motorlarini gorizontal tekislik bo'yicha ko'chirishda kranlar, elektr tallar, elektr karalar va yuklagichlar qo'llanilib, ular elektr motorlarini poydevorga o'rnatishda ko'tarish uchun ham foydalaniladi.

Elektr mashinalarini o'rnatishdan oldin ko'rikdan o'tkazish sexda maxsus ajratilgan xonadagi stendda amalga oshiriladi. Elektr montajchi barcha aniqlangan kamchiliklar haqida montaj brigadiri, ustasi va rahbarini xabardor qiladi.

Agar elektr motori tashqi shikastlanishlarga ega bo'lmasa, uning ichki qismlarini tozalash amalga oshiriladi. Buning uchun siqilgan havodan foydalaniladi. Avvalo quvur bo'ylab quruq havoning uzatilishi tekshiriladi. Buning uchun havo qandaydir yuza yoki qo'lning kaftiga yo'naltiriladi. Purkash paytida valning podshipniklarda erkin aylanishini tekshirgan holda rotor qo'lda aylantiriladi. Elektr motorining tashqi tomoni kerosinda biroz ho'llangan latta bilan artiladi.

Montaj paytida **sirpanish podshipniklarini yuvish** quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Podshipniklardan moyning qoldig'i

chiqarish probkalarini burab ochish orqali chiqariladi. So'ngra bu probkalar qotirilib, podshipnikka kerosin quyiladi va yakor yoki rotor qo'lda aylantiriladi. Rotorning aylanishini to'xtatmagan holda chiqarish probkasi yana bo'shatiladi va barcha kerosinning oqib ketishiga imkoniyat yaratiladi. Bunday yuvishdan so'ng kerosinni podshipnikdan to'liq chiqarib bo'lmaydi. Qolgan kerosin podshipnikka quyiluvchi moyni siyraklashtirib, moylash sharoitlarini yomonlashtiradi. Shu sababli kerosin bilan yuvilganidan so'ng podshipnik moy bilan ham yuviladi. Bunda moy kerosin qoldiqlarini o'zi bilan olib chiqib ketadi. Podshipniklar moy bilan yuvilganidan so'nggina ular $1/2$ yoki $1/3$ vannaga yangi moy bilan to'ldiriladi.

Tebranma podshipniklaridagi (rolikli va sharikli) moylar mashinalarni o'rnatishda almashtirilmaydi. Podshipnikni moy bilan to'ldirish uning bo'sh hajmini $2/3$ qismidan oshmasligi shart.

Izolatsiyaning qarshiligini o'lchash. O'zgarmas tok elektr motorlarida yakor va qo'zg'atish g'altagi oralig'idagi (qutblar oralig'idagi) izolatsiyaning qarshiligi o'lchanadi, yakor, cho'tkalar va qo'zg'atish g'altaklarining korpusga nisbatan izolatsiyasining qashiligi tekshiriladi. Tarmoqqa ulangan elektr motori izolatsiyasining qarshiligini o'lchashda elektr motoriga tarmoq va reostatdan kelgan barcha o'tkazgichlar uzilishi lozim. O'lchash paytida cho'tkalar va kollektor orasiga mikanit, elektr karton, fibra, rezina quvurcha va sh.k.dan yasalgan izolatsiyalovchi tiqin joylashtiriladi.

Qisqa tutashgan rotorli uch fazali tok elektr motorlarida faqat stator chulg'amlarining yerga (korpusga) va bir-biriga nisbatan o'zaro izolatsiyasining qarshiliklari o'lchanadi. Buni chulg'amning tashqariga chiqarilgan oltita uchlari yordamida amalga oshirish mumkin. Agar chulg'amning faqat uchta uchi chiqarilgan bo'lsa, u holda faqat yerga (korpusga) nisbatan izolatsiyaning qarshiligi o'lchanadi.

Faza rotorli elektr motorlarida stator chulg'amlarining yerga va bir-biriga nisbatan o'zaro qarshiliklarining izolatsiyasini o'lchashdan tashqari rotor va stator oralig'idagi izolatsiyaning hamda cho'tkalar

izolatsiyasining korpusga nisbatan (cho'tkalar va halqalar orasiga izolatsiyalovchi tiqinni joylashtirish orqali) qarshiliklari ham o'lanadi.

Agar izolatsiyaning qarshiligi talab etilganidan kichik bo'lsa, u holda elektr motori sinchiklab ko'rikdan o'tkaziladi va qarshilikning kichikligini sababi aniqlanadi. Izolatsiya qarshiligining kichikligi uni oson bartaraf etilishi mumkin bo'lgan joyidagi shikastlanish bilan bog'liq bo'lsa, u holda uning ta'miri bevosita ko'rik jarayonida amalga oshiriladi. Izolatsiyaning jiddiy shikastlanganlik holatlarida, xususan chulg'am shikastlanganda, ta'mir uchun elektr motori zavodga yoki maxsus ustaxonaga jo'natiladi yoki o'rnatilish joyiga maxsus chulg'amchi-elektr montyorlar chaqiriladi. Elektr motori izolatsiyalovchi tiqinlar va chulg'amlarida hech qanday shikastlanishlarga ega bo'lmasligi va shunga qaramasdan izolatsiyaning qarshiligi uning namligi tufayli kam ko'rsatilayotganligi ma'lum bo'lsa, u holda mashina nazorat isitishi yoki quritishga tortiladi.

Tekshiruvlardan so'ng ishlatishga to'liq tayyor bo'lgan elektr motorlari o'rnatilish joylariga keltiriladi va montaj qilinadi. Elektr mashinalarini stendda tayyorlashning bunday usullari (taftish qilish va zarur bo'lganda quritish ham) obyektida montaj ishlarini amalga oshirish muddatlarini salmoqli kamaytiradi. Bunday usullar katta quvvatli mashinalarni montaj qilish yanada kengroq qo'llanilmoqda.

O'rnatish va mahkamlash. Elektr motorlari bevosita polda, qavatlar orasidagi qoplamaga mahkamlanuvchi maxsus konstruksiyalar, poydevor va devorlarda joylashtiriladi. Katta bo'lmagan (50 kg gacha) elektr motorlarini past poydevor va konstruksiyalarda o'rnatish maqsadida ko'tarish qo'lda amalga oshiriladi. Og'ir elektr motorlarini ko'tarish ko'targichlar, kranlar, tallar, bloklar va boshqa yuk ko'taruvchi mexanizmlar yordamida bajariladi.

Turli tutashuv usullarida rostdash. Qavatlar orasidagi qoplamaning polida, konstruksiya yoki fundamentlarda o'rnatiluvchi elektr motorlari ular tomonidan yurgiziluvchi stanok yoki mexa-

nizmlarga ulash orqali rostlanadi. Ulash bevosita muftalar yoki u yoki bu turdagi uzatmalar (tishli, tasmali va h.k.) orqali amalga oshirilishi mumkin.

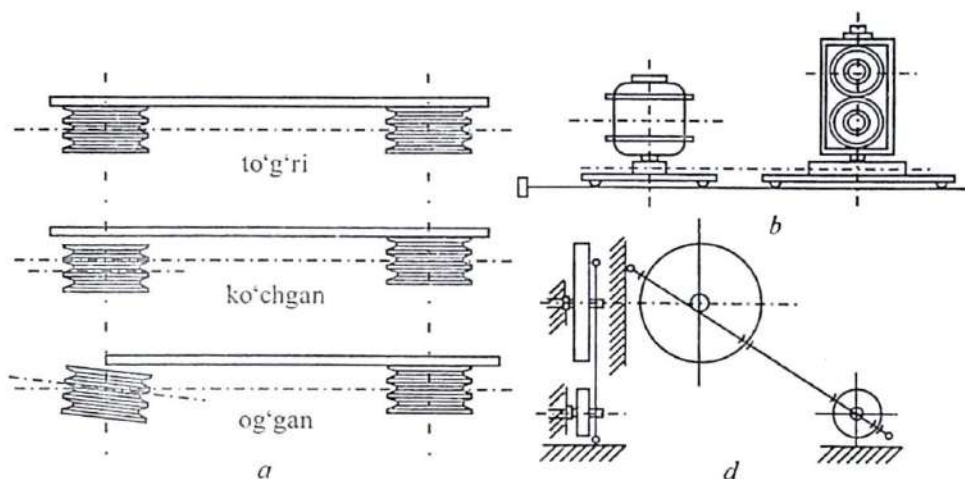
Ulashning har qanday usullarida motorning holatini gorizontal tekislikdagi sath yordamida ikkita o'zaro perpendikulyar yo'nalishlarda tekshirib ko'riladi.

Bevosita beton pol yoki poydevorda o'rnatiluvchi elektr motorlarini rostlashda ularning holatlarini gorizontal tekislikda rostlash uchun panjalari ostiga metall tiqinlar (klinlar) o'rnatiladi. Bunday maqsadlarda yog'och tiqinlardan foydalanish mumkin emas, chunki ular deformatsiyalanishi va ezilishi mumkin.

Tasmali uzatma. Tasmali va tirsaktasmali uzatmalarda elektr motorining u tomonidan aylantiriluvchi mexanizm bilan to'g'ri ishlashining zaruriy sharti bo'lib elektr motori va aylantiriluvchi mexanizm vallarining parallelligini saqlash hamda o'rta chiziqlarining shkiv eni bo'yicha ustma-ust tushishidir.

Shkivlarning eni bir xil va vallarning markazlari orasidagi masofa 1,5 m gacha bo'lganda rostlash po'lat tekshiruv lineykasi yordamida amalga oshiriladi (3.5, a-rasm). Lineyka shkivlarning chetiga taqaladi. Elektr motori aylantirilganda lineyka ikkita shkivga to'rtta nuqtada tegib turishi lozim. Vallarning markazlari oralaridagi masofa 1,5 m dan katta bo'lganda va zaruriy uzunlikdagi tekshiruv lineykasi bo'lmaganda elektr motorini rostlash tor va shkivga vaqtincha o'rnatiluvchi halqa yordamida amalga oshiriladi (3.5, b-rasm). Halqadan torgacha bir xil masofa qolguncha yetkaziladi. Rostlash, shuningdek, bitta shkivdan boshqasiga tortiluvchi ingichka shnur yordamida ham amalga oshirilishi mumkin.

Shkiv, yarimmufta, shesternya, tebratish podshipniklarini yechish va joylashtirish (3.6-rasm). Tasmali va tirsaktasmali uzatmalarda elektr motorining valiga tez-tez shkiv joylashtirishga to'g'ri keladi. Shkivni yechish maxsus halqalar yordamida amalga oshiriladi. Universal yechgichlar eng qulay hisoblanadi. Ular shkivlar, yarimmuftalar, shesternyalar, chayqalish podshipniklarini yechib olishda qo'llaniladi. Tortmalarining ochilishi rostlanuvchi yechgichlar diametrlari har xil bo'lgan detallarni tortmalarining

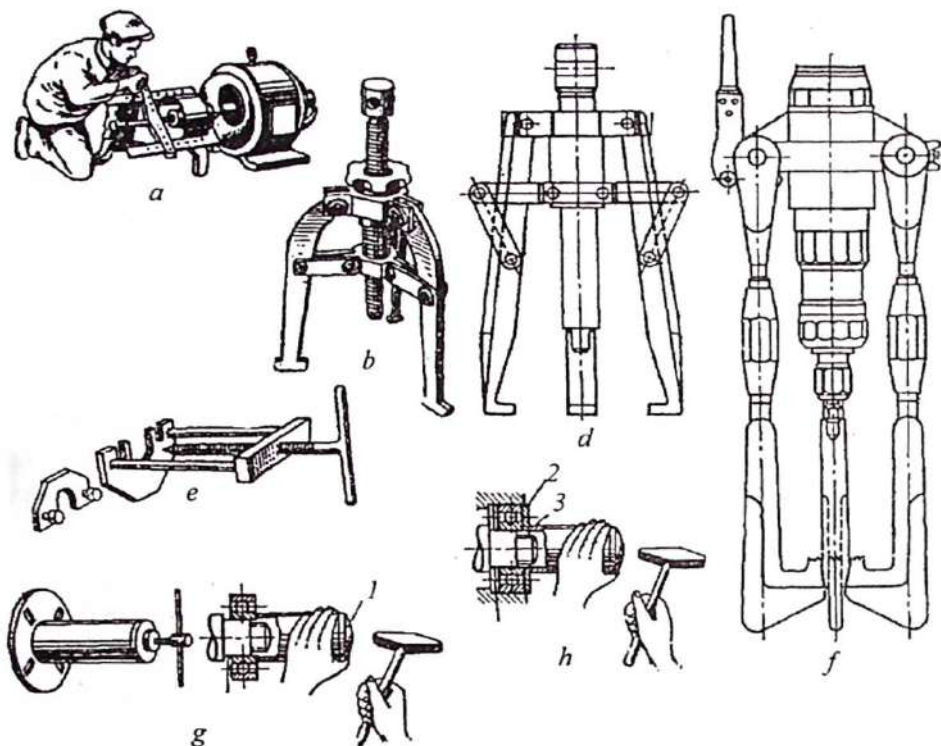


3.5-rasm. Tasmali va tirsaktasmali uzatmaga ega bo'lgan va shkivlarning eni bir xil bo'lganda elektr motorni rostlash:

a—rostlovchi lineyka yordamida; *b*—halqa va tor yordamida; *d*—shnurcha yordamida.

ochilishini rostlovchi gayka yordamida rostlash orqali yechib olishda qo'llaniladi. Yechgich detalni ichki yoki tashqi tomondan tutish va tortish kuchini 20 kN gacha oshirish imkonini beradi. O'zi o'rnatiluvchi tortmali yechgich tortish kuchini 30 kN gacha yetkazish imkonini beradi. Gidravlik yuritmal yechgichda esa tortish kuchi 100 kN gacha yetadi. Agar shkiv, yarimmufta yoki shesternyani valdan yechib bo'lmasa, u holda ularning harorati gaz gorelkasi yordamida 250–300 °C gacha qizdiriladi. Bunda val suv yoki siqilgan havo yordamida sovitiladi.

Chayqalish podshipniklarini yechish uchun odatda yanada oddiyroq yechgichlar qo'llaniladi (3.6, *e*, *g*-rasmlar). Yechishda yechgich podshipnikning ichki xalqasiga taqalib, shariklar yoki roliklarga kuch tushmayotganligiga e'tibor beriladi. Yechish yechgichning uchi valning uchiga taqalgan markaziy vint tutqichini burash orqali amalga oshiriladi. Agar podshipnikni yechib bo'lmasa, u issiq mineral moyini quyish orqali 100 °C haroratgacha qizdiriladi.



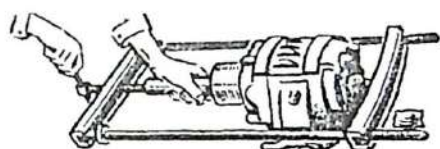
3.6-rasm. Shkiv, yarimmufta, shesternyani yechish; chayqalish podshipniklarini yechish va o'rnatish:

a—ikkita tortmali yechgich; *b*—tortmalarining ochilishi rostlanuvchi universal yechgich; *d*—o'zi o'rnatiluvchi tortmali yechgich; *e*—gidravlik yuritmal yechgich; *f*—chayqalish podshipniklari uchun podshipnikni tutuvchi yechgich; *g*—chayqalish podshipniklari uchun qopqoq yoki konsolni boltlar yordamida tutuvchi yechgich; *h*—chayqalish podshipniklarini joylashtirish; *1*—bo'rtma qopqoq; *2*—shayba; *3*—quvur bo'lagi.

Yangi podshipnikni valga o'rnatishdan oldin u benzinda sinchiklab yuviladi. Valda o'rnatilish joyi yaxshilab tozalanadi, benzin bilan yuviladi va mineral moy bilan moylanadi. O'rnatishdan oldin podshipnik $80-100^{\circ}\text{C}$ haroratdagi toza mineral moyda qizdiriladi. Joylashtirish podshipnikning ichki halqasiga taqaluvchi quvur bo'lagi (imkoni bo'lsa, mis quvur) yordamida amalga oshiriladi (3.6, *h*-rasm). Shkiv, yarimmufta va shesternya valga

maxsus vintli moslama yordamida joylashtiriladi (3.7-rasm). Bu moslamaning qo'llanilishi barcha gorizontal yo'nalgan kuchlarni podshipnikka emas, balki valga uzatish imkonini beradi. Avvalo yuritmaga qarama-qarshi tomondagi podshipnikda qopqoq yechiladi va valning oxiri moslamaning shkvoreniga taqaladi. So'ngra markaziy vintning tutqichini aylantirish orqali shkiv valga kiritiladi. Shkiv, yarimmufta, shesternyalarni katta mashinalarning valiga joylashtirish uchun vintli domkrat qo'llaniladi. Ularda yuritmaga qarama-qarshi tomonda valning uchi taqaladi. Domkrat uchun tayanch sifatida binoning devori, kolonnasi va sh. k. lardan foydalaniladi. Shkivni bolg'a bilan urish orqali kiritish mumkin emas, chunki bu podshipniklarning (xususan, sharikli va rolikli podshipniklarning) shikastlanishiga olib kelishi mumkin.

Shkiv, yarimmufta yoki shesternyani valga joylashtirishdan oldin u iflosliklar va zangdan kerosin bilan yuvib tozalanadi. Kerosin bilan yuvilmaydigan zang dog'lari ehtiyotlik bilan moylangan shliflovchi najdak teri (№00 yoki 000) yordamida tozalanadi. Val tozalanganidan so'ng uning chuqurchasiga shponka o'rnatiladi, valning uchi mineral moy bilan moylanadi va faqat shundan so'nggina 3.7-rasmda ko'rsatilganidek joylashtirish amalga oshiriladi.

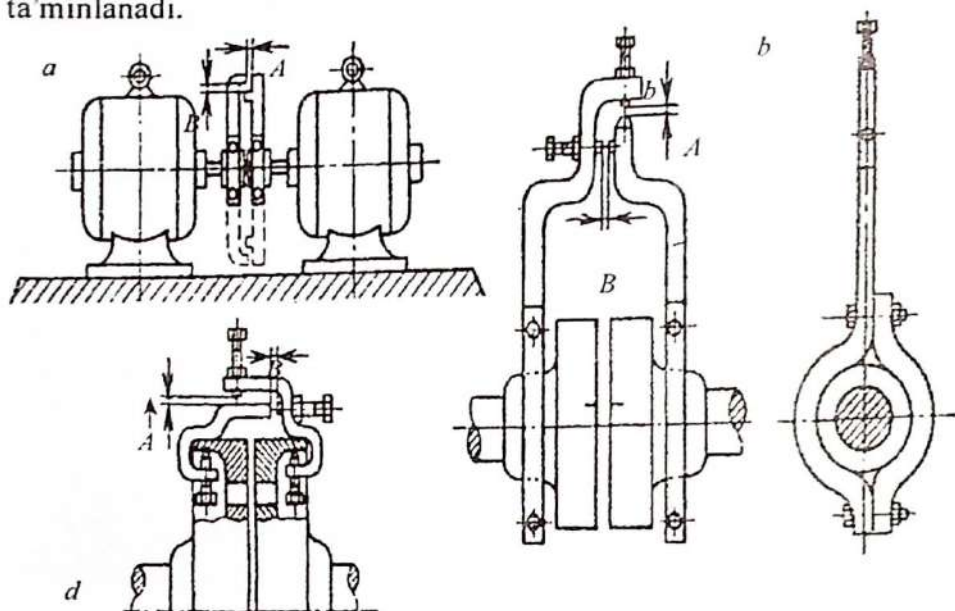


3.7-rasm. Shkivni valga joylashtirish.

Elektr motorini mufta yordamida yurgiziluvchi mexanizmning valiga bevosita ulash keng tarqalgan.

Elektr motori va aylantiriluvchi mexanizm vallarining holatlarini rostlash elektr motori va mashinaning vallariga mahkamlanuvchi ikkita markazlovchi halqa yordamida amalga oshiriladi (3.8-rasm). Elektr motori va mashinaning vallarini bir vaqtda bir tomonga aylantirish orqali vallar mufta yordamida tutashtirilganda halqalar oralaridagi A va B masofalar o'zgarmasligiga erishiladi. Buning uchun elektr motori yoki mashinaning tagiga listdan yoki polosali po'latdan yasalgan tiqin qo'yiladi, mashinalardan

biri zaruriy tomonga suriladi va shu tariqa bu masofalarning bir vaqtda aylanuvchi vallarning har qanday holatida bir xil qolishi ta'minlanadi.



3.8-rasm. Elektr motori va aylantiriluvchi mashina vallarining muftalar yordamida bevosita tutashuvida o'rnatishni markazlovchi halqalar yordamida rostlash:

a—halqalar yarimmuftalarga xomutlar yordamida mahkamlangan; *b*—halqalar yarimmuftalarning vtulkalariga mahkamlangan; *d*—halqalar yarimmuftalarning gardishiga mahkamlangan.

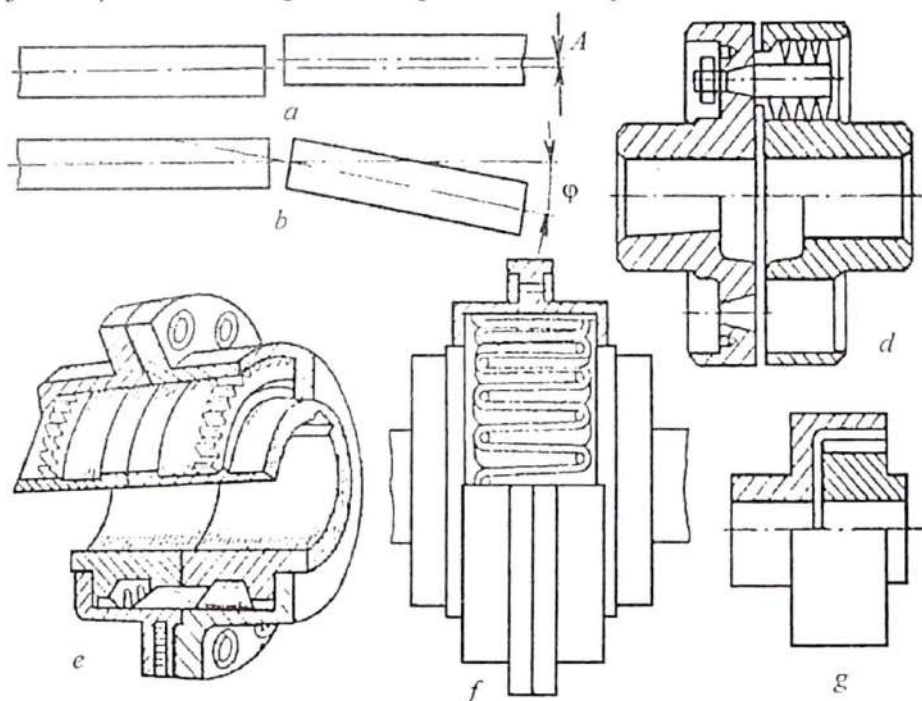
Biroq tutashtiriluvchi vallar o'q chiziqlarining absolut ustma-ust tushishiga erishish mumkin emas va bu talab etilmaydi, chunki juda kichik xatoliklar hisobiga mashinalarning tebranishlari me'yordan oshib ketmaydi. Amalda vallarning yon tomonga va burchak bo'yicha siljishi doimo mavjud bo'ladi (3.9, *a*, *b*-rasm).

3.9, *d*, *e*-rasmlarda tutashtiruvchi muftalarning turli tiplari keltirilgan.

Bir vaqtning o'zida ham radial, ham burchak bo'yicha siljish mavjud bo'lganda *A* quyidagi formula bo'yicha topiluvchi miqdordan oshmasligi shart:

$$A = A_{\max} \cdot \frac{\varphi_{\max} - \varphi}{\varphi_{\max}},$$

bu yerda $A_{\max}$ –vallarning muftada ruhsat etilgan maksimal radial siljishi; $\varphi_{\max}$ – vallarning muftada ruhsat etilgan maksimal burchak siljishi; φ – vallarning amaldagi burchak siljishi.



3.9-rasm. Elektr mashinalarining vallarini muftalar yordamida bevosita tutashtirish:

a–vallarning radial nisbiy siljishi; *b*–vallarning burchak nisbiy siljishi; *d*–vtulkali-panjali mufta; *e*–tishli mufta; *f*–o'zgaruvchan qattiqlikdagi tishli mufta *g*–rezina plastinali mufta.

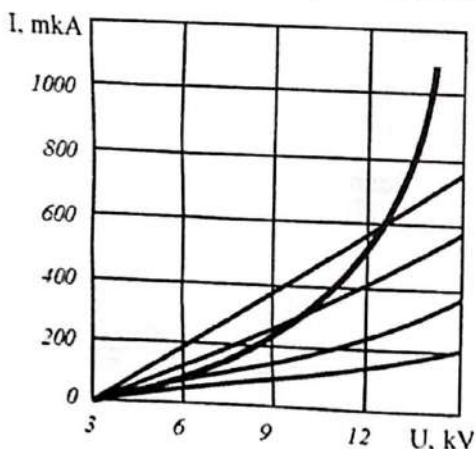
Quyidagi jadvalda turli tipdagi tutashtiruvchi muftalar uchun $A_{\max}$ va $\varphi_{\max}$ larning qiymatlari keltirilgan:

Parametrlar	Egiluvchan vtulkali-panjali	Egiluvchan rezinasifat gazlama-plastinali	Tishli	Tasma prujinali o'zgaruvchan mustahkamlikdagi
$A_{\max}$, mm	0,6	0,6	4,8 gacha	3
$\varphi_{\max}$, grad.	1° gacha	1° gacha	1° gacha	1°15' gacha

Tishli uzatmada motor va u tomonidan yuritiluvchi mashina vallarining parallelligi va shesternyalarning to'g'ri tishlashishiga erishiladi. Bu shartlar tishlar o'rtasidagi oraliqlar shesternyaning butun qalinligi davomida bir xil bo'lganda bajariladi. Oraliq shup yordamida tekshiriladi.

Induktorli sirpanish muftalari yordamida tutashuv rostlanmaydigan asinxron va sinxron motorda rostlanuvchi elektr yuritmani hosil qilish imkoni yaratiladi. Mufta motor va mexanizm orasida o'rnatiladi. Mufta oralarida elektr magnit aloqa ta'minlangan ikkita konsentrik aylanuvchi qismlardan iborat.

Elektr motorlarini quritish. Mashinani quritish og'ir, qimmat va murakkab amal hisoblanadi va shu sababli u faqat mashina sinchiklab sinovdan o'tkazilib va mos o'lchashlar bajarilib, quritish zarurligi aniqlanganidan so'nggina amalga oshiriladi. Hatto yirik elektr mashinalari ham hozirgi paytda kamdan-kam holatlarda quritiladi. Bunga mashina chulg'amlarining izolatsiyasi namligini baholashning progressiv usullarini ishlab chiqish va tajribada sinash natijasida erishildi. Mashina izolatsiyasining holati haqida to'g'ri xulosa hosil qilish imonini beruvchi eng aniq usul nominalga nisbatan 2,5 marta yuqori bo'lgan oshirilgan o'zgarmas tok kuchlanishi berilgan holatda mashina izolatsiyasi orqali o'tuvchi daydi toklarni o'lchashga asoslangan. Daydi toklarni o'lchash (to'g'rilash qurilmasidan olinuvchi) o'zgarmas tok sinov



kuchlanishining nominal kuchlanishga nisbatan quyidagi qiymatlarida amalga oshiriladi: 0,5; 1; 1,5; 2 va 2,5. Bu toklar bo'yicha

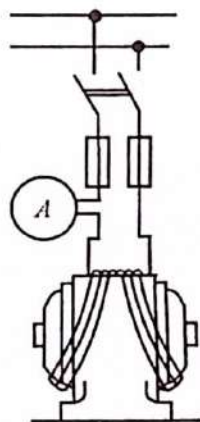
3.10-rasm. 6 kV kuchlanishli elektr motori uchun mashinalarning izolatsiyalari orqali o'tuvchi daydi toklarning qo'yilgan o'zgarmas tok kuchlanishiga bog'liq egri chizig'i.

daydi toklarning sinov kuchlanishiga bog'liqlik egri chiziqlari quriladi. Kuchlanishning $0,5 U_{\text{nam}}$ dan $2,5 U_{\text{nam}}$ gacha bo'lgan qiymatlari oralig'ida bog'lanishning to'g'ri chiziqli bo'lishi mashina izolatsiyasining sozligini va bunday mashinani quritmasdan ishga tushirish mumkinligini bildiradi (3.10-rasm). Egri chiziqning keskin egilishi mashinaning kuchli darajada namlanganligini bildiradi. Egri chiziq kesik egilishga ega bo'lmasa-da, u to'g'ri chiziqdan keskin og'gan bo'lsa, mashina sinov qizdirishga tortilib, o'lchashlar qaytadan o'tkaziladi.

Kam namlangan elektr motorini sinov qizdirish yoki quritish ventilator yordamida haydaluvchi issiq havo yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun elektr motori maxsus isitilgan yashikka solinadi. Bundan tashqari elektr motorlarini ularning chulg'amlarini elektr toki yordamida qizdirish orqali ham qizdirish yoki quritish mumkin.

Elektr motorlarini elektr toki yordamida sinov isitish va quritish ma'suliyatli ish hisoblanadi. Shu sababli bunday ish tajribali ishchilarning kuzatuvlari va ko'rsatmalari ostida amalga oshiriladi. Elektr mashinalarini sinov qizdirish va quritish chulg'amlar orqali oqib o'tuvchi o'zgarmas va o'zgaruvchan toklarda amalga oshirilishi mumkin. O'ta darajada namlangan mashinalarni elektr toki yordamida quritish izolatsiyaning aganganib ketishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli quritish jarayonida tokni va xususan izolatsiyaning haroratini qat'iy nazorat ostida ushlash lozim.

Mashinalarni qizdirish va quritishda o'zgaruvchan tok yordamida rotorning po'latidagi induksion isroflarni hosil qilishga asoslangan usuli keng tarqalgan (3.11-rasm). Buning uchun statorga izolatsiyali o'tkazgichdan yasaluvchi vaqtinchalik chul-



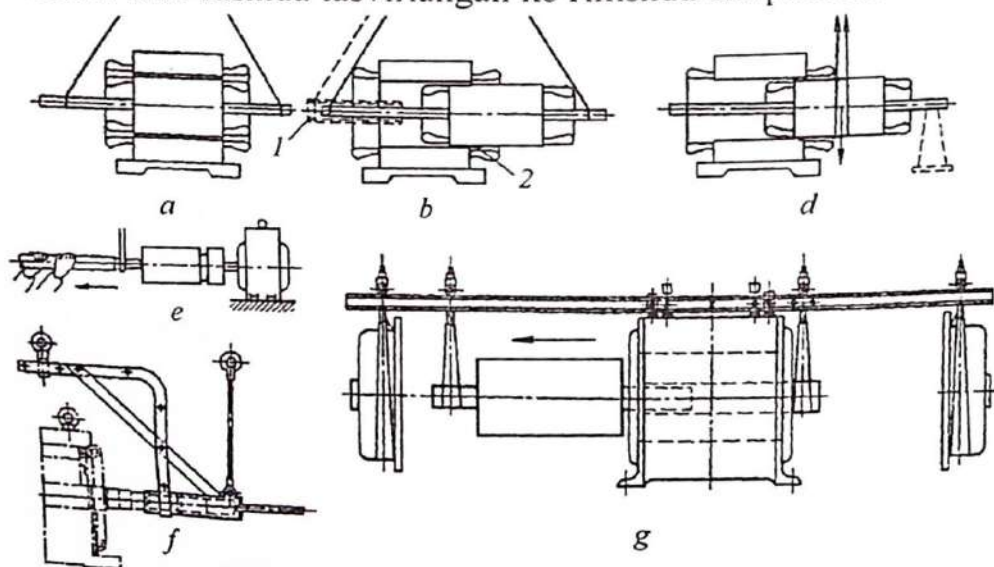
3.11-rasm. Elektr motorlarini induksion isroflar usulida nazorat qizdirish va quritish.

g'am o'raladi (chulg'amning kesim yuzasi va undagi o'ramlar soni hisoblashlar asosida aniqlanadi).

Yirik mashina va mashina agregatlarini induksion isroflar usulida qizdirish va quritishda magnetlovchi chulg'am sifatida (bitta o'ram sifatida) mashina yoki agregatning vali foydalaniladi.

Har qanday qizdirish va quritish usulidan foyalanishda elektr motorining chulg'ami va boshqa qismlarining qizish harorati mashinaning turli qismlari uchun mos me'yoriy hujjatlarda belgilangan ruxsat etilgan qiymatlardan ($60-70^{\circ}\text{C}$) oshib ketmasligi nazorat qilib turiladi. Haroratni nazorat qilish elektr motorining har xil qo'zg'almas qismlarida joylashtiriluvchi termometr yoki termoparalar yordamida amalga oshiriladi. Termoparalar qo'llanilganda ularga shkalasi graduslarga karralangan maxsus galvanometr ulanadi. Haroratni o'lchash uchun galvanometr u yoki bu termoparaga almashlab ulagich yordamida ulanadi. Mashinaning aylanuvchi qismining haroratini davriy tartibda o'lchash uchun elektr motori to'xtatiladi.

Rotor 3.12-rasmda tasvirlangan ko'rinishda chiqariladi.



3.12-rasm. Rotorni statordan chiqarish usullari:

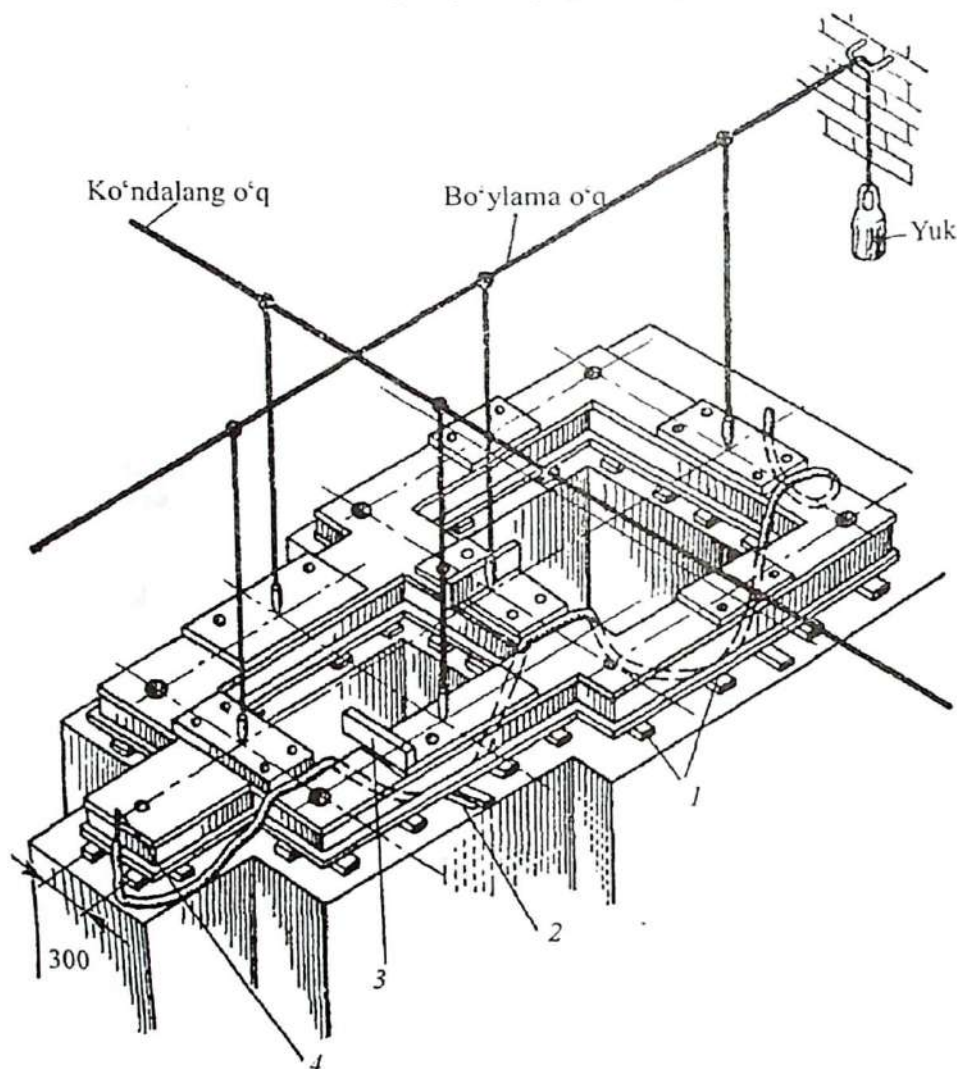
a-d—kran yordamida aniq muvozanatlab chiqarish; e—kran yordamida bir amalda chiqarish; f—kran yordamida maxsus moslamadan foydalanib chiqarish; g—elektr motorining korpusiga mahkamlanuvchi moslama yordamida chiqarish; 1—quvur; 2—elektr karton varag'i.

1000 kW dan yuqori quvvatli elektr mashinalarini montaj qilish. Elektr mashinasini o'rnatishga kirishishdan oldin poydevor qurilish tashkilotidan akt bo'yicha qabul qilinadi. So'ngra poydevorning plitalar o'rnatiluvchi yuzasi yaxshilab tozalanadi. Tayyorlovchi-korxonadan yoyilgan ko'rinishda keltirilgan 1000 kW dan yuqori quvvatli elektr mashinalari alohida yoki agregatning boshqa mashinalari bilan umumiy bo'lgan poydevor plitaga o'rnatiladi (3.13-rasm). Ba'zan yirik mashinalar podshipniklarning ustunlari va staninaning panjalarini o'rnatish uchun mo'ljallangan bir nechta alohida plitalarga o'rnatiladi. Plita, podshipnik ustuni yoki staninaning panjalari poydevor boltlari yordamida bir vaqtda birgalikda mahkamlanadi (3.14-rasm). Rostlovchi boltlarga ega bo'lgan o'rnatuvchi plitalar yordamida mashina vali chizig'ining balandligini aniq rostlash ta'minlanadi. Rostlovchi boltlar tayanch va o'rnatuvchi plitalar orasiga qo'yiluvchi po'lat klinlar yordamida yuksizlantiriladi. Rotor va stator o'rtasidagi havo oralig'i o'rnatuvchi plitalarning stanina panjalari tagidagi rostlovchi boltlari yordamida rostlanadi.

Umumiy poydevor plita poydevor sinchiklab tekshirilib, qabul qilinganidan so'ng o'rnatiladi. Teshiklarga poydevor boltlari o'rnatiladi va poydevor plitaning perimetri bo'ylab cho'yan yoki po'lat tagliklar joylashtiriladi. Quyi tokchalarga ega bo'lgan plitalar jamlangan yuklamalar tushadigan—podshipnik ustunlari, staninalarning panjalari mos keladigan taglik va klinlarga hamda poydevor (anker) boltlarining har ikkala tomoniga o'rnatiladi.

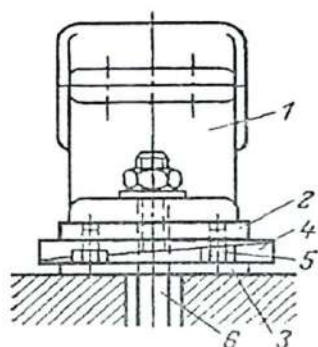
Agar plita quyi tokchalarga ega bo'lmasa, u poydevor boltlariga bevosita yaqin joylashgan qattqlik qovurg'alari, podshipnik ustunlari, staninalarning panjalari va boshqa qovurg'alarining tagiga qo'yiluvchi taglik va klinlarga qo'shni tagliklarning oralaridagi masofa 1 m dan oshmaydigan qilib o'rnatilishi zarur. Tagliklarning uzunliklari ularning uchlari plitalarning tagidan 35–40 sm chiqib turadigan darajada bo'lishi shart. Shundan so'ng poydevor plita kran yordamida poydevorga yotqizilgan taglikka o'rnatiladi. Plita tarang tortilgan po'lat torlardan tushirilgan vertikalni belgilovchi osmalar yordamida o'qlar bo'yicha mo'ljallanadi (3.13-rasm).

Poydevor plita gorizontaal tekislikdagi sath bo'yicha yupqa po'lat tagliklar yordamida rostlanadi. Tagliklarni o'rnatishda plita klinli yoki gidravlik domkrat yordamida ko'tariladi. Plitani gorizontaal tekislikda rostlashda uzun lineyka va odatdagi yoki gidrostatik sath o'lchagich qo'llaniladi. Plitani rostlash tugallanganidan so'ng poydevor boltlarini tortish orqali plita poydevorga mahkamlanadi.



3.13-rasm. Katta quvvatli elektr mashinalarining poydevorda asosiy o'qlarini belgilash va poydevor plitalarini o'rnatish:

1—taglik; 2—po'lat klin; 3—sath o'lchagich; 4—gidrostatik sath o'lchagich.



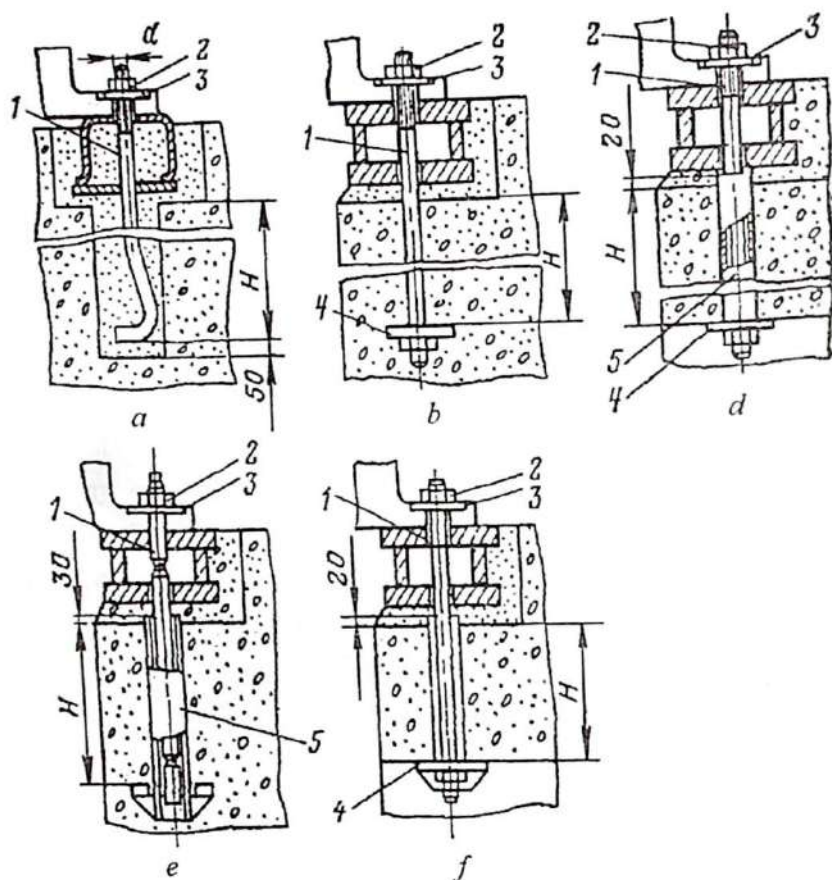
3.14-rasm. Podshipnik ustunini alohida poydevor plitaga o'rnatish:

- 1—podshipnik ustuni; 2—o'rnatuvchi plita;
3—tayanch plita; 4—klinlar; 5—rostlovchi bolt;
6—poydevor bolti.

So'nggi yillarda elektr mashinalarini poydevorga mahkamlashning yangi usullari va poydevor boltlarining yangi konstruksiyalari kiritildi (3.15-rasm). Bu usullar bo'yicha barcha hollarda (nafaqat yirik mashinalar uchun) poydevorga plita va staninaning panjalari yoki podshipnik ustuni poydevor boltlari yordamida bir vaqtda mahkamlanadi. Poydevor boltlari faol qismining uzunligi $15d$ dan $30d$ gacha, boltlarning diametri d esa 16 mm dan 100 mm gacha bo'ladi. Yirik mashinalar uchun odatda yechiluvchan bolt qo'llanilib (3.15, d , f -rasmlar), bu boltlarga beton quyilishidan oldin ularni tortish imkonini beradi va poydevor plitani o'rnatishda aniqlikni ta'minlaydi.

Poydevorni qurish paytida anker boltlari 3.14, a,b -rasmlarda tasvirlanganidek o'rnatilmagan hollarda elektr mashinalari poydevorda parmalab ochilgan quduqchalarga yelimlab mahkamlangan anker boltlarga o'rnatiladi (3.15-rasm). Mashinalarni tayyor poydevorga parmalab ochilgan quduqchalarga joylashtirish umumiy poydevor plitalarda jo'natiluvchi agregatlarni hamda texnologik jihozlar bilan umumiy plitaga joylashtirilgan elektr motorlarini (montaj paytida markazlashtirish talab etilmaydigan) montaj qilishda ham qo'llaniladi.

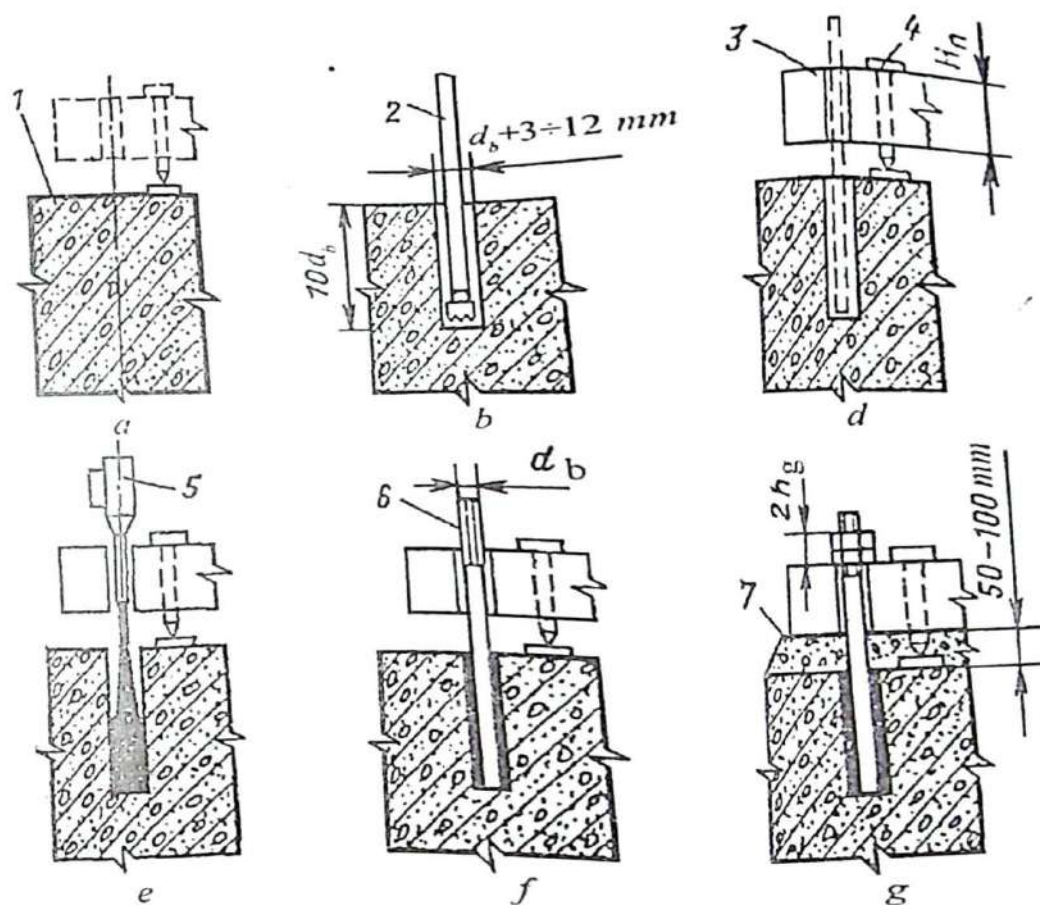
Poydevor plitalarni o'rnatish va moslashning taglik qo'yilmaydigan usuli. Bu usulda beton poydevorning sirti va plitaning asosi o'rtasidagi oraliq 50–60 mm qoldiriladi. Domkratlar o'rnatiluvchi maydonchalar gorizontal tekislikda sath o'lchagich bilan moslanadi. Domkratlar poydevor boltlarida va yuklamalar jamlangan joylarga o'rnatiladi. Domkratlarning umumiy yuk ko'tarish qobiliyati



3.14-rasm. Poydevor boltlarining o'rnatilishi:

a, b—qat'iy mahkamlash; *d, e, f*—yechiluvchan mahkamlash;
 1—poydevor bolti (shpilka); 2—gayka; 3—shayba; 4—plita; 5—quvur.

jihozning montaj massasiga nisbatan 1,5 baravardan kam bo'lmasligi zarur. Domkratlarga o'rnatilgan plita yakuniy rostlanganidan so'ng u bilan poydevor oralig'idagi bo'shliq beton quyish orqali to'ldiriladi. Bunda vaqtinchalik opalubkadan foydalaniladi. Betonni quyish qurilish tashkiloti tomonidan titratish usulida amalga oshiriladi. Betonni quyish jarayonini sinchkovlik bilan kuzatish ishlarini elektr montaj tashkilotining ma'sul vakillari olib boradi. Quyilgan beton qotganidan so'ng domkratlari va o'rnatilgan opalubkalar olinadi, so'ngra poydevor plitaning domkratlardan bo'shagan o'rinlari beton bilan yakuniy to'ldiriladi.



3.15-rasm. Elektr mashinalarini mahkamlash uchun anker boltlarini epoksid yelimda o'rnatish:

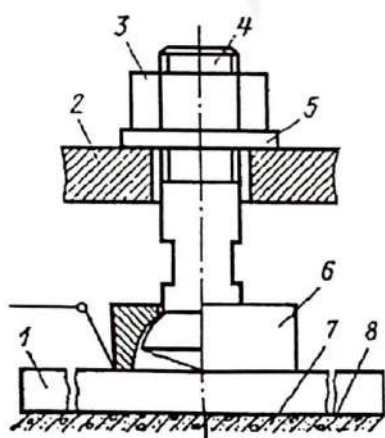
a-bolt o'rnatiluvchi quduqchalarni parmalash joylarini belgilash; b-quduqchalarni parmalash; d-mashinalarni o'rnatish va moslash; e-quduqchalarga yelim quyish; f-anker boltlarini mashinaning tayanch plitasi orqali o'rnatish; g-boltlarni tortish va oraliqqa beton quyish; 1-poydevor; 2-perforatorning koronkali shtangasi; 3-mashinaning tayanch plitasi; 4-ko'taruvchi bolt (yoki domkrat); 5-epoksid yelimni quyish uchun voronka; 6-anker bolti; 7-beton quyilma.

Beton quyilmasi beton aralashmasining tarkibi, plastiklovchi qo'shilmalarning miqdori, quyish va titratish vaqtida beton aralashmasi va havoning harorati ko'rsatilgan akt bo'yicha qabul qilinadi.

Poydevor plitaning beton quyilmasi qabul qilinib, u talab etilgan vaqt davomida turganidan so'ng plitaga podshipnik ustunlari o'rnatiladi. Chekkadagi podshipnik ustunlarining o'qlari o'zaro

po'lat torlar tortiladi va ustunlar mashinaning asosiy o'qi bo'ylab tortilgan po'lat tordan tushirilgan osma iplar chekkadagi podshipnik ustunlarining o'qlar bo'yicha tortilgan torlar bilan ustma-ust tushadigan qilib suriladi. Oraliq podshipnik ustunlari ushbu tor bo'yicha o'rnatiladi va moslanadi. Ustunlarning podshipniklarini gorizontal tekislikda o'rnatish gidrostatik sath o'lhagich yordamida moslanadi. Moslangandan so'ng podshipnik ustunlarini poydevor plitaga mahkamlovchi barcha boltlar tortiladi. Podshipniklarning qoplamalarini moslashtirish tayyorlovchi korxonalarning yo'riqnomalariga muvofiq tartibda amalga oshiriladi. Ustun podshipniklarini o'rnatishda uning mashinani formulari va loyihada ko'zda tutilgan qismlari poydevor plitadan izolatsiyalanadi.

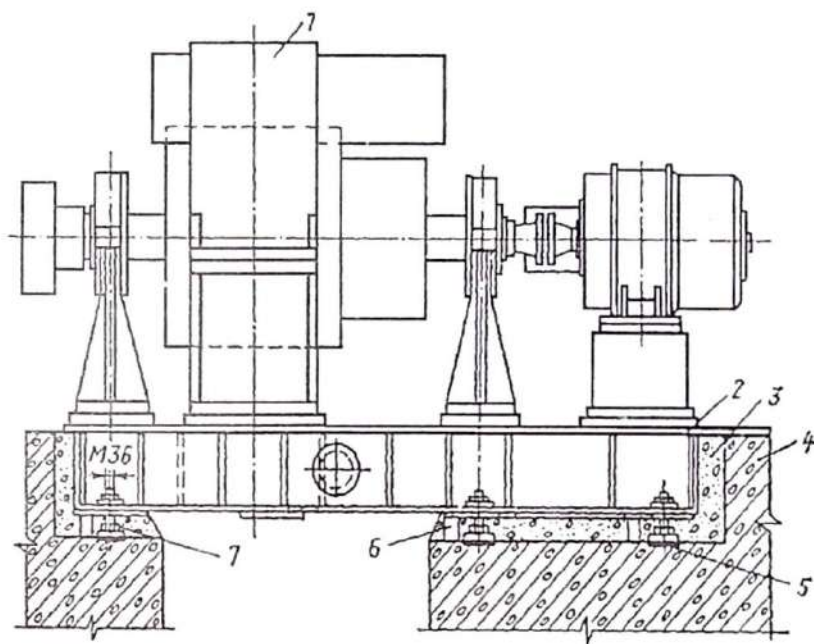
Yuqoridagilardan tashqari, elektr mashinalarini beton poydevorlarga yelimlab yopishtirilgan tayanch punktlariga anker quduqchalarisiz montaj qilish ham qo'llaniladi. (3.16-, 3.17-rasmlar). Bu usul poydevor plitaga ega bo'lib, beton poydevorlarga o'rnatiluvchi elektr mashinalarini montaj qilishda qo'llaniladi. Poydevorda plastina 1 ning tagida maydoncha belgilanadi (3.16-rasm)



3.16-rasm. Tayanch punkti:

1—plastina; 2—poydevor plita;
3—gayka; 4—maxsus bolt; 5—shayba;
6—suxar; 7—poydevor; 8—yelim qatlami.

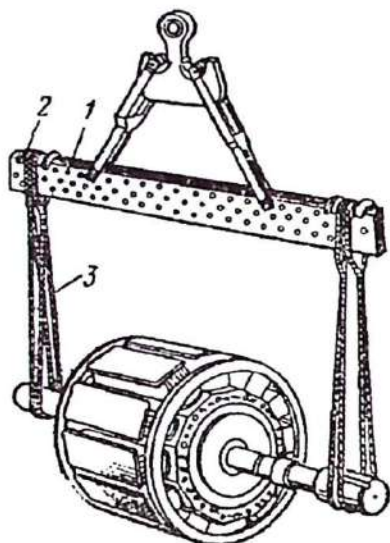
va u shliflovchi mashina yordamida sement plyonkadan tozalanadi. Tayanch tugunlari poydevor plitaning ustida osiladi va elektr mashinasi moslanadi. Maydoncha changdan tozalanadi, tayanch punktlarining yelimlanuvchi sirtlari esa korroziya va iflosliklardan tozalanadi, atseton bilan artiladi. Poydevorning maydonchasiga 5–10 mm qalinlikdagi epoksid yelim qatlami surkaladi va plastina uning chetlaridan yelim ko'ringunga qadar poydevorga siqiladi. Tayanch tugunining maxsus boltlari 4 ni tugun 2,5 kN dan oshmagan bosim



3.17-rasm. Elektr mashinasini yelimlangan tayanch tugunlariga oʻrnatish:
 1—elektr mashinasi; 2—poydevor plita; 3—beton quyilma qatlami; 4—poydevor;
 5—yelim qatlami; 6—oʻrnatuvchi moslamalar; 7—tayanch tuguni.

ostida siqilganidan 24 soatdan soʻng tortish mumkin. Bu boltlarni yakuniy tortishga poydevor plitaga beton aralashma quyilganidan 4 sutkadan kam boʻlmagan vaqtdan soʻng va beton quyilmaning mustahkamligi $12 \cdot 10^4$ Pa ($120 \text{ kg} \cdot \text{kuch}/\text{sm}^2$) dan oshganda ruxsat etiladi. 3.17-rasmda mashinani tayanch tugunlariga oʻrnatish tasvirlangan.

Boʻlaklanmaydigan stator kran yordamida oʻrnatiladi va asosiy hamda koʻndalang oʻqlar boʻyicha vertikal va gorizontal tekisliklarda rostlanadi. Agar mashina boʻlaklanadigan statorga ega boʻlsa, kran yordamida statorning pastki yarmi poydevor plitaga oʻrnatiladi va u oʻqlar boʻyicha rostlanadi. Soʻngra kran yordamida mashina valining rotor koʻtariladi (3.18-rasm) va u podshipnik ustunlariga joylashtiriladi. Shundan soʻng statorning yuqorigi yarmi oʻrnatiladi va rotor aylanasi boʻyicha havo oraligʻining bir xilligi toʻrtta nuqta



3.18-rasm. 150–200 tonna massali rotorlarni koʻtarish uchun tirsak:

1—poʻlat listlardan payvandlash orqali yopishtirib tayyorlangan koʻndalang tirsak; 2—stoporlar uchun sirtmoqqa ega boʻlgan yostiq; 3—osmalar.

maydonchasiga joylashtirish; mashinaning qismlarini iflosliklar va zangdan tozalash, ularning sozligini taftish qilish, poydevorning sirtini tozalash, poydevor plitaning asosini gorizontal tekislikda rostlash; podshipnik ustunlarini oʻrnatish va uning tayyorlovchi korxona tomonidan koʻzda tutilgan qismlarini poydevor plitadan izolatsiyalash; stator va rotorni oʻrnatish; vallarni rostlash va oʻrnatish; podshipnik va qoplamalarni rostlash, podshipniklarni zichlashtirish; havo oraliqlarini rostlash; mashinaning ichki tutashmalarini oʻrnatish; kollektor va kontakt halqalariga ishlov berish; kommutatsiya qurilmalari (support, tirsaklar, choʻtkalar)ni montaj qilish; izolatsiyaning holatini tekshirish va zarurat boʻlganda sinov qizdirish yoki quritish; staninalar va podshipnik ustunlarining joylashuvini ishonchli qayd etish uchun nazorat shpilkalarini oʻrnatish; moylash va majburiy ventilatsiya tizimlarini montaj qilish.

(0, 90, 180 va 360°) boʻyicha rostlanadi. Oraliqni oʻlchash klin shup yordamida amalga oshiriladi. Statorning yuqori va pastki yarmilarini tutashtiruvchi boltlar tortiladi. Mashina (agregat)ning oʻrnatilishi rostlanganidan va uning toʻgʻriligi, tayyorlovchi korxonaning yoʻriqnomalari va meʼyorlariga mosligini qayd etuvchi dalolatnoma tuzilganidan soʻng yon tomondagi shchitlar va qoplamalar, choʻtka supporti, tirsaklar va choʻtkalar oʻz joylariga oʻrnatiladi.

Katta quvvatli mashinalarni oʻrnatishda amalga oshiriluvchi montaj ishlarining umumiy ketma-ketligi quyidagicha: mashinaning qismlarini mashina zalidagi montaj

Yig'ilgan va ajratilgan ko'rinishda keltiriluvchi elektr mashinalarini montaj qilish uchun foydalaniluvchi asbob va vositalar to'plamiga quyidagilar kiradi: yarim muftalarda teshiklarni to'g'ri keltirish va valni burash moslamasi, chayqalish podshipniklarini chiqarish uchun halqa va xomutga ega bo'lgan yechgich; 100 kN ga mo'ljallangan gidravlik domkrat, vallarni markazlishtirish uchun moslama; havo oraliqlarini o'lchash uchun klinli shup, katta o'lchamli gaykalar uchun boshi almashtiriluvchi kalit, oraliq vallarga ega bo'lgan mashinalarni markazlash uchun moslama; titroq o'lchagich (vibrometr), uch tutqichli universal yechgich, 50 kN ga mo'ljallangan klinli domkrat, gidrostatik sath o'lchagich, bo'limining bahosi 0,1/1000 mm bo'lgan mikrometrik sath o'lchagich, slesar-montajchining asboblari to'plami; HO-10 tipidagi markazdan qochma taxometr, 13-27 mm diametrli konussimon yoyilmalar 1:50 komplekti, 50-600 mm oralig'ida o'lchash uchun mikrometrik nutrometrlar komplekti, C tipidagi (300-800 mm) indikator halqalari komplekti, 8-36 o'lchamdagi gayka kalitlari komplekti, I tipidagi (0-10 mm) indikator, shuplar komplekti, osmalar komplekti, stroplar komplekti, 100-150 mm uzunlikdagi prizma. Texnologik jihozlash komplekti ko'chma ish joyi konteynerida joylashtiriladi.

3.4. Elektr mashinalarini sozlash va sinash

Elektr mashinalarini sozlash va sinashda amalga oshiriluvchi ishlar. Ishga tushirish-sozlash jarayonida elektr mashinalari va transformatorlarni sinash ishlariga quyidagilar kiradi:

- hujjatlar (pasport va loyiha ma'lumotlari, sinash bo'yicha zavod dalolatnomalari va yo'riqnomalari) bilan tanishish;
- ko'rikdan o'tkazish;
- jihozni quritmasdan-ishga tushirish imkoniyatlarini aniqlash;
- izolatsiyaning qarshiligini aniqlash;
- izolatsiyani sanoat chastotasidagi oshirilgan kuchlanishda sinash;
- o'ram izolatsiyasini sinash (salt ishlash holatida sinash bilan birga o'tkaziladi);

- salt ishlash va qisqa tutashuv tavsiflarini olish;
- fazalash;
- chulgʻamlarning omik qarshiliklarini oʻlchash;
- sovitish qurilmalarini tekshirish;
- ishlatib, sinab koʻrish.

Bulardan tashqari, elektr mashinalarida magnit tizimi va podshipniklardagi havo oraliqlari, titrashlar, generatorlarning qoldiq kuchlanishlari (qoʻzgʻatish zanjirida tok boʻlmagan holatda), podshipnik va termodetektorlar izolatsiyalarining qarshiliklari, aktiv va reaktiv qarshiliklar hamda vaqt doimiylari (150 MW va undan katta quvvatli generatorlar uchun) oʻlchanadi. Ayrim hollarda, shuningdek, qizishga sinov oʻtkaziladi va mexanik tavsiflari tekshiriladi.

Hujjatlar bilan tanishishda tekshirilayotgan jihozning loyihaga mosligi aniqlanadi, sinov zaruriy maʼlumotlar yozib olinadi, sinov dalolatnomalariga zaruriy maʼlumotlar kiritiladi.

Koʻrikdan oʻtkazishda komplektlanganlik, konstruktiv elementlar, izolatsiya va oʻtkazgichlar (chulgʻamlar, kirishlar)da koʻrinuvchan shikastlanishlarning yoʻqligi, sinaluvchi jihozning toʻgʻri oʻrnatilganligi aniqlanadi.

Elektr jihozini quritmasdan ishga tushirish imkoniyati asosan izolatsiyaning qarshiligi, absorbsiya koeffitsiyenti va elektr mashinalari hamda transformatorlar izolatsiyalarining namlanganlik darajasini boshqa koʻrsatkichlarini oʻlchash orqali aniqlanadi. Bunda mos yoʻriqnomalarga asoslanish zarur.

Elektr mashinalari va transformatorlarning omik qarshiliklarini diqqat bilan yuqori aniqlikdagi asboblari, imkoni boʻlsa, koʻpriklar yordamida oʻlchash zarur. Chunki, mashinalarning parametrlari (omik, induktiv va aktiv qarshiliklari) ularning ishchi tavsiflarini qurishda foydalaniladi. Bunday holatda qarshiliklar yetarlicha aniqlikda oʻlchangandagina tekshirilayotgan mashinaning ish holatlarini qurilgan ishchi tavsiflar boʻyicha toʻgʻri baholash mumkin.

Oʻzgarmas tokka qarshilikni oʻlchash natijalari oldingi oʻlchash natijalari (odatda, zavod maʼlumotlari) bilan solishtiriladi. Ular

orasidagi farq 2% dan (o'zgarmas tok mashinalari yakorlarining chulg'amlari va shuntlovchi reostatlar uchun bu farq 10% gacha ruxsat etiladi). Ko'p fazali chulg'amlar uchun alohida fazalarning qarshiliklari orasidagi farq 2% dan, 50 MW va undan katta quvvatli sinxron generatorlar uchun esa 1% dan oshmasligi shart.

3.5. Elektr mashinalarining oraliqlari, podshipniklari va termodetektorlari izolatsiyasining titrashini o'lchash

Elektr mashinalarining normal ishlashi uchun magnit tizimida (o'zgaruvchan tok mashinalarida rotor va stator, o'zgarmas tok mashinalarida esa yakor va qutblar oralarida) va podshipniklarda harakatlanuvchan va harakatlanmaydigan qismlari orasida ma'lum darajada oraliq mavjud bo'ladi.

Oraliqlar maxsus shuplar, titrash qiymati esa (podshipniklar tebranishining ikkilangan amplitudasi) vibrometr yordamida uch yo'nalishda: gorzontal-ko'ndalang, gorizonta-bo'ylama va vertikal (barcha podshipniklarda) yo'nalishlarda tekshiriladi. Oraliq va titrashlar elektr mashinalarini montaj qilish paytida montajchilar tomonidan o'lchanib, ular EUTQda belgilangan me'yorlar doirasida bo'lishiga erishiladi.

Rotor-podshipniklar-poydevor plita konturida induksiyanuvchi toklar hosil bo'lishining oldini olish uchun sinxron mashinalarni montaj qilishda kontur podshipniklardan birini (odatda, qo'zg'atkich tomonidagini) uning stuli tagiga qo'yiluvchi izolatsion tiqin bilan (3.19, a-rasm) izolatsiyalab uziladi. Shu bilan birga podshipnikni moylab turuvchi moy o'tkazgichning zanjirida ham uzilish hosil qilinadi. Aks holda moy o'tkazgich podshipnik stuli ostidagi izolatsion tiqinni shuntlaydi. Moy o'tkazgichda zanjir flaneslar orasiga izolatsion prokladka qo'yish hamda bu flaneslarni o'zaro tutashtiruvchi boltlarni izolatsion vtulka va shaybalar bilan ta'minlash orqali uziladi.

Podshipnik stuli va moy o'tkazgichning izolatsiyasi elektr mashinasini montaj qilish jarayonida 1000 V dan oshmagan kuchlanishda megommetr yordamida o'lchanadi.

- salt ishlash va qisqa tutashuv tavsiflarini olish;
- fazalash;
- chulgʻamlarning omik qarshiliklarini oʻlchash;
- sovitish qurilmalarini tekshirish;
- ishlatib, sinab koʻrish.

Bulardan tashqari, elektr mashinalarida magnit tizimi va podshipniklardagi havo oraliqlari, titrashlar, generatorlarning qoldiq kuchlanishlari (qoʻzgʻatish zanjirida tok boʻlmagan holatda), podshipnik va termodetektorlar izolatsiyalarining qarshiliklari, aktiv va reaktiv qarshiliklar hamda vaqt doimiylari (150 MW va undan katta quvvatli generatorlar uchun) oʻlchanadi. Ayrim hollarda, shuningdek, qizishga sinov oʻtkaziladi va mexanik tavsiflari tekshiriladi.

Hujjatlar bilan tanishishda tekshirilayotgan jihozning loyihaga mosligi aniqlanadi, sinov zaruriy maʼlumotlar yozib olinadi, sinov dalolatnomalariga zaruriy maʼlumotlar kiritiladi.

Koʻrikdan oʻtkazishda komplektlanganlik, konstruktiv elementlar, izolatsiya va oʻtkazgichlar (chulgʻamlar, kirishlar)da koʻrinuvchan shikastlanishlarning yoʻqligi, sinaluvchi jihozning toʻgʻri oʻrnatilganligi aniqlanadi.

Elektr jihozini quritmasdan ishga tushirish imkoniyati asosan izolatsiyaning qarshiligi, absorbsiya koeffitsiyenti va elektr mashinalari hamda transformatorlar izolatsiyalarining namlanganlik darajasini boshqa koʻrsatkichlarini oʻlchash orqali aniqlanadi. Bunda mos yoʻriqnoma asoslanish zarur.

Elektr mashinalari va transformatorlarning omik qarshiliklarini diqqat bilan yuqori aniqlikdagi asboblardan, imkoni boʻlsa, koʻpriklar yordamida oʻlchash zarur. Chunki, mashinalarning parametrlari (omik, induktiv va aktiv qarshiliklari) ularning ishchi tavsiflarini qurishda foydalaniladi. Bunday holatda qarshiliklar yetarlicha aniqlikda oʻlchangandagina tekshirilayotgan mashinaning ish holatlarini qurilgan ishchi tavsiflar boʻyicha toʻgʻri baholash mumkin.

Oʻzgarmas tokka qarshilikni oʻlchash natijalari oldingi oʻlchash natijalari (odatda, zavod maʼlumotlari) bilan solishtiriladi. Ular

orasidagi farq 2% dan (o'zgarmas tok mashinalari yakorlarining chulg'amlari va shuntlovchi reostatlar uchun bu farq 10% gacha ruxsat etiladi). Ko'p fazali chulg'amlar uchun alohida fazalarning qarshiliklari orasidagi farq 2% dan, 50 MW va undan katta quvvatli sinxron generatorlar uchun esa 1% dan oshmasligi shart.

3.5. Elektr mashinalarining oraliqlari, podshipniklari va termodetektorlari izolatsiyasining titrashini o'lchash

Elektr mashinalarining normal ishlashi uchun magnit tizimida (o'zgaruvchan tok mashinalarida rotor va stator, o'zgarmas tok mashinalarida esa yakor va qutblar oralarida) va podshipniklarda harakatlanuvchan va harakatlanmaydigan qismlari orasida ma'lum darajada oraliq mavjud bo'ladi.

Oraliqlar maxsus shuplar, titrash qiymati esa (podshipniklar tebranishining ikkilangan amplitudasi) vibrometr yordamida uch yo'nalishda: gorzontal-ko'ndalang, gorizont-al-bo'ylama va vertikal (barcha podshipniklarda) yo'nalishlarda tekshiriladi. Oraliq va titrashlar elektr mashinalarini montaj qilish paytida montajchilar tomonidan o'lchanib, ular EUTQda belgilangan me'yorlar doirasida bo'lishiga erishiladi.

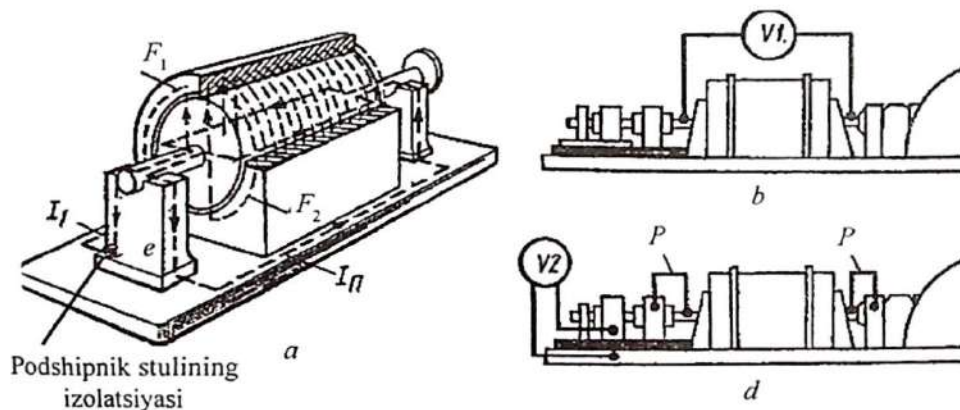
Rotor-podshipniklar-poydevor plita konturida induksiyanuvchi toklar hosil bo'lishining oldini olish uchun sinxron mashinalarni montaj qilishda kontur podshipniklardan birini (odatda, qo'zg'atkich tomonidagini) uning stuli tagiga qo'yiluvchi izolatsion tiqin bilan (3.19, a-rasm) izolatsiyalab uziladi. Shu bilan birga podshipnikni moylab turuvchi moy o'tkazgichning zanjirida ham uzilish hosil qilinadi. Aks holda moy o'tkazgich podshipnik stuli ostidagi izolatsion tiqinni shuntlaydi. Moy o'tkazgichda zanjir flaneslar orasiga izolatsion prokladka qo'yish hamda bu flaneslarni o'zaro tutashtiruvchi boltlarni izolatsion vtulka va shaybalar bilan ta'minlash orqali uziladi.

Podshipnik stuli va moy o'tkazgichning izolatsiyasi elektr mashinasini montaj qilish jarayonida 1000 V dan oshmagan kuchlanishda megommetr yordamida o'lchanadi.

Baʼzan moy oʻtkazgichning izolatsion tiqinlari orasida flanelardan izolatsiyalangan metall shaybalar, podshipnik izolatsiyasining qavatlar orasida esa yupqa metall tiqinlar mavjud boʻladi. Bu mos elementlarning qarshiliklarini mashinaning montaj qilingan holatida oʻlchash imkonini beradi. Agar shayba va tiqinlar boʻlmasa, podshipnik stulining qarshiligini oʻlchash uchun valning bir uchi biroz koʻtariladi (odatda, kran yordamida).

Ishlab turgan mashinada podshipnikning izolatsiyasi rotor validagi kuchlanish U_1 (3.19, *b*-rasm) hamda izolatsiyalangan podshipnik va poydevor plita orasidagi kuchlanish U_2 (3.19, *d*-rasm) ni oʻlchash orqali tekshiriladi. Sirtmoq P har ikkala podshipnikdagi moyli qatlamni shuntlash maqsadida oʻlchash davomida oʻrnatiladi. U_1 va U_2 lar teng boʻlsa yoki ular orasidagi farq 10% dan oshmasa, podshipnikning izolatsiyasi soz hisoblanadi.

Termodetektorlarning izolatsiyasi yigʻilgan sxemada mashinaning korpusiga nisbatan 250 V dan oshmagan kuchlanishda megommetr yordamida tekshiriladi.



3.19-rasm. Podshipnik stulining izolatsiyasini tekshirish:

a– podshipnik orqali oʻtuvchi tokning hosil boʻlish sxemasi;
b, d–izolatsiyani tekshirish.

3.6. Elektr mashinalari chulg'amlarining to'la qarshiliklarini o'lchash

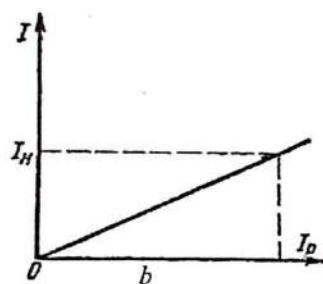
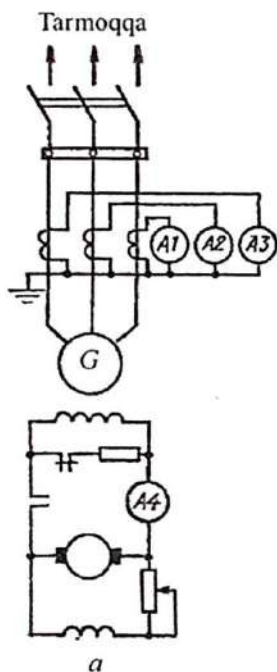
Ayrim hollarda chulg'amlarning va ularning alohida elementlari oralaridagi tutashmalarning butunligi, o'ramlar orasida qisqa tutashuvlarning yo'qligini aniqlash maqsadida elektr mashinalarining alohida chulg'amlarini o'zgaruvchan tokka qarshiligini o'lchash maqsadga muvofiqdir. Agar chulg'amlarning bir xil elementlarini (g'altaklar, seksiyalar) to'la qarshiliklari taxminan bir xil bo'lsa, ularni soz deb hisoblash mumkin. Bunday o'lchashlarni ayon qutbli o'zgaruvchan tok mashinalari induktorlarining chulg'amlari uchun amalga oshirish tavsiya etiladi.

Elektr mashinalarining aktiv, induktiv va to'la qarshiliklarini o'lchashda ularning o'zgaruvchan tok chastotasiga bog'liq ekanligini nazarda tutish lozim. O'lchash sxemasi baquvvat stabil manbadan, masalan, elektr tizimi bilan bog'langan tarmoqdan ta'minlanganda o'zgaruvchan tokning chastotasi 50 Hz ga teng bo'lib, u o'zgarmas hisoblanadi. Biroq yangi elektr qurilmalarini montaj qilishda ba'zan avtonom o'zgaruvchan tok manbalaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Bunday hollarda albatta tokning chastotasini nazorat qilish zarur.

3.7. Qisqa tutashuv va salt ishlash tavsiflarini olish

Elektr mashinalarining ishini xarakterlovchi qator ma'lumotlar (ichki qarshilikda kuchlanish tushuvi, misdagi isroflar va boshqalar) chulg'amlardagi tok kuchi bilan belgilanadi. Bu ma'lumotlarni aniqlash uchun qisqa tutashuv tajribasi o'tkaziladi. Chulg'amlarning o'zaro qisqa tutashtirilgan holatida qo'zg'atish chulg'ami toki (qo'zg'atish toki) ravon oshiriladi. Ishchi chulg'amdagi tok qo'zg'atish tokining oldindan belgilangan turli qiymatlarida o'lchanadi. Olingan qisqa tutashuv tavsifi deb yuritiluvchi natijalar bo'yicha bog'lanish quriladi.

Asinxron motorlarda qisqa tutashuv tajribasi tormozlangan motorga pasaytirilgan kuchlanish berish orqali amalga oshiriladi. Qisqa tutashuv tajribasi natijasida olingan tavsif bo'yicha sinxron mashinada rotor chulg'aming sozligini, asinxron motorda esa ishga tushirish tokining qiymatini baholash mumkin.



3.20-rasm. Sinxron generatorning qisqa tutashuv tavsifini olish:

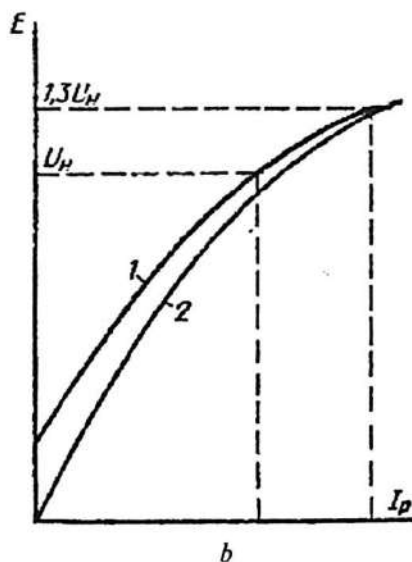
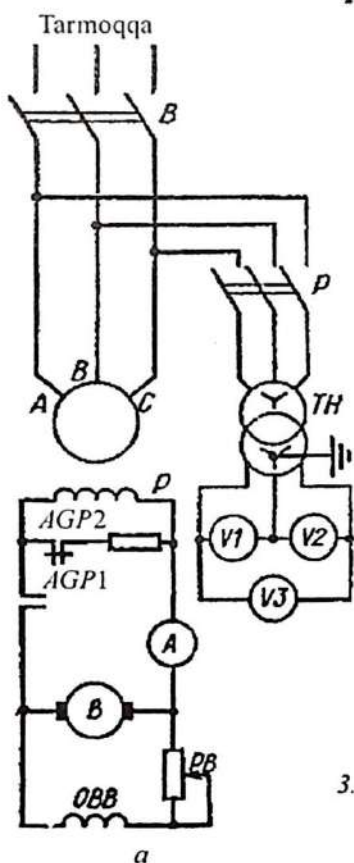
a—sxema; *b*—qisqa tutashuv tavsifi.

Qisqa tutashuv tavsifini olish uchun 3.20, *a*-rasmda tasvirlangan sxema yig'iladi. Sinxron generator *G* nominal chastota bilan aylanayotganligi, shuntlovchi reostat qo'zg'atish tokining minimal bo'lish holatiga mos keluvchi boshlang'ich holatda joylashganligi, sinovni o'tkazishda qatnashuvchi barcha shaxslarning o'z o'rinlarida joylashib, ishga tayyor ekanligiga ishonch hosil qilinadi. So'ngra maydonni so'ndirish avtomati ulanadi. Rotorning toki shuntlovchi reostat yordamida ketma-ket oshirilib, navbatma-navbat stator tokining 4–5 ta qiymati (masalan, nominal tokning 0,25; 0,5; 0,75 va 0,9–1 qismi) o'rnatiladi va bu holatlar uchun asboblarning ko'rsatishlari bo'yicha rotor va statorning toklari (barcha uchala fazada) aniqlanadi. Olingan ma'lumotlar bo'yicha qisqa tutashuv tavsifi quriladi (3.20, *b*-rasm) va u zavod yoki shu tipdagi mashinaning oldingi sinovlarda olingan mos tavsifi bilan solishtiriladi. Qisqa tutashuv tavsifining zavod yoki shu tipdagi mashinaning tavsifiga mos kelmasligi mashinada nosozlik mavjudligi, masalan, rotor chulg'ami o'ramlarining qisqa tutashganligini bildiradi.

Salt ishlash tavsifini olish uchun 3.21, *a*-rasmda tasvirlangan sxema yig'iladi. Generator *G* nominal chastota bilan aylanayotganligi, uzgich *B* va maydonni so'ndirish avtomati AGP uzilganligi, shuntlovchi reostat qo'zg'atish tokining minimal holatiga mos keluvchi boshlang'ich holatga joylashtirilganligi, generatorning

himoyasi tok va vaqt bo'yicha minimal qo'yilmalardaligi hamda sinovda qatnashuvchi barcha shaxslar o'z o'rinlarida joylashganligi va ishga tayyorligiga ishonch hosil qilinadi.

So'ngra maydonni so'ndirish avtomatining uzilgan holatida generatorning qoldiq kuchlanishi o'lchanadi. Bunday o'lchash generatorning chiqishlariga voltmetrni bevosita ulab, mos xavfsizlik choralari ko'rilgan holda (maydonni so'ndirish avtomati uzilgan va mahkamlangan, generator uzgichi va mos ajratkichlar uzilgan, ularning yuritkichlari esa qulflangan, operativ tok olib qo'yilgan bo'lishi shart) amalga oshiriladi.



3.21-rasm. Sinxron generatorning salt ishlash tavsifini olish:

a—sxema; b—salt ishlash tavsifi.

Operativ tok beriladi, maydonni avtomatik so'ndirgich bo'shatiladi va ulanadi. Qo'zg'atkich B ning shuntlovchi reostati yordamida rotorda tok ketma-ket oshiriladi. Ketma-ket tartibda e.y.k.ni uning nominal qiymatining 1,3 qismigacha (gidrogeneratorlar uchun nominalning 1,5 qismigacha) oshirib, 8–12 ta qiymati o'rnatiladi va rotorning mos toklari, barcha fazalarning e.y.k.lari, generatorning aylanish chastotasi va zarurat bo'lgan bir qator boshqa miqdorlar (masalan, qo'zg'atish toki va qo'zg'atkichning qo'zg'atish chulg'amidagi kuchlanish) mos asboblarda yordamida o'lchanadi.

Generatorning o'ramlararo izolatsiyasini sinash uchun eng katta kuchlanishni 5 minut davomida tutib turib, qo'zg'atish toki ravon kamaytiriladi va salt ishlash tavsifining ustma-ust tushmaydigan ikkinchi shoxobchasi hosil qilinadi (3.21, b-rasm).

3.8. Kranlarning elektr jihozlarini montaj qilish

Umumiy ma'lumotlar. Kranlarning elektr ta'minoti asosiy trolleylar, shu jumladan, tok o'tuvchi kontaktlari suriluvchan kranga mahkamlangan trolley bo'laklari («kontakt chang'ilar») kichik gabaritli trolleyli shina o'tkazgich, stasionar ta'minot punktlari; halqasimon tok o'tkazgich; egiluvchan kabel; stansionar tok o'tkazgich (poydevorda o'rnatilgan kranlar uchun) yordamida amalga oshiriladi. Kranlarning elektr jihozlarini tayyorlanishi (elektr motorlari, apparatlar va h.k.) atrof-muhit sharoitlariga mos kelishi zarur. ✓

Kran elektr jihozlarining izolatsiyalanmagan tok o'tkazuvchi qismlariga boshqarish kabinasi, kran galereyasi va maydonchasida hamda uning atrofida bo'lgan kishilarning to'satdan tegib ketishi ehtimoli bartaraf etilmagan bo'lsa, maxsus tarzda to'sib qo'yiladi. O'rnatilgan joyiga kirishda kuchlanish avtomatik tarzda bartaraf etiladigan tok o'tkazuvchi qismlari izolatsiyalanmagan elektr jihozlari (magnit kontrollerlar, qarshilik qutilari va h.k.) hamda apparat kabinalari va kranni ishlatish paytida yopiq holatda bo'luvchi boshqa elektr xonalari maxsus to'silmaydi. ✓

Apparat kabinalari va boshqa elektr xonalarida uzluksiz yoki to'rsimon to'siqlarga ega bo'lgan shchit va panellarning old va

orqa tomonidan o'tish yo'llarining eni 0,6 m dan kam bo'lmasligi shart. O'tish yo'lining bir tomoni bo'ylab 2,2 m dan kam bo'lgan balandlikda joylashgan to'silmagan tok o'tkazuvchi qismlardan devorgacha va o'tish yo'lining ikkinchi tomoni bo'ylab joylashgan izolatsiyalangan yoki to'silgan tok o'tkazuvchi qismlarga ega bo'lgan jihozlargacha bo'lgan masofa 1,2 m dan kam bo'lmasligi shart.

Kraning asosiy trolleysi qoidaga ko'ra po'latdan yasaladi. Ularni, shuningdek, aluminiy qotishmalaridan ham yasashga ruxsat etiladi. Kraning asosiy va boshqa trolleyari uchun mis va bimetalлни qo'llash maxsus asoslangan bo'lishi shart. Trolleylar qattiq yoki egiluvchan bo'lishi; troslarga osilishi va qoplama yoki kanallarning ichida joylashishi mumkin. Qattiq trolleylar qo'llanilganda haroratning o'zgarishi va binolarning cho'kishi ta'siridan chiziqli kengayish va torayishni kompensatsiyalovchi qurilma ko'zda tutilgan bo'lishi zarur.

Kranni egiluvchan kabel yordamida elektr energiyasi bilan ta'minlashda harakatlanuvchi tok qabul qilgichlarga nisbatan EUTQ talablariga amal qilish zarur. Kranlarda ikkilamchi zanjirlar uchun ko'ndalang kesim yuzasi $2,5 \text{ mm}^2$ dan kam bo'lmagan mis simli yoki 4 mm^2 dan kam bo'lmagan aluminiy simli o'tkazgichlardan foydalanilib, ular lotoklarda va quvurlarda yotqiziladi.

Suyuq va issiq metallar bilan ishlovchi (quyuvchi, yig'uvchi va qizdiruvchi quduqlarning kranlari va sh.k.) hamda tez harakatlanuvchi kranlarda (yig'ishtiruvchi kranlar, qayta yuklagichlar va sh.k.) ikkilamchi zanjirlar mis simli va issiqlikka chidamli izolatsiyali o'tkazgich va kabellardan yasaladi.

Kranlarning birlamchi zanjirlarida o'tkazgich va kabellarning aluminiy simlari ko'p tolali bo'lib, kesim yuzasi 16 mm^2 dan kam bo'lmasligi shart. Birlamchi zanjirlarda bir tolali aluminiy simli o'tkazgich va kabellar qo'llanilmaydi.

Alohida ishlovchi va boshqa yuk ko'taruvchi mashinalarning tarkibiga kiruvchi elektr taliarda quyidagi ko'ndalang kesim yuzalariga ega bo'lgan mis simli himoyalangan o'tkazgichlar qo'llaniladi: ikkilamchi va elektr tormoz zanjirlarida— $0,75 \text{ mm}^2$

dan kam emas; elektr motorlari zanjirlarida—1,5 mm² dan kam emas; bundan tashqari, ko'rsatilgan holatlarda ko'ndalang kesim yuzasi 2,5 mm² bo'lgan aluminiy simli himoyalangan o'tkazgichni qo'llashga ham ruxsat etiladi.

Magnitli kranlarning asosiy trolleylariga begona tok qabul qilgichlarni, suyuq metallarni tashuvchi kranlarni ulashga ruxsat etilmaydi. Kranlarda zaminlash va nollash EUTQ talablariga mos holda amalga oshiriladi. Zaminlash va nollash lozim bo'lgan qismlarni kranning metall konstruksiyalariga ulash yetarli hisoblanadi; bunda metall konstruksiya elektr zanjirlarining uzluksizligi ta'minlangan bo'lishi shart. Agar kranning elektr jihozlari uning zaminlangan metall konstruksiyalarining ustida o'rnatilgan va tayanch sirtlarda elektr kontakti ta'minlash uchun tozalangan va bo'yalmagan joylar ko'zda tutilgan bo'lsa, u holda qo'shimcha zaminlash talab etilmaydi.

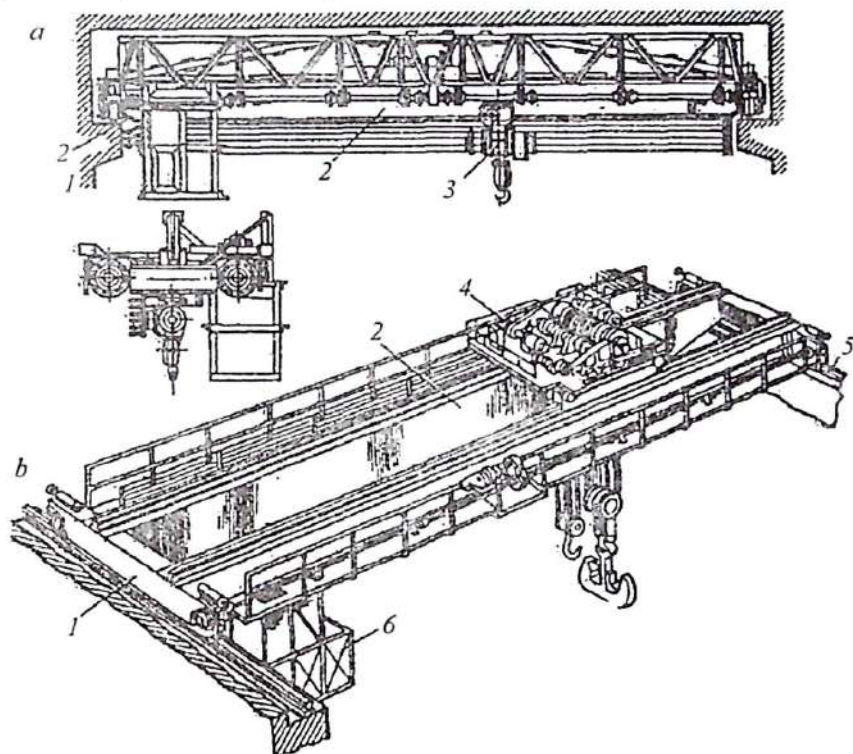
Kran yo'lining relslari tutashgan joylari uzluksiz elektr zanjirni ta'minlash uchun ishonchli ulangan (payvandlash, yetarli kesim yuzasiga ega bo'lgan simni payvandlab ulash, kran osti metall balkalariga payvandlab ulash orqali) bo'lishi shart. Himoya tadbiri sifatida zaminlash va nollash qo'llaniladigan elektr uskunalarida kran yo'lining relslari mos holda zaminlangan yoki nollangan bo'lishi shart.

Kran ochiq havoda o'rnatilganda kran yo'lining relslari, bundan tashqari, o'zaro tutashgan va zaminlangan bo'lishi shart; bunda relslarni zaminlash uchun ularga har xil joyda ulaniuvchi kamida ikkita zaminlagich ko'zda tutilishi zarur.

Poldan boshqarishda tugmachali boshqarish apparatlarining korpuslari, agar ular noizolatsion materiallardan tayyorlangan bo'lsa, ikkitadan kam bo'lmagan o'tkazgichlar bilan zaminlanadi.

Ko'priqli kranlar bir balkali va ikki balkali (3.22-rasm), qo'lda va elektr yuritmali, boshqaruv kabinali va poldan (yerdan) boshqariluvchi turlarga bo'linadi. Yukni tutish organining tipiga bog'liq holda ko'priqli kranlar kryukli (bitta yoki ikkita kryuk bilan), magnitli (ko'taruvchi elektromagnit bilan) va greyferli kranlarga bo'linadi. Ayrim kranlar maxsus yuk tutuvchi organlar

(kleshalar, panjalar va sh.k.lar) bilan ta'minlanadi. Joylashuv usuli bo'yicha ko'prik kranlar tayanch va osma bo'lishi mumkin.



3.22-rasm. Ko'prik kranlarning tiplari:

a—bir balkali; *b*—ikki balkali; 1—chekka balka; 2—asosiy bo'ylama balka (ko'prik); 3—telfer; 4—tirkama; 5—kranosti yo'llari; 6—boshqarish kabinasi.

Bundan tashqari, maxsus vazifani bajaruvchi kranlar ham qo'llaniladi: quymalarni turtish uchun; shaxtalarda qizdiruvchi pechlarga xizmat ko'rsatish uchun kleshali kranlar, qattiq shixtani pechga solish uchun xizmat qiluvchi pechlar va b. Ikkitavrli balka ko'rinishidagi bir relsli yo'l bo'ylab yuklarni vertikal va gorizonta ko'chirish uchun elektr tallar (telferlar) qo'llaniladi.

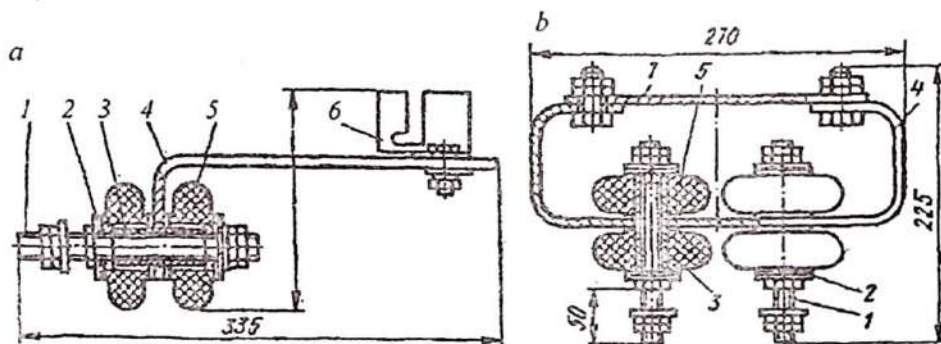
Elektr kranlarida elektr motorlari, ishga tushiruvchi va rostlovchi qarshiliklar, tormozlovchi elektromagnitlar, kontrollerlar; himoya, ishga tushirish-roslash, signallash, blokirovkalash va yoritish

apparaturalari; chekka uzgichlari, tok olgichlar, elektr tallar o'rnatiladi. Kranni boshqarish apparatlari boshqarish kabinasiga o'tirgan holatda boshqarish mumkin bo'ladigan qilib joylashtiriladi.

Trolleylarni montaj qilish. Trolley o'tkazgichlari doira yoki profil kesim yuzali egiluvchan ochiq o'tkazgichlardan, qattiq profildagi po'latdan (burchak, shveller, rels va sh.k.) yoki yopiq trolley shina ko'rinishidagi o'tkazgichlardan yasaladi. Egiluvchan o'tkazgichlardan yasalgan trolley simlari qat'iy yoki erkin mahkamlash orqali osiladi. Tayanch konstruksiyalaridagi qattiq po'lat profillar qat'iy mahkamlanadi. Tayanch konstruksiyalari sifatida turli tipdagi kronshteynlar va trolley tutkichlar (3.23-rasm) qo'llaniladi.

Trolley o'tkazgichlarini montaj qilish qurilish maydonchasida bajariluvchi ishlar va ustaxonalardagi komplektlash ishlaridan iborat bo'ladi. Erkin osilgan holatda turuvchi po'lat trolleylar ba'zan bir nechta 6–8 yoki 10 mm diametrli doira shaklidagi kesim yuzasiga ega bo'lgan bir nechta simlardan komplektlanadi. Bunday konstruksiyada har bir o'tkazgich va tok olgich o'rtasida zaruriy kontakti ta'minlash uchun har bir o'tkazgichning bir xildagi tarangligi ta'minlangan bo'lishi shart.

Yumaloq po'lat simlarning uchlarini payvandlovchi elektr apparati yordamida tutashtirish lozim. Bir vaqtning o'zida zavodda



3.23-rasm. Trolley tutkichlar:

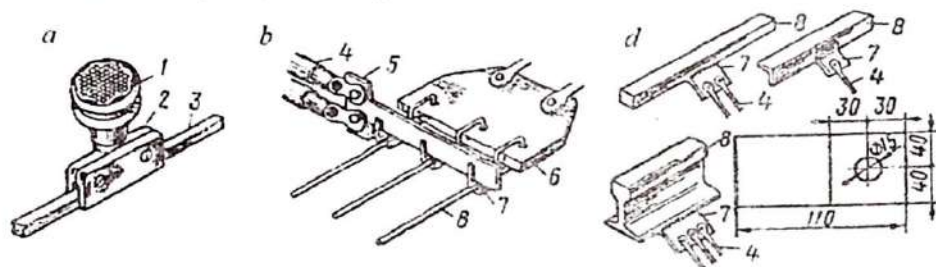
a—ДТ-2И-М tipidagi; *b*—ДТН-2А-1 tipidagi; 1—gaykali shpilka; 2—rezina shaybalar; 3—polietilen quvurchalar; 4—ko'tarib turuvchi po'lat halqa; 5—trolley izolatorlari; 6—trolleyni tutib turgich; 7—yoriqlarga ega bo'lgan plastina.

tayyorlangan tayanch konstruksiyalari komplektlanadi. Ustaxonadagi yakuniy amal—trolleylar blokini yig'ishdir. Bloklarning o'lchamlari ularni montaj joyiga olib borish imkoniyatlari bilan belgilanadi. Odatda, bloklar 6 m dan qilib tayyorlanadi. Bloklarni tayanch konstruksiyalariga yig'ishda trolley tutkichlar o'rnatiladi va ularga trolleylar montaj qilinadi. Shu tarzda yig'ilgan trolley bioklari ularning o'rnatilish joylariga olib kelinadi va montaj qilinadi.

Bosh trolleylarning montaji bo'yicha ishlar trassaning kranosti relsi sathi bo'yicha o'tkaziluvchi gorizontal chizig'ini belgilash bilan boshlanadi. So'ngra tayanch konstruksiyalarining o'rnatilish joylari, egiluvchan o'tkazgichlardan yasalgan trolleylar uchun esa tortuvchi qurilmalarning o'rnatilish joylari ham belgilanadi. Qattiq trolley o'tkazgichlari uchun tayanch konstruksiyalari oralaridagi masofa 2–3 m, egiluvchan trolley o'tkazgichlari uchun esa 6 m qabul qilinadi. Tayanch konstruksiyalari metall va temirbeton kranosti balkalarga payvandlash, pistolet bilan otish yoki balkalarda o'rnatilgan mahkamlash detallari yordamida tutashtiriladi. Tortuvchi qurilmalarni devorlarga to'liq teshuvchi boltlar yordamida mahkamlanadi. Trolley tok olgich tayanch konstruksiyalarining tokchalari orasida erkin harakatlanadigan solqilikni hosil qilish darajasigacha taranglanadi. Trolley va tok qabul qilgich orasidagi zaruriy kontakt trolleyning massasi hisobiga ta'minlanadi.

Erkin osilib turuvchi egiluvchan trolleylar uchun kranosti balkalarga mahkamlanuvchi tayanch konstruksiyalar izolatsion materiallardan yasalgan detallar montaj qilinuvchi tutib turuvchi tayanch sifatida xizmat qiladi. Qat'iy osilib turuvchi egiluvchan trolleylar uchun maxsus profildagi trolley simi qo'llaniladi va u har bir tayanchdagi izolatorga qat'iy mahkamlanadi (3.24. a-rasm). Bunday trolleylar quyidagi ketma-ketlikda osiladi: trolley tayanch konstruksiyalariga o'rnatiladi; uning uchlari mahkamlanadi va ruxsat etilgan chegaraviy qiymatgacha taranglashtiriladi; ular vaqtincha tutib turuvchi izolatorlarga mahkamlanadi, so'ngra esa taranglovchi mufta yordamida uzunlikning hosil bo'lgan ortiqcha qismi tanlanib, o'tkazgich yakuniy mahkamlanadi.

Ta'minlovchi o'tkazgich yoki kabellar erkin yoki qat'iy osmali egiluvchan trolleylarga kontakt boshmagi yordamida tutashtiriladi (3.24, *b*-rasm). Bunda erkin osmada ta'minot trolley liniyasi uchlarining faqat bittasiga beriladi. Qattiq konstruksiyadagi trolleylarga ta'minlovchi o'tkazgich va kabellar ta'minlovchi plankalar orqali ulanadi (3.24, *d*-rasm).

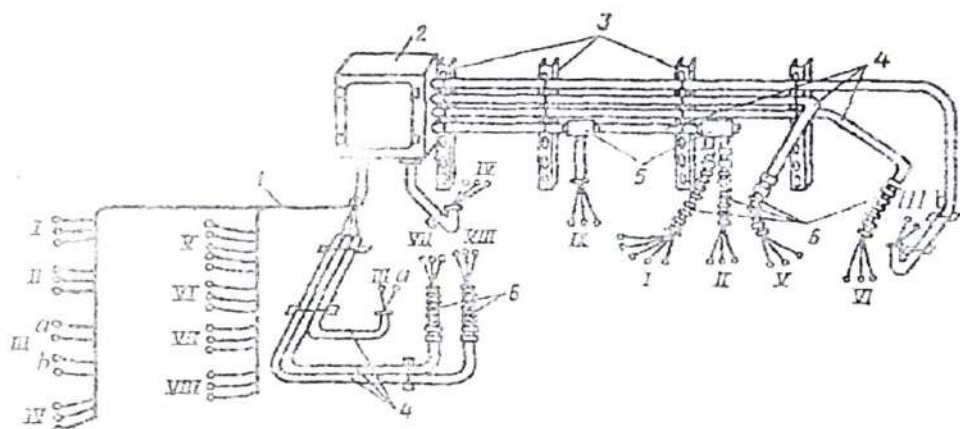


3.24-rasm. Trolleylarni montaj qilishning alohida tugunlari:

1—izolator; 2—tutkich; 3—o'tkazgich; 4—ta'minlovchi tutkich; 5—kontakt plankasi; 6—koromiso; 7—qisqich; 8—trolley.

Elektr o'tkazgichlarni montaj qilish. Bunday montaj kranlarda po'lat quvurlar va qoplamalarning ichida, atrof-muhitning sharoitlariga mos keluvchi o'tkazgich yoki kabel markalaridan foydalanilgan holda bevosita kranda amalga oshirilishi mumkin. Bunda elektr o'tkazgichlarining bloklari ustaxonalarda oldindan tayyorlanadi (3.25-rasm). Atrof-muhit sharoiti o'tkazgichning loyiha bo'yicha belgilangan tipini tanlashga ham ta'sir etishi mumkin. Kontrolyorning qisqichlariga yaqin joyda quvur va qoplamalar kontrolyorga bimalol yetib borish imkoniyatini ta'minlash shartidan kelib chiqib joylashtiriladi. Apparaturlarga kirish joylarida quvurlarning uchlari va ulardan chiquvchi o'tkazgichlar ishonchli va qat'iy mahkamlanadi.

Qarshilik qutilariga kirish joylari ochiq o'tkazgich yoki shinalardan yasaliib, ular uchlari hamda izolatsiyalangan o'tkazgich va kabellarga ulangan joylarida qat'iy mahkamlanadi. Ta'minlovchi o'tkazgichlarning elektr motorlarini chulg'amlari bilan tutashgan joylari rezinasimon tasma, loqgazlama tasma bilan izolatsiyalanadi va so'ngra har bir izolatsiya yana bir qavat rezinasimon lenta bilan o'raladi.



3.25-rasm. Ko'prik kranning tirkamasi uchun elektr o'tkazgichlar bloki:

1—tor (dumaloq po'lat); 2—taranglovchi quti; 3—teshikli profil; 4—po'lat quvurlar; 5—shoxobchalovchi quti; 6—metall qo'lehalur, chiqishlar: I, II—tirkama elektr motori statori va rotorining uchlari; III a, III b—asosiy va yordamchi ko'tarish uzgichlari; IV—yordamchi ko'tarishning tormoz; V, VI—asosiy ko'tarish elektr motori statori va rotorining uchlari; VII, VIII—yordamchi ko'tarish elektr motori statori va rotorining uchlari; IX—tirkamaning tormozi.

3.9. Kranlarning elektr jihozlarini montaj qilishda xavfsizlik texnikasi

Kranlarning elektr jihozlarini montaj qilishning xarakterli xususiyatlari mos xavfsizlik choralarini ko'rishni talab etadi. Kishilarning tushib ketishi mumkin bo'lgan barcha joylar to'silgan bo'lishi shart. Kranga faqat shu maqsadda qurilgan va tutqichlarga ega bo'lgan zina orqali kirishga ruxsat etiladi. Asboblari, materiallar va jihozlarni kranga faqat kanoptola arqon yordamida ko'tarish lozim.

Montaj qilinayotgan kraning ostidagi hudud to'siladi va «O'tish man etiladi! Yuqorida ishlashmoqda!» ko'rinishidagi yozuvli plakat osib qo'yiladi. Elektr anjomlari bilan faqat rezina qo'lqop va kalishlarda ishlashga ruxsat etiladi; bunda anjom zaminlangan bo'lishi shart. Elektr anjomiga elektr energiyasi soz izolatsiyaga ega bo'lgan shlangli o'tkazgich orqali uzatiladi. Yiqilib ketish xavfi mavjud bo'lgan joylarda saqlovchi belbog'larda ishlanadi. Elektr payvandlash o'tkazgichlari ishonchli izolatsiyaga ega bo'lib.

payvandchi rezina kalish yoki etikda ishlashi shart. Ishlarni amalga oshirishda elektr energiyasini uzatish uchun montaj qilingan trolleylardan foydalanishga ruxsat etilmaydi. Kranosti yo'llarida harakatlanish qat'iy tanqislanadi.

3.10. Portlash va yong'in xavfi mavjud bo'lgan muhitlarda montaj qilish

3.10.1 EUTQga muvofiq portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlar portlash xavfi mavjud muhitga bog'liq holda sinflarga ajratiladi.

Barcha sinfdagi portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlarda polivinilxlorid, rezina va qo'rg'oshin qobiqli polivinilxlorid, rezina va qog'oz izolatsiyali kabellar hamda suv-gaz o'tkazishga mo'ljallangan quvurlarda yotqiziluvchi polivinilxlorid va rezina izolatsiyali o'tkazgichlar qo'llaniladi. Portlash xavfi mavjud bo'lgan barcha hududlarda polietilen izolatsiyali kabel va o'tkazgichlar hamda polietilen qobiqli kabellarni qo'llash taqiqlanadi. ✓

B-1 va B-1a sinfdagi portlash xavfi mavjud hududlarda faqat mis simli kabel va o'tkazgichlar qo'llaniladi; B-1b, B-1g, B-1a va B-1l sinfdagi portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlarda aluminiy simli kabel va o'tkazgichlar hamda aluminiy qobiqli kabellar qo'llaniladi. Barcha sinfdagi portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlarda izolatsiyalanmagan (ochiq) o'tkazgichlar, shu jumladan, kranlarga, elektr tallarga va sh.k.larga boruvchi tok o'tkazgichlari ham qo'llanilmaydi.

Mos sinfdagi portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlarda mis va aluminiy simli kabellar va o'tkazgichlar ko'ndalang kesimlarining eng kichik ruxsat etilgan qiymatlari EUTQga muvofiq qabul qilinadi. Simlar va kabellarni tutashtirish usullari mavjud montaj yo'riqnomalariga muvofiq tarzda qabul qilinadi.

O'tkazgich va kabellarning simlarini M4 dan kichik bo'lgan vint yoki boltlar yordamida tiqin yoki bashmaksiz, konussimon rezbali tutashtirgich, ochiq tutashtiruvchi qisqichlar (hatto tutashtirilganidan so'ng ular izolatsiya bilan yopilgan taqdirda ham) yordamida siqish, eritish harorati 200°C dan kam bo'lgan kavshar orqali tutashtirish

mumkin emas. O'tkazgich va kabellarni yotqizish usullari EUTQning tavsiyalariga muvofiq tarzda tanlanadi. 1000 V gacha kuchlanishli kuch tarmoqlarida nollovchi yoki zaminlovchi sifatida kabel yoki o'tkazgichning maxsus to'rtinchi simi qo'llaniladi.

Elektr jihozlari va tutashtiruvchi qutilarga kirishlarni ishonchli zichlashtirish maqsadida ko'ndalang kesimi doira shaklida bo'lgan uch va to'rt simli o'tkazgich va troslar qo'llaniladi. Yoritish tarmoqlarida ko'ndalang kesimi yapaloq shaklda bo'lgan ikki simli kabellar qo'llanilishi mumkin.

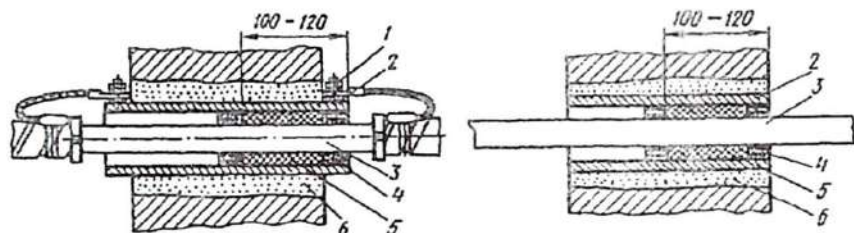
Barcha sinfdagi portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlarda kuch va yoritish tarmoqlarini montaj qilishda, mexanik shikastlanish yoki kimyoviy ta'sir mavjud bo'lmagan hollarda, asosan ВБВ, ВББГ, ВБ6ШВ, ВББ6Г, ВРБГ, СБГ, СБН, КРПС, КРПСИ, КРПГ markadagi kabellar ochiq holda yotqiziladi.

Metall kabel konstruksiyalari, payvandlangan va teshikli lotoklar, qoplamalarning tagi, suvoq, beton, g'isht, metall va boshqa ilgak yoki qisqich yordamida mahkamlangan qurilish asoslari bo'ylab kabellar ochiq holda yotqiziladi. Bunda sirtlar o'tkir uchlarga ega bo'lmasligi zarur. Kabellarning asosiy trassasi pol yoki xizmat ko'rsatish maydonchasidan 2 m dan kam bo'lmagan balandlikda joylashtiriladi. Lotoklarni 2,5–4 m balandlikda joylashtirish tavsiya etiladi. Elektr texnika xonalarida lotoklarning joylashtirilish balandligi me'yorlanmaydi. Trassalar texnologik quvurlardan kimyoviy aktiv mahsulotlarning lotoklar va ular bo'ylab bir-biriga nisbatan oraliq qoldirilmasdan zich yotqizilgan kabellarga tushish imkoniyatlari bartaraf etilgan tartibda tanlanadi.

Qiyaliklar va kabellarning elektr jihozlariga kirish joylarida yotqizish balandligiga bog'liq bo'lmagan holda ularni mexanik shikastlanishlardan himoyalovchi qo'shimcha tadbirlarni ko'rish talab etilmaydi (kabellarni harakatlanuvchi transport vositalari ta'sirida shikastlash ehtimolligi paydo bo'luvchi holatlardan tashqari). Ishga tushirgichdan motorga boruvchi kabelning bo'lagi ustunlarning o'rtalarida gaykaga ega bo'lgan teshikli reykaga ilgak yordamida mahkamlanadi. Bunda ishga tushirgichning salnigidan

mahkamlash ilgagigacha bo'lgan masofa 350 mm dan oshmasligi zarur.

B-1, B-1a, B-11 va B-11a sinfidagi hududlarda ochiq holda yotqizilgan kabellarning devorni teshib o'tish joylarida teshiklarni zich yopish ularga kiyg'izilgan quvurlarning uchlariga zichlashtiruvchi quvur salnigini kiyg'izish orqali amalga oshiriladi. Kabellarning qo'shni potlash xavfi mavjud bo'lgan xonaga o'tishida quvur salniklari yuqoriroq portlash sinfiga ega bo'lgan xona tomonida, portlash xavfi bo'yicha sinflar bir xil bo'lgan hollarda esa yuqoriroq toifadagi yoki guruhdagi portlash xavfiga ega bo'lgan aralashma mavjud bo'lgan xona tomonida o'rnatiladi. B-1 sinfidagi xonalarda quvur salniklari teshikning har ikkala tomonida o'rnatiladi. Kabellarning qoplamalar orqali o'tish joylarida quvur bo'laklarining uchlari poldan 150–200 mm chiqarib qo'yiladi. Kabellarni portlash xavfi mavjud bo'lgan xonalarning devorlari orqali o'tkazish 3.26-rasmda ko'rsatilganidek tartibda amalga oshiriladi.

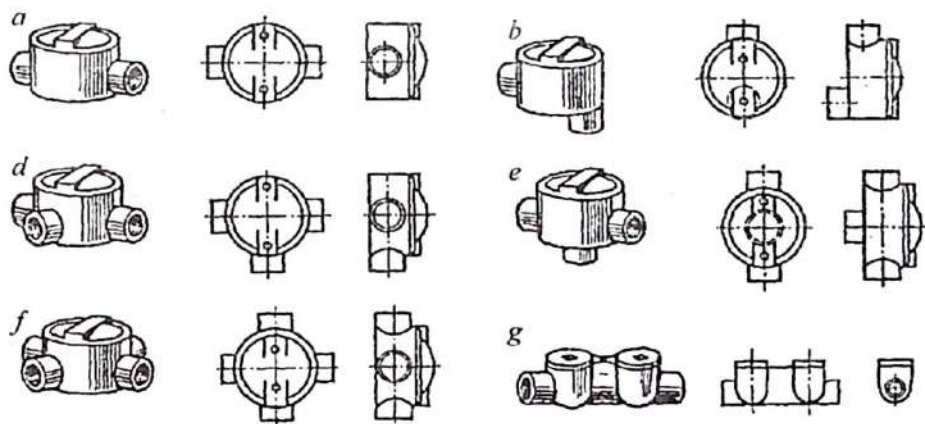


3.26-rasm. B-1, B-1a sinfidagi hududlarda bittalik kabellarni ichki devorlar orqali o'tishi:

- a*–tashqi polivinilxlorid qobiqqa ega bo'lmagan zirhlangan kabellarni YC-65 tarkib bilan zichlashtirish; *b*–tashqi polivinilxlorid qobiqqa ega bo'lgan zirhlangan va zirhlangan kabellarni YC-65 tarkib bilan zichlashtirish; 1–kabel zirhini zaminlovchi bolt; 2–quvur bo'lagi; 3–kabel; 4–asbest shnurdan yasalgan tiqin; 5–zichlashtiruvchi tarkib YC-65; 6–sement qorishmasi.

B5B markali kabelning kirishi faqat elektr motorlarining kirish qutilariga va kirishlarida zichlashtiruvchi rezina (yoki boshqa) halqa mavjud bo'lgan apparatlarning kirish qurilmalariga qilinadi. Kabellarning kirishlarida zichlashtiruvchi rezina halqalar kabellarning qobiqlariga qiyg'iziladi.

O'tkazgich va kabellarni mexanik va kimyoviy ta'sirlardan himoyalash zarur bo'lgan hollarda ular suv-gaz uchun mo'ljallangan po'lat quvurlarda yotqiziladi. Bunday hollarda yupqa devorli va nokonditsion quvurlar, suv-gaz quvurlari qo'llanilmaydi. Bunda sinklanmagan quvurlar zangdan tozalanib, ichki va tashqi tomonidan bo'yoq bilan qoplanadi. Kimyoviy jihatdan faol muhitda yotqizilganda bo'yoq kimyoviy ta'sirga chidamli bo'lishi shart. Quvur devor yoki polning orasida yotqizilganda uning tashqi tomoni bo'yalmaydi. Tutashmalar, shoxobchalanish joylari hamda o'tkazgich va kabellarni po'lat quvurlarda tortib turish uchun B seriyadagi portlashdan himoyalangan qutilar (fitinglar) qo'llaniladi (3.27-rasm).

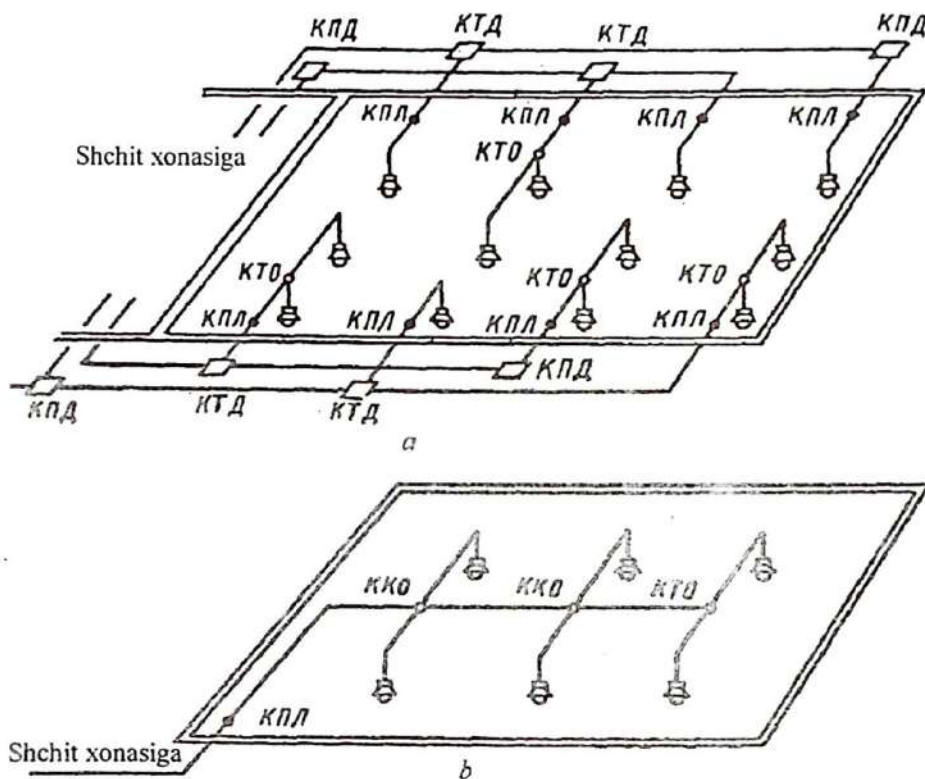


3.27-rasm. B seriyadagi portlashdan himoyalangan cho'yan qutilar:

a—to'g'ri o'tuvchi (КПП); *b*—tub orqali o'tuvchi (КПД); *d*—uchtalik shoxobchalovchi (КТД); *e*—uchtalik tubida shoxobchalovchi (КТО); *f*—kesishmali (ККО); *g*—lokal sinovlar uchun ajratuvchi o'tuvchi (КПЛ).

Portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlarda betonlanuvchi pollarda po'lat quvurlar polning sirtidan kamida 20 mm chuqurlikda yotqiziladi. Quvurlarning ochiq qismini (masalan, yoritish tarmoqlarida devordan yoritish tarmog'igacha bo'lgan qismini) uzunligi (3.28-rasm) makismal darajada kamaytirilgan bo'lishi shart. B-11 va B-11a sinfidagi xonalarda quvurlarga portlash xavfi mavjud

bo'lgan changlarning o'tirib qolishini bartaraf etish maqsadida: quvurlar bir xil balandlikda bir qavat qilib, oralarida o'zaro va devor bilan 20 mm masofa qoldirib yotqiziladi; quvurlarni mahkamlash uchun kichik gorizontaal yuzaga ega bo'lgan konstruksiyalar qo'llaniladi.



3.28-rasm. Portlash xavfi majud bo'lgan hududli xonalarda yoritish tarmog'i quvurlarining o'rnatilishi:

a—B-1 sinfidagi xonada; b—B-1a, B-1b, B-1l va B-1la sinfidagi xonalarda (KПЛ qutilari faqat B-1a sinfidagi hududda o'rnatiladi).

Elektrotexnik quvurlar havoga nisbatan 0,8 dan kam zichlikdagi bug' va gaz o'tuvchi texnologik quvurlardan pastda va havoga nisbatan 0,8 dan ko'p zichlikdagi bug' va gaz o'tuvchi quvurlardan yuqorida joylashtiriladi. B-1g sinf qurilmalarini estakadalarda

o'rnatishda elektrotexnik quvurlar estakadaning texnologik quvurlar o'tmagan tomonida yotqiziladi. Ho'l xonalarda quvurlar tutashtiruvchi va tortib turuvchi qutilar tomonga, o'ta ho'l xonalarda va tashqarida esa maxsus suv yig'uvchi quvurlar tomonga qiya ko'rinishda yotqiziladi. Quruq va nam xonalarda quvurlar faqat kondensat yig'ilishi mumkin bo'lgan joylardagina qutilar tomonga qiya ko'rinishda yotqiziladi.

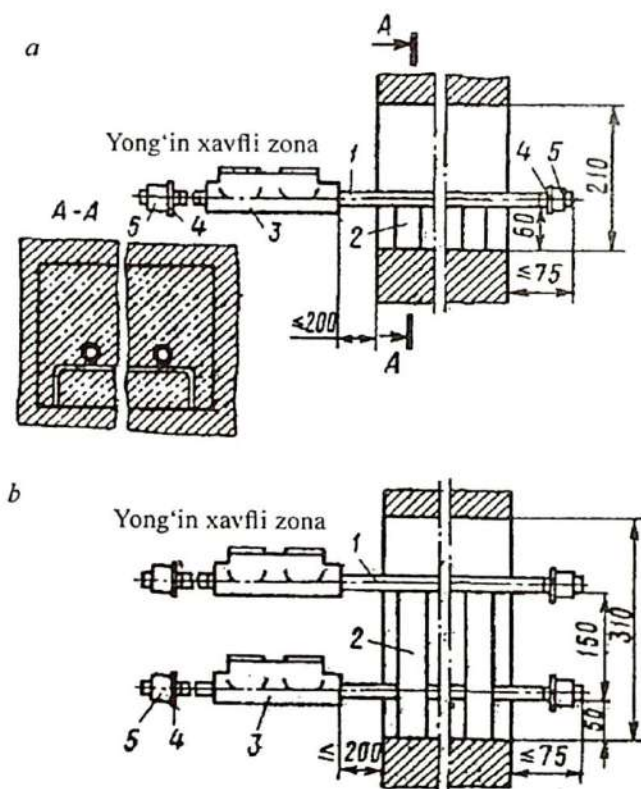
Portlash xavfi mavjud bo'lgan xonalardan devorlar, pollar va qavatlararo qatlam orqali quvurlarning o'tish joylari sementli qorishma yoki boshqa yonmaydigan materiallar yordamida devor, pol yoki qatlamning butun qalinligi bo'ylab gazlar, bug'lar yoki changlar yoriq yoki teshiklar orqali qo'shni xonaga o'tib ketmaydigan qilib berkitiladi. Devorlar orqali bir nechta quvurlarning o'tish joylarida metall ramalarga payvandlangan po'lat patrulkalar qo'llaniladi (3.29-rasm). Quvurlar o'zaro hamda fittinglar, qutilar, mashinaning kirish armaturalari, apparatlarning qoplamalari, yoritkichlar bilan olif yoki moyda eritilgan bo'yoq shimdirilgan ko'piksimon gazlama o'ralgan rezba yordamida tutashtiriladi (3.30-rasm). Rezbali tutushmalarning uchlarini qirqishga ruxsat etilmaydi. Quvurlarni muftali sgonlar yordamida tutashtirishda kontrgayka o'rnatiladi va titrash yoki chayqalish ta'sirida bo'shab ketmasligi uchun rezba moyli bo'yoq bilan qoplanadi.

Quvurlarning mashinalar, apparatlar va yoritkichlarga ulangan joylarida mashinalar, apparatlar va boshqa qurilmalarning quvur tiqinini demontaj qilmasdan almashtirish mumkinligi ta'minlangan bo'lishi shart. O'tkazgich va kabellarning mashinalar, apparatlar, yoritkichlar va boshqalarning korpusi va qoplamasiga kirish joylari quvurlar yoki ularning o'tish armaturalari bilan birga quvurli yoki qutili tugallagichlar ko'rinishida yasaladi.

Yuqori toifadagi xonalarda quvurning devordan chiqishiga bevosita yaqin joylarda ajratuvchi zichlashtirish o'rnatiladi. Po'lat quvurlardagi o'tkazgichlarning zichlashtiruvchi rezina tiqinlarga ega bo'lgan yoritkichlarga kirishida maxsus fittinglar ko'rinishidagi ajratuvchi zichlashtirish o'rnatilmaydi. Bunday hollarda har bir

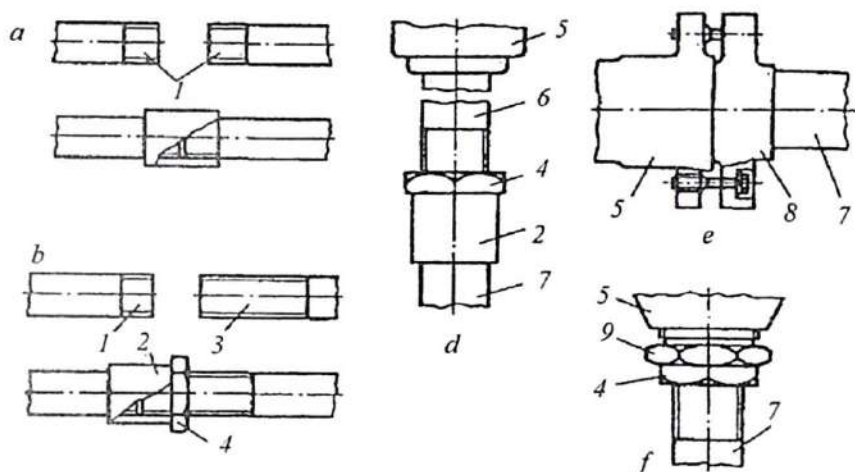
o'tkazgich zichlashtiruvchi tiqindagi alohida teshik orqali o'tkaziladi. Zichlashtirgich sifatida YC-65 tarkib qo'llaniladi. Shartli teshiklari 50 mm dan katta bo'lgan kabelli quvurlarni quvurga kabel juti yoki asbest shurni 100–120 mm chuqurlikka kiritib, so'ngra zichlashtiruvchi YC-65 tarkib bilan to'ldirish va uning ustidan kabel jut yoki asbest shurni tiqish orqali zichlashtirish mumkin (3.31-rasm).

Har qanday sinfdagi portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlarda barcha kuchlanishlardagi o'zgaruvchan va o'zgarmas tok elektr uskunalari zaminlanadi (nollanadi); elektr jihozlari metall konstruktsiyalarga o'rnatilganda zaminlovchi va nollovchi himoya o'tkazgich-



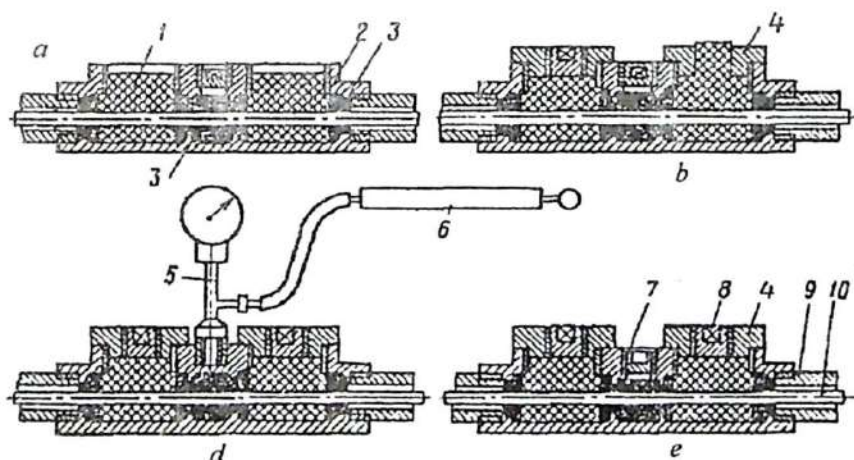
3.29-rasm. Quvur bo'laklari va KPII qutilariga ega bo'lgan metall ramalar:

a—quvurlarning bir qatori uchun; *b*—quvurlarning ikki qatori uchun; 1—quvur bo'lagi; 2—po'lat poloslardan yasalgan rama; 3—quti KPII; 4—kontrgayka; 5—mufta.



3.30-rasm. Po'lat quvurlarni o'zaro va elektr jihozlari bilan standart sgon (*d*), siquvchi mufta (*e*) va salnikli vtulka (*f*) larni qo'llagan holdagi yechilmaydigan (*a*) va yechiluvchan (*b*) tutashmalarining sxemalari:

1—qisqa rezba; 2—mufta; 3—uzun rezba, 4—kontrgayka; 5—kirish qurilmasi; 6—standart sgon; 7—quvur; 8—siquvchi mufta; 9—zichlashtiruvchi rezbali salnikli gayka.



3.31-rasm. KPII qutisida ajratuvchi zichlashtirish:

a, b, d, e—zichlashtiruvchi ajratishning montaj va sinash jarayoni; 1—zichlashtiruvchi tarkib YC-65; 2—korpus; 3—asbest shnurdan tiqin; 4—qopqoq; 5—KPII qutisida ajratuvchi zichlashtirishni sinash uchun moslama; 6—nasos; 7, 8—probkalar; 9—quvur; 10—kabel yoki o'tkazgich.

lari bevosita elektr jihozlarining korpuslariga—korpusdagi zaminlovchi qisqichga yoki kirish qurilmasidagi zaminlovchi (nollovchi) qisqichga ulanadi; zaminlovchi (nol himoya) o'tkazgichlar sifatida faqat ushbu maqsadlar uchun mo'ljallangan maxsus o'tkazgichlar foydalaniladi. Bu maqsadlarda binolarning konstruksiyalari, elektr o'tkazgichlarining po'lat quvurlari kabellarning metall qobiqlari va zirhlaridan foydalanishga faqat qo'shimcha tadbir sifatida ruxsat etiladi.

Portlash xavfi mavjud bo'lgan hududli xonalarning devorlari, pollari, shiftlari va poydevor plitalarini teshib o'tish joylarida alohida o'tkaziluvchi zaminlash o'tkazgichlari bo'lak-bo'lak asbest-sement, po'lat quvurlar yoki yoriqlarning ichida yotqiziladi. Zaminlovchi o'tkazgichlarni quvurlar va yoriqlarning ichida tutashtirish taqiqlanadi.

Har qanday kuchlanishli kabellar uchun lotoklar va kabel konstruksiyalari zaminlanadi. Kabellar yotqiziluvchi lotok va metall polosalarning seksiyalari zaminlash zanjirining uzluksizligiga ega bo'lishi va liniyaning boshlanishi hamda oxirida zaminlash magistraliga tutashtirilishi shart.

Po'lat quvurlar har ikkala uchidan zaminlanadi. Tutashmalarga ega bo'lmagan quvurlar bitta joyda zaminlanishi mumkin. Po'lat quvurlar metall kirish qismiga ega bo'lgan elektr qabul qilgichlarga rezba orqali tutashtirilganda bu uchidan qo'shimcha zaminlanishni talab etmaydi, chunki zaminlash kirish qurilmasining siquvchi muftasi orqali amalga oshiriladi.

Po'lat quvurlarni zaminlash zanjirining uzluksizligini ta'minlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi: yechilmaydigan tutashmada—muftani qisqa rezbaga bitta quvurning oxirigacha burash va ikkinchi quvurni muftaga oxirigacha burash orqali; yechiluvchan tutashmada—bitta quvurning uzun rezbasiga kontrgayka va muftani burab kiritish, ikkinchi quvurning qisqa rezbasiga muftani burab oxirigacha kiritish va muftani kontrgayka bilan qotirish orqali. Quvurlarni qutilar, apparatlar va boshqa elektr qabul qilgichlarning kirish qurilmalari bilan tutashtirish qisqa rezbali quvurni oxirigacha burab kiritish orqali amalga oshiriladi.

Barcha rezbali tutashmalar rezbaga maxsus tiqin tasma yoki olif bilan aralashtirilgan surik shimdirilgan ko'piksimon tolani o'rash orqali amalga oshiriladi. Muftalarni quvurlarga payvandlash, shuningdek, muftalar va qutilarga quvurlarning tutashmalaridagi zaminlovchi ulanishlarni o'rnatish taqiqlanadi.

Maxsus qo'shimcha sim bilan zaminlangan elektr jihozlari o'rnatilgan metall konstruksiyalar zaminlanmaydi. Kabellarni mexanik himoyalash uchun qo'llaniluvchi metall quvurlar, qutilar, burchakli po'lat kabilar portlash xavfi mavjud bo'lmagan joylardagi kabi zaminlanadi.

Trosalar, trosli o'tkazgichlarning po'lat simlarini zaminlash ikkita qarama-qarshi uchlaridan zaminlash magistraliga payvandlash orqali amalga oshiriladi. Kontakt joylarini korroziyadan himoyalagan holda boltli tutashmalardan foydalanishga ruxsat etiladi.

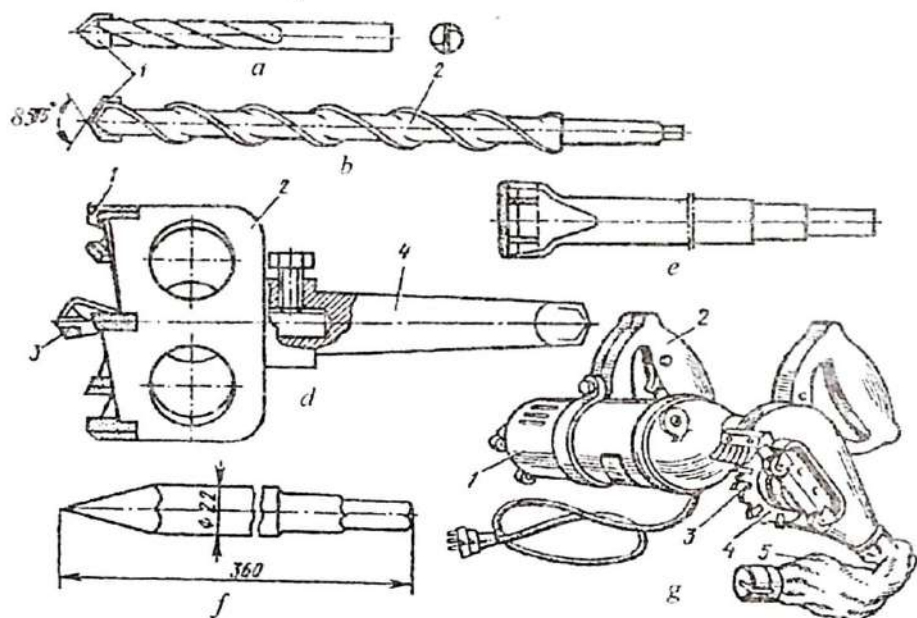
Har qanday kuchlanishli kuch va yoritish tarmoqlari kabellarining zirhi va metall qobiqlarining har ikkala uchlari zaminlanadi. Kabellarning plastmassadan yasalgan kirish qurilmasiga ega bo'lgan apparatlarga kirish uchlarida zirh va metall qobiqni zaminlamaslikka yoki imkon bo'lsa, zaminlash magistraliga tutashtirishga ruxsat etiladi.

Metall qobiqli kabellardan qurilgan yoritish tarmoqlarida shoxobchalovchi qutilarda qobiqni zaminlash zanjirining uzluksizligi egiluvchan mis simlarning uchlarini qobiqqa kavsharlash va boshqa uchlarini o'zaro presslab, payvanglab yoki kavsharlab tutashtirish orqali ta'minlanadi.

Plastmassa izolatsiyali zirhlangan kabellarning elektr motorlari va apparatlariga kelishida quvurlarning uchlari kirish qurilmasidagi tashqi zaminlash qisqichiga ulanishini nazarda tutgan holda kirish qurilmalarigacha 100 mm masofa qoldiriladi. Quvurning uchini zaminlash rezbadagi kontrgaykalar orasida joylashgan bayroqsimon uchga va elektr motori yoki apparatining korpusidagi zaminlash qisqichiga payvandlanuvchi egiluvchan po'lat tros orqali amalga oshiriladi. Zarurat bo'lganda uch bilan quvur kontaktining zaiflashuvini bartaraf etish uchun quvurga uchinchi kontrgayka o'rnatiladi.

3.11. Iehki elektr tarmoqlarini montaj qilish

Trassari tayyorlash va elektr o'tkazgichlarni mahkamlash. Qurilish maydonchalarida qo'lda bajariluvchi teshik va borozdlarni ochish ishlari pnevmatik, gidravlik va elektr energiyalaridan hamda poroxli gazlarning portlashidan harakatga keltiriluvchi mexanizm va moslamalardan foydalanilinish orqali mexanizatsiyalashtiriladi. Kam mexanizatsiya vositalariga qo'lda boshqariluvchi elektr sverlolar, pnevmatik bolg'alar, perforatorlar, gidravlik presslar, qurilish-montaj pistoletlari, elektromagnit parrnalar, elektr bolg'alar, borozdfrezerlar, porox kolonkalari, qo'l va pirotexnik o'ramalar, elektr shliflovchi mashinalar, universal elektrlashtirilgan yuritmalar, turli xil domkratlar, chig'irlar, tallar, po'lat quvurlarga ishlov berish mexanizmlari va boshqalar kiradi.

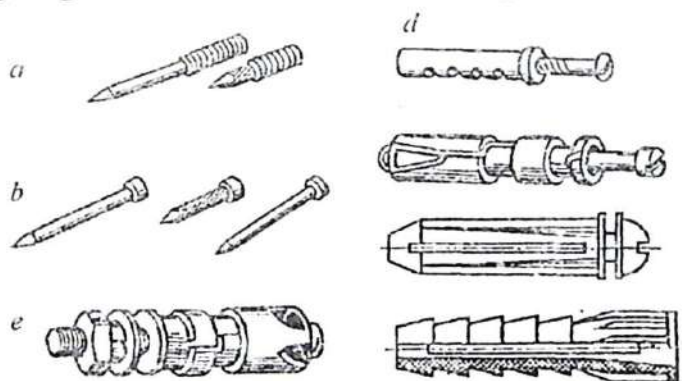


3.32-rasm. Teshik, nish va borozd ochuvchi asboblari:

a—spiralli sverlo; b—chuqur teshiklar uchun o'rama po'latdan yasalgan sverlo; 1—qattiq qotishmadan yasalgan plastinkalar; 2—korpus; 3—markazlovchi sverlo; 4—dum; d—qoplama; e—nish va borozd o'yish uchun pnevmatik bolg'aning lomi; f—skarpel; g—borozd o'yish uchun mexanizm; 1—elektr motori; 2—tutqich; 3—qattiq qotishma plastinka; 4—freza; 5—chang tutkich.

Teshiklar, borozd va nishlarni ochish uchun mexanizmni tanlash ularning o'lchamlari hamda qurilish konstruksiyalarining materiallari bilan belgilanadi. Beton uchun avvalo uning markasini emas, balki uning inert to'ldirgichini e'tiborga olish lozim. To'ldirgich sifatida g'isht yoki ohak, shuningdek, g'ishtli, shlak betonli, gipsli va shunga o'xshash to'ldirgichlarga ega bo'lgan betonlar kam darajada abrazivlanganligi sababli qattiq qotishmalarning plastinkalari bilan jihozlangan vositalar (3.32, *a*, *b*, *d*-rasmlar) yordamida nisbatan oson teshiladi. Qurilish asoslarida teshik ochish uchun ИЭ seriyadagi sanoat chastotasidagi 220 V kuchlanishga mo'ljallangan ikkilangan izolatsiyali hamda 200 Hz chastotadagi 36 V kuchlanishga mo'ljallangan sverli teshkichlar qo'llaniladi. Yuqori darajadagi qattiqlik va abrazivlikka ega bo'lgan qum va grunt to'ldirilgan betonlarning tarkibida ko'p miqdorda kvars mavjud bo'lganligi sababli ularni sverlab teshish mumkin emas. Bunday hollarda teshish uchun urilib-aylanish yoki urilib-burilish orqali ta'sir etuvchi asboblari qo'llaniladi.

O'tkazgichlar va apparatlarni mahkamlash uchun plastmassa va metall dubellar, tolali to'ldirgich va siquvchi gaykalar, boltlar, shpilkalar, ilgaklar, shtirlar hamda qurilish-montaj pistoletlari va qo'lda to'g'rilagichlar uchun maxsus dubellar qo'llaniladi (3.33-rasm).



3.33-rasm. Dyubellar:

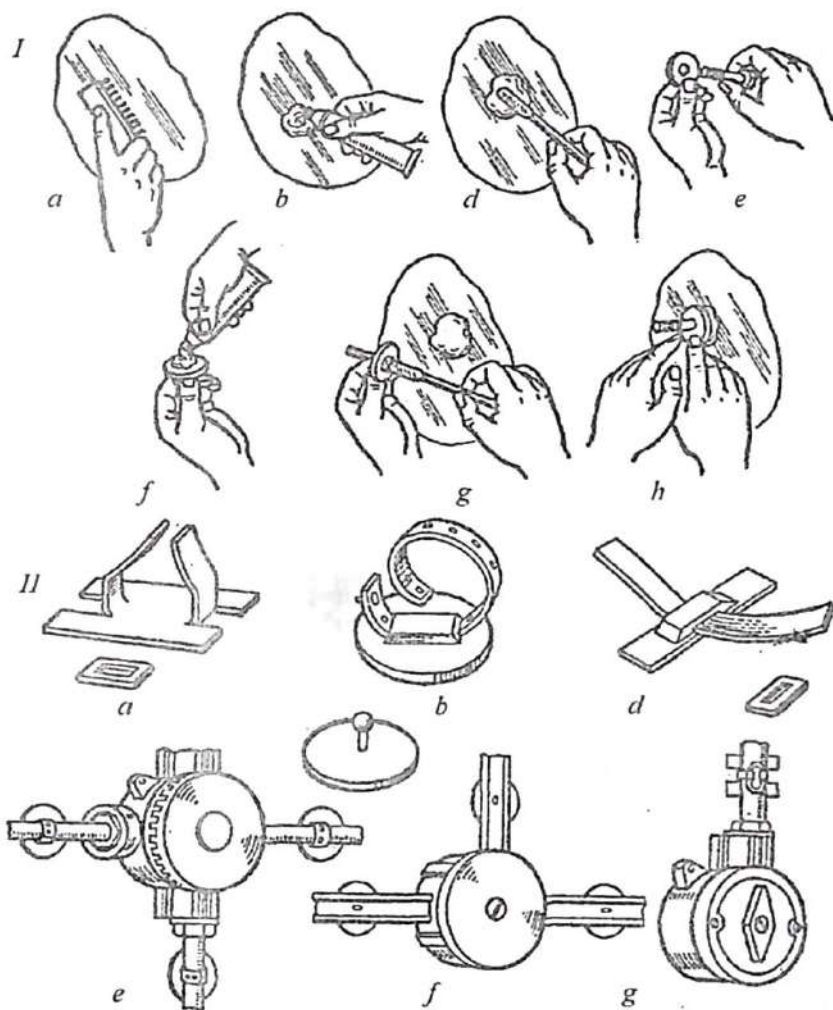
a—tashqi rezbali; *b*—mixsimon; *d*—siqichli; *e*—siquvchi gaykali.

Balandlikda ishlash uchun turlicha tuzilishga ega bo'lgan ko'tarmalar, vishkalar va narvonlar qo'llaniladi.

Montaj qilish bo'yicha ishlarni soddalashtirish hamda mehnat sarfini va xarajatlarini kamaytirish uchun mahkamlovchi detallar va mayda buyumlar yelimlab yopishtiriladi. O'tkazgich va kabellarni bevosita asoslarga yelimlab yopishtirish mumkin emas (yopiq o'tkazgichlarning ayrim holatlaridan tashqari). Mahkamlovchi detallar va buyumlar sirt qatlami yopishtiriluvchi buyumni tutib turish uchun yetarlicha mustahkamlikka ega bo'lgan betonlar, temirbeton, keramzitbeton, asbestsement, g'isht, keramik va shisha qurilish asoslariga yelimlab yopishtiriladi. Ayrim yopishtiriluvchi detallarning umumiy ko'rinishlari va ularni yelimlab yopishtirish ketma-ketligi 3.34-rasmda tasvirlangan.

Yopishtirish joylarida qurilish asosining sirti tekis hamda iflosliklar, changlar va sh.k.lardan tozalangan bo'lishi shart. Ho'l, moy shimgan, oqlangan, bo'yalgan va suvalgan sirtlar hamda ishlatish jarayonida ho'llanuvchi asoslarga yopishtirish mumkin emas. Yopishtirish havoning nisbiy namligi 75% dan oshmagan xonalarda musbat haroratda amalga oshiriladi.

O'tkazgichlarni po'lat quvurlarda yotqizish. Po'lat quvurlar o'tkazgichlarni mexanik shikastlanishlardan, izolatsiya va o'tkazgichlarni o'yuvchan bug'lar va gazlar ta'siridan va quvurning ichiga atrof-muhitdan namlik, chang va portlash hamda yong'in xavfiga ega bo'lgan aralashmalarning kirib qolishidan himoyalash uchun qo'llaniladi. Quvurlarning qutilar, apparatlar va elektr qabul qilgichlar bilan tutashmalari maxsus zichlashtirishlarsiz (ular o'tkazgichlarni mexanik shikastlanishlardan himoyalash maqsadida qo'llanilganda), zichlashtirilgan (quvurlarni ichiga chang, namlik, o'yuvchan bug' yoki gazlarning kirishidan himoyalash uchun) va portlashga xavfsiz (quvurlar, apparatlar va elektr qabul qilgichlarning ichiga portlash xavfiga ega bo'lgan aralashmalarning kirishini bartaraf etilishini nazarda tutgan holda) ko'rinishda bo'lishi mumkin.



3.34-rasm. Mahkamlovchi detallarni yelimlab yopishtirish:

I—mahkamlovchi detallarni yelimlab yopishtirish jarayoni; *a*—qurilish asosini tozalash; *b*—yelimni idishdan qurilish asosiga siqib chiqarish; *d*—yelimni qurilish asosiga yoyish; *e*—mahkamlovchi detalni yig'ish; *f*—yelimni idishdan mahkamlovchi detalning asosiga siqib chiqarish; *g*—yelimni mahkamlovchi detalga yoyish; *h*—mahkamlovchi detalni yopishtirish; *II*—yopishtirish va mahkamlash uchun detallar va o'rnatiluvchi buyumlar; *a*—jest va to'qa detallari; *b*—polivinilxlorid tasma va polistirol tugma bilan komplektidagi plastmassa yoki metall detallar; *d*—yo'l-yo'l va to'qa shaklidagi plastmassa yoki metall bilan komplektlangan detal; *e*—o'tkazgichlarni mahkamlash uchun plastmassa detal; *f* va *g*—asosga yopishtirilgan tutashtiruvchi quti va yarimgermetik uzgich.

Elektr o'tkazgichlari uchun qo'llaniluvchi po'lat quvurlar uchta guruhga bo'linadi: birinchi—odatdagi suv-gaz o'tkazgich quvurlar; ikkinchi—yengil suv-gaz o'tkazgich quvurlar; uchinchi—yupqa devorli elektr payvandli quvurlar.

Montajdan oldin quvurlarning ichki sirtlari tozalanadi va ichki hamda tashqi sirtlari asfalt loki bilan bo'yaladi. Betonning orasida qoldiriluvchi quvurlarning tashqi sirtlari beton bilan yaxshi bog'lanishi uchun bo'yalmaydi. Sinklangan quvurlar bo'yalmasdan yotqiziladi. Kimyoviy jihatdan faol muhitga ega bo'lgan xonalar uchun loyihalarda korroziyaga chidamli bo'yoqning markasi bo'yicha maxsus ko'rsatmalar beriladi. Atrof-muhitning sharoiti ruxsat etgan hollarda metallni iqtisod qilish uchun yupqa devorli quvurlarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Montaj qilishda quvurlarning diametrlari, ularning ichida yotqiziluvchi o'tkazgichlarning soni va kesim yuzasiga bog'liq holda burilish burchaklarining me'yorlangan qiymatlari va egilish radiuslari saqlanadi.

Odatdagi suv-gaz o'tkazgich quvurlar faqat portlash xavfi mavjud bo'lgan qurilmalarda qo'llaniladi; yengil suv-gaz o'tkazgich quvurlar—quruq va nam xonalarda ochiq holda yotqizilgan ko'rinishda asoslangan holatlarda; quruq va nam xonalarda yopiq tarzda yotqizilganda chordoqlarda, pollarning tagida, poydevorlar va boshqa qurilish elementlarining ichida qutilarga kirish joylari va quvurlarning bo'laklari rezbada tutashgan joylarda o'monadi.

Yupqa devorli elektr payvandli quvurlar quruk va nam xonalarda ochiq holda yotqizilib, tutashish va qutiga kirish joylari zichlashtirilmagan hollarda; quruq va nam xonalarda yopiq holda yotqizilish hamda issiq, changli va yong'in xavfi mavjud bo'lgan xonalarda, chordoqlarda, poydevorlarda ochiq va yopiq yotqizilish holatlarida qo'llaniladi.

Xonalarining chegaralarida quvurlarning bo'laklarini poydevordan gruntga chiqishiga ruxsat etiladi (korroziyadan qo'shimcha tarzda himoyalangan taqdirda). Bu quvurlar portlash xavfi mavjud bo'lgan hududlarda va yerning tagida yotqizilmaydi. Shuningdek,

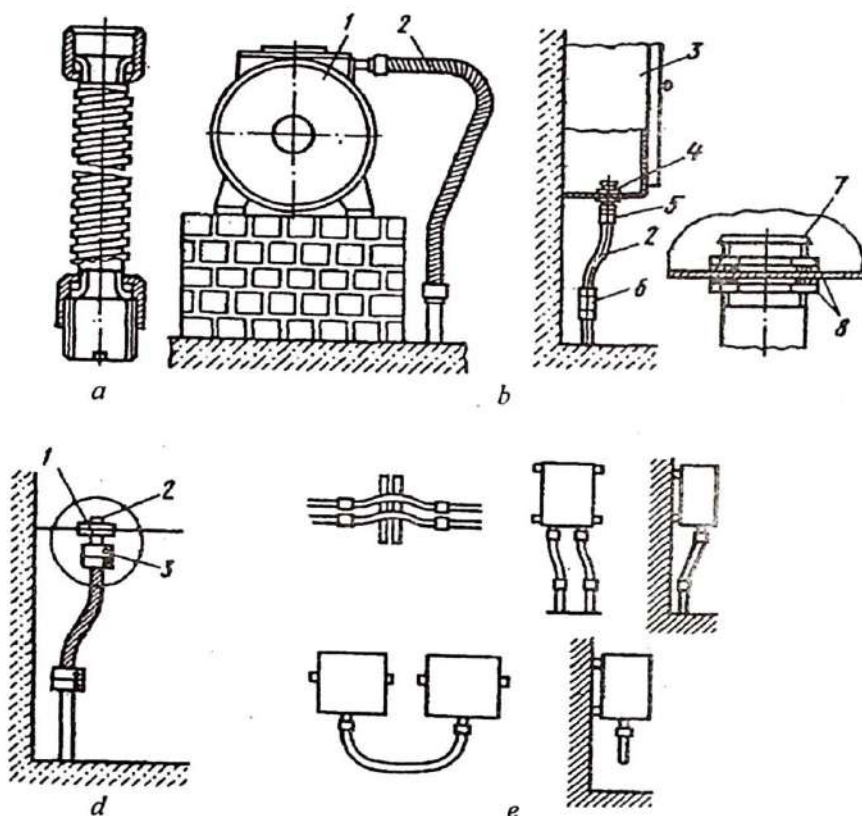
xonalarning ichida quvur devorining qalinligi 1,5 mm gacha va tashqi qurilmalarda 2,5 mm gacha bo'lgan hollarda bu quvurlar qo'llanilmaydi.

Quvurlar ularning tutashish joylarini zichlashtirmasdan tutashirilganda tiqinli va vintli manjetlar yoki quvurlarning bo'laklaridan tayyorlangan gilzalar qo'llaniladi. Bunda ular tutashtiriluvchi quvurlarning uchlariga kiyg'iziladi va ularga elektr payvandlagich yordamida payvandlanadi. Quvurlarni o'zaro va quti bilan tutashtirish uchun quvurlarning bo'laklaridan yasalgan uzluksiz payvandlanuvchi manjetlar xizmat qiladi. Yupqa devorli quvurlarni odatdagi quvur eguvchi stanoklar yoki qo'lda boshqariluvchi quvur eggichlarda egiladi.

Quvurli elektr o'tkazgichlarining uchlarini elektr motorlari va apparatlariga keltirishda, to'siqlarni aylanib o'tishda va harorat shovlarining kesishgan joylarida kompensator sifatida hamda trassaning murakkab bo'laklarida egiluvchan kirishlardan foydalaniladi (3.35-rasm).

Quvurlarni devorlar, shiftlar yoki boshqa qurilish konstruksiyalarida yotqizishda ular tayanch sirtlarga dubellardagi ilgaklar, burchaklar, teshikli tasma va sh.k.lar yordamida mahkamlanadi. Metall konstruksiyalarga elektr payvandlash orqali mahkamlashga ruxsat etilmaydi. Po'lat quvurlarni yotqizishda mahkamlash nuqtalari orasida belgilangan masofalarni qoldirish zarur (shartli o'tish teshigi 15–20 mm bo'lgan quvurlar uchun—2,5 m, shartli o'tish teshigi 25–32 mm bo'lgan quvurlar uchun—3 m, shartli o'tish teshigi 40–80 mm bo'lgan quvurlar uchun—4 m gacha). Shuningdek, montaj qutilari oralarida ham egilishlar soniga bog'liq holda ma'lum masofalar saqlanadi (bitta egilish mavjud bo'lganda—50 m gacha; ikkita egilish mavjud bo'lganda—40 m va uchta egilish mavjud bo'lganda—20 m).

O'tkazgichlarni plastmassa quvurlarda montaj qilish. Hozirgi davrda o'tkazgichlarni plastmassa quvurlarda yotqizish keng qo'llanilmoqda. Plastmassa quvurlarning asosiy ko'rinishlari bo'lib viniplast, polietilen va polipropilen quvurlar hisoblanadi.



3.35-rasm. Egiluvchan kirishlarning turli ko'rinishlari:

a—ko'rinishi; *b*—motor va ishga tushirish yashigiga kirish; 1—motor; 2—egiluvchan kirish; 3—ishga tushirish yashigi; 4—patrubka; 5 va 6—muftalar; 7—vtulka; 8—o'rnatuvchi gaykalar; *d*—zaminlovchi gaykalarni o'rnatish: 1—gayka; 2—kirish trubkasi; 3—muftalar; *e*—egiluvchan aylanib o'tish yo'llarining qo'llanilishi.

Viniplast quvurlar yuqori mexanik mustahkamlikka ega. Devorining qalinligiga bog'liq holda ular tashqi diametrlari 20, 25, 32, 40, 50 va 63 mm bo'lgan uch guruhga—yengil (E), o'rtacha (O') va og'ir (O) guruhga bo'linadi. Elektr o'tkazgichlari uchun, asosan, yengil va o'rtacha quvurlar qo'llaniladi.

Viniplast quvurlar uzunlik bo'yicha haroratga bog'liq deformatsiyaga ega bo'lib (1°C da 0,08 mm/m), bu ularni mahkamlash usullarini tanlashda quvurning bo'ylama ko'chishini ko'zda tutish yoki qat'iy mahkamlashda uzayishni kompensatsiyalovchi maxsus

salniklarni qo'llash orqali e'tiborga olinishi zarur. Viniplast quvurlarining diametrlarini tanlash ular orqali o'tkaziluvchi o'tkazgichlarning soni va trassaning murakkabligiga bog'liq holda amalga oshiriladi.

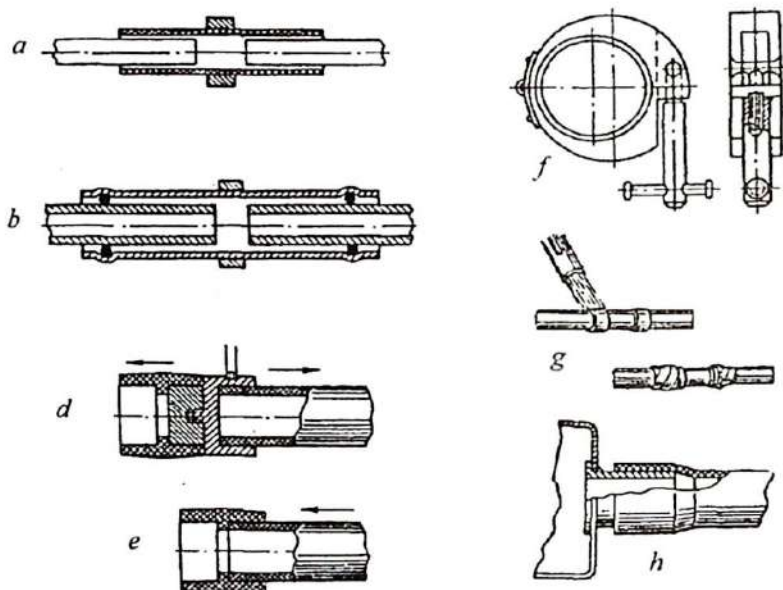
Viniplast quvurlar issiq quvurlarga nisbatan parallel yotqizilganda ularning oralarida 100 mm dan kam bo'lmagan masofa qoldirilishi shart. Bunda viniplast quvurlar issiq quvurga nisbatan pastdan o'tkaziladi.

Plastmassa quvurlar montaj qilishda qulay bo'lib, ular oson qayta ishlanadi, tutashtiriladi va egiladi. Elektr o'tkazgichlarni plastmassa quvurlarda yotqizish quruq, nam, ho'l, o'ta ho'l va changli, kimyoviy faol muhitli xonalarning ichida, tashqi qurilmalarda va agressiv gruntlarda qo'llaniladi. Elektr o'tkazgichlarni plastmassa quvurlarda yotqizish portlash va yong'in xavfi mavjud bo'lgan xonalarda qo'llanilmaydi.

Polietilen va polipropilen quvurlarda o'tkazgichlarni yotqizish yong'inga chidamliligi II darajadan past bo'lgan binolarda, ya'ni yonuvchan aralashmalar, qoplama va yopilmalarga ega bo'lgan binolarda qo'llanilmaydi. Yong'inga chidamliligi II darajadan yuqori bo'lgan binolarda bunday quvurlar faqat o'tkazgichlarni yopiq yotqizishda qo'llaniladi. Elektr o'tkazgichlarini viniplast quvurlarda yotqizish yong'inga chidamliligi har qanday darajadagi bo'lgan binolarda qo'llanilishi mumkin. Bunda elektr o'tkazgichlari ochiq va yopiq holda yotqiziluvchi viniplast quvurlar yonmaydigan, qiyin yonuvchan va yonuvchan devorlar, to'siqlar va kontruksiyalarga bevosita yotqiziladi. Yonuvchan devor va konstruksiyalar bo'ylab ular 3 mm dan kam bo'lmagan qalinlikdagi asbest qatlami yoki quvur tomonga chiqib turuvchi 5 mm dan kam bo'lmagan qalinlikdagi suvoqning ustiga yotqiziladi.

Elektr o'tkazgichlarni polietilen va polipropilen quvurlarda va ochiq holda viniplast quvurlarda yotqizish maxsus bino va xonalarda, tomosha korxonalari va klublarning sahna va kinozallarida, bolalar bog'chalarida, o'quvchilar oromg'ohlarida, kasalxonalarda, chordoqlarda va xo'jaliklarning chorvachilik xonalarida qo'llanilmaydi.

Elektr o'kazgichlarini plastmassa quvurlarda montaj qilish ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichga o'tkazgich elementlarini tayyorlash va montaj obyektidagi tayyorgarlik ishlari kiradi. Ikkinchi bosqichda montaj amalga oshirilib, bunda quvur tarmog'ini yig'ish, yotqizish va mahkamlash, quvurlar orqali elektr o'tkazgichlari va kabellarini o'tkazish, elektr jihozlarini o'rnatish, yig'ish va elektr sxemasini tekshirib ko'rish ishlari bajariladi.



3.36-rasm Plastmassa quvurlarni tutashtirish usullari:

a—viniplast quvurlarni zichlashtirmasdan kompensatsion tutashtirish; *b*—viniplast quvurlarni zichlashtirib kompensatsion tutashtirish; *d*—polietilen, polipropilen quvur va muftaning uchlarini payvandlash uchun eritish; *e*—payvandlangan polietilen va polipropilen quvurlar; *f*—cheklovchi xomut; *g*—polietilen va polipropilen quvurlarni qizdirib tutashtirish; *h*—quti bilan quvurning uchini kengaytirib tutashtirish.

Tayyorlash o'z ichiga quvurlarni o'lchash, kesish, to'g'rilash, egish uchun qizdirish, tutashtiruvchi muftalar va vtulkalarni tayyorlash, quvurlarni egish, payvandlab, qizdirib (polietilen va polipropilen quvurlar uchun) va yelimlab (viniplast quvurlar uchun) tutashtirish, quvurlarni qutilar va yashiklar bilan tutashtirish, quvur tayyorlamalarini komplektlash va markalash ishlarini

oladi. Katta diametrli polietilen quvurlar hamda polipropilen va viniplast quvurlarni tayyorlash ustaxonalarda maxsus stanok va moslamalarda, ichki diametri 25 mm gacha bo'lgan yengil va o'rtacha quvurlarni tayyorlash esa montaj qilish joylarida kichik mexanizatsiya vositalarini qo'llagan holda amalga oshiriladi.

Plastmassa quvurlar o'zaro, qutilar va yashiklar bilan ularning materiallariga bog'liq holda payvandlash, yelimlash yoki quvurlarning uchlarini kengaytirish orqali tutashtiriladi (3.36-rasm). Bundan tashqari, plastmassa quvurlarni zavod sharoitlarida tayyorlangan me'yorlangan maxsus elementlardan (o'lchangan quvur bo'laklari, me'yorlangan egilish burchagiga ega bo'lgan tirsaklar, qutilar va h.k.) foydalanib montaj qilish ham qo'llaniladi.

3.12. CPT, HPT, BPT markadagi kabellar, ATΠΠΦ, ΠΠΠ va boshqa markadagi o'tkazgichlarni yotqizish

Elektr jihozlarini montaj qilishning birinchi bosqichida trassa ACPΓ, AVPT va AHPT markali kabellarning burilish radiusi ularning tashqi diametrlarini 10 baravaridan, ATΠΠΦ markadagi o'tkazgichlarning burilish radiusi esa, ular diametrlarining 6 baravaridan oshmaydigan qilib belgilanadi. Mahkamlash nuqtalari ularning gorizontal va vertikal yotqizilish holatlarida oralaridagi masofa 500 mm dan oshmaydigan qilib belgilanadi. ATΠΠΦ markadagi o'tkazgichlar vertikal yotqizilganda bu masofa 700 mm gacha oshiriladi. Kabel yoki o'tkazgichlarni mahkamlash nuqtalari ularning tashqi diametrlariga bog'liq holda shoxobchalovchi qutildan kamida 60–100 mm uzoqlikda bo'lishi shart.

Kabellar va o'tkazgichlar devor va tayanch sirtlarga bevosita dubellarda yoki yelimlab qotirilib, ularning tashqi diametrlari va soniga mos bo'lgan standart qavslar yoki metall plastinkalar yordamida mahkamlanadi. Shlakblok va gips devorlarga kabellar va o'tkazgichlar plastinkalar yordamida mahkamlanmaydi. Qavatlararo to'siqlar orqali o'tishlar kabel yoki o'tkazgichni mexanik shikastlanishdan himoyalashni ko'zda tutgan holda amalga oshiriladi.

Ikkinchi bosqichda ishlar kabel va o'tkazgichlarni o'ramdan chiqarish va ularni to'g'rilashdan boshlanadi. Qobig'ida yoriqlar hosil bo'lishini oldini olish maqsadida AVPT markali kabellarni -15°C va ACPF markali kabellarni -20°C dan past bo'lmagan haroratda o'ramdan chiqarish va yotqizish mumkin. Atrof-muhitning harorati yanada past bo'lgan hollarda kabellar avvalo qizdiriladi. Kabel va o'tkazgichlarni o'ramdan chiqarish va tekislashda ezilgan joylarini aniqlash va bartaraf etish maqsadida ular sinchiklab ko'riban keshiriladi. To'g'rilash rolikli to'g'rilagichlarda yoki kesim yuzasi kichik bo'lgan hollarda qo'lda quruq latta bilan siqish orqali amalga oshiriladi. ATIPΦ markali o'tkazgichlarni rolikli to'g'rilagichda to'g'rilashda qobiqning shovi (choki) o'tkazgichning to'g'rilanayotgan bo'lagini butun uzunligi davomida yon tomonda to'g'ri chiziqli bo'yicha bo'lishini nazorat qilish lozim.

ACPT markali kabellarni qavsga mahkamlashdan oldin qavstning har ikkala tomoniga kamida 1 mm chiqib turuvchi elektr kartondan yasalgan to'shama yotqiziladi. Kabellar va o'tkazgichlar apparatlar va sharoitlarga qutlangan qobiq bilan birga kiritiladi. Boshqacha harorat va yog'inli muhitlardan o'tish joylarida ular yoy shaklida zafashtirilgan ko'rinishda yotqiziladi. Yangidan suvalgan va yangidan oqlangan (nam) sirtlar bo'ylab ACPF markali kabellar va ATIPΦ markali o'tkazgichlar yotqizilmaydi, chunki bunda qobiqlar korrupsiyalanadi. O'tkazgich va kabelning sirti tez quruvochan moyli teri, lak yoki emal bilan qoplangan ayrim hollarda bunday yotqizishlarga ruxsat etiladi. ACPF, AVPT va ATIPΦ markali kabellar qo'lda, ATIPΦ markali o'tkazgichlar esa maxsus omburilar yordamida egiladi.

ACPT markali kabelning uchini ochish qo'rg'oshin qobiqni halqasimon ko'rinishda to'rtinchi uning qalinligini yarmiga teng bo'lgan chuqurlikda qirg'ishdan boshlanadi. So'ngra bu qirqimdan kabelning uchiga to'rtinchi chuqurlikdagi bo'ylama qirqim hosil qilinadi. Kabelning to'rtinchi chini lozim bo'lgan qo'rg'oshin qobiq yon tomonga egilib, qirg'ishdan sindirib olinadi. 20 mm gacha diametri kabellarning uchlaridagi qobiqni tez olish uchun

universal omburlarga o'rnatiluvchi moslamalar qo'llaniladi. Bu moslamada mavjud bo'lgan rostlovchi gayka qo'rg'oshin qobiqni qirqish chuqurligini qayd etadi. AVPT markali kabelning uchini ochishda qirqish o'tkir uchli sterjenga ega bo'lgan qizdirilgan payalnik yordamida amalga oshirilishi mumkin. Izolatsiyani shikastlamaslik uchun payalnik qirqiluvchi chiziq bo'ylab imkoni boricha tezroq ko'chirib turiladi. Kabelning ochilgan uchlaridagi simlar polivinilxlorid tasma yordamida yopiladi.

Barcha tutashmalar va shoxobchalanishlar tutashtiruvchi va shoxobchalovchi qutilarda (plastmassa yoki metall dan yasalgan) amalga oshiriladi. Kabel va o'tkazgichlarning metall qobiqlari hamda tutashtiruvchi va shoxobchalovchi metall qutilar o'zaro elektrik tutashtirilib, zaminlanadi. Bunday zaminlash o'tkazuvchanlikka ega bo'lmagan quruq polli ishlab chiqarish xonalarida 380 V gacha bo'lgan kuchlanishlarda, shuningdek, laboratoriya, idora va savdo xonalarida, kabellarning metall qobiqlariga, o'tkazgichlarga va boshqa zaminlangan predmetlarga bir vaqtning o'zida tegish imkoniyati mavjud bo'lmagan hollarda qo'llanilmaydi.

Kabellarning metall qobiqlarini zaminlovchi tarmoqlarga tutashtirish guruhli, ta'minlovchi yoki taqsimlovchi shchit va punktlarda kesim yuzasi $2,5 \text{ mm}^2$ dan kam bo'lmagan ko'p tolali mis o'tkazgich yordamida amalga oshiriladi. Zaminlovchi o'tkazgich metall qutining korpusiga kavsharlash yoki vint yordamida siqib (bunday holatda tutashtirilish joyi metallning yaltirash darajasigacha tozalangan bo'lishi shart) tutashtiriladi. Bir nechta parallel yotqizilgan kabel va o'tkazgichlarning metall qobiqlarini zaminlash ularning to'plamiga bitta qirqilmagan egiluvchan ko'p tolali mis o'tkazgichni perpendikular tarzda yotqizib, unga har bir kabel yoki o'tkazgichning qobig'ini kavsharlash orqali amalga oshiriladi. Nometall shoxobchalovchi qutilarda kabel va o'tkazgichlarning zaminlanuvchi qobiqlarini tutashtiruvchi simlar tashqarida joylash-tiriladi.

3.13. Shina o'tkazgichlarni montaj qilish

Ichida shinalar montaj qilingan butunlay yopiq quti shina o'tkazgichlar (tok o'tkazgichlar) deb yuritiladi. Sanoat korxonalarining sexlarida 1000 V gacha bo'lgan kuchlanishda quyidagi shina o'tkazgichlar qo'llaniladi:

a) begona predmetlarning tegishi va tushishidan himoyalangan shinalarga ega bo'lgan *ochiq shina o'tkazgichlar*;

b) begona predmetlarning to'satdan tegishi va tushishidan teshikli listdan yasalgan quti yordamida to'siluvchi *himoyalangan shina o'tkazgichlar*;

d) butunlay yopiq quti ichida montaj qilingan shinalarga ega bo'lgan *yopiq shina o'tkazgichlar*. ~

Yopiq va himoyalangan shina o'tkazgichlar, qoidaga ko'ra, zavodlarda tayyorlanuvchi tipik elementlardan komplektlanadi. Ochiq shina o'tkazgichlar qisman montaj ustaxonalarida (izolatorli konstuksiylar) va qisman montaj joylarida (konstruksiylarni o'rnatish va ularga shinalarni yotqizish) yasaladi.

Ochiq shina o'tkazgichlar erkin yotuvchi va tortma bo'lishi mumkin. Erkin yotuvchi ochiq shina o'tkazgichlarni o'rnatish va montaj qilish podstantsiyalarning taqsimlovchi qurilmalarini shinalashdan prinsipial jihatdan farq qilmaydi.

Tortma shina o'tkazgichda shinalar trosli o'tkazgichda tros larni mahkamlash singari mahkamlanadi, tortma mahkamlashlarning oralarida esa shinalar izolatorlarga joylashtiriladi. Ochiq shina o'tkazgichni montaj qilish trassani tayyorlash, shina o'tkazgichni ustaxonada tayyorlash va uni sexda o'rnatish ishlaridan iborat bo'ladi. Shinalarni tutashtirish va shoxobchalash, odatda, elektr payvandlash; iste'molchilarga po'lat quvurlarda joylashgan izolatsiyali o'tkazgichlar orqali shoxobchalash; ba'zan zirhlangan kabellar yordamida amalga oshiriladi.

Sex magistral va taqsimlovchi tarmoqlarini barpo etishda qo'llaniluvchi komplektlashgan yopiq shina o'tkazgichlar 1000, 1600, 2500, 4000 A tok kuchi va 1000 V gacha uch fazali tok

kuchlanishiga (IIMA tipidagi magistral shina o'tkazgichlar) hamda 250, 400 va 600 A tok kuchi va 380 V uch fazali tok kuchlanishiga (IIMA tipidagi taqsimlovchi shina o'tkazgichlar) mo'ljallab ishlab chiqariladi (3.37, *a*-rasm).

Shina o'tkazgichning komplektiga uning sxemasiga bog'liq holda to'g'ri, burchak (shinalarni tekis va qirra tomonlarga burish orqali), ikki xil ko'rinishdagi shoxobchalovchi (shinalar va o'tkazgichlarga shoxobchalash uchun), o'tkazuvchi, rostlovchi, rubilnikli bo'lmalar; chekka, burchak qopqoqlari hamda shoxobchalovchi va turli ko'rinishdagi (avtomatli, saqlagichli, kuchlanishni ko'rsatkichli va b.) kirish qutilari kiradi. Bulardan tashqari, shina o'tkazgichlar bilan komplektda ularni o'rnatish va mahkamlash konstuksiyalari ham jo'natiladi.

Elektr yoritish tarmoqlari uchun yopiq shina o'tkazgichlar. Amalda 25, 63, 100, 200 va 400 A ga mo'ljallangan komplektlashgan yoritish tizimi (IIOC tipidagi yoritish shina o'tkazgichlar) (3.37, *b*-rasm) va kranlar uchun inshootlar (IITM tipidagi trolley shina o'tkazgichlar) ham qo'llaniladi.

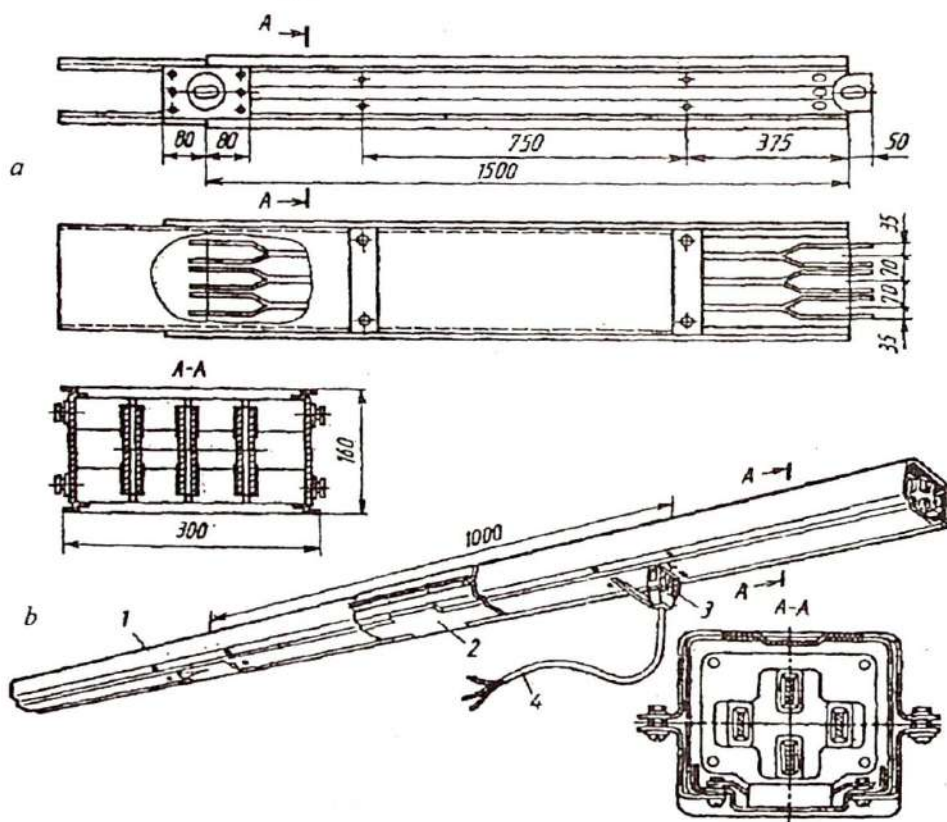
Yoritish shina o'tkazgichlari yoritish tarmoqlari montajini to'liq sanoatlash, elementlarning uzoq ishlashi va o'zaro almashinuvchanligi, ishlatishning qulayligini ta'minlaydi. Ishlatishdagi qulaylik birinchi navbatda bo'lma va yoritkichlarni barcha yoritkichlar guruhini uzmasdan ta'mirlash va almashtirish imkonini beruvchi shtepselli tutashmalarining mavjudligi bilan belgilanadi (3.37, *b*-rasm).

Montajni tashkil etish va texnikasining zamonaviy holatida shina o'tkazgichlarning bo'lmalari ustaxonalarda yiriklashtirilgan bloklarga yig'ilib, quriluvchi korxonalarning sexlarida montaj qilinadi.

Shina o'tkazgichlarni qurilish maydonchasida montaj qilish ularni yig'ish va o'rnatishdan iborat bo'ladi. Shina o'tkazgichlar fermalar, kolonnalar, devorlarga kronshteynlar yoki osmalar yordamida hamda polda maxsus ustunlarga mahkamlanadi. Shina o'tkazgichlarning bo'lmalari avvalo uch-to'rtta bo'lmadan iborat

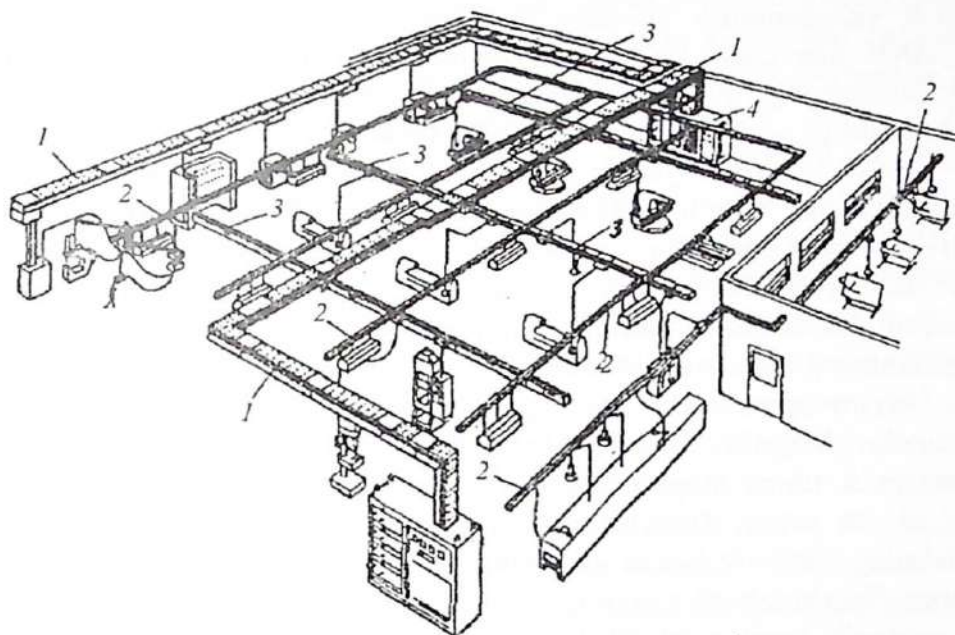
bo'lgan bloklarga yig'iladi va so'ngra tayanch konstruksiyalariga o'rnatiladi. Shina o'tkazgichning bo'lmalari o'zaro boltlar yordamida yoki payvandlash orqali tutashtiriladi. Uzluksiz zaminlash tarmog'ini hosil qilish uchun shina o'tkazgichning qutisiga zaminlovchi sim payvandlanadi. Xuddi shunday simlar yordamida quti himoyaviy zaminlashning sex tarmog'iga ham ulanadi.

Sexda shina o'tkazgichlar joylashuvining umumiy ko'rinishi 3.38-rasmda tasvirlangan.



3.37-rasm. IIIA-73 magistral shina o'tkazgich:

- a*—taqsimlovchi IIIA-73; *b*—yorituvchi IIIC-73; 1—to'g'ri bo'lma;
2—tutashtiruvchi mufta; 3—shoxobchalovchi shtepsel;
4—yoritkichga boruvchi o'tkazgich.



3.38-rasm. Sexda shina o'tkazgichlar joylashuvining umumiy ko'rinishi:

1—magistral shina o'tkazgichlar; 2—yoritish shina o'tkazgichlari; 3—taqsimlovchi shina o'tkazgichlar; 4—komplekt transformator podstansiyasi.

3.14. Apparaturlarni montaj qilish va sozlash

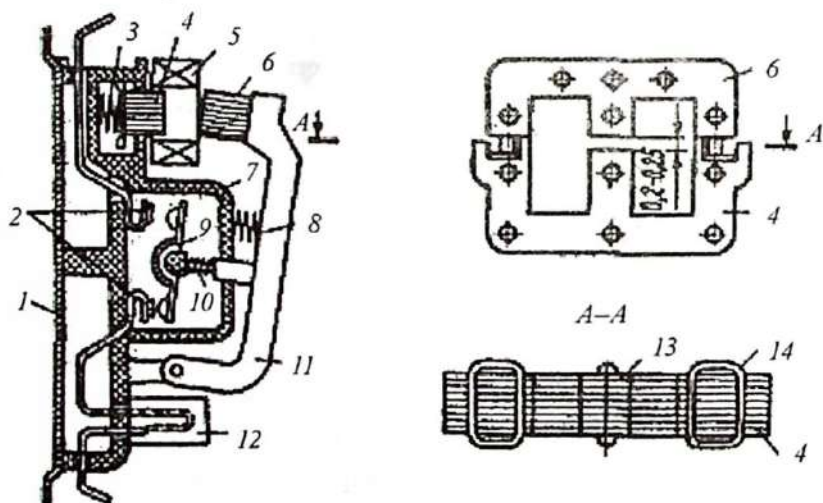
✎ Korxonalarda ishlatiluvchi apparaturalar turlarining ko'pligi bilan ajralib turadi. Ularga barcha turdagi uzgich va almashlab ulagichlar, rubilniklar, kontaktorlar, relelar, kontrollerlar, reostatlar, saqlagichlar hamda apparatlar, o'lchov asboblari va boshqalardan tashkil topgan komplekt qurilmalar kiradi. ✓

Turlari va tuzilishlarining har xilligiga va ko'pligiga qaramasdan texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirda uzoq vaqt davomida ishlatish natijasida to'plangan umumiy qoida va tartiblar qo'llaniladi. Umumiy talablardan tashqari, har bir konkret apparatga xizmat ko'rsatishda uning texnik ifodasida va ishlatish bo'yicha yo'riqnomasida keltirilgan ko'rsatmalardan keng foydalaniladi. Apparatlarga texnik xizmat ko'rsatishda ular tarmoqdan uzilib, xatolik bilan kuchlanish

berib yuborilmaslik choralari ko'riladi. Davriy ko'rikdan o'tkazib turishda ular chang, ifloslanish va moydan tozalanadi; zaminlovchi qurilmalarning mavjudligi tekshiriladi; panelga mahkamlashning ishonchliligi; o'qlarning yemirilganligi tekshiriladi.

Joriy ta'mirda yemirilgan yoki ishlatish talablariga javob bermaydigan detallar almashtiriladi. Prujinalar, kontaktlar, yoy so'ndiruvchi kameralar zavodda tayyorlangan yangisiga almash-tiriladi. Ishchi kontaktlarning zich tegmasligi yoki kontaktlarning kuchli ifloslanishi ularning qizishiga, qattiq qizigan hollarda kontaktning payvandlanib qolishiga olib kelishi mumkin.

Ayrim apparatlarni montaj qilish va sozlash ishlarini ko'rib o'tamiz. Magnitli ishga tushirgichning prinsipial sxemasi 3.39, *a*-rasmda, uning magnit o'tkzichi esa 3.39, *b*-rasmda tasvirlangan. O'zak va yakor sirtlarining tegib turish maydoni magnit o'tkaz-gichning umumiy kesim yuzasining kamida 70% ni tashkil qilishi shart. Tekshirish oq va nusxa ko'chirish qog'ozlarining varaqlaridan foydalanib, amalga oshiriladi.



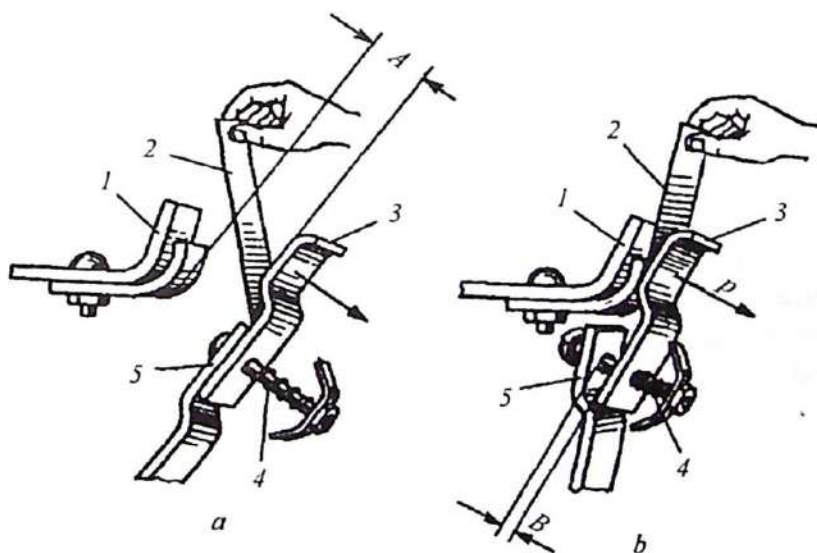
3.39-rasm. Magnitli ishga tushirgich (*a*) va magnit o'tkazgichning prinsipial sxemalari (*b*):

1-asos; 2-qo'zg'almas kontaktlar; 3-o'zakning prujinasi; 4-o'zak; 5-g'altak; 6-yakor; 7-yoy so'ndiruvchi kameraning izolatsion devori; 8-uzuvchi prujina; 9-qo'zg'aluvchan kontakt; 10-prujina; 11-tirsak; 12-issiqlik releasi; 13-magnit o'tkazgichning o'rta kerni; 14-qisqa tutashgan o'ram.

Kuchlanish olinganidan so'ng yakorning yopishib qolishi magnit o'tkazgichning o'rta kernlari orasidagi oraliq kamayishi natijasida yuzaga kelishi mumkin. Oraliq 0,2 mm dan kichik bo'lganda uni kattalashtirish lozim. Sirtlar parallel bo'lishi shart.

G'altak izolatsiyasining qarshiligi 0,5 MΩdan kichik bo'lmasligi shart. Undan kichik bo'lganda g'altakni pechda quritish lozim.

Magnitli ishga tushirgichni rostlashda kontaktlarning qochish va kirishish o'lchamlari hamda ularning siqish darajasi aniqlanadi, tekshiriladi. Qochish A shtangensirkul yoki kronsirkul (3.40-rasm), kirishi B esa shup yordamida o'lchanadi. Kontaktning bosimi ikkita holatda—ochiq (boshlang'ich bosim) va yopiq (yakuniy bosim) holatlarda tekshiriladi. Boshlang'ich bosimni aniqlash uchun qog'oz bo'lagi 2 prujinalangan qo'zg'aluvchan kontakt 3 va uning tayanchi 5 orasiga qo'yilib, qo'zg'aluvchan kontakt dinamometr yordamida qog'oz bo'lagi bo'shaguncha tortiladi. Dinamometrning qog'ozni bo'shash holatidagi ko'rsatuvi kontaktning siqilish kuchidir. Bosimning kamligi qizish natijasida kontaktlarning payvandlanib qolishiga, kuchliligi esa kontaktlarning noaniq ishlashiga olib keladi.



3.40-rasm. Boshlang'ich (a) va yakuniy (b) bosimni o'lchash usuli.

Avtomatik havoli uzgichlar prinsipial jihatdan magnitli ishga tushirgichlar singari ko'rikdan o'tkaziladi va ularga xizmat ko'rsatiladi. Ta'mir yakunlanganidan so'ng avtomatlar ulash va uzishga sinab ko'rilishi zarur. Bunda izolatsiyaning qarshiligi va uning elektr mustahkamligi o'lchanadi.

Elektr yuritmalarni ishlatishda quyidagicha holatlar kuzatilishi mumkin. Oldin me'yorida ishlab kelgan yuritma me'yorida ishlamay boshlaydi, ya'ni elektr motori ishga tushmaydi; ishga tushirishda nominal oborotni ololmaydi, ishlash paytida shovqin chiqaradi, titraydi va cho'tkalar uchqunlanadi. Xizmat ko'rsatuvchi xodim nosozlikni aniqlashi va imkoniyat bo'lganda uni bartaraf etishi yoki motorni kapital ta'mirga jo'natishi zarur. Nosozliklarni aniqlashda belgilangan tartib o'rnatilishi zarur.

3.15. Elektr yoritish qurilmalarini montaj qilish

1. Umumiy yoritish qurilmalarini ta'minlash uchun 380/220 V dan yuqori bo'lmagan kuchlanishli neytrali zaminlangan va 220 V dan yuqori bo'lmagan kuchlanishli neytrali izolatsiyalangan o'zgaruvchan tok qo'llaniladi. Xavflilik darajasi yuqori bo'lmagan xonalarda ko'rsatilgan kuchlanishlar barcha statsionar yoritish qurilmalari uchun o'rnatilish balandligiga bog'liq bo'lmagan holda ruxsat etiladi. ✓

2. Maxsus (ДПЛ, ДПИ, 380 V ga mo'ljallangan natriyli) lampalar va lampalar ketma-ket ulanuvchi maxsus sxemalarga ega bo'lgan (masalan, uch fazali) gazrazryad lampalarning ishga tushirish-rostlash apparatlarini ta'minlashda 380 V dan yuqori bo'lmagan kuchlanish (shu jumladan, neytrali zaminlangan 660/380 V tizimning faza kuchlanishi) qo'llaniladi. Yoritkich va ishga tushirish-rostlash apparatiga kirish izolatsiyasi 660 V dan kam bo'lmagan kuchlanishga mo'ljallangan mis simli o'tkazgich yoki kabel orqali amalga oshiriladi. Bunda yoritkichga kiruvchi faza o'tkazgichlarining bir vaqtda uzilishi ta'minlanadi. ✓

Xavfliligi yuqori yoki o'ta xavfli xonalarda 660/380 V tizimning ikki yoki uchta turli fazalarining o'tkazgichlarini kiritishga ruxsat etilmaydi. Bunday xonalarda har qanday lampali umumiy yoritkichlar

pol yoki xizmat ko'rsatish maydonchasining sathidan 2,5 m dan kam bo'lgan balandlikda joylashtirilganda lampaga maxsus asboblarni qo'llamasdan turib yetib borish imkonini bermaydigan konstruksiya qo'llaniladi. Yoritkichlarga kirish metall quvurlar, metall yenglar yoki o'tkazgich va troslarning himoya qobiqlari orqali amalga oshiriladi yoki yoritkichlarni ta'minlashda 42 V dan yuqori bo'lmagan kuchlanishga mo'ljallangan cho'g'lanma lampalar qo'llaniladi.

Bu talablar elektr xonalaridagi hamda kranlar yoki maydonchalardan xizmat ko'rsatilib, faqat malakali xodimlar boruvchi joydagi yoritkichlarga taalluqli emas. Bunda yoritkichlardan kran tirkamasigacha bo'lgan masofa 1,8 m dan kam bo'lmashligi yoki yoritkichlar to'siqning quyi belbog'idan past bo'lmagan balandlikda osilishi shart. Bunday yoritkichlarga krandan turib xizmat ko'rsatish xavfsizlik texnikasi qoidalarini saqlagan holda amalga oshirilishi zarur.

127–220 V kuchlanishli luminessent lampali yoritkichlarning tokli qismlariga to'satdan tegib ketish xavfi bartaraf etilgan holatlarda ular poldan 2,5 m dan kam bo'lgan balandlikda joylashtirilishi mumkin. Istisno tarzida ishchi va avariya yoritishning guruh liniyalarini 660 V dan past bo'lmagan kuchlanishga mo'ljallangan izolatsiyali o'tkazgich va kabellar bilan luminessent lampali yoritkichlar o'rnatiluvchi bitta qutining ichida yotqiziladi. Bunda ularning o'zaro tegib qolish va umumiy trosga oralarida 20 mm dan kam masofa qoldirib mahkamlashga ruxsat etilmaydi.

Neytrali zaminlangan to'rt o'tkazgichli tizimlarning ikki o'tkazgichli liniyalarida uzgichlar faqat faza o'tkazgichining zanjirida o'rnatiladi. Nol ishchi o'tkazgichlarda saqlagich, avtomat, uzgichlarning o'rnatilishi ta'qiqlanadi.

Cho'g'lanma, ДПЛ, ДПИ, natriyli va luminessentli lampali umumiy yoritkichlarning korpuslarini zaminlash neytrali zaminlangan tarmoqlarda yoritkichga kabellar, himoyalangan o'tkazgichlar, quvur yoki metall yengdagi himoyalangan o'tkazgichlar kirgan hollarda amalga oshiriladi. Zaminlash, shuningdek, yopiq holda quvursiz, yoritkichning ichidagi nol ishchi o'tkazgichidan shoxobchalash

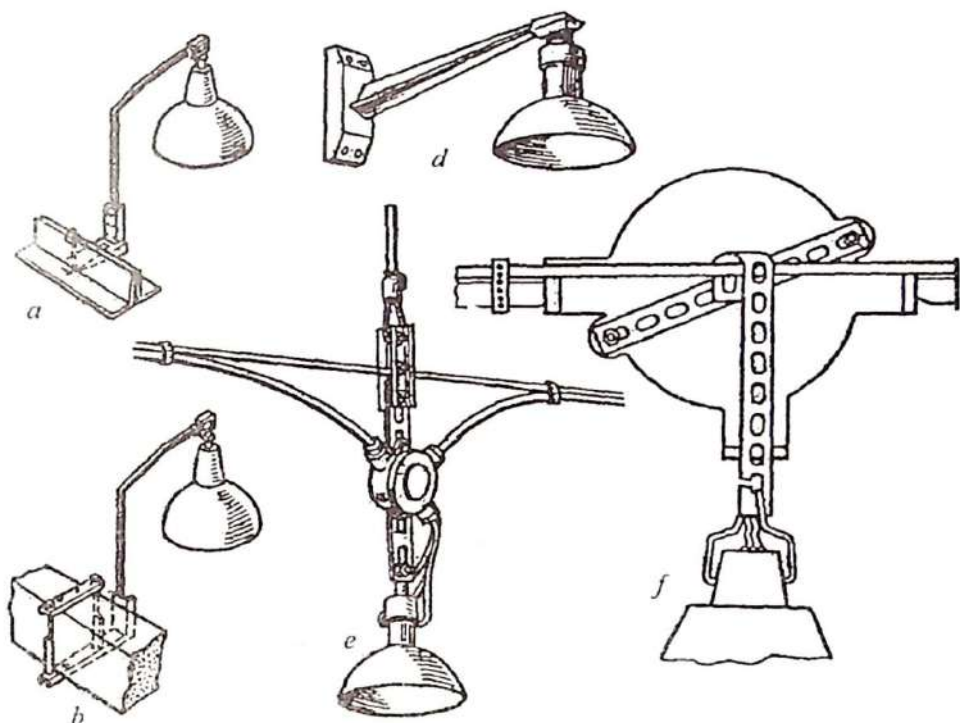
orqali, yoritkichga himoyalanmagan ochiq o'tkazgichlar kirgan hollarda esa yoritkich korpusining zaminlovchi vintiga va yoritkichga yaqinda joylashgan qo'zg'almas tayanch yoki qutining nol ishchi o'tkazgichiga ulanuvchi egiluvchan izolatsiyali o'tkazgich orqali amalga oshirilishi mumkin.

ДПЛ, ДПИ, natriyli va luminessentli lampali umumiy yoritkichlarning korpuslarini zaminlash yoki nollash zaminlangan (nollangan) ishga tushirish-rostlash apparati va yoritkichning zaminlovchi vintlarini tutashtiruvchi o'tkazgich yordamida amalga oshiriladi.

Yoritkichlarning izolatsion materiallardan yasalgan korpuslarga mahkamlanuvchi metall qaytargichlarini zaminlash yoki nollash talab etilmaydi. Yoritish qurilmalarini montaj qilishni yengillashtirish uchun zavodlar uzgichlar, shtepselli rozetkalar va yoritkichlarni montaj qilishni tayyor konstruksiyalarni binolarning qurilish elementlariga mahkamlashga olib keluvchi elektr montaj mahsulotlarini tayyorlaydi.

15 Binolarni (xususan, yirik panelli binolarni) qurishda ularning shift va devorlarida yoritish jihozlari va qurilmalarini o'rnatish uchun mos teshiklar va yoriqlar ko'zda tutiladi. Bunday hollarda uzgich va shtepselli rozetkalar yopiq yotqizishda mos yoriqlar, qutilar va stakanlarda shuruplar yordamida mahkamlash orqali joylashtiriladi. Plintuslarning ustida o'rnatiluvchi shtepselli rozetka va uzgichlar metall asoslarga ega bo'lib, ular bevosita devorga o'rnatiladi. Ochiq holda yotqizishda qo'llaniluvchi uzgich va shtepselli rozetkalar, shift va devorda o'rnatiluvchi lampa patronlari hamda cho'g'lanma lampali shift va devorda o'rnatiluvchi svetilniklar (maxsus asosga ega bo'lganlaridan tashqari) yog'och rozetkalarda maxsus shuruplar yordamida o'rnatiladi. ✓

Osma svetilniklar yopilmalardagi ilgaklarga mahkamlanadi. Yashash va jamoat binolarida metall korpusli svetilniklarni osish qoidalarining talablariga muvofiq tarzda ilgaklarning uchlari izolatsiyalanadi. Devorlar, kolonnalar va fermalarga svetilniklar turli xil kronshteynlar, ustunlar, o'ramalar va osmalar yordamida mahkamlanadi (3.41-rasm).



3.41-rasm. Yoritkichlarni mahkamlash variantlari:

a—metall formaga mahkamlash; *b*—temirbeton fermaga mahkamlash; *d*—devorga mahkamlash; *e*—trosga osilma; *f*—o'tkazgichli trosga osilma.

Luminessent svetilniklarni bir va ikki qatorda troslarda, yopilmalarining tagida va devorlarda osishda o'tkazgichlarni yotqizish uchun po'lat qutilar qo'llaniladi. Qutilarning ikki metrli seksiyalari o'zaro ketma-ket uzluksiz liniyaga tutushtiriladi va yopilma, devor yoki troska kronshteynlar, halqalar va osmalar yordamida mahkamlanadi.

Yoritish shchitlari, kirish shkafllari va taqsimlovchi punktlarni montaj qilish ularni mos joylarga o'rnatishdan iborat bo'lgan tayyor kompleks qurilmalardir. Ustaxonalarda yig'ilgan shchit bloklari montaj maydonchasiga to'liq tayyor, ya'ni bo'yalgan, yozilgan va yordamchi materiallar bilan komplektlangan ko'rinishda keltiriladi.

Taqsimlovchi qurilmalar, shchitlar va shkaflarni montaj qilish o'lchab belgilash, ramani o'rnatish va rostlash, ramaga shchitning alohida panellar yoki seksiyalardan tashkil topgan bloklarini o'rnatish, bloklarni o'zaro tutashtirish va ularni ramaga mahkamlash, o'tkazgichlar, kabellar va zaminlash simlarini ulashdan iboratdir.

Shchit va kirish qurilmalari mos asboblari yordamida qat'iy vertikal holatda o'rnatiladi. Quvurlargacha bo'lgan masofa 0,5 m dan kam bo'lmasligi shart. Yoriqlarda qavat va kvartira shchitlari o'rnatilganda ular konstruksiyada ko'zda tutilgan boltlar yoki qo'shimcha detallar yordamida mahkamlanadi. Shchitlarni o'rnatishda kuchlanish ostida bo'luvchi ochiq tok o'tkazuvchi qismlardan zaminlangan tok o'tkazmaydigan metall qismlargacha izoyatsiyaning sirti bo'ylab 20 mm dan va havoda 12 mm dan kam bo'lmagan masofa qoldiriladi. Shchitlar va ta'minlash punktlari elektr tarmog'ining sxemasi va planiga shchitning raqami, har bir liniyaning vazifasi va raqami qayd etilgan yozuvlar bilan ta'minlanadi. Ichida o'zgaruvchan va o'zgarmas tok yoki turli kuchlanish asboblari va o'tkazgichlari joylashtiriluvchi shchitlar ularni mos qurilmalarga taalluqli ekanligini oson ajratish imkonini yaratuvchi alohida yozuvlar va ranglarga ega bo'lishi zarur.

4. 1000 V DAN YUQORI KUCHLANISHLI KUCH ELEKTR JIHOZLARINI MONTAJ QILISH VA SOZLASH

4.1. 1000 V dan yuqori kuchlanishli taqsimlash punktlari va podstansiyalarni montaj qilish va sozlash

Podstansiya (PS) va taqsimlovchi qurilma (TQ)larning montajini tayyorlash bir qator texnik va tashkiliy tadbirlarni o'z ichiga oladi. Ular asosan quyidagilardir: ishlarni amalga oshirish loyihasini tuzish yoki tipik loyihani moslashtirish; montajni amalga oshirish uchun qurilish tashkilotidan podstansiya xonasini qabul qilish; buyurtmachilardan montaj qilinishi lozim bo'lgan elektr jihozlari, apparatlari, asboblari va kabel mahsulotlarini qabul qilish; ustaxonalarda shinalash tugunlari va bloklari, zaminlash, elektr o'tkazgichlari tayyorlamalari, quvurli tayyorlamalar, shchitlar hamda nostandart mahkamlovchi konstruksiyalar va detallarni tayyorlash; montaj uchun zarur bo'lgan materiallar, mahsulotlar va konstruksiyalarni podstansiyaga tashib kelish uchun konteynerlarga komplektlash.

PS va TQlarni montaj qilishga tayyorlash loyihaning ishchi chizmalarini industrial montaj va ishlarning ilg'or texnologiyalariga mosligini tekshirib, ko'rib chiqishdan boshlanadi. Bunda o'tib ketuvchi shina va apparatlar uchun kanallar, nishlar, teshiklar; montaj o'yiqlari va tashish ishlari uchun qo'shimcha moslamalar va zaminlagichlarni o'rnatish uchun qurilish buyurtmalarining mavjudligi tekshiriladi.

PS xonasini qurilish tashkilotidan qabul qilishda loyihaning qurilish qismini va QMQning mosligi, uning elektr jihozini montaj qilishga tayyorligi, montaj o'yiqlarining mavjudligi, elektr jihozlarini mahkamlash va tashish ishlari uchun qo'shimcha detallarning mavjudligi, o'tish yo'llarining kengligi, o'rnatilishi lozim bo'lgan uskunadan devorlar va to'siqlargacha bo'lgan masofalar hamda

EUTQda belgilangan boshqa gabarit o'lchamlar va masofalar tekshiriladi. PSni montaj qilish ikki bosqichda bajariladi. Ularning birinchisi—PSning xonasini qurish jarayonida qurilish ishlari bilan bir vaqtda; ikkinchisi—asosiy qurilish va pardoqlash ishlari yakunlanib, montaj uchun xona dalolatnoma asosida qabul qilib olinganidan so'ng amalga oshiriladi.

Birinchi bosqichda barcha tayyorlanish va tayyorlash montaj ishlari amalga oshiriladi: montaj zonasidan tashqaridagi ustaxonalarda elektr konstruksiyalar, tugunlar va bloklarni komplektlash, ularni yiriklashtirib, yig'ish; bevosita obyektida shchitlar, alohida turuvchi panellar, apparatlarni montaj qilish uchun tayanch konstruksiyalari, qo'shimcha detallarni o'rnatish; zaminlashning ichki tarmog'ini montaj qilish va umumiy yoritish uchun trassani tayyorlash; kabel konstruksiyalarini kameralarga va kabellarning kirish-chiqishi uchun quvur bo'laklarini o'rnatish.

Ikkinchi bosqich pardoqlash ishlari yakunlanib, xona montaj uchun qabul qilinganidan so'ng amalga oshiriladi. Bular komplekt taqsimlash qurilmalari, shchitlar, pultlar va kuch transformatorlarini o'rnatish; kuch va kontrol kabellari, tayyorlash trassalari bo'ylab yoritish tarmog'ini yotqizish, kabellar va o'tkazgichlarning uchlarini ochib, ulash ishlaridan iboratdir.

Podstansiyaning montaj qilish kompleks va ixtisoslashgan brigadalar tomonidan amalga oshiriladi. Kompleks brigada podstansiyaning to'la montaj qiladi va elektr jihozlarini o'rnatish va rostlash, shinalash, ikkilamchi zanjirlarni montaj qilish bo'yicha ixtisoslashgan bo'g'inlar hamda brigada barcha kompleks ishlarni o'z kuchi bilan bajara olishi uchun qo'shni mutaxassisliklarni biluvchi elektr montajchilardan iborat bo'ladi. Mehnatni tashkil etishning bunday shakli eng progressiv hisoblanadi. Ixtisoslashgan brigadalar naryad bo'yicha alohida ish turlarini bajaradi va ular barcha kompleks ishlarni bajarishdan manfaatdor emas. Mehnatni tashkillashtirishning bunday shakli progressiv emasdir.

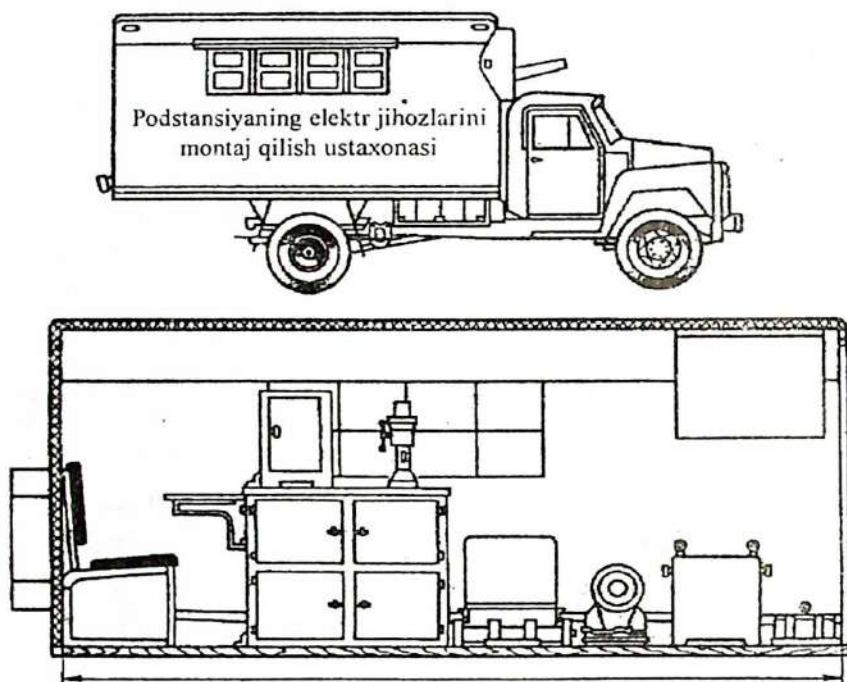
Elektr montaj ishlarini amalga oshirishda mehnat va mexanizatsiya darajasini ilg'or usullaridan biri avtomobil va avtoulavlarda ustaxonalar bilan jihozlangan kompleks va ixtisoslashgan brigadalarni tuzishdir. Ixtisoslashgan ko'chma ustaxonalar har xil elektr montaj ishlari, shu jumladan, podstansiyalarning elektr jihozlarini montaj qilish uchun tashkil etiladi.

Maxsus avtomobillar va ko'chma ustaxonalar bilan jihozlangan mexanizatsiyalashgan brigadalarni joriy etish mehnat unumdorligining o'sishi va ishlab chiqarish madaniyatining oshishini ta'minlaydi, brigada ishchilari uchun eng yaxshi mehnat va maishiy sharoitlarni yaratadi.

Har bir ustaxona zaruriy montaj instrumentlari, asboblari va podstansiyalardagi ishlarni bajarish uchun zarur bo'lgan moslamalar—payvandlash transformatori, chastota o'zgartkichi, yarimavtomat, elektr parmalar, zaminlash elektrodlarini kiritish uchun moslamalar, quvur eggich, bir necha xil qaychilar, simlarning uchlarini presslovchi asboblari, domkrat, megommetr, inventarlar, podstansionnikning individual va brigada instrumentlari to'plami va boshqalarga ega bo'ladi.

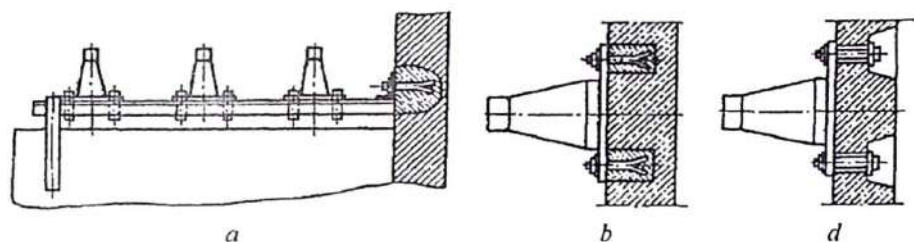
Radioaloqa bilan jihozlangan ko'chma ustaxona va maxsus avtomobillar brigadalar bilan operativ aloqani ta'minlash imkonini beradi (4.1-rasm).

Shinalarni montaj qilish. Yopiq taqsimlovchi qurilmalar va podstansiyalarni shinalashda amalga oshiriluvchi texnologik amallar quyidagilarni o'z ichiga oladi: kontakt tutashmalarini to'g'rilash, qirqish, egish, montaj qilish. Zavodda tayyorlangan komplekt kameralar mavjud bo'lmaganda sex podstansiyalarining taqsimlovchi qurilmalarini shinalash ishlari ustaxonalarda dastlabki o'lchashlar asosida tuzilgan eskizlar bo'yicha amalga oshiriladi. Bir qator hollarda shinalash tugunlarini tayyorlashning maket usuli qo'llaniladi.



4.1-*рasm*. Подстанции электр. устройств монтаж qilish uchun avtomobilda joylashgan ko'chma ustaxona.

Shinalarni obyektida montaj qilish uchun taqsimlovchi qurilmalar xonasida tayanch va o'tkazish izolatorlari va apparatlarini metall konstruksiyalarda (4.2, *a*-rasm), shtirlarda (4.2, *b*-rasm), teshib o'ruvchi boltlarda (4.2, *d*-rasm) o'rnatish bo'yicha barcha ishlar tugallanadi. 1500 A va undan katta tokka mo'ljallangan o'tkazish izolatorlari temirbeton plita yoki burchakli po'latdan yasalgan ramaga mahkamlanadi. Shina tutkich yoki shinani vint yordamida metall boshchaga mahkamlash mahkamlovchi vintning oxiri izolatorning chinni qismiga tegmaydigan qilib amalga oshirilishi lozim. Aluminiy va mis shinalar izolatorlarga har bir fazadagi shinalarning soniga bog'liq holda turli usullarda o'rnatiladi va mahkamlanadi. Katta toklarda ishlovchi qurilmalar uchun, odatda, ustaxonalarda oldindan tayyorlangan ko'p qutbli shinalar, shina bloklari va shinao'tkazgichlar qo'llaniladi.



4.2-rasm. Tayanch izolatorlarini mahkamlash sxemasi.

Ishlash jarayonida shinalar o'tuvchi tok ta'sirida qizishi natijasida kengayib-torayib turadi. Kengayish uzunligi shinalarning uzunligi va o'tuvchi tokka bog'liqdir. Bunday kengayishni kompensatsiyalash uchun shinalarni o'rnatishda maxsus choralar ko'riladi. Masalan, izolatorlarning boshchalariga mahkamlanuvchi bir qutbli shinalarda oval qirqimlar hosil qilinadi, ko'p qutbli shinalarni mahkamlashda shina tutqichning yuqori plankasi va paket oralig'ida 1,5–2 mm tirqish qoldiriladi. Shinalashda burchak ham o'ziga xos kompensator hisoblanadi. Shu sababli shinalarni apparatlarning chiqishiga ulashda maxsus egilishlar hosil qilinadi.

Qattiq shinalarning kontaktli tutashmalari zamonaviy PS va TQlar montajida elektr payvandlash orqali bajariladi, ba'zan esa boltlar va qisqichlardan foydalaniladi. Egiluvchan shinalarni tutashtirish va ularni apparatlarga ulash uchun boltli va presslanuvchi qisqichlar qo'llaniladi. Qattiq shinalarni o'tib tutuvchi boltlar yoki siqiluvchi plitalar yordamida mahkamlash faqat ularni apparatlarga tutashtirish yoki shinalar razyomi amalga oshiriladigan joylarda foydalaniladi. Qolgan barcha holatlarda payvandlash qo'llaniladi.

Boltli tutashmalar faqat bir jinsli, mis-aluminiy o'tish plastinalaridan yasalgan shinalar uchun qo'llaniladi. Po'lat va aluminiy shinalarni boltda tutashtirishga ruxsat etilmaydi.

Qattiq aluminiy shinalarni apparatlarning qisqichlariga tutashtirish usuli qisqichning tuzilishiga bog'liq holda tanlanadi. Bu yerda qiyinchilik apparatlarning kontakt qismlarini misdan tayyorlanganligi bilan bog'liq. Agar apparat bir nechta kontakt

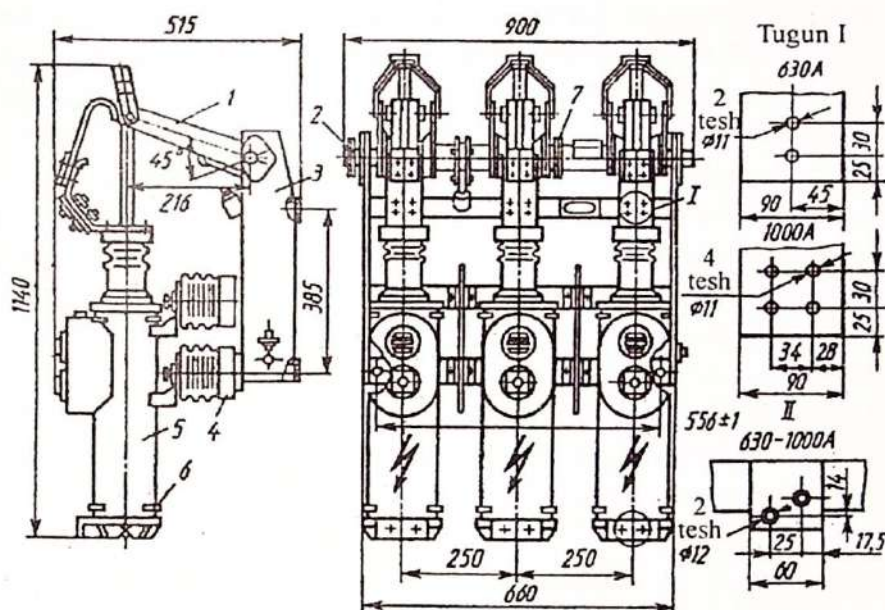
ustunlariga ega bo'lsa, u holda shinalar bevosita chiqishlarga ulanadi. Agar fazada bitta bolt mavjud bo'lsa, u holda apparatga ulanuvchi mis-aluminiy plastinalar qo'llaniladi. So'nggi yillarda elektrotexnika sanoati zavodlari aluminiy shinalarni ulash uchun maxsus qisqichlarni tayyorlay boshladi.

Egiluvchan shinalar apparatlarning yassi kontakt chiqishlariga mis o'tkazgichlar uchun mis qotishmalaridan, aluminiy va po'lataluminiy o'tkazgichlari uchun esa aluminiy qotishmalaridan yasalgan boltlar yoki presslanuvchi shoxobchalovchi qisqichlar yordamida ulanadi. So'nggi yillarda ayrim hollarda shinalar apparatlarga (masalan, reaktorlarga) payvandlash orqali ulanmoqda. TQlarning shinalari montajdan so'ng tekis qatlamli emal va moyli bo'yoq yordamida bo'yaladi.

4.2. Moyli uzgichlarni montaj qilish va sozlash

TQ va PSlarning elektr jihozlari yoki alohida apparatlarini operativ ulash va uzish hamda ularni yuklama ostida va o'rnatilgan ish holatlari buzilganda (qisqa tutashuv yoki o'ta yuklanish) avtomatik uzish (gorshokli) uzgichlar yordamida amalga oshiriladi. Misol tariqasida kichik gabarit va massaga ega bo'lgan БМГ-10, БМП-10 va boshqa uzgichlarni olish mumkin. Bunday uzgichlar bir qator afzalliklarga ega. Jumladan, kontakt sirtlari yoyga chidamli metallokeramikadan ishlangan; yoy so'ndiruvchi qurilmalari kuzatish va taftish qilish uchun qulay; ko'rikdan so'ng qayta rostdash talab etilmaydi; chiqishlari aluminiy shinalarni bevosita ulash imkonini beradi.

БМГ-10 tipidagi uzgichning (4.3-rasm) asosiy qismlari bo'lib qutblar (silindrlar) va yuritish mexanizmi hisoblanadi. Payvandlangan po'lat rama—asosga oltita tayanch izolatori o'rnatilgan bo'lib, ularga silindrlar mahkamlab joylashtirilgan (har ikkita izolatorga bitta silindr). Ramaning ichiga uzuvchi prujinalarning richaglari bilan podshipniklarda aylanuvchi gorizontaal val hamda moyli va prujinali buferlardan tashkil topgan yurituvchi mexanizm joylashgan.

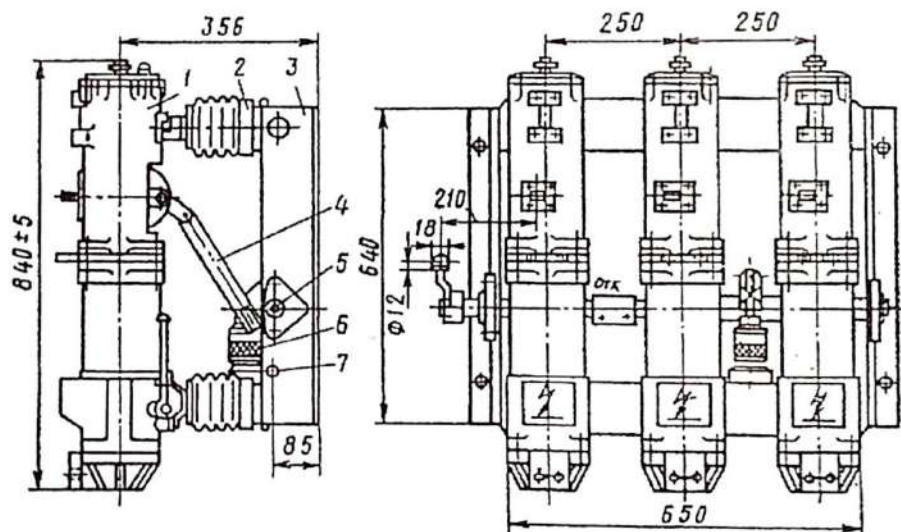


4.3-rasm. BMΓ-10 uzgichining umumiy ko'rinishi:

1—izolatsiyalovchi richaglar; 2—yon tomonga tutashma richagi; 3—rama; 4—tayanch izolatori; 5—silindr (qutb); 6—olinuvchan qopqog; 7—o'rta tutashma richagi.

Uzgichlarning silindrlari 600 A tokka nomagnit shovli po'latdan, 1000 A tokka esa latundan yasalgan. Qutbning ichida izolatsion silindrlar va ularning orasida uzish paytida ko'ndalang-bo'ylama yo'nalishlarda moy purkalishini hosil qiluvchi yoy so'ndiruvchi kamera joylashgan. Silindrning pastki olinuvchan qopqog'iga qo'zg'almas rozetkali kontakt, yuqori qopqog'iga esa ichida sterjenning qo'zg'aluvchan kontakti uchun yo'naltiruvchi va u bilan metall silindr orasidagi izolatsiya vazifasini bajaruvchi bakelit quvurchaga ega bo'lgan o'tkazish izolatori mahkamlangan. Qo'zg'aluvchan kontakt sterjen, kolodkalar va egiluvchan aloqadan tashkil topgan. Sterjenning pastki qismi yoyga chidamli metallokeramik sirtli uchga ega. O'tkazish izolatorining yuqori qismida uzish paytida gazlar va moyning silindrdan chiqib ketishini bartaraf etuvchi zichlagich mavjud.

БМП-10 tipidagi uzgich ikki xil ko'rinishda yasaladi: statsionar TQlar uchun БМП-10 va komplet TQlar uchun tortib chiqariladigan tipdagi yachyykali БМП-10K. БМП-10 tipidagi uzgichda БМП-10K tipidagidan farqli holda silindrlar oralaridagi masofalar kichik bo'lib, izolatsiyalovchi to'siqlar mavjud. БМП-10 tipidagi uzgich (4.4-rasm) payvandlangan ramaga montaj qilingan. Ramaning ichida richagli yuritma vali, uzuvchi prujinalar hamda moyli va prujinali yuritmalardan tashkil topib, harakatni yuritmadan harakatlanuvchan kontaktlarga uzatuvchi yuritma mexanizmi joylashgan. Ramadagi izolatrlarga uzgichning uchta qutbi osilgan. Kontaktlarning elektr yoyi ta'siriga chidamliligini oshirish va ishlash muddatini uzaytirish maqsadida qo'zg'aluvchan kontaktlarning uchlari va rozetka kontaktining yuqori sirtlari metallokeramika bilan qoplangan.



4.4-rasm. БМП-10 uzgichi:

- 1—qutb; 2—izolator; 3—rama; 4—izolatsion tirsak; 5—yuritma vali;
6—moy buferi; 7—zaminlash bolti.

БМП-10 tipidagi uzgich rostlangan moysiz ko'rinishda jo'natiladi. Uni o'rnatish ramani boltlar yordamida asosga mahkamlash, apparatning vertikaligini tekshirish hamda yuritmalni uzgich va tok o'tkazuvchi qismlarni TQning shinalariga ulashdan iborat bo'ladi.

Montajdan keyingi va ishlatish jarayonidagi taftish paytida uzgich ko'rikdan o'tkaziladi va uning ichki qismlarining holati tekshiriladi. Buning uchun har bir qutbdan qo'zg'almas kontaktli pastki qopqoq va oraliq silindri olinib, ichki qismlarning holati tekshirilganidan so'ng ular yana qaytadan o'rnatiladi. Pastki qopqoq flanesga zich taqalishi zarur. Uzgich toza va quruq transformator moyi bilan moy ko'rsatkich bo'yicha zaruriy sathgacha to'ldiriladi. Bunda buferda moyning mavjudligi va uning miqdori tekshiriladi. So'ngra uzgichning rostdash ma'lumotlari—harakatlanuvchi kontaktlarning yurish yo'li 240–245 mm, kontaktlarning bir vaqtda ulashi va uzishi tekshiriladi.

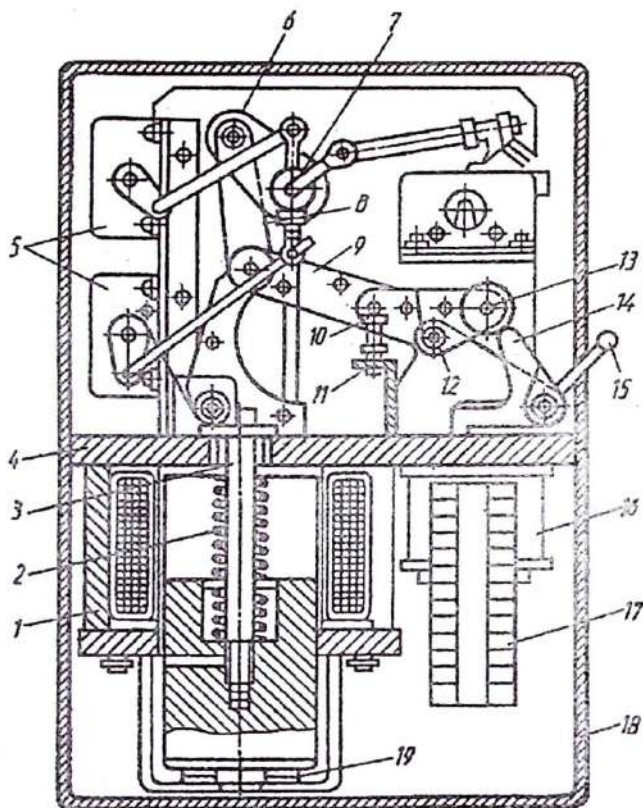
4.3. Uzgichlarning yuritmalarini montaj qilish va sozlash

Uzgichlarni boshqarish bir necha xil—qo'lda boshqariladigan, elektromagnitli, prujinali va yukli yuritmalar yordamida amalga oshiriladi. Har bir yuritma ulovchi, qulflavchi va tutib turuvchi mexanizmlar bilan ta'minlangan. Yuritmalar ish holatlari buzilgan hollarda avtomatik uzish qurilmalari hamda uzgichlar va signal-blokirovka kontaktlarini qo'lda yoki masofadan boshqarish qurilmalari bilan jihozlangan.

Yuqorida ko'rib o'tilgan БМГ-10 uzgichini boshqarishda ПЭ-11 tipidagi elektromagnitli va ПП-67 tipidagi prujinali, БМП-10 tipidagi uzgichni boshqarishda esa ПЭ-11 tipidagi elektromagnitli va ППМ-10 tipidagi prujinali yuritmalar qo'llaniladi. ПЭ-11 tipidagi bevosita ta'sir etuvchi elektromagnitli yuritma (4.5-rasm) 110 yoki 220 V kuchlanishli o'zgarmas tokda ishlaydi. Elektromagnit zanjirining uzilishi va ulanishi kontaktor yordamida amalga oshiriladi. Yuritma masofadan va qo'lda uzish uchun mo'ljallangan.

Ko'rib o'tilgan moyli uzgichlar uchun yuritmalar montaj qilishga yig'ilgan va rostlangan ko'rinishda keltiriladi. Kichik hajmli uzgichlarning montaji ustaxonalarda amalga oshirilib, u yerda ular taftish qilinib rostlanadi. Ustaxonalarda bir vaqtning o'zida tayanch va mahkamlash konstruksiyalari hamda uzgichlarni va yuritmalarni o'rnatish va ularni bog'lash uchun zarur bo'lgan tutashtiruvchi

detallar ishchi chizmalar bo'yicha komplektlanadi va tayyorlanadi. Tayyor apparatlar detallar bilan komplektlangan holda o'rnatish uchun montaj maydonchasiga olib kelinadi. Montaj qilish joyida yuritma mahkamlanadi, uzgich bilan tutashtiriladi va ularning birga ishlashi tekshirib ko'riladi.



4.5-rasm. ПЭ-11 elektromagnitli yuritma:

1—ulovchi elektromagnit; 2—itaruvchi prujina; 3—shtok; 4—asos; 5—yordamchi kontaktlar; 6—richag; 7—bosh val; 8, 9—bo'g'inlar; 10—o'q; 11—chegaralovchi vint; 12—o'q; 13—uzuvchi rolik; 14—uzuvchi richag; 15—qo'lda ulash richagi; 16—uzuvchi elektromagnit; 17—qisqichlar; 18—himoya qoplamasi; 19—bufer qoplamasi.

Yuritma mexanizmi turli holatlarda hamda qo'lda sekin ulash va uzish jarayonida tekshirib ko'riladi. Bunda yuritmaning barcha qurilmalarini ishlash ishonchliligi tekshiriladi. Ulovchi, uzuvchi

va qulfllovchi qurilmalar va uzgich yuritmalarining erkin uzish mexanizmlari hamda yuritma mexanizmlari, harakatlanuvchan kontakt mexanizmlari, uzuvchi prujinalar va uzgichlarning amortizatsiyalovchi qurilmalari tegmasdan va ishqalanmasdan erkin ulashi va uzishi, egilish va zaifliklarga ega bo'linasligi shart. Rostlash uzgichning ulovchi qurilmasini harakatlanuvchi qismi qattiq va keskin urilmasdan ulanishi, kontakt prujinalarining siqilishi me'yorida bo'lishi, ulanishga yurishning oxirida yuritmaning tutashuvi to'la ishonchli bo'lishini ta'minlash uchun amalga oshiriladi.

4.4. Ajratkichlarni montaj qilish va sozlash

Ajratkichlar yuklama toklari bo'lmaganda elektr zanjirlarining uchastkalari va alohida apparatlarni kuchlanish ostida uzish va ulash uchun xizmat qiladi. Ajratkich—havoda ko'rinib turuvchi uzilish joyini hosil qiluvchi kommutatsion apparatdir. Ajratkichlarning uzilgan holatida zanjirdagi ko'rinib turuvchi uzilish elektr uskunalarining ajratilgan qismlariga xavfsiz yaqinlashish mumkinligini ayon tasdiqlaydi. EUTQ va TQ tomonidan belgilangan sharoitlarda ajratkichlar yordamida havo va kabel liniyalarining zaryad toklari, transformatorlarning salt ishlash toklari va kichik yuklama toklarini ulash va uzishga ruxsat etiladi.

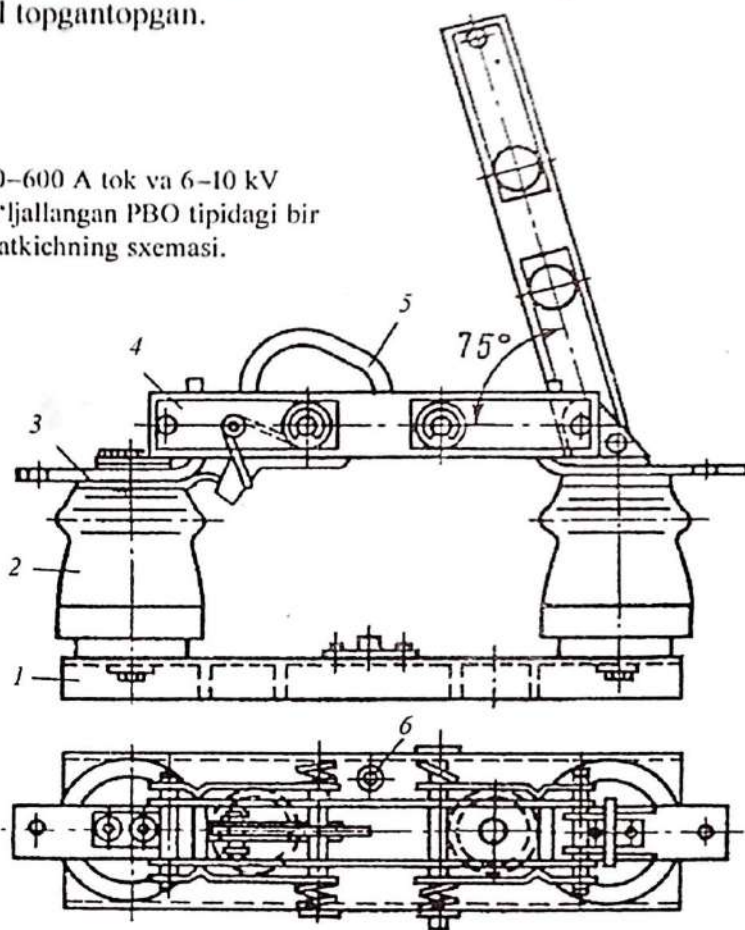
Ajratkichlar qutblarining soni (bir va uch qutbli), o'rnatilish tipi (ichki va tashqi), nominal kuchlanishi va toki, boshqarish usuli (qo'lda va masofadan mustaqil tok manbasi yordamida), zaminlovchi pichoqlarning mavjud yoki mavjud emasligi bo'yicha turlarga ajratiladi. Sanoat korxonalarining 6–10 kV kuchlanishli TQ va PSlarini komplektlashda ichkarida o'rnatishga mo'ljallangan PVO tipidagi bir qutbli va PV tipidagi uch qutbli ajratkichlar qo'llaniladi.

Shuningdek, ayrim oshirilgan dinamik chidamlilikka ega bo'lgan boshqa tipdagi ajratkichlar ham qo'llaniladi.

PVO tipidagi bir qutbli ajratkichning sxemasi 4.6-rasmda tasvirlangan. U toko'tkazgich—ikkita bir qo'zg'almas kontaktlar 3 va ularni kontaktlovchi pichoq 4, kichik gabaritli tayanch izolatorlari 2,

ularga o'rnatilgan toko'tkazgich va sokollar 1, izolatorlarni o'rnatish va ajratkichni mahkamlash uchun asoslar, sokoldagi zaminlash boltidan tashkil topgantopgan.

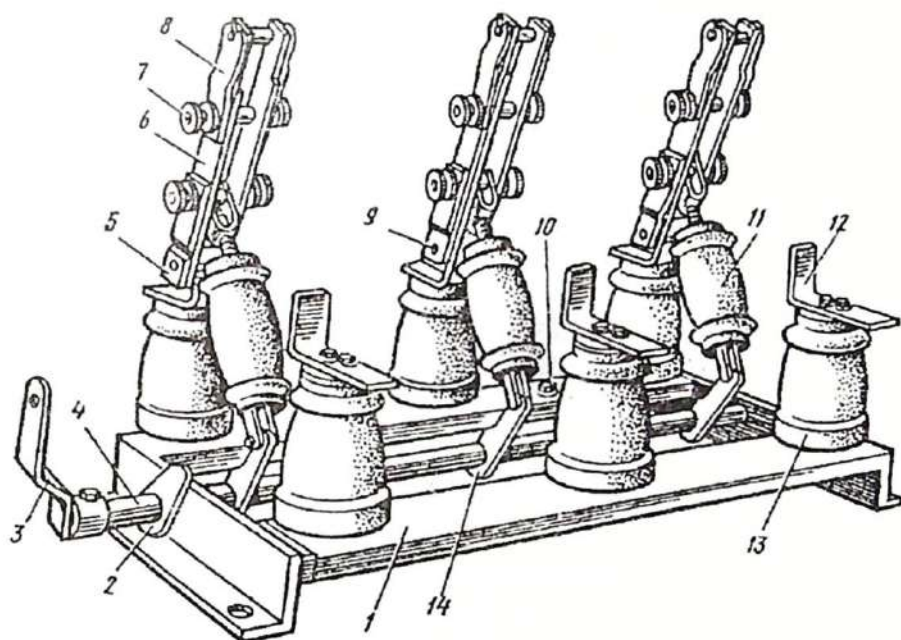
4.6-rasm. 400–600 A tok va 6–10 kV kuchlanishga mo'ljallangan PBO tipidagi bir qutbli ajratkichning sxemasi.



4.7-rasmda PB tipidagi uch qutbli ajratkich keltirilgan.

Ajratkich ulash va uzishda uchala qutbning pichoqlari bir tomondan pichoqlar va ikkinchi tomondan valdagi richaglar bilan sharnir ko'rinishida tutashgan chinni tirsaklar yordamida buraladi. Valdagi yuritma richagi ajratkichni uning yuritmasi bilan tutashtiradi. Sanoat korxonalarining PS va TQlarida 6–10 kV kuchlanishli uch qutbli ajratkichlarni boshqarish uchun qo'lda boshqariladigan IIP tipidagi bir nechta modifikatsiyadagi asosan bir

xil, biroq detallari va dastaklarining o'lchamlari bilan farq qiluvchi yuritmalar qo'llaniladi.



4.7-rasm. PB-10/600 tipidagi uch qutbli ajratkich:

1-rama; 2-pichoqning burilish burchagini cheklovchi tayanch; 3-payvandlangan richag; 4-val; 5-kontakt ustuni; 6-mis pichoq; 7-prujina; 8-po'lat plita (nakladka); 9-o'q; 10-zaminlash bolti; 11-chinni tirsak; 12-burchak mis platina; 13-tayanch izolatori; 14-richaglar.

Bir qutbli ajratkichlarni boshqarish bir uchida kontakt pichog'ining quloqchasiga ulanish uchun metall ilgakcha bo'lgan izolatsion materialdan yasalgan maxsus shtanga yordamida amalga oshiriladi. Pichoqni 75° gacha burchakka ochilishi tayanchlar bilan cheklanadi. Ajratkichlarni masofadan boshqarish zarur bo'lganda pnevmatik va elektr motorli yuritmalar qo'llaniladi. PB3 tipidagi uch qutbli ajratkichlar asosiy qo'zg'almas kontaktlar ostiga mahkamlangan zaminlovchi kontaktlarga ega bo'lgan bir yoki ikkita valga ega bo'ladi. Asosiy va zaminlovchi pichoqlarning vallari

orasida blokirovka ko'zda tutilgan. Zaminlovchi pichoqlar alohida yuritma yordamida ulanadi.

Yuritmali ajratkichlarni taftish qilish va kamchiliklarni bartaraf etish, qoidaga ko'ra, ustaxonalarda amalga oshiriladi. Shu joyning o'zida ajratkich va yuritmalar bilan birga o'rnatilish joyiga jo'nalituvchi tayanch konstruksiyalari, mahkamlovchi detal va materiallar komplektlanadi. Ajratkich va yuritma, vertikal va gorizontal bo'yicha og'ish +2 mm dan oshmaydigan qilib joylashtiriladi.

Ajratkich va yuritma o'rnatilib, ular tirsak bilan tutashtirilganidan so'ng yana bitta detal—tirsaktutkich o'rnatiladi. Uzatmaning quvurli tirsagi yoki tutashtiruvchi bo'g'inlari singan yoki uzilgan hollarda tirsaktutkich tirsakning tok o'tkazuvchi qismlarning ustiga tushib ketishini bartaraf etadi. Tirsaktutkich diametri 6–8 mm bo'lgan simdan yoki oval halqa ko'rinishidagi po'lat platinadan yasaladi. Tirsaktutkichning ichida tirsak erkin ko'cha olishi zarur.

Ajratkichlarni montaj qilishda yakunlovchi amal ularni rostlashdir. Bunda quyidagilar tekshiriladi va rostlanadi: pichoqlarning markazlanganligi va ularni qo'zg'almas kontaktlarga to'g'ri kirishi; uzishda pichoqlarning burilish burchagi; uch qutbli ajratkichlarning pichoqlari bir vaqtda ulanishi; kontaktlarning tegish zichligi; kontakt plastinalarini ajratkich pichoqlariga beruvchi bosimi; yuritma signal kontaktlarining ishlashi. Shuningdek, yuritmaning chegaralovchi qurilmalarining ishlashi ham tekshiriladi.

Yuritmani rostlash jarayonida ajratkich va yuritmaning ulangan va uzilgan holatlari bir-biriga mos kelishiga erishiladi. Bunda richagli yuritma dastagining yuqori holatida ajratkich ulangan, pastki holatida esa uzilgan bo'lishi lozim. Har ikkala chekka holatlarda yuritma kirgich bilan qulflanadi. Ajratkichni ulash-uzishda bir kishining qo'l kuchi yetarli bo'lganda, rostlash yakunlangan hisoblanadi.

Blokirovka zanjirlari, signal lampalari va boshqa yordamchi elektr zanjirlarini ulash va uzish uchun xizmat qiluvchi KSA signal kontaktlari KSA valchasi va ajratkich yuritmasidagi richaglarning holatlarini o'zgarish orqali rostlanadi. KSA kontaktlari uzgichli va

ajratkichli qurilmalar uchun mo'ljallangan bo'lib, vazifasiga bog'liq holda 2 dan 12 gacha zanjirlarga ega.

4.5. Saqlagichlar, reaktorlar va zaryadsizlagichlarni montaj qilish va sozlash

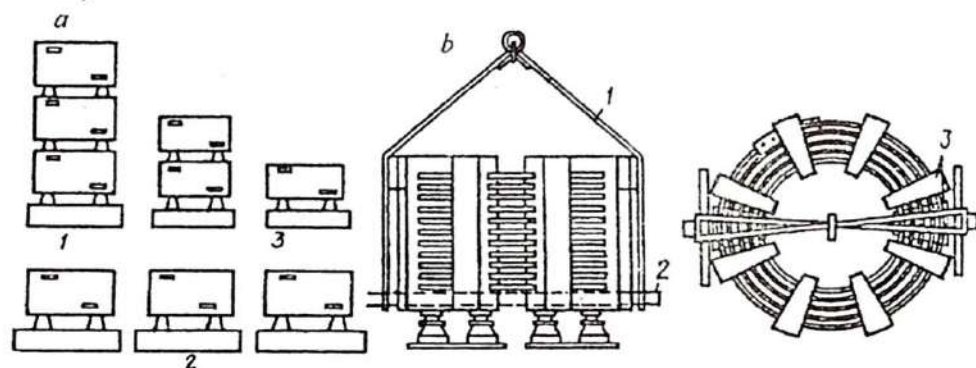
Saqlagichlar shveller yoki burchakli po'latdan tayyorlangan sokol yoki po'lat ramaga montaj qilinadi. Saqlagichning ramasi yoki po'lat rama belgi bo'yicha vertikal tartibda boltlarda o'rnatiladi va asosiy o'qlar bo'yicha vertikallik va gorizontallikka tekshiriladi. Gaykalar bir faza izolatorlarining o'qi vertikallik bo'yicha patron va kontakt lablarining bo'ylama o'qlari bilan ± 5 mm gacha aniqlikda ustma-ust tushadigan qilib bir tekisda tortiladi.

Montaj qilishdan oldin saqlagich ko'rikdan o'tkaziladi. Bunda quyidagilar tekshiriladi: chinni izolator va quvurchalarning holati; izolatorlar va patronlarning armaturalanganligi; ishlaganlik ko'rsatkichining sozligi; eruvchan quymaning butunligi va uning patron va saqlagichning nominal tokiga mosligi; saqlagichning lablari va patronlari orasida ishonchli kontaktning mavjudligi; prujinalovchi po'lat yo'ylar, kontakt lablar, chegaralovchi chekka plastinalarning holati.

32 Saqlagichlarni o'rnatishda patronlarning lablarga egilmasdan bitta qo'lning kuchi bilan kirishi; ishlaganlikning ko'rsatkichi pastga tushganligi; saqlagichlarning qulflari elektrodinamik urilishlar paytida patronni tushib ketishdan qat'iy tutib turishi; kontakt qisqichlari yoki lablar patronning silindrik boshchalari yoki pichoqlarini qattiq tutib turishi ta'minlanishi zarur. Lablar va patronlarning kontakt sirtlari tozalanib, texnik vazelin qatlami bilan qoplanadi. Kvarsli qumning to'laligi va zichligi silkitib, tekshiriladi va bunda harakatlanayotgan qumning tovushi eshitiladigan saqlagichlar braklashtiriladi. ✓

Reaktorlar elektr uskunalarida qisqa tutashuv toklarini cheklash va tarmoqda kuchlanish darajasini saqlash uchun xizmat qiladi. Tuzilish bo'yicha reaktor mis yoki aluminiy chulg'am, beton kolonkalar va chinni tayanch izolatorlaridan tashkil topgan.

Reaktorni montaj qilish uni taftish qilish, o'rnatish va quritishdan (zarurat bo'lganda) iboratdir. Montaj joyiga reaktor zavod qadog'ida olib kelinadi. O'rnatishdan oldin uch qadoqdan chiqariladi, changlardan tozalanadi, reaktorning me'yorida ishlashiga to'sqinlik qiluvchi kamchiliklarni aniqlash uchun u sinchiklab ko'rikdan o'tkaziladi. Shikastlangan izolatorlar almashtiriladi, chulg'aming egilgan o'ramlari to'g'rilanadi. Bunda o'ramlarning izolatsiyasi lokgazlama bilan qayta tiklanadi va bakelit lok bilan qoplanadi. Reaktorning fazalarini ko'tarish va o'rnatish troslar bilan o'rab olish orqali shveller tirsak yordamida chulg'am va beton kolonkalarni shikastlamaslik uchun o'ta ehtiyotkorlik bilan amalga oshiriladi (4.8-rasm).



4.8-rasm. PBA-10-600-6 tipidagi reaktor:

- a*—reaktorning uch fazali komplektini o'rnatish usullari; 1—vertikal; 2—gorizontal; 3—pog'onali; *b*—ko'tarishda ko'tarish moslamalarini mahkamlash; 1—po'lat tros; 2—shveller; 3—yog'och tiqinlar.

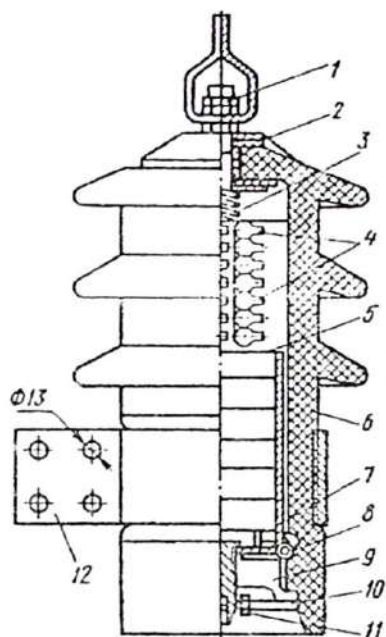
O'rnatilganidan so'ng reaktor zaminlanadi va EUTQga muvofiq sinovdan o'tkaziladi. Chulg'am izolatsiyalarining qarshiliklari me'yorlanmagan, biroq ular zavod ma'lumotlarining 70% dan kichik bo'lmasligi shart.

Zaryadsizlagichlar elektr uskunalari va ularning elektr jihozlarini kommutatsion va atmosfera o'ta kuchlanishlaridan himoyalash uchun xizmat qiladi. TQ va PS shinalarida o'ta kuchlanishlar sxemalar va uskunalarining ish holatlarini kommutatsion (ichki) o'zgarishlari natijasida, masalan, katta induktivlik yoki sig'imga ega bo'lgan

zanjirlarni uzishda, qisqa tutashuvni uzish yoki boshqa almashlab ulashlarda yuzaga kelib, qisqa vaqt davomida qurilma kuchdanishidan uch-to'rt marta ortiqcha bo'lishi mumkin.

Zaryadsizlagichning himoyaviy ta'siri o'ta kuchlanish to'qlinining amplitudasini himoyalayuvchi elektr uskunasi uchun xavfsiz bo'lan qiymatgacha tushirishdan iboratdir. Kuchlanish belgilangan chegaraviy qiymatlarga oshganda zaryadsizlagichning uchqun oralig'i teshilib, o'ta kuchlanishning energiyasi yerga o'tadi.

6–10 kV PSlarda ko'pgina hollarda PBП tipidagi ventili zaryadsizlagichlar qo'llaniladi (4.9-rasm). Zaryadsizlagichlar sinchiklab ko'rikdan o'tkazilganidan so'ng tayanch konstruksiyalarga o'rnatiladi, sath va vertikalikka tekshirilib, zarurat bo'lganda sokollarning tagiga po'lat plastina bo'laklari qo'yiladi va tayanchlarga xomut va boltlar yordamida mahkamlanadi. Ishga tushirilgan zaryadsizlagichning zaminlangan sokoldan boshqa qismlari kuchlanish ostida bo'ladi. Shu sababli montaj qilishda unga to'satdan tegib ketish ehtimolligi to'liq bartaraf etilib, o'rnatiladi.



4.9-rasm. PBП-10 tipidagi zaryadsizlagich:

- 1—kirish; 2—rezina tiqin; 3—prujina;
- 4—uchqun oralig'lari; 5—vintil disk kolonkalari; 6—chinni qoplama;
- 7—ichki diafragma; 8—tormozlovchi prujina; 9—kompaund; 10—tashqi diafragma; 11—zaminlovchi bolt;
- 12—metall xomut.

4.6. Akkumulator batareyalarini montaj qilish va sozlash

Bu montaj ustaxonalar va akkumulator batareyalari xonalarida bajariluvchi tayyorgarchilik ishlari hamda batareyalarni obyektlarga o'rnatish ishlaridan iborat bo'ladi. Akkumulator batareyalarini

montaj qilishda xonada xarorat $+10^{\circ}\text{C}$ atrofida ushlab turiladi, chunki past haroratlarda akkumulatorlarning texnik tavsiflari yomonlashadi.

Loyihaning ishchi chizmalari va batareyani o'rnatish joyidagi tayyorlash uchastkasida olingan o'lchashlar bo'yicha ustaxonalarga izolator uchun mo'ljallangan konstruksiyalar, shinalar va o'tkazish plitalarini tayyorlash, plastinalarni yig'ish va kavsharlash hamda elektrolit tayyorlashga buyurtma beriladi.

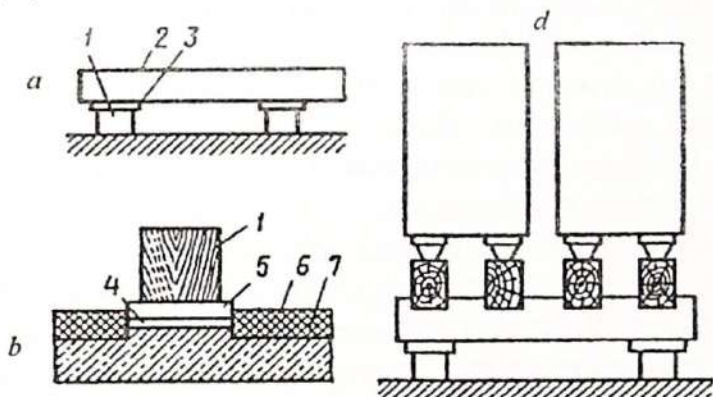
26 Akkumulator batareyalari uzunligi 6 m dan oshmagan birinchi nav arralangan qayindan tayyorlangan quritilgan (namligi 15% gacha bo'lgan), ikki marta issiq olif va uning ustidan kislotaga yoki ishqorga (ishqorli akkumulatorlar uchun) chidamli bo'yoq bilan qoplangan yog'och tokchalarga montaj qilinadi. Izolatorlar uchun tayanch konstruksiyalari va o'tkazish plitasi uchun rama burchakli po'latdan yasali, bir marta kislotaga yoki ishqorga chidamli bo'yoq bilan qoplanadi. Ikkinchi marta bo'yash ular montaj qilinganidan so'ng amalga oshiriladi. ✓

Shinalash tugunlarini tayyorlashda po'lat va mis shinalar payvandlab tutashtiriladi. O'rnatishda tokchalar sath bo'yicha moslanadi. Kislotali akkumulatorni montaj qilish bo'yicha bajariluvchi amallar tarkibiga quyidagilar kiradi: tokchalar va idishlarni o'rnatish; plastinalarni yig'ish va kavsharlash; idishlarni elektrolitga to'ldirish; montaj qilingan batareyani shakllash va sinash. Tokchalarni o'rnatish ishlarini boshlashdan oldin shinalash, yoritish va ventilatsiya tizimini montaj qilish bo'yicha ishlar tugallangan bo'lishi lozim. Tokchalarni o'rnatish xonaning poliga bruslarni tokchalarning ikkita qatori orasidagi masofa kamida 0,8 m, bankalar va devor orasidagi masofa kamida 150 mm bo'lishi shartidan kelib chiqib taxminiy taqsimlashdan boshlanadi. So'ngra tayanch tumbachalarining o'rnatilish joylari ular orasidagi masofa elementlarning tipiga bog'liq holda 1,1–1,7 m bo'lishi lozimligidan kelib chiqib belgilanadi.

Agar pol kislotaga chidamli g'isht yoki beton bilan qoplangan bo'lsa, u holda tumbachalar bevosita polga o'rnatiladi (4.10, a-rasm).

Asfaltli qoplama bo'lgan hollarda tumbachalarni o'rnatish joylarida qoplamaning bir qavati olinib, kislotaga chidamli g'isht, beton yoki plita yotqiziladi (4.10, b-rasm).

Tayanch tumbachalari va plitachalar o'rnatilishidan oldin ularda yoriqlarning yo'qligiga tekshiriladi; shuningdek, shisha akkumulator bankalari ham qadoqdan chiqarilgandan so'ng tekshiriladi. Shikastlangan bankalar braklanadi, montaj uchun yaroqli deb hisoblanganlari esa distillangan suv bilan yuvilib, toza quruq latta bilan artiladi va tokchalarga o'rnatiladi. Bir vaqtning o'zida ustiga bankalar qo'yiluvchi shisha tayanch izolatorlarining ham butunligi tekshiriladi. Izolatorlarga bittadan qo'rg'oshin yoki plastmassa shayba qo'yiladi.



4.10-rasm. Tokcha va idishlarni o'rnatish:

1—tumbachalar; 2—tokcha; 3—shisha plitacha; 4—3–5 mm qalinlikdagi gudron quyilmasi; 5—kislotaga chidamli plitacha; 6—asfaltlangan pol; 7—beton asos.

Idishlar qat'iy vertikal holda joylashtiriladi (4.10, d-rasm). Idishlar sathga bankalar va izolatorlar orasiga tiqiluvchi qo'rg'oshin yoki plastmassa shaybalar yordamida o'rnatiladi. Har bir bankaning turg'unligi qo'l yordamida tekshiriladi (yuqoridan bosiladi va bunda idishlar chayqalmasligi zarur). Plastinalar kavsharlovchi omburlar yordamida tutashtiriladi.

Kavsharlash tugallanganidan so'ng tekshirgich yoki yuqori omli voltmeter yordamida idishdagi plastinalar orasida qisqa

tutashuvning mavjud emasligi tekshiriladi. Plastinalar yig'ilgani va tutashtirilganidan keyin akkumulator batareyalarini shinalash amalga oshiriladi. Shinalash tayanch izolatorlariga mahkamlanuvchi yumaloq mis shinalar yordamida amalga oshiriladi. Shinalarni tutashtirish gaz gorelkalaridan foydalanilgan holda kavsharlash orqali amalga oshiriladi. Kavsharlash joylariga tutashtiruvchi gilzalar qo'yiladi. Shinalash montaji tugallanganidan so'ng musbat qutb shinalari qizil va manfiy qutb shinalari ko'k ranga bo'yaladi. Elektrolit ichki sirti qo'rg'oshin bilan qoplangan yog'och bakda tayyorlanadi. Elektrolitni tayyorlash va quyish uchun maxsus idishlar va turli xil moslamalar qo'llaniladi. Elektrolitni quyishdan oldin akkumulatorlar tekshiriladi, so'ngra batareyaning elektrolit quyish uchun tayyorligi haqida dalolatnoma tuziladi.

11 **Statik kondensator qurilmalarini montaj qilish.** Kompleks kondensator qurilmalari (KKQ)ni o'rnatilish joylarida montaj qilish yacheykalarni bir-biri bilan boltli tutashmalar yordamida tutashtirish; yig'uvchi shinalarini o'rnatish; KKQlarni poydevorga boltlar yordamida mahkamlash; ta'minlovchi kabellar va zaminlovchi o'tkazgichlarni ulash ishlariga keltiriladi. 35 kV va undan yuqori kuchlanishga mo'ljallangan katta quvvatli kondensator qurilmalari zavodlar yoki ustaxonalarda tayyorlangan va o'rnatilish joylariga keltirilgan alohida bloklar ko'rinishida montaj qilinadi. Elektr montaj ishlari EUTQ, montaj bo'yicha amaldagi yo'riqnomalarning talablariga muvofiq holda amalga oshiriladi. Bunda kondensator qurilmalarini montaj qilishning xarakterli xususiyatlari e'tiborga olinadi. ✓

Montaj davrida kondensatorlarning shikastlanishiga olib keluvchi asosiy sabablaridan biri shinalashni montaj qilish shartlarini bajarilmasligidir.

4.7. Kuch transformatorlarini montaj qilish va sozlash

↘ **Kuch transformatorlarini montaj qilish** quyidagi ishlarni bajarishni nazarda tutadi: yuklash, tashish va tushirish; taftish qilish va quritish; yig'ish va o'rnatish; ishlatib ko'rish uchun

kuchlanish ostiga ulash. Transformatorni o'rnatilish joyiga tashib kelish ko'pgina hollarda mos yuk ko'tarish imkoniga ega bo'lgan avtomobil transporti, mos transport moslamalaridagi traktorlar yoki avtotraylerlardagi tyagachlar yordamida amalga oshiriladi. ✓

Transformatorlarni temiryo'l platformasi yoki avtomashinaga yuklash va ulardan tushirish ko'taruvchi kranlar yordamida po'lat troslarni bakning yuqori ramasiga payvandlangan to'rtta ilgakka ulash orqali amalga oshiriladi. Kran mavjud bo'lmagan hollarda transformatorlar chig'irlar va domkratlar yordamida tushiriladi va ko'chiriladi.

Tushirilganidan so'ng transformatorning holati tekshiriladi va u montaj yoki (agar montaj uzoq vaqtga kechiktirilsa) uzoq vaqt davomida saqlashga tayyorlanadi. Transformatorni qabul qilish uni tashqi ko'rikdan o'tkazish asosida amalga oshiriladi. Bunda bak, radiator, kengaytirgich, saqlagich quvur va boshqa detallarda shikastlanish va ezilishlarning yo'qligi, zichlashlarning germetikligi, payvandlangan shovlarning butunligi, kirishlarda yoriq va majaqlangan uchlarning yo'qligi, tayyorlovchi zavod tomonidan jo'natiluvchi detallarning komplektligi, barcha moy kranlarida plombaning mavjudligi tekshiriladi.

Transformatorlarni montajgacha saqlash tartibi va sharoitlari taftish va montaj ishlari uchun xarajatlarni kamaytirish va ishga tushirilganidan so'ng ishlash muddatini oshirish nuqtayi nazaridan katta ahamiyatga ega. Transformatorni to'g'ri saqlash kuchlanish ostiga uni quritilmasdan ulash imkoniyatini ta'minlaydi.

Qisman demontaj qilinib, baki moy bilan to'ldirilgan holda keltiriluvchi transformatorlarga germetiklikka tekshirilib, kengaytirgich o'rnatilganidan so'ng zavoddan jo'natilganidan olti oydan oshmagan davr ichida qo'shimcha toza quruq moy quyiladi.

Transformatorlarni taftish qilish. Kuch transformatorlarida nosozliklar va shikastlanishlarni aniqlash va bartaraf etish uchun taftish amalga oshiriladi. Taftish qilishga hamma transformatorlar tortilmaydi. DavStga muvofiq transformatorlarning aktiv qismini ko'rikdan o'tkazmasdan ishlatishga «35 kV gacha kuchlanishli

transformatorlarning aktiv qismlarini taftish qilmasdan tashish, saqlash, montaj qilish va ishga tushirish bo'yicha yo'riqnoma»da qayd etilgan talablar bajarilgan hollarda ruxsat etiladi. Bu yo'riqnomaning talablari bajarilmaganda yoki nosozliklar aniqlanganda transformatorning bakni ichida joylashgan aktiv qismi uning detallarini taftish qilish uchun ko'tariladi.

Transformatorning ichki qismlarini ko'rikdan o'tkazish yopiq xonada o'tkaziladi. Bunda moy quruq va toza bakka to'kiladi, chiqariluvchi qism ko'tarilib, taxtadan yasalgan to'shamaga o'rnatiladi, chulg'amlarning presslanganligi, o'zak va boshqa qismlarning boltli tutashmalari tekshiriladi; zaiflashgan gayka va shpilkalar tortiladi; xususan, burchak dempferlarining chiqishlarga ulanish joylarida ularning va izolatsiyaning butunligi tekshiriladi.

1000 V kuchlanishli megommetr yordamida chulg'amlarning o'zaro va o'zakka nisbatan qarshiliklari hamda o'zakning zaminlanganligi tekshiriladi. Chiqariluvchi qism, bak va radiatorlar quruq transformator moyi bilan yuviladi, so'ngra transformator yig'iladi, tutashuv joylari zichlashtiriladi, moy bilan to'ldiriladi va shu yerning o'zida zaruriy sinovlar o'tkaziladi.

O'lchash va taftish natijalari transformatorni quritish zarurligini baholash imkoniyatini yaratadi. Izolatsiyaning tavsiflari o'zgarganda DavSt ko'rsatmalariga mos ish yuritish talab etiladi.

Transformator izolatsiyalarining holatini nazorat qilish. Transformatorlarni quritmasdan ulash va aktiv qismini quritish zarurligi zavod va yuqorida ko'rib o'tilgan yo'riqnomada belgilangan. Chulg'ami namlangan transformatorni ishchi kuchlanish ostiga ulash mumkin emas. Transformatorning chulg'amini namlanmagan va uni quritish shart emas deb bir qator sinovlarning natijalari hamda transformatorni montajgacha va montaj davrida tashish va saqlash shartlarini har tomonlama ko'rib chiqish natijalari bo'yicha xulosa qilish mumkin. Transformator chulg'amlarining namlanganlik darajasini sinash va aniqlashning bir nechta quyida bayon etiluvchi usullari mavjud.

Adsorbsiya koeffitsiyenti usuli. Megommetr yordamida kuchlanish berilganidan so'ng 15 va 60 sekundda izolatsiyaning qarshiligi o'lchanib, R_{60}/R_{15} nisbat ko'rinishida adsorbsiya koeffitsiyenti aniqlanadi.

O'lchashda bitta kuchlanish chulg'aming barcha kirishlari birlashtiriladi. Har bir o'lchashni boshlashdan oldin sinaluvchi chulg'am kamida 2 minut davomida zaminlanadi.

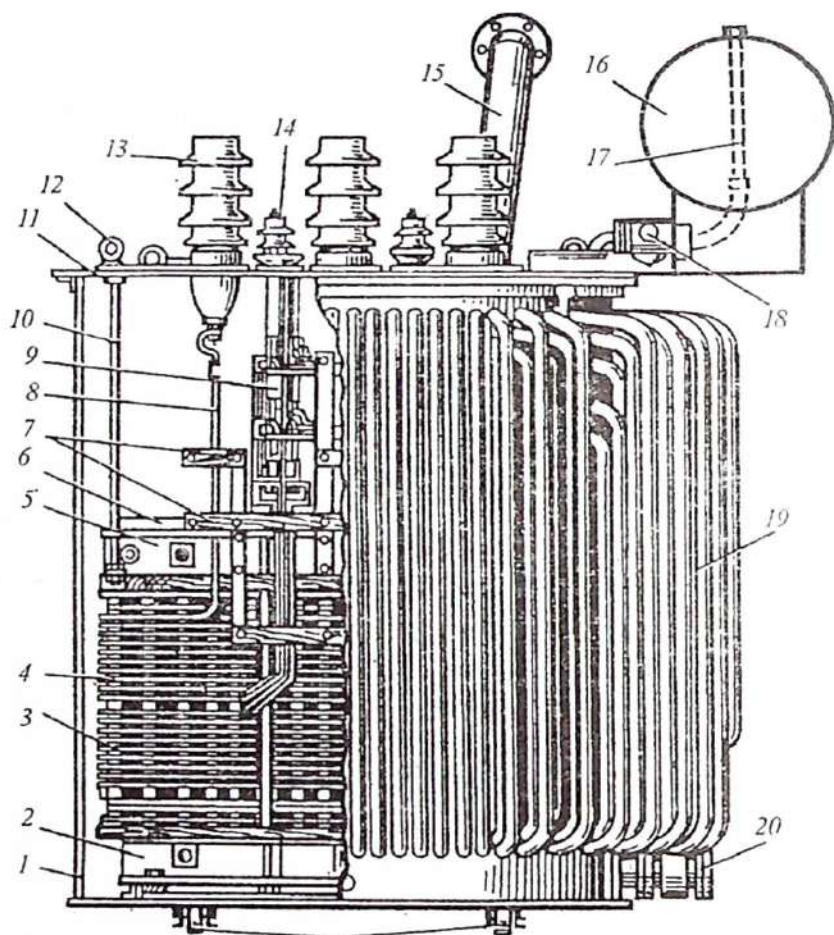
35 kV gacha kuchlanishli 10000 kVA gacha quvvatli transformatorlar moyning ichidagi chulg'amlarining kuchlanish berilganidan so'ng 60 sekunddan keyingi ruxsat etilgan eng kichik qarshiligi R_{60} quyida keltirilgan.

Chulg'amlarning harorati, °C	10	20	30	40	50	60	70
Izolatsiyaning qarshiligi, MΩ	450	300	200	130	90	60	40

Quvvati 10000 kVA gacha va kuchlanishi 35 kV gacha bo'lgan transformator izolatsiyasining normal holatdagi adsorbsiya koeffitsiyenti 10–30 °C da kamida 1,3 ga teng bo'ladi.

Sig'im–harorat usuli. Bu usulda namlangan chulg'amlarning sig'imlarini haroratga bog'lanishi aniqlanadi. Bu usulning fizik asosi izolatsiyaning dielektrik doimiysini va mos holda harorat o'zgarganda uning sig'imini o'zgarishidan iborat. Bunday o'zgarishning sababi bo'lib dielektrikning izolatsiyada namlikning mavjudligi bilan belgilanuvchi keskin ayonlashgan nojinslilikning mavjudligidir. Haroratning dielektrik doimiy qiymatiga ta'siri namlangan izolatsiyada quruq izolatsiyadagiga nisbatan kuchliroq bo'ladi. Ushbu usulning kamchiligi–transformatorni 70 °C gacha qizdirish zarurligidir.

Transformatorlarni montaj qilish va yig'ish. Ochiq va yopiq qurilmalar uchun katta quvvatli kuch transformatorlarini montaj qilish va yig'ish bir nechta asosiy amallardan iborat bo'lib, radiatorlar, moy to'ldirilgan kirishlar, almashlab ulovchi qurilma, kengaytirgich, gaz relesi, moy sathi relesi, saqlovchi quvur, havo quritkich, termometrlar, termometrik signalizator va termosifonli filtrni o'rnatishdan boshlanadi (4.11-rasm).



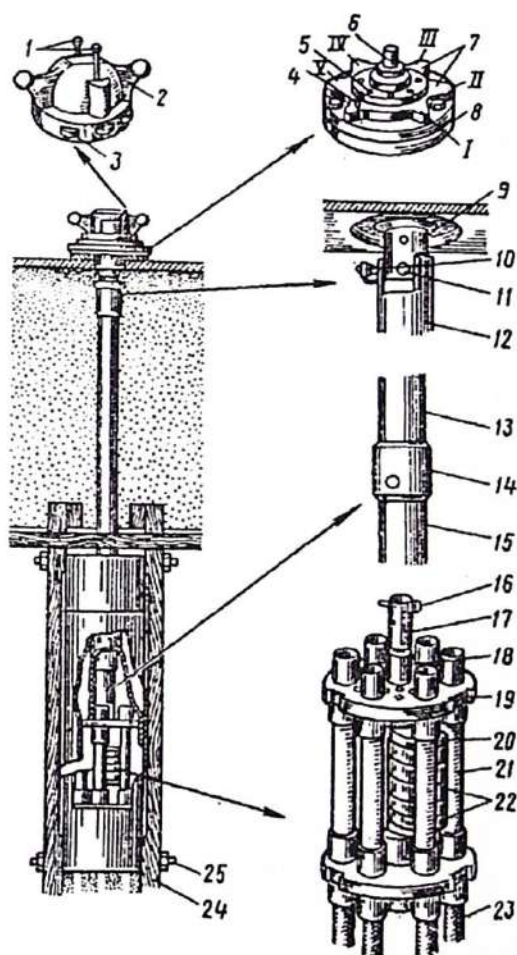
4.11-rasm. 1000 kVA quvvatli moyda sovitiluvchi uch fazali kuch transformatori:

1—bak; 2, 5—magnit o'tkazgichning yuqori va pastki kran balkalari; 3—yuqori kuchlanish chulg'ami; 4—almashlab ulagichga rostlovchi chiqishlar; 6—magnit o'tkazgich; 7—yog'och plankalar; 8—yuqori kuchlanish chulg'amidan chiqish; 9—almashlab ulagich; 10—ko'tariluvchi shpilka; 11—bakning qopqog'i; 12—ko'tariluvchi halqa; 13, 14—yuqori va past kuchlanish chiqishlari; 15—saqllovchi quvur; 16—kengaytirgich; 17—moyni ko'rsatkich; 18—gaz relesi; 19—sirkulatsiyalovchi quvurlar; 20—moyni to'kuvchi kran; 21—g'ildiraklar.

Radiatorlarni yig'ish. Yechiluvchan radiatorlarda (ularni transformatorlarga o'rnatishdan oldin) bakdagi radiator kranlarini to'liq yopilganligi tekshiriladi; payvandlash shovlari oshirilgan bosimda

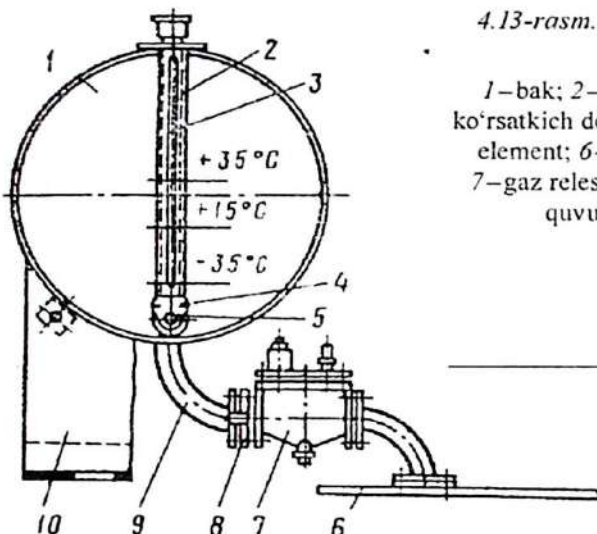
4.12-rasm. Baraban tipidagi bir fazali almashlab ulagichning umumiy ko'rinishi va detallari:

1—to'xtatuvchi boltlar; 2—yuritma qalpog'i; 3—holatni ko'rsatkich; 4—tayanch; 5—to'xtatuvchi bolt uchun teshik; 6—yuritmaning vali; 7—salnik qopqogidagi chiqiqlar; 8—flanes; 9—yuritmaning vtulkasi; 10, 16—shtiftlar; 13—shtanga; 15—pastki muftaning vali; 17—almashlab ulagichning vtulkasi; 18—almashlab ulagich valining izolatsion vtulkasi; 19—getinaksli disk; 20—tirsakli val; 21—kontaktli sterjen; 22—kontakt halqalari; 23—kabel; 24—vertikal yog'och planka; 25—izolatsion materialdan yasalgan shpilka; I-V—almashlab ulagichning holatini ko'rsatkichlari; 11—valcha; 12 va 14—yuqori va pastki muftalar.



zichlikka sinaladi. Radiatorlar moy ustuni yordamida bosimi oshirilgan 50–60 °C gacha qizdirilgan moyda yoki siqilgan havoda

sinaladi. Sinashlar radiatorning vertikal va gorizontal joylashgan holatlarida 50 kPa bosimda 30 minut davomida tekshiriladi. Bunday sinash jarayonida aniqlangan barcha zavod kamchiliklari gazli payvandlash orqali bartaraf etiladi. Sinov o'tkazilganidan so'ng radiatorlar toza moy yordamida sentrifuga yoki filtr-press qo'llagan holda yuviladi. Barcha radiatorlarning montaji tugallanganidan so'ng barcha kranlarning ishlashi tekshiriladi va radiatorlarga moy quyiladi.



4.13-rasm. Kengaytirgichning umumiy ko'rinishi:

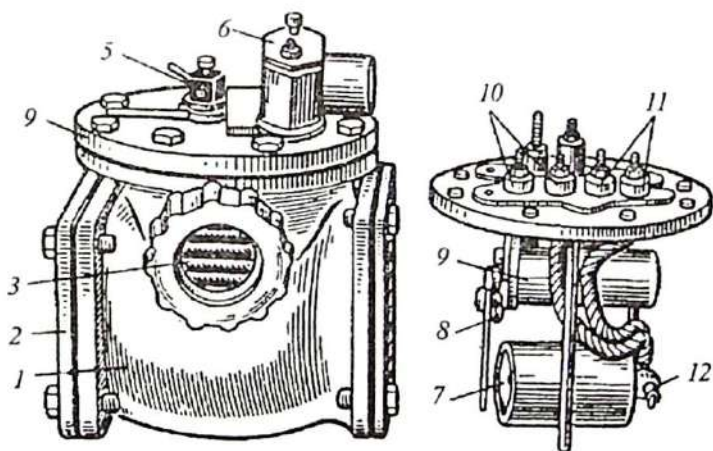
1—bak; 2—moyni ko'rsatkich; 3—moyni ko'rsatkich deraza; 4—burchak; 5—qulflavchi element; 6—transformatorning qopqog'i; 7—gaz relesi; 8—yassi kran; 9—o'tkazgich quvur; 10—tayanch plastina.

Almashlab ulovchi qurilmani montaj qilish. Kuchlanishni yuklama ostida rostlovchi qurilmali transformatorlar almashlab ulovchi qurilma bilan komplektda jo'natiladi (4.12-rasm). Transformatorlarning aktiv qismlarini taftish qilishda gorizont valni (almashlab ulagichlar va kontaktlar orasidagi ajratiluvchi bo'g'in) va chiqishlarning uchlarini kontaktorlardan ajratishga to'g'ri keladi. Taftishdan so'ng val o'z joyiga o'rnatiladi. Buning uchun almashlab ulovchi qurilmaning yuritmasi hamda qo'zg'aluvchan kontaktlar 1 holatiga qo'yiladi. So'ngra almashlab ulagichning tutashtiruvchi muftasiga gorizont valning uchi pona yordamida o'rnatiladi. Valning ikkinchi uchiga konussimon disklar olinuvchi val va kontaktorlar vallarining risklarini mos kelishi tekshirilib tutashtiriladi. Montajdan so'ng almashlab ulovchi qurilmaning ishlashi mexanizmni boshlanishidan oxirgi holatigacha qo'lda burash orqali tekshiriladi. So'ngra almashlab ulovchi qurilma elektr motori yordamida ishga tushiriladi.

Kengaytirgich va gaz relesini montaj qilish. Germetikligi oldindan tekshirilgan va sinalgan kengaytirgichni (4.13-rasm) montaj qilishdan oldin u quruq va toza transformator moyi bilan

yuviladi. Transformatorning qopqog'iga vaqtincha ikkita kronshteyn o'rnatilib, ularga kengaytirgich mahkamlanadi. Kengaytirgich unga gaz relesiga ega bo'lgan quvurcha tutashtirilgan va ichki sirti zanglardan metallni yaltirash darajasiga tozalanib, lak bilan qoplanganidan so'ng o'z joyiga qat'iy o'rnatiladi.

Laboratoriyada tekshirilgan gaz relesi (4.14-rasm) moy o'tkazgich quvurga montaj qilinadi. Gaz relesining derazasi qarash uchun qulay tomonga yo'naltirilib, montaj qilinadi. Gaz relesining yuqori flanesi gorizontal joylashtiriladi, transformatorning bakini kengaytirgich bilan tutashtiruvchi moy o'tkazgich quvur gazlarning rele orqali yaxshi o'tishini ta'minlash uchun transformatoridan kengaytirgich tomonga 1,5–2% ko'tarilib montaj qilinadi. Gaz relesining montaj qilingan korpusiga qalqovuch tizimi uning qopqog'idagi strelka moyning transformator bakidan kengaytirgich tomonga harakatlanish yo'nalishini ko'rsatadigan qilib joylashtiriladi. So'ngra kengaytirgich xomut va shpilkalar yordamida mahkamlab, qat'iy o'rnatiladi. Gaz relesiga boruvchi o'tkazgichlar ularni moy ta'sirida yemirilishdan himoyalash uchun xlorvinil quvurda yotqiziladi.



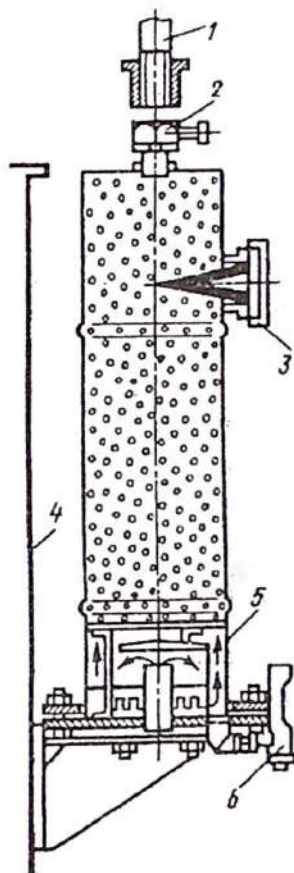
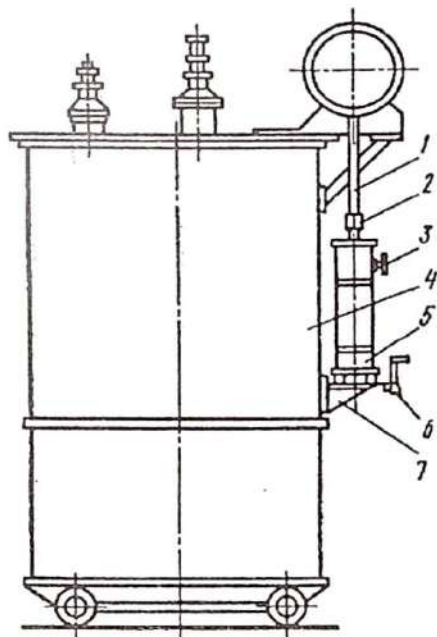
4.14-rasm. Gaz relesi:

1—korpus; 2—flanes; 3—qarash derazasi; 4—qopqog; 5—releining ichida yig'ilib qolgan gazlarni chiqarib yuboruvchi kran; 6—qisqichlar qutisi; 7, 9—pastki va yuqori qalqovuchlar; 8—signallash zanjirining simobli kontakti; 10—signallash zanjirining qisqichi; 11—uzish zanjirining qisqichi; 12—uzish zanjirining simobli kontakti.

Moy sathi relesi va saqlovchi quvurni montaj qilish. Moy sathi relesi kengaytirgich tubidagi flanesda zichlovchi tiqinga montaj qilinadi. Moy ko'rsatkich va moy sathi relesi o'rnatilganidan so'ng kengaytirgich quruq transformator moyi bilan to'ldirib, 3 soat davomida tutib turish orqali germetiklikka sinab ko'riladi. Montajgacha ichki tomoni ifloslik va zanglardan tozalangan saqlovchi quvur transformatorning qopqog'iga ma'lum burchak ostida chiquvchi moy oqimi yaqinda joylashgan uskunalar va transformatorning chiqishlariga tegmasligini ta'minlagan holda joylashtiriladi. O'rnatishdan oldin saqlovchi quvurning ikkala uchidagi tiqinlar olinib, uning ichi tozalanadi va moy bilan yuviladi. Quvur yangi zichlashtiruvchi tiqin bilan o'rnatilib, barcha boltlar bir tekisda tortiladi. Katta turg'unlikni ta'minlash uchun quvur kengaytirgich yoki transformatorning qopqog'i bilan maxsus planka yordamida tutashtiriladi.

Havoni tozalovchi (quritkich) filtrni o'rnatish. Havoni tozalovchi filtr (4.15-rasm) haroratning o'zgarishiga mos holda kengaytirgichdagi moyning sathini tebranishi natijasida unga kiruvchi havoni tozalash (namlik va sanoat iflosliklaridan) uchun xizmat qiladi. Havoni tozalovchi filtr o'zida silikagel bilan to'ldirilgan silindrni ifodalaydi. U quyidagi tartibda montaj qilinadi va ulanadi: filtrni ochish, tozalash va quritish; silindrning yuqori qismidagi patronni indikator silikagel bilan to'ldirish va qarash derazasiga oyna o'rnatish; silindrga uning qopqog'igacha taxminan 15–20 mm qoladigan qilib odatdagi silikagelni (xlorli kalsiy eritmasi shimdirilgan) solish; gidravlik zatvorni ishchi holatiga keltirish va uni toza quruq moy bilan me'yoriy sath belgisigacha to'ldirish; havo tozalagichni kengaytirgichning nafas olish quvurchasiga tutashtirish.

Termometr va termometrik signalizatorlarni o'rnatish. Simob va simob-kontaktli termometrlar va termometrik signalizatorlar laboratoriyada tekshirilganidan so'ng montaj qilinadi. Termometrik signalizator bakning devoriga payvandlangan maxsus plastinaga o'rnatiladi. Bunda asbobning korpusi 5 ga rezina tiqin o'rnatiladi (4.16-rasm). Gilzalarda o'rnatiluvchi bu asboblarni montaj qilishda ular va termometrlar o'rtasidagi oraliq transformator moyi bilan to'ldiriladi, gilzalar zichlashtiriladi.

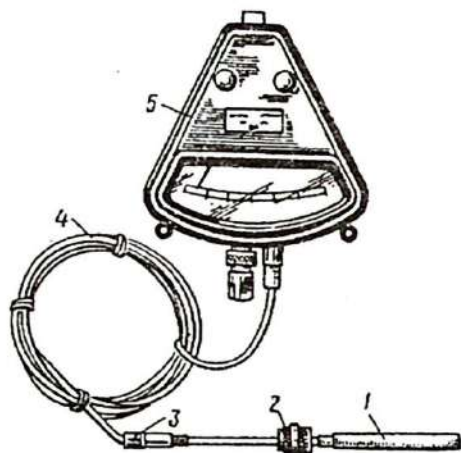


4.15-rasm. Havoni tozalovchi filtr:

1—nafas olish quvurchasi; 2—tutashtiruvchi mufta; 3—qarash derazasi; 4—transformator baki; 5—moy zatvori; 6—zativorda moy sathini ko'rsatkich; 7—kronshteyn.

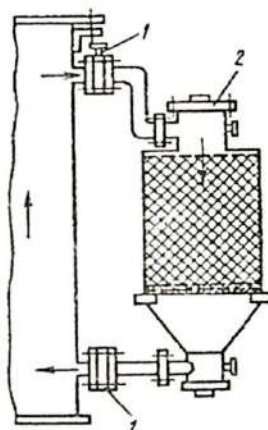
Termosifon filtrni montaj qilish. Termosifon filtrlar moyning izolatsion xususiyatlarini saqlash va uning ishlash muddatini uzaytirish uchun qo'llaniladi. Filtr o'zida moyning eskirish mahsulotlarini yutuvchi aktiv material—adsorbent (yirik silikagel yoki A-1 navli aluminiyning aktiv oksidi) bilan to'ldirilgan silindrik apparatni ifodalaydi. Termosifon filtr quyidagi tartibda montaj qilinadi va ulanadi: filtr va uning filtrlovchi qurilmasini ochish; fitr va tutashtiruvchi quvurchalarni iflosliklardan tozalash, ularni toza quruq transformator moyi bilan yuvish va yig'ish; radiator

kranlardagi tiqinlarni yechish va filtrni transformatorning bakiga radiatorlarni singari o'rnatish; filtrga toza quruq adsorbent solish va uni moy bilan yuvish (sig'imi 50 kg gacha bo'lgan filtrlarni yuvish shart emas); kengaytirgichni moy bilan me'yoriy sath belgisidan yuqoriroq darajagacha to'ldirish.



4.16-rasm. TC-100 tipidagi termometrik signalizator:

1—termoballon; 2—shtutser; 3—nippel; 4—kapilyar quvurcha; 5—korpus.



4.17-rasm. Termosifon filtr:

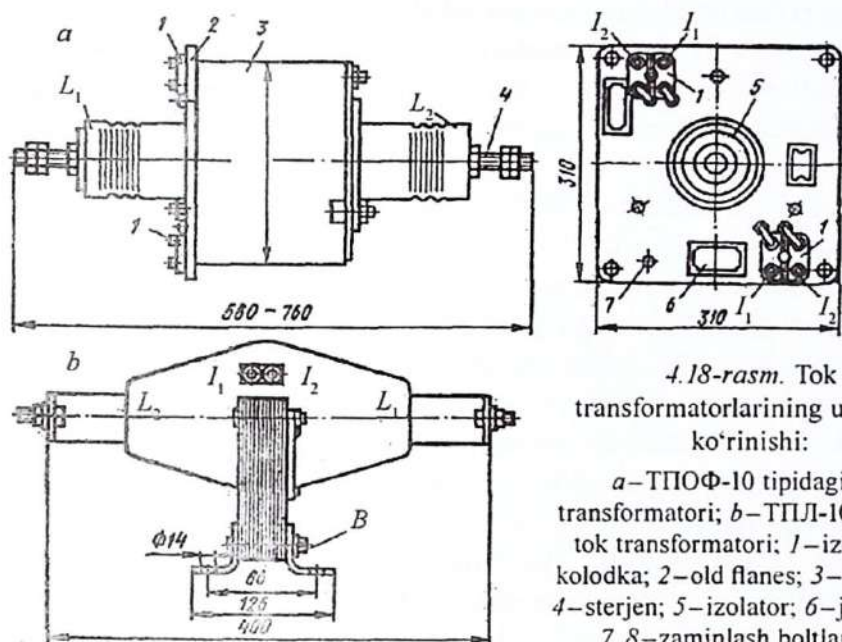
1—radiator kranlar;
2—yuklovchi kran.

4.8. Tok va kuchlanish transformatorlarini montaj qilish va sozlash

O'lchov transformatorlari elektr uskunasi birlamchi zanjiri tok yoki kuchlanishini o'lchov asboblari g'altaklari, himoya va avtomatika relelari, hisoblash va signallash asboblari va boshqa zanjirlarni ta'minlash uchun kerak bo'lgan qiymatlarga pasaytirish uchun xizmat qiladi.

O'lchov transformatorlari tok va kuchlanish transformatorlariga bo'linadi.

4.18-rasmda ТПОФ va ТПН tok transformatorlarining ko'rinishi tasvirlangan.



4.18-rasm. Tok transformatorlarining umumiy ko'rinishi:

a—ТПОΦ-10 tipidagi tok transformatori; *b*—ТПЛ-10 tipidagi tok transformatori; 1—izolatsion kolodka; 2—old flanes; 3—qoplama; 4—sterjen; 5—izolator; 6—jadvalcha; 7, 8—zaminlash boltlari; L_1 , L_2 —birlamchi chulg'amning kirish va chiqishlari; I_1 , I_2 —ikkilamchi chulg'amning kirish va chiqishlari.

Montaj paytida tok transformatorining ikkilamchi chulg'ami birlamchi chulg'amidan ishonchli tarzda himoyalalanadi va asboblarga ulanmagan ikkilamchi chulg'am qisqa tutashtirilib, bevosita transformatorning qisqichlari orqali zaminlanadi.

Montaj uchun qabul qilinuvchi tok transformatorlarida birinchi navbatda chinni izolatsiya, tok o'tkazuvchi sterjen yoki shina tekshiriladi. Tok transformatorlarining armaturalanishi va izolatsiyasiga qo'yiluvchi talablar tayanch izolatorlariga qo'yilgan talablar bilan bir xildir. Bundan tashqari, qoplama, flanes va ikkilamchi chiqishlarning kolodkalari ularda shikastlanishning yo'qligiga tekshiriladi.

Tashqi ko'rikdan tashqari barcha tok transformatorlari montajdan oldin ikkilamchi chulg'amda uzilish yo'qligiga, chiqishlarning to'g'ri markalanganligiga va boshqa ma'lumotlarning EUTQ bo'yi-

cha to'g'riligiga hamda har ikkala chulg'am izolatsiyalarining holatlari va po'lat o'zakning sozligi tekshiriladi. Yopiq taqsimlovchi qurilmalarda tok transformatorlari ko'pincha o'tkazish izolatori sifatida qo'llaniladi. Bunday tok transformatorlarining montaji o'tkazish transformatorlarning montaji singari texnologik sxema bo'yicha amalga oshiriladi.

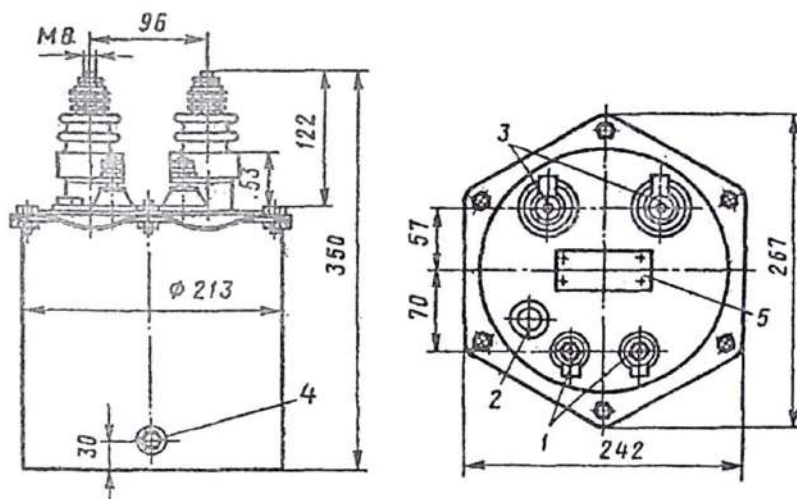
Tok transformatorlarini o'tkazish transformatorlari bilan birga joylashtirishning turli variantlari mavjud. Agar transformator devor yoki qavatlar orasidagi qatlamning yorig'iga o'rnatilsa, u holda uning korpusi va devor oralig'ida korroziyadan himoyalovchi tiqin joylashtirilishi uchun 3–4 mm oraliq qoldiriladi.

Tok transformatorlari ta'minot tomonidan keluvchi shina ularning L_1 belgisi, chiqib ketuvchi shina esa L_2 belgisi mavjud bo'lgan qisqichga to'g'ri keladigan qilib joylashtiriladi. Aks holda ikkilamchi chulg'amning markalanishi I_1 va I_2 buziladi va uni teskarisiga markalanish talab etiladi. Ikkilamchi chulg'amning chiqishlari ularga asbob yoki relelar ulanmagan bo'lsa, qisqa tutashtirilgan bo'lishi shart. Buning natijasida transformatorning ikkilamchi chulg'ami xavfli katta kuchlanishning hosil bo'lishi va o'zakning ruxsat etilmagan darajagacha qizishi bartaraf etiladi.

Kuchlanish transformatorlari 400 V dan yuqori bo'lgan o'lchavuvchi kuchlanishni o'lchav asboblari, avtomatika, signallash va yerga ulanishdan releli himoya uchun talab etiladigan 100 V gacha kuchlanishga pasaytirish uchun xizmat qiladi. 4.19-rasmda HOM-6 tipidagi kuchlanish transformatorining umumiy ko'rinishi tasvirlangan.

Montajdan oldin kuchlanish transformatorlarida moyning sathi, moy ko'rsatkichning sozligi va pasport jadvalchasining mavjudligi, bakda shikastlanishlar yo'qligi, bak va uning qopqog'i o'rtasidan yoki chiqishlarning flanelari ostidan moy oqmaganligi tekshiriladi.

Kuchlanish transformatorlarini elektr o'lchashlarda chulg'amlar izolatsiyasining qarshiligi o'lchanadi; yuqori past kuchlanish chiqishlarining qutblanishi aniqlanadi va transformatsiyalash koeffitsiyenti tekshiriladi. Moy to'ldirilgan kuchlanish transformatorlarini montaj qilishdan oldin EUTQda ko'zda tutilgan hajmda moy olinib, sinaladi.



4.19-rasm. HOM-6 tipidagi kuchlanish transformatorining umumiy ko'rinishi:

1—ikkilamchi chulg'amning chiqishlari; 2—probka; 3—birchamchi chulg'amning chiqishlari; 4—zaminlash bolti; 5—zavod jadvalchasi.

Kuchlanish transformatorlarini montaj qilishda avvalo tayanch konstruksiyasi o'rnatiladi (agar u bevosita beton polda o'rnatilgan bo'lmasa). So'ngra u ishchi joyiga ko'tarib o'rnatilib, zaminlash ulanadi.

Kuchlanish transformatorlari uchun tayanch konstruksiyalari turli xil tuzilishda bo'lishi mumkin. HTMI-10 tipidagi kuchlanish transformatorlari uchun tayanch konstruksiyasi burchakli po'latdan tayyorlanadi va bevosita kameraning poliga mahkamlanadi. Pastki burchak ustunlarning asoslari bilan birga betonlanadi.

Bu transformatorlar konstruksiyaga blok yoki tal yordamida ko'tariladi. Transformatorlarni o'rnatish paytida ularning birlamchi, ya'ni yuqori kuchlanish chulg'ami qisqa tutashtirilib, zaminlanadi, ikkilamchi chulg'ami esa ochiq holatda qoldiriladi. Bu talab bajarilmagan taqdirda ularga yoritish yoki kuch tarmog'ining o'tkazgichlari to'satdan tegib qolsa, birlamchi chulg'amning chiqishlarida yuqori kuchlanish hosil bo'ladi.

4.9. 6–35 kV kuchlanishli tok o'tkazgichlar ichki elektr tarmoqlarni montaj qilish

3 Sanoat korxonalarining tok o'tkazgichlari minglab va yuzlab amper toklarni 35 kV gacha bo'lgan kuchlanishda uzatish uchun qo'llaniladi. 6–35 kV kuchlanishli tok o'tkazgichlari orqali elektr energiyasi ta'minlash manbaidan sex podstantsiyalari yoki bevosita iste'molchilarga uzatiladi. 1 kV dan past kuchlanishli tok o'tkazgichlar sanoat korxonasi sexining ichida qo'llaniladi. ✓

6–35 kV kuchlanishli tok o'tkazgichlar yopiq galereyalar yoki tunnellingning ichida yoki shina ko'priklari va osma egiluvchan tok o'tkazgich ko'rinishida yotqiziladi. 6–35 kV tashqi tok o'tkazgichlar izolatsiyalanmagan bir yoki ko'p simli o'tkazgichlardan quriladi.

Sexlarning ichidagi tok o'tkazgichlar odatda aluminiy shinadan yasaladi. Korroziyalanish xavfi mavjud bo'lgan sharoitlar yoki oshirilgan egiluvchanlikka talab bo'lgan hollarda mis shinalar qo'llaniladi. Ba'zan shinalar izolatorlar yordamida mahkamlanadi va mexanik shikastlanishlar, chang va h.k.lardan himoyalash uchun yopiq qoplama ichiga joylashtiriladi.

Ichki elektr tarmoqlari binolarning ichiga joylashtiriladi. Ular izolatsiyalangan o'tkazgichlar va shnurlar, kabellar va tok o'tkazgichlardan yasaladi. Rezina va plastmassa izolatsiyali o'tkazgichlar kuch va yoritish uskunalarining energiyasini ochiq havo yoki xonaning ichida qo'zg'almas qilib, ayrim markadagi o'tkazgichlar esa quvurlarda yoki suvoqning tagida ochiq yotqizilgan hollarda tarqatish uchun xizmat qiladi tutashtiruvchi shnurlar turli maishiy elektr mashinalari, asboblari, radioappaturalar, televizorlar va boshqa qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas qurilmalarni 0,66 kV gacha kuchlanishli o'zgaruvchan tok elektr tarmoqlariga ulash uchun xizmat qiladi. Ichki tarmoqlarni o'tkazish ochiq va yopiq turlarga bo'linadi. Ochiq o'tkazishlar devorlarning sirtlari, shiftlar, fermalar va h.k.larda joylashtiriladi. Ularga izolatorlarga mahkamlangan yoki devorlarga mahkamlangan po'lat lotoklarning ichiga yotqizilgan izolatsiyalangan o'tkazgichlar hamda sirtmoqlarda yotqizilgan kabellar va tok o'tkazgichlar kiradi.

Yopiq o'tkazgichlar devorlarning orasi, pol va qoplamalarning tagida yotqiziladi. Almashtiriluvchi o'tkazgichlar—turli quvur va kanallarda yotqizilib, shikastlanganda qurilish konstruksiyasini buzmasdan almashtirishi mumkin bo'lgan o'tkazgich va kabellardir. Almashtirilmaydigan yopiq o'tkazgichlar qurilish konstruksiyasining ichiga (masalan, suvoqning tagiga) qat'iy yopiladi. Ular shikastlanganda almashtirish uchun qurilish konstruksiyasini o'pirish yoki yopiq o'tkazgichni ochig'iga almashtirish lozim.

4.10. Releli himoya va elektr o'lchov asboblari hamda avtomatika, telemexanika va aloqa qurilmalarini montaj qilish va sozlash

Hisobga olish, o'lchash asboblari, releli himoya, avtomatika va aloqa vositalari ishlatish jarayonida ishchi elementlar, detallarning sekin-asta yemirilishi, izolatsiyaning eskirishi va sifatining pasayishi, kontakt tutashmalarining yomonlashuvi yuz beradi. Ushbu asbob va qurilmalarga belgilangan tartibda xizmat ko'rsatib turilmaganda noto'g'ri hisobga olish va o'lchash, himoya va telemexanikaning noto'g'ri ishlashi, aloqaning yo'qolishi va bularning natijasida energotizim va uskunalarda avariya sodir bo'lishi mumkin. Shu sababli asboblari, himoya va avtomatika, telemexanika va aloqa vositalariga xizmat ko'rsatish faqat maxsus o'qitilgan xodimlarga topshiriladi. Bunday xodimlarga asboblarning pasportlari bilan zaruriy ishlatish yo'riqnomalari beriladi.

Shuningdek, yo'riqnomani sozlash tashkiloti ishlab chiqarib, yangidan montaj qilingan asboblari va qurilmalarni topshirish paytida ishlatish xizmatiga beriladi. Ishlatish jarayonida asboblarni o'rnatish o'rinlariga yaqin joyda asbob va qurilmalarni chayqalishiga olib keluvchi ishlar bajarilmasligini nazorat qilish zarur. Ochiq holda bo'luvchi qurilmalarda qurilma va asboblari davriy tarzda changlardan tozalanadi va profilaktik sinovlarni o'tkazish me'yorlari va muddatlariga mos ravishda rejali tekshirishlarga tortiladi. Agar ishlatish jarayonida qandaydir nosozliklari kuzatilsa, u holda asboblari

ularni ta'mirlash, sozlash va rostlash ishlarini amalga oshiruvchi ixtisoslashgan tashkilotlarga beriladi. Aniqlangan nosozliklar haqida xizmat ko'rsatuvchi xodim navbatchi xodimda bo'luvchi ishlatish jurnaliga mos yozuvlar kiritiladi. Elektr o'lchov asboblari davriy tarzda quyidagi muddatlarda asosiy jihozning barqaror holatini tutib turuvchi shchit asboblari—har uch yilda bir marta; qolgan shchit asboblari har besh yilda bir marta, namunaviy asboblar har yili bir marta tekshiriladi.

5. KABEL LINIYALARINI MONTAJ QILISH

5.1. Kabel liniyalarining qo'llanilish sohasi va ularga qo'yiluvchi umumiy talablar

4 Kuch kabellarini qo'llanilish sohasi ularga agressiv va portlash yoki yong'in xavfiga ega bo'lgan atrof-muhit, cho'zuvchi mexanik zo'riqishlarning ta'siri hamda kabel tarmog'ini yotqizish usuliga bog'liq holda «Elektr kabellarini tanlash va qo'llash bo'yicha yagona texnik ko'rsatmalar» bilan belgilangan. Bu ko'rsatmalarda qo'rg'oshin qobiqli kabellarning o'rniga aluminiy yoki plastmassa qobiqli kabellardan keng foydalanish ko'zda tutilgan. Bunda kabellarni tanlash EUTQ talablariga, muvofiq amalga oshirilishi va barcha markali kabellar elektr ta'minoti bo'yicha ishonchlilik turlicha bo'lgan har qanday iste'molchini ta'minlashda qo'llanilishi mumkinligi ko'zda tutilgan.

Xususiyl hollarda aluminiy qobiqli kabellardan foydalanish mumkin bo'lmagan hollarda (suvosti liniyalari, shaxtalardagi liniyalar va h.k.) qo'rg'oshin qobiqli kabellar qo'llaniladi.

Kabel liniyasining trassasi kabel sarfining minimal bo'lishi va uni mexanik shikastlanishlar, korroziyalanish, titrash, o'ta qizib ketish va kabellarning birida qisqa tutashuv yuz bergan vaziyatda qo'shni kabellarni elektr yoyi ta'siridan shikastlanishining oldini olish shartlaridan kelib chiqib tanlanadi. Bunda ularning kesishishi (masalan, o'zaro yoki quvur bilan)ga yo'l qo'yilmaslik hamda montaj va ishlatish jarayonida ularda xavfli mexanik kuchlanish va shikastlanishlarning oldi olinishi zarur. Buning uchun kabellar uzunlik bo'yicha tuproqning ko'chishi va kabelning o'zi yoki u yotqizilgan konstruksiyaning deformatsiyalanishini kompensatsiyalash uchun yetarli bo'lgan zahira bilan yotqiziladi. Kabelning zahirasini sirtmoq yoki o'ram ko'rinishida qoldirishga ruxsat etilmaydi.

Konstruksiyalar, devorlar, yopilmalar va boshqa joylarda gorizontal yotqizilgan kabellar chekka nuqtalarda, tutashtiruvchi va tormozlovchi muftalarning har ikkala tomonida, konstruksiyalar va devorlarga vertikal yotqizilgan kabellar esa qobiqlari deformatsiyalanmaydigan va tomirlarini muftalar ichida tutashuvi kabelning xususiy og'irligi ta'sirida buzilmaydigan qilib qat'iy mahkamlanadi.

Konstruksiyalarda zirhlanmagan kabellar ularning qobiqlari mexnik shikastlanish ehtimoli bartaraf etilgan tartibda yotqiziladi. Bunday kabellarning qobiqlari mahkamlanadigan joylarda ular mexanik va korrozion shikastlanishlardan elastik tiqinlar yordamida saqlanadi.

Qurilish mavjud bo'lmagan joylarda yotqizilgan kabel trassalarida ogohlantiruvchi belgilar o'rnatiladi. Bunda haydaladigan yerlardan o'tgan kabel liniyalari har 500 m dan ortiq bo'lmagan masofada va trassaning yo'nalishi buriladigan joylarda belgilanadi. Kabellarning soni ko'p bo'lganda ular alohida kanal, tunnel, estakada va galereyalarda kabel guruhlari orasida 0,5 m dan kam bo'lmagan masofa qoldirib, yotqiziladi. Kabellar tunnellar, estakadalar va galereyalarda bitta yo'nalishda 20 tadan ortiq kuch kabellari o'tgan hollarda yotqiziladi. Zichlik bundan katta bo'lganda, temiryo'l va boshqa o'tish yo'llari bilan kesishish joylarida, metallning to'kilish ehtimoli mavjud bo'lgan joylarda kabellar bloklarda yotqiziladi.

Binolarning ichlarida kabellar bevosita bino konstruksiyalarida (ochiq, lotoklarda, qutilar yoki quvurlarda), pollar va qoplamalarning tagida yotqiziluvchi kanallar, bloklar, tunnellar, quvurlarning ichidan hamda mashinalarning poydevorlari, shaxtalar, kabel qavatlar va ikki qavatli pollarning tagidan o'tkaziladi.

Me'yorida shimdirilgan qog'oz va oqmaydigan massa shimdirilgan izolatsiyali kabellar foydalanilgan kabel liniyalarida me'yorida shimdirilgan izolatsiyali kabelning yotqizish sathi oqmaydigan massa shimdirilgan kabelning yotqizilish sathidan yuqori bo'lsa, kabellar to'xtatuvchi-o'tkazish muftalari yordamida tutashtiriladi.

Rezina shlangda yotqiziluvchi rezina izolatsiyali egiluvchan kabellar foydalanilgan 1000 V dan yuqori kuchlanishli liniyalarda qobiqlarni tutashtirish qizdirib-vulkanizatsiyalash va namlikni o'tkazmaydigan lak bilan qoplash orqali tutashtiriladi.

Metall qobiqli yoki zirhlangan kabel liniyalari hamda kabel liniyalari yotqiziluvchi kabel konstruksiyalari EUTQga muvofiq tartibda zaminlanadi yoki nollanadi. Kuch kabellarining metall qobiqlarini zaminlash yoki nollashda qobiq yoki zirh egiluvchan mis sim yordamida o'zaro va muftalarning korpuslari bilan tutashtiriladi.

5.2. Kabellarni saqlash va yotqizishga tayyorlash

Kabellarni saqlash. Kabelli barabanlar havoning harorati va namligini tebranishi ochiq joydagi va namlikning tebranishidan katta farq qilmaydigan yopilmalarning tagida yoki xonada saqlanadi. Tashqi qobiqsiz plastmassa izolatsiyali kabellar quyosh nurining bevosita tushishidan himoya qilinadi.

Barabanda kabelning markasi, tomirlarining soni, kvadrat millimetr birligidagi ko'ndalang kesim yuzasi, kilovolt birligidagi mo'ljallangan kuchlanishi, metr birligidagi uzunligi, tonna birligidagi massasi, barabanning zavod raqami, tayyorlanish sanasi, standart va tayyorlovchi-zavod raqami ko'rsatiladi. Bundan tashqari, barabanda uni kabel bilan qaysi tomonga dumalatish mumkinligini ko'rsatuvchi strelka ham mavjud bo'ladi. Kabelning tashqi shoxobchasining uchi barabanga ichki tomondan mahkamlanadi; ichki shoxobchasining uchi esa barabanning tashqarisiga chiqarilib, yog'och yoki metall quticha bilan yopiladi. Kabelning har ikkala uchi germetik yopiladi.

Kabelli barabamlarni transport vositalariga yuklash va ulardan tushirish kran yoki avtoyuklagichlar yordamida, ular bo'lmagan hollarda esa ilgaklar yordamida ishonchli yog'och yo'laklar orqali amalga oshiriladi. Kabelli barabanni qo'lda yoki ilgaklarda troslar yordamida ko'chirishga faqat qisqa masofalarga uning tashqi qoplamasini buzmagun holda ruxsat etiladi.

Yalang'och va zirhlangan plastmassa izolatsiyali kabellarni -40°C dan past haroratda tashish mumkin emas; -40°C dan -10°C gacha bo'lgan haroratlarda urilishga yo'l qo'ymagan holda ehtiyotlik bilan tashish va yuklashga ruxsat etiladi. Chunki bunday kabellarning izolatsiya va qobiqlari past manfiy haroratlarda mo'rt va oson shikastlanuvchan bo'lib qoladi.

Kabel liniyalari bevosita yerosti transheyalarida, ishlab chiqarish va boshqa bino konstruksiyalarida, kabel kollektorlarida, tunnellarda, kanallarda, shaxtalarda, kabel qavatlarida va xonalarda, quduqlar va bloklarda yotqilishi mumkin.

Kabel liniyasining trassasi kabelning sarfi minimal bo'lishi shartidan kelib chiqib tanlanadi. Bunda kabelni mexanik shikastlanishlar, korroziya, titrash, qisqa tutashuv yuz bergan taqdirda qo'shni kabellarda hosil bo'luvchi elektr yoyi ta'siridan himoyalash imkoniyatlari ham hisobga olinadi. Inshootlargacha zaruriy masofani qat'iy saqlagan holda, ularning o'zaro va boshqa quvurlar bilan kesishishiga ruxsat etilmaydi.

Kabellarni montaj qilish va ishlatish jarayonida ularda xavfli mexanik kuchlanishlar yuzaga kelmasligini ta'minlash uchun ular ilonizi ko'rinishda uzunlik bo'yicha 1% zahira bilan yotqiziladi. Bunday zahira tuproqning ko'chishi yoki haroratning o'zgarishi ta'sirida deformatsiyalanishlarni kompensatsiyalash uchun yetarlidir. Vertikal yoki og'ma uchastkalarda moy shimdirilgan kabellar yotqizilganda shimdirilgan moyning oqishini bartaraf etish maqsadida yuqori va quyi sathlarning farqi bo'yicha chegara belgilanadi. Qo'rg'oshin qobiqli kabellar uchun sathlar o'rtasidagi ruxsat etilgan maksimal farq 1–3 kV uchun 25 m va 6–10 kV uchun 15 m; aluminiy qobiqli kabellar uchun esa 1–3 kV uchun 25 m, 6 kV uchun 20 m va 10 kV uchun 15 m ni tashkil etadi.

Sathlar orasida belgilangan farqni ta'minlash mumkin bo'lmagan hollarda kabel liniyalar to'xtatuvchi yoki epoksid muftalar o'rnatish orqali seksiyalanadi. Kam moy shimdirilgan qog'oz izolatsiyali kabellarda sathlar farqini barcha tomirlar uchun umumiy qobiq

mavjud bo'lganda 100 m gacha, tomirlar alohida qobiqli bo'lganda esa 300 m gacha qilishga ruxsat etiladi.

Oqmas massa shimdirilgan qog'oz va rezina hamda plastmassa izolatsiyali kabellarni yotqizishda sathlar o'rtasidagi farq bo'yicha chegara belgilanmaydi.

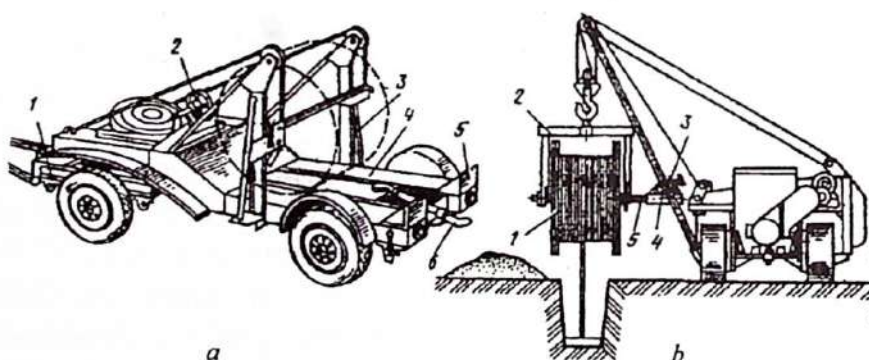
Tashqi va ichki devorlar, to'siqlar, qavatlararo qoplamalar, zina maydonchalari orqali o'tishda kabellar ichki diametri kabelning tashqi diametriga nisbatan 1,5 martadan kichik bo'lmagan metall, asbestsement va boshqa quvurlarning ichida yoki devor yoki qoplamalarning ichida qoldirilgan yoriqlarda yotqiziladi. Kabellar yonuvchi devorlar yoki qatlamlar orqali o'tkazilganda quvur to'siqning har ikkala tomoniga kamida 100 mm chiqib turgan holda har ikkala uchi ochiq qoldirilishi shart. Shuningdek, bunday hollarda kabellar past markali beton yordamida diametri 100 mm dan kichik bo'lmagan quvurning markaziga mahkamlanishi ham mumkin. Bunda quvurning devorni har ikkala tomoniga chiqib turuvchi qismining uzunligi cheklanmaydi. Yonuvchi devor va qoplamalarning yoriqlari orqali kabellarni o'tkazish yo'lining o'lchami kabel va yonuvchi material orasidagi masofa 50 mm dan kam bo'lmasligini ta'minlagan holda kamida 150x150 mm qilinadi. Bunda kabelni osish ilgagi smolali tasma bilan o'raladi.

Kabellarni transheyalarda yotqizish. Transheyani qazish bo'yicha ishlarni boshlashdan avval montaj tashkiloti ishlatish va qurilish tashkilotlarining vakillari bilan birga kabel liniyasini yotqizish loyihalashtirilgan trassani tekshirib chiqadi. Zarurat bo'lganda loyiha tashkiloti buyurtmachining vakilini roziligi bilan kabelni yotqizish loyihasi va smetasiga o'zgartirish kiritadi.

Rejada ko'rsatilgan mo'ljallarga muvofiq trassaning o'q chizig'i va dastlabki nuqtalarni belgilaydi. Transheyaning eni yotqiziluvchi kabel liniyalarining soni va tipi, ular orasidagi ruxsat etilgan masofalar hamda qo'llaniluvchi yer qazish mexanizmining texnik ma'lumotlari bilan belgilanadi. Zaif noturg'un yerlarda transheya qazishda tuproqning ko'chishi va cho'kishini oldini olish maqsadida mahkamlash amalga oshiriladi. Yerning tagida zirhlangan va

plastmassa qobiqli maxsus kabellar, masalan AAlIB markali kabel yotqiziladi. Transheyalar imkoni boricha to'g'ri chiziqli bo'ylab qaziladi. Burchak burilish, kesishish va trassaning boshqa joylarida transheyaning chuqurlik va kenglik bo'yicha o'lchamlari kabelning ruxsat etilgan burilish radiusi va yotqiziluvchi kabellar orasida o'zaro hamda ular bilan boshqa kesishishuvchi va yaqinlashuvchi inshootlar orasida ruxsat etilgan masofani saqlagan holda tanlanadi. Transheyaning tubi tekislanadi, suv chiqarib yuboriladi (agar u bo'lsa), axlatdan tozalanadi va tarkibida tosh, qurilish axlati va shlak bo'lmagan tuproq 100 mm dan kam bo'lmagan qalinlikda yotqiziladi.

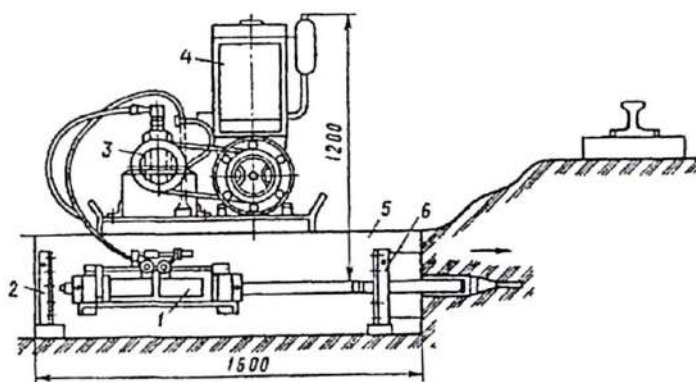
Tayyorlangan transheyaga kabel transheya bo'ylab harakatlantiruvchi kabel transportori, avtomobil yoki quvur yotqizgichda o'rnatilgan barabandan aylantirib chiqarish orqali yotqiziladi (5.1-rasm). Ko'p sonli muhandislik inshootlari bilan kesishuvchi trassalarda kabel rolikli chig'ir yordamida tortiladi, kabelli baraban esa trassaning oxirida aylantiruvchi domkratlarda o'rnatiladi. Trassaning ikkinchi uchida chig'ir, trassa bo'ylab esa roliklar o'rnatiladi.



5.1-rasm. Kabelni transheyaga yotqizuvchi mexanizmlar:

- a*—kabel transporteri; 1—old tirkama; 2—qo'l tormozi; 3—ustun; 4—platforma; 5—tushiruvchi zina; *b*—quvur yotqizgich; 1—kabelli baraban; 2—ko'tarib turuvchi tirsak; 3—qisqich; 4—vtulka-uzaytirgich; 5—tirsakning o'qi.

Kabel yotqizish tugallanishi bilan u kamida 100 mm qalinlikdagi mayda tuproq bilan ko'miladi va bosib zichlashtiriladi. So'ngra qizil g'isht yoki 50 mm qalinlikdagi temirbeton plitalar yotqiziladi va transheya ko'miladi. 1–1,2 m chuqurlikda yotqiziluvchi kabellarni mexanik shikastlanishlardan himoyalash shart emas. 1000 V gacha kuchlanishli kabellarda esa himoya faqat mexanik shikastlanish ehtimoli mavjud bo'lgan joylarda o'rnatiladi. Bitta transheyada bir nechta kabellar parallel yotqizilganda ular oralaridagi masofa kamida 100 mm bo'lishi shart. Kabellarni yo'llar va boshqa muhandislik inshootlari orqali ochiq transheya qazish orqali o'tkazish mumkin bo'lmagan joylarda o'tkazish boshlang'ich teshish yoki burg'ilash nuqtasida chuqurlikda joylashtiriluvchi turli xil tuzilishdagi vintli yoki gidravlik domkratlar yordamida gorizontal teshish yoki burg'ilash orqali amalga oshiriladi (5.2-rasm).



5.2-rasm. Yerni teshish qurilmasi:

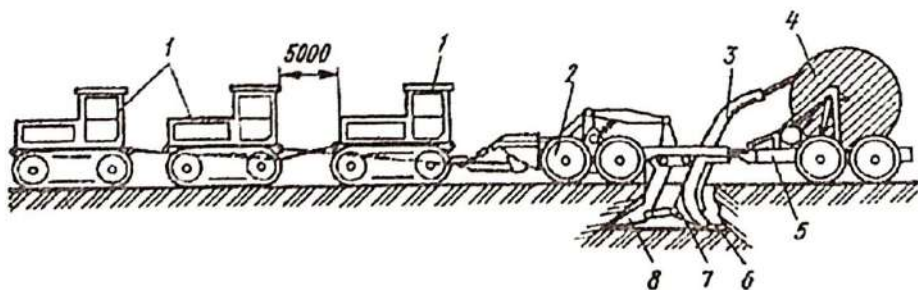
1—gidravlik pressning ishchi silindri; 2—tayanch; 3—gidravlik press; 4—benzin motori; 5—ishlash chuqurligi; 6—yo'naltiruvchi qurilma.

Transheyadan chiquvchi kabellarning uchlarini binolarga kiritish uchun devorlarda oralaridagi masofa gorizontal joylashtirishda 100 mm dan, vertikal joylashtirishda esa 250 mm dan kam bo'lmagan masofa qolirilgan po'lat yoki cho'yan quvurlar oldindan o'rnatiladi.

Quvurlarning ichki diametri kabelning tashqi diametridan 1,5–2 marta katta qilib tanlanadi. Bunday holatda kabelni oson o'tkazish, zarur bo'lgan hollarda esa oson almashtirish mumkin bo'ladi. Kabellar binoning ichiga uzunlik bo'yicha 1,5–2 m zaxira bilan kiritilib, bu zaxira uzunlik chekka muftani almashtirish zarurati hosil bo'lganda foydalaniladi. Quvurlar orqali binoning ichiga suvning kirib ketishini oldini olish uchun kabelning kirish joylarida kichkina chuqur qaziladi va tashqi tomondan gidroizolatsiya qo'yiladi.

Kabelni yerning tagiga transheya qazimasdan yotqizish. 10 kV gacha kuchlanishli qo'rg'oshin yoki aluminiy qobiqli zirhlangan kuch kabelini yerning tagiga transheya qazimasdan yotqizish maxsus o'zyurar yoki tortuvchi mexanizm vositasida ko'chiriluvchi kabel yotqizgichlar yordamida amalga oshiriladi. Bunday yotqizish kabel trassalarining yerosti muhandislik inshootlarida uzoqlikda bo'lgan uchastkalarida qo'llaniladi. ✓

Kabel yotqizgichning ishlashi tuproq qatlamini yorish va unda eni 100 mm va chuqurligi yerning sathidan 1,2 m bo'lgan yoriqni hosil qilishga asoslangan. Hosil qilingan yoriqqa kabel yotqizgichning harakatlanishiga bog'liq holda pichoqqa mahkamlangan kasseta orqali kabel yotqizgich yoki kabel transportorida o'rnatilgan barabandan aylantirib chiqariluvchi kabel yotqiziladi. Kabelni ko'mish kabel yotqizgichning pichog'i yordamida o'piriluvchi tuproq yordamida amalga oshadi (5.3-rasm).



5.3-rasm. Kabelni yerning tagiga transheya qazimasdan yotqizish:

- 1–traktor; 2–kabel yotqizgich; 3–kassetaning kirish ariqchasi; 4–kabelli baraban;
5–kabel transportori; 6–kabel; 7–kabel uchun kasseta; 8–pichoq.

Kabel o'lehov plankasi yordamida yotqizilganda uning tuproqdagi chuqurligi har 20–50 m dan so'ng tekshiriladi. Agar kabelning yotqizilish chuqurligi yetarli bo'lmasa, u holda yotqizish to'xtatilib, faqat chuqurlikning me'yordan og'ish sababi aniqlanganidan so'nggina davom ettiriladi. Kabelni yotqizilish chuqurligining loyihada ko'zda tutilganidan 50 mm gacha og'ishiga ruxsat etiladi.

6 Kabellarni binolarning ichida yotqizish. Xonalarning ichida faqat tashqi yonuvchan qobiqsiz zirhlangan va yonmaydigan qobiqli zirhlanmagan kabellar yotqiziladi. Agressiv muhitli xonalarda ushbu muhitning ta'siriga chidamli bo'lgan qobiqli kabellar qo'llaniladi. Kabellar binolarning, shu jumladan, ishlab chiqarish xonalarining ichida devorlar, shiftlar, balkalar, fermalar va boshqa qurilish konstruksiyalariga bevosita yoki tayanchlarning sirtlarida oldindan o'rnatilgan kabel konstruksiyalari yoki lotoklariga yotqiziladi. Barcha holatlarda kabellar ishlatish jarayonida kuzatish va ta'mirlash uchun yetarli bo'lishi shart. ✓

Binolarning ichida va tashqarida joylashuvchi 1000 V gacha kuchlanishli tarmoqlarda kabellarni troslarda yotqizish qo'llaniladi. Xonalarning ichida troslar binolar bo'ylab yoki ularga ko'ndalang kolonnalarga mahkamlanadi. Xonalardan tashqarida tros, odatda, binolarning devorlari orasida tortiladi. Ko'tarib turuvchi tros sifatida, odatda, po'lat kanatlar, qizdirib toblangan yumaloq po'lat simlar qo'llaniladi. Ko'tarib turuvchi trosning anker mahkamlash nuqtalari orasidagi masofa 100 m dan oshirilmaydi, oraliq mahkamlanish nuqtalari oralaridagi masofa esa osiluvchi kabellarning soni va ko'ndalang kesimi yuzasiga bog'liq holda 12 m dan 30 m gacha qilinadi. Kabelni ko'tarib turuvchi trosga mahkamlash nuqtalari orasidagi masofa 0,8–1 m qilib belgilanadi.

Kabellarni trosga osilgan kabel konstruksiyalariga barabandan aylantirib chiqarish, ko'tarish va o'rnatish maxsus mexanizm va moslamalarni qo'llagan holda amalga oshiriladi.

Kabelni tunnellarga yotqizish. Kabellarni yotqizishda ichki diametri 2,6 m bo'lgan doira va to'g'ri to'rtburchak shaklidagi tunnellardan foydalaniladi. Tunnellarda yotqizish uchun yonmas qobiqli va himoya qoplamali kabellar qo'llaniladi.

7. Nazorat kabellari kuch kabellarining faqat ostida yoki faqat ustida yotqizilib, ulardan gorizontal to'siq bilan ajratiladi. Nazorat kabellarini 1000 V gacha kuchlanishli kuch kabellari bilan yonmayon yotqizishga ham ruxsat etiladi.

1000 V gacha kuchlanishli kuch kabellari 1000 V dan yuqori kuchlanishli kuch kabellarining ustida yotqizilib, ulardan yonmaydigan to'siq bilan ajratiladi. Turli xil kabel guruhlari, aynan 1000 V dan yuqori kuchlanishli ishchi va zaxira kabel guruhlari turli gorizontal sathlarda yotqizilib, to'siq bilan ajratiladi.

5.3. Kabellarni montaj qilishda xavfsizlik texnikasi

Kabel qo'lda yotqizilganda uning bir kishiga to'g'ri keluvchi bo'lagini massasi erkak ishchilar uchun 35 kg dan, ayol ishchilar uchun esa 20 kg dan oshmasligi shart. Yerosti kommunikatsiyalari mavjud bo'lgan joylarda yer ishlariga bunday kommunikatsiyalarini ishlatish uchun ma'sul bo'lgan tashkilotlarning yozma roziligi bilan kirishiladi. Yerosti kommunikatsiyalariga (masalan, quvurlarga) yaqin bo'lgan joylarda yer ishlari uni tashkillashtiruvchi shaxs yoki ustaning, ishlab turgan kabellarga yaqin joylarda esa bundan tashqari energotizimning ushbu kabelni ishlatuvchi ma'sul ishchisining kuzatuvi ostida olib boriladi.

Ishlab turgan yerosti kommunikatsiyalariga (kabel liniyalari, gaz quvurlari, bosim ostidagi quvurlar va boshqalarga) yaqin bo'lgan joylarda yer ishlarini bajarish uchun uruvchi asboblari (lomlar, kirkilar, pnevmoasboblari) va yer o'yuvchi mashinalardan foydalanish taqiqlanadi. Agar ish jarayonida rejada ko'zda tutilmagan yerosti kommunikatsiyasi trassasiga duch kelinsa, u holda ish shu zahotiyoq to'xtalib, holat aniqlanib, maxsus ruxsatnoma olingandan so'nggina davom ettiriladi. Yer ishlarini olib borish jarayonida topilgan kabellar va muftalar kuchlanish mavjudligi va hayot uchun xavfliligi haqida ogohlantiruvchi shchi va plakatlar bilan himoyalanihi zarur.

Barabanlarni platforma yoki mashinalardan tushirishda qiya yo'laklarning yaqinida kishilarning turishi taqiqlanadi. Kabelni elektr toki ta'sirida qizdirishda 250 V dan yuqori kuchlanishdan

foydalanishga ruxsat etilmaydi. 36 V dan yuqori kuchlanishda qizdirishda foydalaniluvchi kuch transformatorlari, payvandlash va boshqa mashinalar kabelning metall qobig'i bilan birga zaminlanishi zarur.

Quduqlar, tunnellar, kollektorlarni ko'rikdan o'tkazish va ularning ichida ishlash kamida ikki kishi tomonidan amalga oshirilishi shart. Lukni ochishda quduq yoki tunnel shamollatilishi shart. Quduq va tunnellarda ishlashga faqat u yerda gaz mavjud bo'lmagan taqdirdagina (gaz mavjudligi yoki mavjud emasligini korxonaning maxsus xizmatlari aniqlaydi) kirishish mumkin. Quduqlar, tunnellar va kollektorlarning ichida ishlashda 12 V dan yuqori bo'lmagan kuchlanishli lampalardan foydalanishga ruxsat etiladi. Kabellarning ochiq joylarini berkitish maxsus boshlang'ich yo'riqnomani olgan elektr montyorlari tomonidan epoksid birikma va maxsus №1 va 2 loklarni qo'llagan holda amalga oshiriladi. Kabel massasi va kavshar qizdirilib, massa muftaga albatta brezent qo'lqop va himoya ko'zoynagida quyiladi.

Kabellarni elektr sinashga unda kuchlanish yo'qligini tekshirib kirishiladi (zaruriy hollarda kabel zaminlanadi).

6. HAVO LINIYALARINI MONTAJ QILISH

6.1. 1000 V gacha kuchlanishli havo liniyalarini montaj qilishning xarakterli xususiyatlari

1000 V gacha kuchlanishli havo liniyalarida bir va ko'p simli o'tkazgichlar qo'llaniladi. Zaruriy mexanik mustahkamlikni ta'minlash shartidan kelib chiqqan holda kamida quyidagi ko'ndalang kesim yuzali o'tkazgichlar qo'llaniladi: aluminiy—16 mm²; po'lataluminiy va bimetall—10 mm²; ko'p simli po'lat—25 mm²; bir simli po'lat—4 mm (diametr).

Diametri 5 mm dan katta bo'lgan bir simli va 6,5 mm dan katta bo'lgan bir simli bimetall o'tkazgichlarni qo'llashga ruxsat etilmaydi. Bir qavatli qurilishli tumanlarda havo liniyasidan kirishlarga shoxobchalanish atmosferaga chidamli izolatsiyali o'tkazgichlar yordamida amalga oshiriladi. Havo liniyasidan kirishga boruvchi shoxobchani uzunligi 25 m dan oshmasligi shart.

O'tkazgichlar tutashtiruvchi qisqichlar yordamida yoki payvandlab ulanadi. Bir simli o'tkazgichlarni uchma-uch payvandlashga ruxsat etilmaydi. Bir simli o'tkazgichlar o'zaro o'ralib, payvandlash orqali ulanadi.

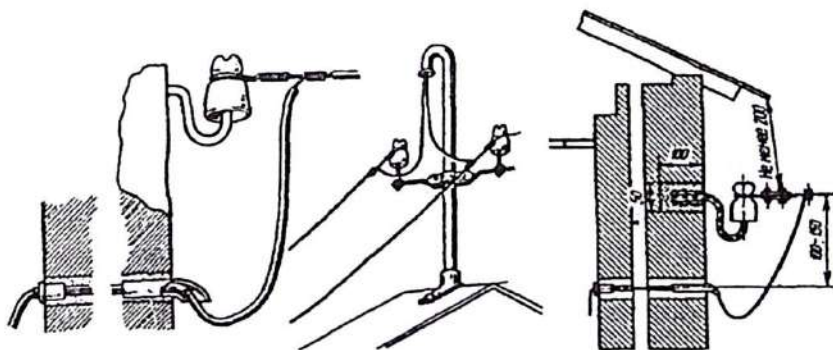
Faza o'tkazgichlarining, tayanchda joylashuvi har qanday bo'lishi mumkin. Nol o'tkazgich faza o'tkazgichlaridan pastda, tashqi yoritish o'tkazgichi esa nol o'tkazgichdan pastda o'rnatiladi. O'tkazgichlar tayanchlarga shtirli izolatorlar orqali mahkamlanadi. Tayanchlarda o'rnatiluvchi eruvchan saqlagichlar hamda himoyalovchi, seksiyalovchi va boshqa qurilmalar havo liniyasining o'tkazgichlaridan pastda joylashtiriladi.

Eng solqilik 1,2 m bo'lganda tayanch va oraliqda o'tkazgichlar orasidagi masofa kamida I, II, III tumanlarda 40 sm va IV hamda muz qatlami bo'yicha alohida tumanlarda 60 sm belgilangan.

Eng katta solqilik 1,2 m dan katta bo'lgan holatlarda keltirilgan masofalar amaldagi eng katta solqilikning 1,2 m solqilikka nisbatiga proporsional ravishda oshiriladi. Kirish izolatorlari orasidagi masofa o'qlar bo'yicha kamida 20 mm qabul qilinadi. Tayanchga tushishlarda o'tkazgichlar orasidagi gorizontol masofa kamida 15 mm, o'tkazgich va tayanch sirti, tirsak yoki boshqa elementlargacha bo'lgan masofa esa kamida 5 mm bo'lishi shart.

Bir yoki ikki qavatli qurilishlar mavjud bo'lgan aholi yashash joylarida baland daraxtlar, binolar, tutun yoki boshqa shu kabi quvurlar bilan himoyalangan havo liniyalari momaqalldiroq o'ta kuchlanishlaridan himoyalash uchun zaminlanadi.

Xonalarning ichiga devorlar orqali kirishlar izolatsiyalangan o'tkazgichlar yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun devorda maxsus teshik parmalab ochiladi. G'isht, temirbeton va shu kabi devorlar orqali xonaga o'tkazgichlarni kiritishda ularning har biri alohida izolatsion quvurchaga joylashtirilib, bitta umumiy teshik orqali o'tkaziladi. Yog'och devorlar orqali o'tishda har bir o'tkazgich alohida teshiklar orqali kiritiladi. Izolatsion quvurchalarning tashqi tomonidagi uchiga chinni voronka, ichki tomonidagi uchiga esa izolatsion (chinni yoki plastmassa) vtulka o'rnatiladi. Voronkalarining chiqish teshiklari bitum massasi bilan zichlashtiriladi. Agar bino unchalik baland bo'lmasa, u holda unga o'tkazgich tom orqali kiritiladi (6.1-rasm).



6.1-rasm. Havo liniyasidan kirish qurilmasi:

a—tomning pastidan kirish; b—tom orqali kirish; d—tomga yaqin joydan kirish.

Havo liniyasining trassasi daraxtzor orqali o'tganda daraxtlarni kesish shart emas, balki eng chekkadagi o'tkazgichdan daraxtning uchi yoki shoxigacha bo'lgan masofa 1 m dan kam bo'lmasa yetarlidir.

1000 V gacha kuchlanishli havo liniyasining o'tkazgichlaridan yer va ko'chaning o'tish qismigacha bo'lgan masofa 6 m dan kam bo'lmasligi shart. Binolar va qurilishlargacha bo'lgan gorizontal masofa: solqilikning eng katta bo'lgan holatida yopiq devorlargacha 1 m dan; balkonlar, terrasalar va derazalargacha 1,5 m dan kam bo'lmasligi zarur. 1000 V gacha kuchlanishli liniyalarning o'zaro kesishuvini kesishtiruvchi tayanchlarda amalga oshirish tavsiya etiladi. Shuningdek, oraliqlarda kesishishga ham ruxsat etiladi. Bunda kesishuvchi liniyalarning eng yaqin o'tkazgichlari oralaridagi masofa shamol bo'lmasdan atrof-muhitning harorati $+15^{\circ}\text{C}$ bo'lganda 1 m dan kam bo'lmasligi shart. Kesishish nuqtasini imkoni boricha yuqoridan o'tuvchi liniyaning tayanchiga yaqin joyda qilish lozim. Ammo bunda kesishuvchi liniyaning tayanchi va unga eng yaqin joylashgan o'tkazgii orasidagi gorizontal masofa 2 m dan kam bo'lmasligi zarur.

1000 V gacha kuchlanishli havo liniyasining tayanchlarida yerdan 2,5–3 m balandlikda tayanchning tartib raqami va o'rnatilgan yili yozib qo'yilishi, havo liniyasi aloqa kabel liniyasidan tayanch balandligining yarmidan kam bo'lgan masofadan o'tgan hollarda esa tayanchdan aloqa kabel liniyasigacha bo'lgan masofani ko'rsatilgan plakat ham o'rnatilishi shart.

Qurilish-montaj ishlari yakunlanganidan so'ng havo liniyasi buyurtmachiga uni ishlatishga qabul qilish uchun taqdim etiladi. Havo liniyasini qabul qilish «Qurilishi tugallangan korxonalar, binolar va inshootlarni ishlatishga qabul qilish. Asosiy qoidalar», «Elektrotexnik qurilmalar» va EUTQ talablariga muvofiq tarzda amalga oshiriladi.

Liniya kuchlanish ostiga qurilish tashkiloti tomonidan uning ishchilari liniyadan olingani va liniyaning ulanishi haqida ogohlantirilganligi haqida xabar yozma ko'rinishda berilganidan so'ng ishlatuvchi personal tomonidan ulanadi.

Elektr uzatish liniyasi ulanganidan so'ng bir sutka davomida me'yorida uzluksiz ishlagan taqdirda qabul qiluvchi Davlat komissiyasi liniyani ishlatishga topshirish haqidagi dalolatnomani rasmiylashtiradi.

6.2. Yuqori kuchlanishli havo liniyalari tuzilishining xarakterli xususiyatlari

1 kV dan 110 kV gacha kuchlanishli havo liniyalarining o'tkazgichlaridan yergacha bo'lgan masofa aholi yashash joylarida normal ish holatlarida 7 m dan, avariyaaviy ish holatlarida esa 4,5 m dan kam bo'lmasligi shart. 1 kV dan yuqori kuchlanishli liniyalarning o'zaro va 1 kV dan past kuchlanishli liniyalar bilan kesishish burchaklari me'yorlanmagan. Qoidaga ko'ra yuqoriroq kuchlanishli liniyaning o'tkazgichlari pastroq kuchlanishli liniyanikiga nisbatan yuqoridan o'tishi zarur. Kesishish joyini imkoni boricha yuqoridan o'tuvchi liniyaning tayanchiga yaqin tanlash maqsadga muvofiqdir. Bunda o'tkazgichlarning eng katta og'ish holatida pastdan o'tuvchi liniyaning o'tkazgichlaridan yuqoridan o'tuvchi liniyaning tayanchiga bo'lgan gorazontal masofa 6 m dan, yuqoridan o'tuvchi liniya o'tkazgichlaridan pastdan o'tuvchi liniya tayanchigacha bo'lgan gorizont al masofa esa 5 m dan kam bo'lmasligi shart. Ayrim holatlarda 1 kV dan yuqori kuchlanishli liniyalarning kesishuvini tayanchlarda amalga oshirishga ham ruxsat etiladi.

1 kV dan yuqori kuchlanishli havo liniyalarining shahar telefon aloqasi havo liniyalari bilan kesishuviga ruxsat etilmaydi. Aloqa liniyasining 1 kV dan yuqori kuchlanishli havo liniyasi bilan kesishuvi kabel liniyasi orqali maxsus talablarni bajargan holda amalga oshirilishi shart.

1 kV dan yuqori kuchlanishli havo liniyalarining tayanchlarida 2,5–3 m balandlikda quyidagi yozuvlar keltirilishi shart: tartib raqami—barcha tayanchlarda; havo liniyasining raqami yoki uning shartli belgisi—chekka tayanchlar, liniyadan shoxobchalanishlarning birinchi tayanchlari, bir xil kuchlanishli liniyalar bilan kesishish joyidagi tayanchlar, temiryo'l va I–V toifali avtomobil yo'llari

bilan kesishish joylarida oraliqni¹ cheklovchi tayanchlar hamda o'qlari orasidagi masofa 200 m dan kam bo'lgani holda parallel ketuvchi liniya uchastkalarining barcha tayanchlarida. Bulardan tashqari, havo liniyalarining ikki va ko'p zanjirli tayanchlarida mos zanjir; 35 kV va undan yuqori kuchlanishli liniyalarning chekka, transpozitsiyalovchi tayanchlarga qo'shni, shoxobchalanishdagi birinchi tayanchlarda fazalarning ranglari ko'rsatiladi. Aholi yashash joylarida havo liniyasining barcha tayanchlarida ogohlantiruvchi plakatlar; aloqa kabel liniyalaridan tayanch balandligining yarmidan kam bo'lgan masofadan o'tgan hollarda tayanchlarda mazkur tayanchdan aloqa kabel liniyasigacha bo'lgan masofa ko'rsatilgan plakatlar o'rnatilishi zarur.

6.3. Tayanch uchun chuqurlar, poydevorlar va tayanchlar

Tayanch uchun chuqurlar. Tayanch uchun chuqurlar qoidaga ko'ra burg'ilovchi mashinalar yordamida qaziladi. Chuqurlarni loyihada belgilashgacha qazish lozim. Ular poydevorni o'rnatishdan oldin suvni chiqarib, quritiladi. Qish paytlarda chuqurni qazish va unga poydevorni o'rnatish ularning tubini muzlab qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun juda tez muddatlarda amalga oshiriladi. Poydevorlarning plitalaridagi ustunlarning payvandlanuvchi va bolt bilan mahkamlanuvchi tutashmalari korroziyalanishdan himoyalangan bo'lishi zarur. Payvandlashdan oldin tutashmalarning detallari zangdan tozalanishi shart. Betonning himoya qalinligi 30 mm dan kam bo'lgan temirbeton poydevorlar hamda agressiv gruntlarda o'rnatiluvchi poydevorlar gidroizolatsiya yordamida himoyalangan bo'lishi shart. Agressiv muhitli piketlar loyihada ko'rsatilgan bo'lishi zarur. Chuqurlarni grunt bilan qayta ko'mish bevosita poydevorlarni o'rnatish va o'lchash ishlaridan so'ng amalga oshirilishi lozim. Grunt qavatma-qavat bosish orqali yaxshilab zichlashtiriladi. Poydevorlarni o'rnatish uchun foydalaniluvchi shablonlar chuqurlar kamida yarmigacha ko'milganidan so'ng olinishi lozim. Chuqurlarni ko'mish balandligi gruntning mumkin bo'lgan cho'kishini hisobga olgan holda tanlanadi.

Poydevorlar. Poydevor—bu gruntning ichida joylashtirilib, tayanchning o'tkazgichlar va izolatorlar bilan birga massasi hamda muz qatlami va shamolning ta'siridan hosil bo'luvchi yuklamani qabul qiluvchi konstruksiyadir. Poydevorning tuzilishi loyihada gruntning xarakteri, tayanchning tipi va iqlimiy sharoitlarga bog'liq holda aniqlanadi. Yog'och va bir ustunli erkin turuvchi temirbeton tayanchlar gruntga poydevorsiz o'rnatiladi. Tortmali temirbeton va metall tayanchlar poydevorlarga mahkamlanadi.

Hozirgi davrda qo'ziqorinsimon temirbeton poya yoki temirbeton qoziqoyoq ko'rinishidagi poydevorlar keng qo'llaniladi. Tortmalarni mahkamlash uchun ankerli plitalar qo'llaniladi. Qo'ziqorinsimon temirbeton poyalar va qoziqoyoqlarning tuzilishi unifikatsiyalangan. Unifikatsiyalangan poyalarni turli xil gruntlar uchun qo'llash imkoniyatini ta'minlash uchun rigellar qo'llaniladi. Rigellar gorizontal zo'riqishlarga qarshi turish uchun xizmat qiladi. Sug'uruvchi yuklamalar ta'sir etadigan hollarda poyalarning ko'tarish qobiliyatini oshirish uchun qo'shimcha yuklovchi plitalar qo'llaniladi.

Daryolarning ichida hamda katta suv havzalari va boshqa tabiiy va sun'iy to'siqlarning ustidan o'tishda monolit yoki yig'ma temirbeton poydevorlar quriladi.

Temirbeton poyalar, qoziqoyoqlar, ankerli plitalar va yig'ma temirbeton poydevorlarning elementlari temirbeton mahsulotlari zavodlarida tayyorlanib, havo liniyasi qurilishiga tayyorlovchi korxonaning pasporti bilan jo'natiladi. Pasportda mahsulotning tipi, betonning markasi, tayyorlangan va jo'natilgan sanalari ko'rsatiladi. Poya va qoziqoyoqlarni brak sifatida ajratish va qabul qilish qurilish-montaj tashkilotining vakillari tomonidan: temiryo'l orqali tashilganda qabul qiluvchi stansiya omborida, avtomobil transporti bilan tashilganda esa zavod omborida amalga oshiriladi. Qabul qilishda o'lchamlarning ishchi chizmalarga mos kelishi; qo'shimcha qismlarning mavjudligi va ularning to'g'ri joylashganligi; betonda yoriqlar, chuqurlar va chiqiqlarning yo'qligi; anker boltlariga burab kiritilgan gaykalarining mavjudligi va ularning sozligi; po'lat

armaturasi betonining qalinligi 30 mm dan kam bo'lgan poydevorlar temirbeton elementlarining zavod gidroizolatsiyasining mavjud yoki mavjud emasligi tekshiriladi.

Temirbeton poya va qoziqoyoqlarni tashishda anker boltlari va boshqa chiqib turuvchi metall qismlarning shikastlanishiga qarshi choralar ko'riladi. Temirbeton poya va qoziqoyoqlarni sudrab tashish va tashlab yuborish orqali tushirish ta'qiqlanadi.

Tayanchlar. Liniyaning vazifasi, kuchlanishi, o'tkazgich va trosning soni, o'tkazgichlarning joylashuvi, iqlimiy va boshqa sharoitlarga bog'liq holda turli tuzilishdagi yog'och, temirbeton yoki metall tayanchlar qo'llaniladi.

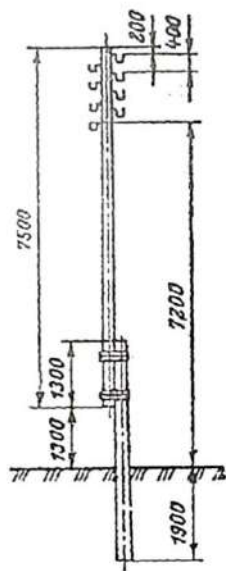
Yog'och tayanchlar hozirgi davrda O'zbekistan Respublikasida asosan 0,4 kV kuchlanishli havo liniyalarida o'rnatilgan bo'lib, keyingi yillarda liniya qurishda qo'llanilmaydi. 6.2- va 6.3-rasm-larda bunday kuchlanishli havo liniyalarida o'rnatilgan yog'och tayanchlarning ko'rinishi tasvirlangan.

Temirbeton tayanchlar uzoq vaqt (50 yildan ortiq) ishlashi, korroziyaga chidamli, ishlatishdagi qulaylik, metall tayanchlarga nisbatan ancha kam metall talab qilishi va arzonligi uchun keng qo'llaniladi.

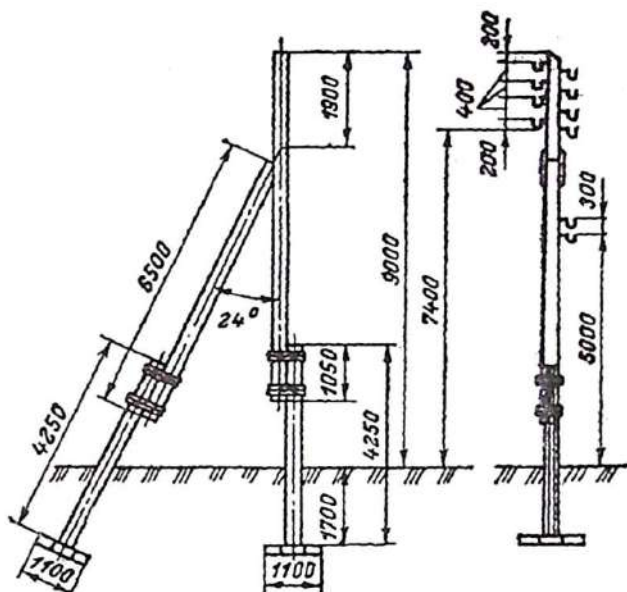
Tayyorlash paytida betonni zichlashtirish usuliga bog'liq holda temirbeton tayanchlar ikki xil: titratib va sentrifugalab zichlashtirish orqali tayyorlangan tayanchlar. Titratib zichlashtirish orqali tayyorlangan tayanchlar, odatda, 10 kV gacha kuchlanishli, sentrifugalab zichlashtirish orqali tayyorlangan tayanchlar esa 35 kV va undan yuqori kuchlanishli havo liniyalarida qo'llaniladi.

Beton po'lat armaturani korroziyadan yetarlicha ishonchli himoyalaydi. Shunga qaramasdan, tayanchning yer ostidagi va yer sirtidan 0,6 m gacha chiqib turgan qismi tayyorlovchi korxonada gidroizolatsiya yordamida yopiladi. Sentrifugalangan tayanchlarning pastki qismi germetik yopiladi.

Temirbeton tayanchlarni yuklash, tashish, tekshirish va tushirish tartibi tayanchning temirbeton poyasi uchun bunday ishlarni bajarish tartibi bilan bir xildir.



6.2-rasm. 0,4 kV havo liniyasining yog'och ulamali yog'och oraliq tayanchi.



6.3-rasm. 0,4 kV havo liniyasining temirbeton ulamali yog'och burchak anker tayanchi.

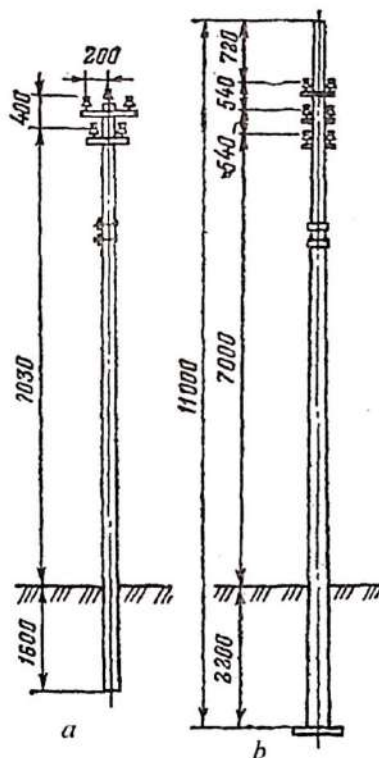
6.4-rasmda 0,4 kV, 6.5-rasmda esa 6–10 kV kuchlanishli havo liniyalari uchun temirbeton tayanchlarning asosiy tiplari keltirilgan.

0,4 kV titratib zichlashtirish orqali tayyorlangan tayanchlar A16-A50 markalardagi beshta o'tkazgichni osishga mo'ljallangan. Metall tirsaklar tayanchning tanasiga boltlar yordamida mahkamlanadi. Izolatorlar tirsaklardagi po'lat shtirlarga mahkamlanadi. Tayanchlar va ularning temirbeton detallari 300–400 markali betondan tayyorlanadi.

6–10 kV kuchlanishga mo'ljallangan oldindan kuchaytirilgan temirbeton tayanchlar ichi bo'sh holda ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchak shaklida qilib tayyorlanadi. Oraliq tayanchlari bir ustunli qilinib, ularda o'tkazgichlar shtirli izolatorlarda gorizontall joylashtiriladi. Ankerli, burchak, chekka va shoxobchalovchi tayanchlar oraliq tayanchlari uchun mo'ljallangan ustunlaridan yig'iladi. Tortmalar va mahkamlash detallari-

6.4-rasm. 0,4 kV kuchlanishli havo liniyasining temirbeton tayanchlari.

a—P-0,4 tipidagi oraliq tayanchi; *b*—A-0,4 tipidagi ankerli tayanch.

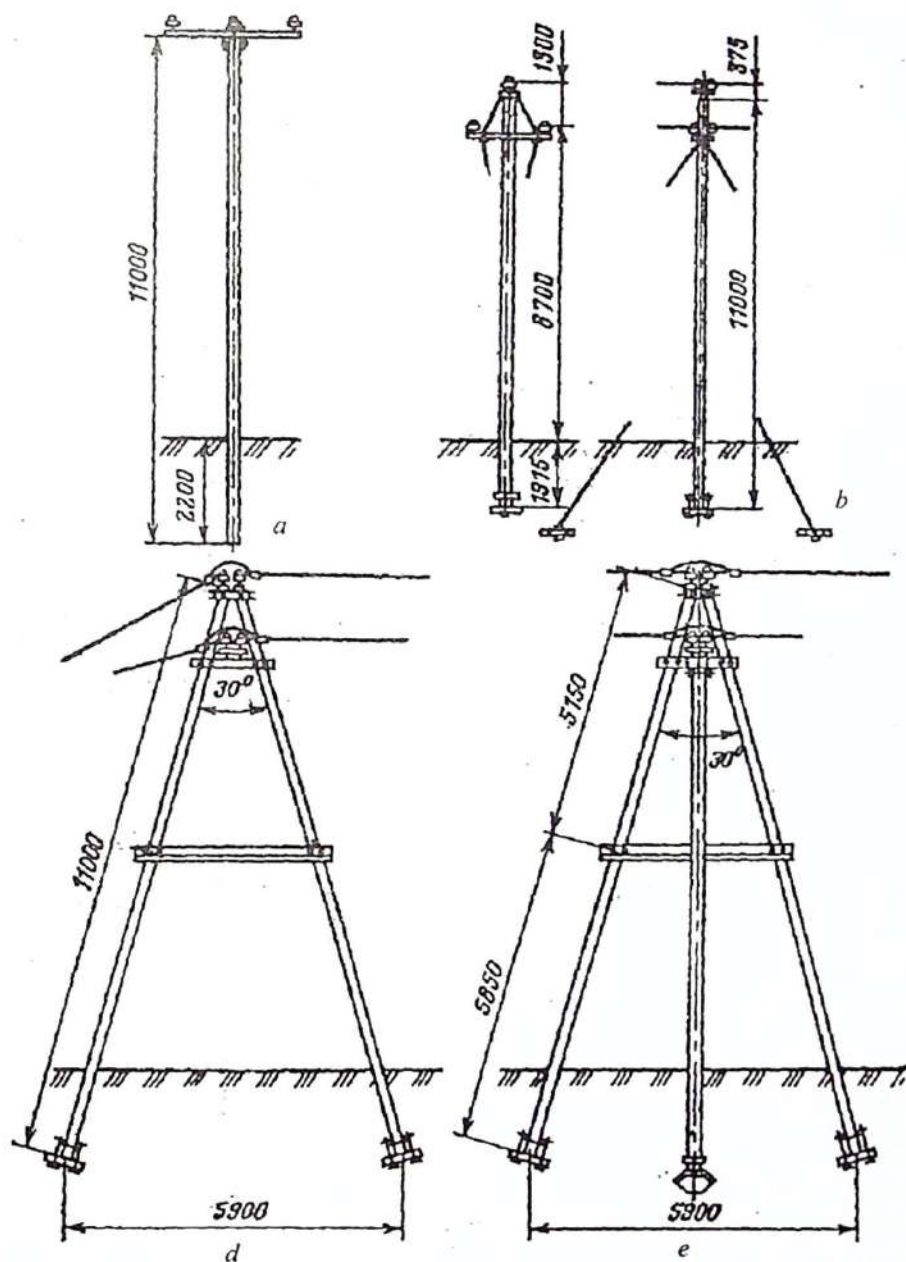


metall dan yasaladi. Tayanchlar A25-A70, AC16-AC70 va ПС25 markali o'tkazgichlarni osishga mo'ljallangan. Shtirning balandligi 175 mm gacha oshirilgan tartibda qabul qilingan. Shtirlarni zaminlash armaturaning temirbeton tirsakdan chiqishlariga payvandlash orqali amalga oshiriladi.

35, 110 kV va undan yuqori kuchlanishga mo'ljallangan sentrifugalangan temirbeton tayanchlar bir yoki ikki zanjirli havo liniyalari uchun tayyorlanadi.

Tayanchlarning sentrifugalangan ustunlarini ishlab chiqaruvchi zavodlar pastki uchlarini yopgan hamda yerning ostida joylashuvchi va yer sathidan 0,6 m gacha chiqib turuvchi qismini gidroizolatsiya bilan qoplagan holda jo'natadi.

Tayanch ustunlari trassa bo'ylab maxsus tirkamali avtomashinalarda tarqatib chiqiladi. Bunday tirkama bir uchi avtomashinaga va ikkinchi uchi bir o'qli tirkamaga taqaluvchi qattiq rama-tushirgichga ega. Ustunlar ramaga bir-biridan 3–4 m masofada joylashgan yog'och tagliklar yoki maxsus kassetalarda o'rnatiladi. Odatdagi tirkamalar ustunlarni tashish uchun yaroqsizdir. Chunki ularda tashish ustunlarning deformatsiyalanishi, yoriqlarning ochilib ketishi va hatto ustunlarning sinishiga olib kelishi mumkin. Eng qulay va yuqori samarali transport mexanizmi bo'lib ustunlarni yuklash va tushirish moslamalari bilan jihozlangan maxsus tayanch tashigich hisoblanadi.



6.5-rasm. 6–10 kV kuchlanishga mo'ljallangan temibeton tayanchlar:

a–II-10 tipidagi oraliq tayanch; b–A-10 tipidagi ankerli tayanch; d–KA-10 tipidagi chekka tayanch; e–90° burchakka mo'ljallangan YAA-10 tipidagi burchak tayanch.

Tayanch tashigich mavjud bo'lmagan hollarda ustunlarni tushirish kranlarda tirsaklar yordamida amalga oshiriladi.

Tushiriluvchi tayanch ustunlari ko'rik paytida stvolni burish va tirsaklarini uni ko'tarishdan oldin mahkamlash imkonini hosil qilish maqsadida 150–180 mm balandlikdagi yog'och taglikka joylashtiriladi. Bir ustunli tayanchni yig'ishda boltlar yordamida tirsaklar, rigellar va agar tayanch trosli bo'lsa, tros ustuni mahkamlanadi. Portal tayanchlarni yig'ish ishlarni amalga oshirish loyihasiga (texnologik xaritaga) muvofiq tarzda amalga oshiriladi.

Yig'ilgan tayanch o'rnatilishidan oldin usta yoki prorab tomonidan qabul qilinadi. Bunda tayanchni yig'ish bo'yicha jurnalda chizmaga nisbatan asosiy og'ishlar qayd etiladi va yig'ishning sifatiga baho qo'yiladi. Qabul qilishda boltlar o'lchamlari (diametri va uzunligi) ning loyihaga mosligi va ularning korroziyaga qarshi qoplamalarining sifati tekshiriladi. Shuningdek, boltlarning tutashtiriluvchi elementlarning sirtlariga nisbatan perpendikularligi ham tekshiriladi. Boltlarning qirqilgan qismlari tutashtiriluvchi elementlarning ichiga 1 mm dan ortiq kirmasligi lozim. Boltlarning boshiari va gaykalar tutashtiriluvchi elementlarning sirtiga va shaybalarga zich taqalishi zarur. Gaykaning tagiga ikkitagacha shayba qo'yishga ruxsat etiladi.

Bir ustunli temirbeton tayanchlarni yig'ishda tirsaklarning gorizontaal o'qqa hamda liniya o'qiga perpendikular chiziqqa (burchak tayanchi uchun esa havo liniyasi burilish burchagining bissektrisasiga) nisbatan og'ishi tirsak uzunligining 1/100 qismidan oshmasligi shart.

Temirbeton portal tayanchlarni yig'ishda traversalar balanligining belgilanganidan og'ishi ularni ustunlarga mahkamlash joylarida 80 mm dan oshmasligi zarur. Shuningdek, tirsaklarning gorizontaal o'qdan og'ishi tirsakning uzunligi 15 m gacha bo'lganda uning uzunligini 1/150, 15 m dan ortiq bo'lganda esa 1/250 qismidan oshmasligi lozim. Bunday barcha og'ishlar tayanchlarni yig'ish jurnalida qayd etiladi.

Metall tayanchlar 110, 220 va 330 kV kuchlanishli liniyalarda ankerli va burchak tayanchlari sifatida qo'llaniladi. 500, 750 kV

va undan yuqori kuchlanishli liniyalarda, qoidaga ko'ra, po'lat tayanchlar qo'llaniladi. Po'lat tayanchlar zavodlarda payvandlash yoki bolt yordamida tutashtirish orqali tayyorlanib, alohida seksiyalar ko'rinishida va piketda boltlar yordamida yig'ish uchun teshiklar ochilgan tugunlar bilan jo'natiladi. Boltli tayanchlar piketda boltlar yordamida yig'ish uchun teshiklar mavjud bo'lgan sinklangan elementlar ko'rinishida tayyorlanadi. Tayanch uchun elementlar komplekti ishlab chiqaruvchi korxona tomonidan xaltaga solib bog'langan ko'rinishda jo'natiladi.

Temiryo'l transportida tashib kelingan payvandlanuvchi tayanchlarning seksiyalari va boltli tayanchlar elementlari solingan xaltalar kranlar yordamida temiryo'l omboriga tushiriladi va u yerda tayanchlarning tiplari va jo'natiluvchi markalar bo'yicha ajratiladi. Xaltalar va detallarda ishlab chiqaruvchi zavodning birkalari mavjudligi, bo'yash yoki sinklash hamda payvandlangan tutashmalarning sifati tekshiriladi. Payvandlangan tutashmalarning sifati urib ko'rish orqali tekshiriladi. Bunda sifatli tutashmadan chiquvchi tovush asosiy metallga urishda hosil bo'lgan tovushdan farq qilmaydi. Zarurat bo'lganda sifatni nazorat qilish uchun o'rtacha 20 ta tutashmaga bittadan ortiq bo'lmagan parmalab ochib ko'rish amalga oshiriladi.

Tayanchlarning seksiyalari va xaltalarni trassa bo'ylab tashib borish joy va yo'lining holatiga bog'liq ravishda tirkamali avtomashinalar, tirkamali traktorlar, qiyin yetib boriluvchi tog'li joylarda esa traktorlar, vaqtinchalik kanatli yo'llar yoki vertolotlar yordamida amalga oshiriladi.

Payvandlangan bir ustunli tayanchlarni yig'ishda oldindan boltlar yordamida yig'ilgan pastki va o'rta, payvandlangan yuqori seksiyalarni tutashtirish, tirsak va tros ustunlarining tutashtirilishi, butun tayanchni chizma bo'yicha tekshirib ko'rish bilan amalga oshiriladi.

Payvandlangan portal tayanchlarni yig'ishda mahkamlangan ustunlarni tor qirraga hoshiyalash, ko'tarish sharnirlariga beshta ustunni o'rnatish, tirsaklarni yon tomondagi qirraga hoshiyalash,

ustunlarning o'zaro joylashuvini moslashtirish, tirsaklarni ustunlarga ulash, tutashmalarni mahkamlashdan oldin tayanchni tekshirish, og'malarni o'rnatish, tros ustunlarini o'rnatish, barcha tutashmalarni mahkamlash butun, tayanchning germetik sxemasini yakuniy tekshirish amalga oshiriladi.

Boltli tayanchlarni yig'ish quyi qirraga yig'ish yoki parallel qirralarni yig'ish usulida amalga oshiriladi.

Sinklanmagan elementlardan yig'ilgan tayanchni ko'tarishdan oldin ular bo'yaladi yoki zavoddagi bo'yoq qayta tiklanadi.

O'rnatishdan oldin yig'ilgan tayanchni ishlarni amalga oshiruvchi qabul qiladi. Bunda u yig'ishning sifatini, masalan, quyidagilarni tekshiradi:

- portal tayanchlarni yig'ishda tirsak o'qining gorizontal o'qdan og'ishi tirsakning uzunligi 15 m gacha bo'lganda uning uzunligini 1/150 va uzunligi 15 m dan ortiq bo'lganda 1/250 qismidan oshmasligi shart;

- tirsakning uchini uning o'qiga perpendikular bo'lgan to'g'ri chiziqdan ko'chishi 100 mm dan ortiq bo'lmasligi shart;

- tirsakning egilish solqiligi uning uzunligini 1/300 qismidan oshmasligi shart;

- ustunlar va og'malarning solqiligi ular uzunligining 1/750 qismidan oshmasligi bilan bir qatorda 20 mm dan ko'p bo'lmasligi shart;

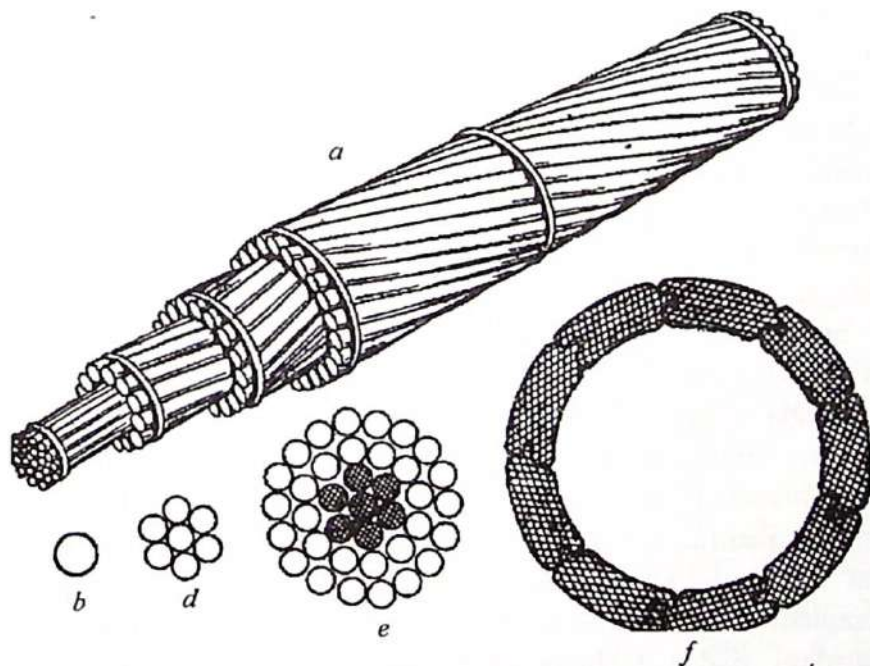
- belbog' burchaklari va panjara elementlarining har qanday tekislikda og'ishi panel chegarasida ular uzunligining 1/750 qismidan oshmasligi shart.

6.4. Havo liniyalarining o'tkazgichlari va izolatorlari

O'tkazgichlar. Havo liniyalarida izolatsiyalanmagan, ya'ni izolatsion qobiqsiz o'tkazgichlar foydalaniladi. Ularda, asosan, aluminiy va po'lataluminiy o'tkazgichlardan foydalanish keng tarqalgan. Mis o'tkazgichlar hozirgi davrda havo liniyalarida maxsus texnik-iqtisodiy hisoblashlar bilan asoslanmasdan foydalanilmaydi. Shuningdek, havo liniyalarida po'lat simlardan foydalanish, odatda, tavsiya etilmaydi.

Atmosfera o'ta kuchlanishlaridan himoyalovchi troslar, qoidaga ko'ra, po'latdan tayyorlanadi. So'nggi yillarda troslar yuqori chastotali kanallarni tashkil etish uchun ham foydalaniladi. Bunday hollarda ular po'lataluminiydan tayyorlanadi.

Izolatsiyalanmagan o'tkazgichlarning tuzilishi va umumiy ko'rinishi 6.6, *a*-rasmida keltirilgan. Bir simli o'tkazgich (6.6, *b*-rasm) bitta dumaloq simdan tashkil topgan. Bunday o'tkazgichlar ko'p simli o'tkazgichlarga nisbatan arzonroqdir, biroq ular kam egiluvchan va kam mexanik mustahkamlikka ega. Bir metallardan tayyorlangan ko'p simli o'tkazgichlar (6.6, *d*-rasm) bir-biri bilan o'zaro o'ralgan simlardan tashkil topgan. Simlar sonining ortishi bilan kesim yuzasi ortadi. Ikki xil metallardan tayyorlangan ko'p simli o'tkazgichlarda—po'lataluminiy o'tkazgichlarda (6.6, *e*-rasm) ichki simlar (o'tkazgichning o'zagi) po'latdan, tashqi simlar aluminiydan tayyorlanadi.



6.6-rasm. Havo liniyalari o'tkazgichlarining tuzilishi:

a—ko'p simli o'tkazgichning umumiy ko'rinishi; *b*—bir simli o'tkazgichning ko'ndalang kesimi; *d*, *e*—bir va ikki xil metallardan tashkil topgan ko'p simli o'tkazgichlarning ko'ndalang kesimi; *f*—g'ovak o'tkazgichning ko'ndalang kesimi.

Po'lat o'zak mexanik mustahkamlikni oshirsa, aluminiy—o'tkazgichning tok o'tkazuvchi qismi hisoblanadi. G'ovak o'tkazgichlar (6.6, f-rasm) bir-biri bilan mexanik mustahkamlikni ta'minlovchi pazlar orqali tutashtirilgan yassi simlardan tayyorlanadi. Bunday o'tkazgichlarning tashqi diametri katta bo'lganligidan tojlanuvchi razryadni hosil qiluvchi kuchlanishning qiymati ortadi va tojlanish tufayli isrof bo'luvchi quvvat ancha kamayadi. Havo liniyalarida g'ovak o'tkazgichlar juda kam qo'llaniladi. Ular, asosan, 330 kV va undan yuqori kuchlanishdagi podstantsiyalarning shinalarida qo'llaniladi. 330 kV va undan yuqori nominal kuchlanishdagi havo liniyalarining har bir fazasi bir nechta o'tkazgichlarga *parchalanadi*.

O'tkazgichlarning materiallari yuqori elektr o'tkazuvchanlikka va imkoni boricha yuqori mexanik mustahkamlikka ega bo'lishi lozim. O'tkazuvchanlik bo'yicha birinchi o'rinda mis, so'ngra aluminiy turadi. Po'lat esa ancha kam o'tkazuvchanlikka ega. Mexanik mustahkamlik bo'yicha birinchi o'rinda po'lat, so'ngra mis turadi. Bu jihatlarni, ularning tabiatda tarqalganlik darajasini hamda bundan kelib chiqib nisbiy narxlarini e'tiborga olib, HLLarida aluminiy va po'lataluminiy o'tkazgichlardan foydalaniladi.

Barcha o'tkazgichlar uchun harfli va raqamli qismlardan tashkil topuvchi shartli belgilashlar (markalar) qabul qilingan. Harflar o'tkazgich tayyorlangan materiallarni (A—aluminiy, C—po'lat, AC—po'lataluminiy), raqamlar esa o'tkazgich ko'ndalang kesimining nominal yuzasini mm^2 birligida ifodalaydi. Po'lataluminiy simlarni belgilashda raqam qismining surati aluminiy va maxraji po'lat qismining nominal kesim yuzasini ifodalovchi kasr ko'rinishida bo'ladi. Masalan: AC—150/24 belgilash o'tkazgichning po'lataluminiy, aluminiy qismining nominal ko'ndalang kesim yuzasi 150 mm^2 va po'lat qisminiki esa 24 mm^2 ekanligini bildiradi. Po'lataluminiy o'tkazgichlar kesimining aluminiy va po'lat qismlarining yuzalari oralaridagi nisbat turlicha qilib ishlab chiqariladi va u 6–6,16 oralig'ida bo'lganda o'rtacha mexanik yuklamali sharoitlarda; 4,29–4,39—kuchaytirilgan mustahkamlikdagi; 0,65–1,46—o'ta kuchaytirilgan mustahkamlikdagi va 7,71–8,03—yengillashtirilgan

mustahkamlikdagi konstruksiyalarda foydalaniladi. Bulardan tashqari, konstruktiv tuzilishi bo'yicha АКП, АСКП va АСКС tipidagi o'tkazgichlar ham ishlab chiqariladi. Bu tipdagi o'tkazgichlar aluminiy yoki po'lataluminiy ko'p simli o'tkazgichlar bo'lib, ularda simlar oralaridagi bo'shliqlar o'tkazgichni korroziyadan himoyalovchi neytral moy bilan to'ldiriladi.

Izolatorlar havo liniyasining muhim elementlaridan biri hisoblanadi. Boshqa elektr qurilmalarida foydalaniluvchi izolatorlardan farqli holda havo liniyasida foydalaniluvchi izolatorlar liniya izolatorlari deb yuritiladi. Ularda izolatsiyalovchi material bo'lib, asosan, chinni yoki shisha xizmat qiladi.

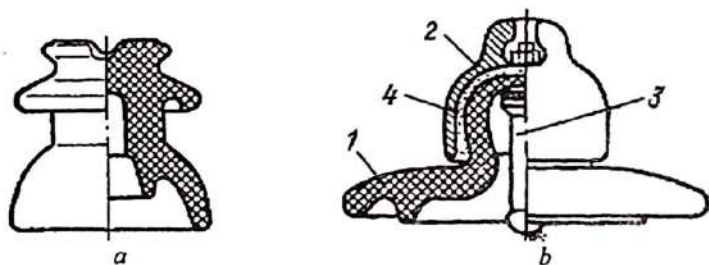
Liniya izolatorlari konstruktiv tuzilishi bo'yicha ikkita guruhga bo'linadi: shtirli (bo'rtma) izolatorlar va osma izolatorlar (6.7-rasm).

A) shtirli izolatorlar tayanchlarga ilgaklar orqali mahkamlanib, ular 35 kV dan past kuchlanishli havo liniyalarida foydalaniladi.

6.7, *a*-rasmda 6–10 kV kuchlanishli havo liniyalarida foydalaniluvchi shtirli izolatorlar tasvirlangan. Bunday kuchlanishli havo liniyalarida shtirli izolatorlar tayanchlarga po'latdan yasalgan ilgaklar orqali mahkamlanadi. Barcha shtirli izolatorlar harflar va raqamlardan iborat bo'lgan belgilashlarga (markalashlarga) ega. Harflar izolatorning tipi va materiali, raqamlar esa u mo'ljallangan nominal elektr kuchlanishini ifodalaydi. Ayrim shtirli izolatorlarni belgilashda raqamdan so'ng A, B va h.k. harflar bilan belgilanuvchi tayyorlash sinfi ham ko'rsatiladi. Masalan: IIIФ-10-B (shtirli izolator, chinnidan tayyorlangan, 10 kV nominal kuchlanishga mo'ljallangan, tayyorlanish sinfi –B).

B) osma izolatorlar bir-biri bilan maxsus moslamalar yordamida o'zaro ketma-ket tutashtirilib hosil qilinuvchi shodalar ko'rinishida foydalaniladi. Osma izolatorlar 35 kV va undan yuqori kuchlanishli havo liniyalarida foydalaniladi. Osma izolatorlar chinni yoki shishadan tayyorlanuvchi izolatsiyalovchi qism hamda u bilan sement yordamida biriktiriluvchi metall qalpoqcha va sterjenlardan tashkil topgan (6.7, *b*-rasm). Hozirgi davrda turli tipdagi likopsimon osma izolatorlar keng foydalaniladi. Osma izolatorlar oraliq

tayanchlari uchun o'tkazgichni tutib turuvchi osma shodalarga, ankerli va boshqa tipdagi tayanchlar uchun esa taranglab turuvchi shodalarga yig'iladi. Shodadagi izolatorlar soni havo liniyasining nominal kuchlanishiga, havo muhitining ifloslanganlik darajasiga, tayanchning materialiga va izolator tipiga bog'liq holda tanlanadi. Osma shodalarda o'tkazgichlar qisqichlar yordamida tutib turiladi (6.8, *a*, *d*-rasm). Taranglovchi shodalarda esa o'tkazgich qat'iy ravishda mahkamlab qo'yiladi (6.8, *b*-rasm). Shu sababli 110 kV gacha nominal kuchlanishdagi havo liniyalarida taranglovchi shodalarda izolatorlar soni tutib turuvchi shodalardagiga nisbatan bitta ortiq tanlanadi.



6.7-rasm. Shtirli va osma izolatorlar:

a–6–10 kV liniya uchun mo'ljallangan shtirli izolator; *b*–likopsimon osma izolator.

So'nggi yillarda havo liniyalarida sterjensimon osma polimer izolatorlar ham qo'llanilmoqda. Bunday izolatorlar chinni va shisha izolatorlar shodasiga nisbatan yengilligi bilan afzaldir. Biroq ularni turli xil iqlimiy sharoitlarda turli mexanik yuklamalar ostida ishlatish to'liq o'rganilmaganligi sababli hozircha keng qo'llanilmaydi.

6.5. Havo liniyasining armaturalari

Liniya armaturalari o'tkazgichlarni izolatorlarga va izolatorlarni tayanchlarga mahkamlash uchun xizmat qiladi. Ular quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

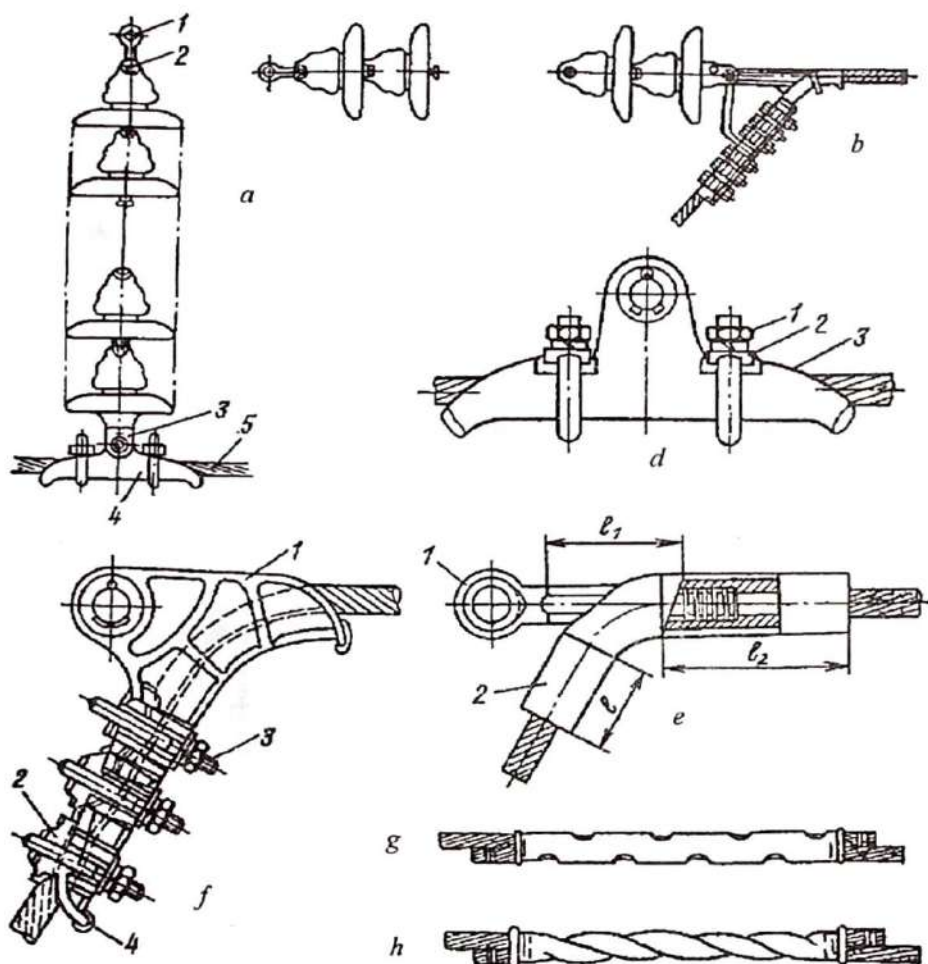
- o'tkazgichlarni osma izolatorlarga mahkamlash uchun xizmat qiluvchi qisqichlar;

– shodalarni tayanchlarga osish uchun va ko'p zanjirli shodalarni o'zaro tutashtirish uchun xizmat qiluvchi ulovchi armaturalar;

– o'tkazgichlar va troslarni oraliqda ulash uchun xizmat qiluvchi ulagichlar.

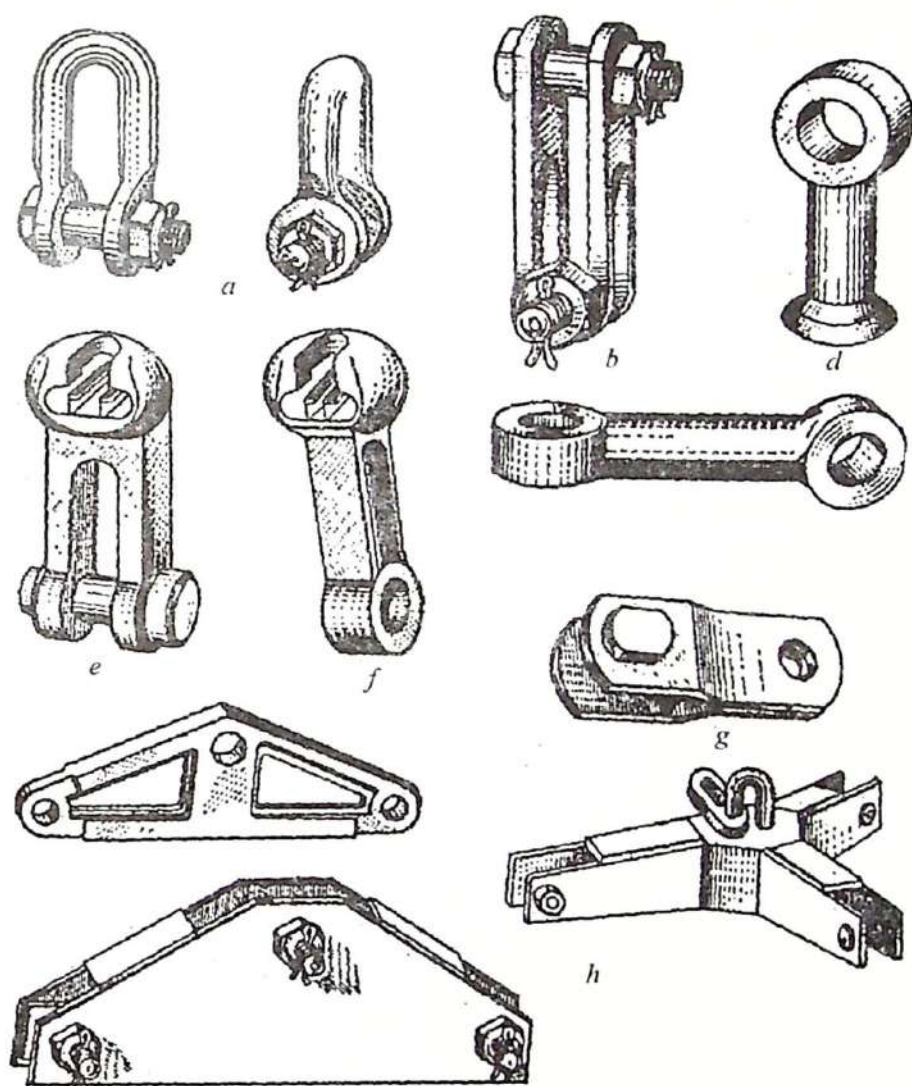
Ulovchi armatura halqa, sirg'a va quloqchalardan tashkil topgan. Halqa shodalarni tayanch tirsagiga (traversasiga) yoki tirsakning mahkamlanuvchi elementlariga ulash uchun xizmat qiladi. Sirg'a I yordamida (6.8, *a*-rasm) tutib turuvchi izolatorlar shodasining eng yuqoridagi izolatori qalpoqchasi halqaga yoki tirsakning boshqa maxsus elementiga ulanadi. Bir tomoni shodaning eng pastki izolatori sterjeniga mahkamlanuvchi quloqcha ikkinchi tomondan orasidan o'tkazgich o'tgan tutib turuvchi qisqich 4 ga (6.8, *a*-rasm) mahkamlanadi.

O'tkazgichlar va troslarni izolatorlar shodalariga mahkamlash uchun xizmat qiluvchi qisqichlar oraliq tayanchlarida qo'llaniladigan tutib turuvchi (6.8, *d*-rasm) va ankerli tayanchlarda qo'llaniladigan taranglab turuvchi (6.8, *f*-rasm) qisqichlarga bo'linadi. O'tkazgichni mahkamlash mustahkamligi bo'yicha qisqichlar qat'iy va cheklangan mustahkamlikdagi qisqichlarga bo'linadi. Qat'iy qisqichlar hozirgi paytda 35–500 kV nominal kuchlanishli HLLarda foydalaniluvchi asosiy qisqichdir. Bunday qisqichlar qo'llanilganda oraliqda o'tkazgich yoki trosning uzilishi qisqichda o'tkazgich sirg'anmasdan turishiga va qo'shni oraliqdagi o'tkazgich yoki tros og'irligini oraliq tayanchiga o'tishiga olib keladi. Cheklangan mustahkamlikdagi qisqichlar 500 kV nominal kuchlanishdagi havo liniyalarida foydalaniladi. Bunday qisqichlardan foydalanilganda oraliqda o'tkazgich yoki trosning uzilishi qisqichda uning uzilmagan oraliq tomon sirg'anishib o'tishi oraliq tayanchidagi bo'ylama mexanik kuchning kamayishiga olib keladi. Ankerli tayanchlarda o'tkazgichlar taranglovchi qisqichlar yordamida qat'iy mahkamlanadi. Taranglovchi qisqichlarning o'tkazgichlar ko'ndalang kesim yuzasi 35–500 mm² bo'lgan hollarda foydalaniluvchi boltli (6.8, *e*-rasm), 300 mm² va undan katta bo'lgan hollarda foydalaniluvchi presslanuvchi (6.8, *f*-rasm), troslarni osishda foydalaniluvchi tirsakli turlari mavjud.



6.8-rasm. Tutib turuvchi va taranglab turuvchi izolatorlar shodalari va armaturalar: *a*—qat'iy qisqichli tutib turuvchi izolatorlar shodasi; *b*—bolt qisqichli taranglab turuvchi izolatorlar shodasi; *d*—qat'iy tutib turuvchi qisqich; *e*—boltli taranglab turuvchi qisqich; *f*—presslanuvchi taranglab turuvchi qisqich; *g*, *h*—siqiluvchi va buraluvchi oval ulagichlar.

6.9-rasmda ulovchi armaturaning turli xil asosiy elementlari tasvirlangan.



6.9-rasm. Ulovchi armatura: *a*—CK tipidagi halqa; *b*—2CK tipidagi ikkilangan xalqa; *d*—SR tipidagi sirg'a; *e*—Y2 tipidagi ikki panjali quloqcha; *f*—Y1 tipidagi bir panjali quloqcha; *g*—oraliq bo'g'inlari; *h*—obkash.

Zavodlarda havo liniyasining o'tkazgich va troslari ma'lum uzunlikdagi bo'laklar ko'rinishida ishlab chiqariladi. Havo liniyasida o'tkazgich va tros bo'laklari cho'ziq yoki presslanuvchi ulagichlar

yordamimida ulanadi. Cho'ziq ulagichlar ko'ndalang kesim yuzasi 185 mm^2 gacha bo'lgan o'tkazgichlarni ulashda foydalaniladi. Ularda o'tkazgichlar yonma-yon yotqiziladi, so'ngra maxsus qisqich yordamida ulagich o'tkazgichga siqiladi (6.8, g-rasm). Ko'ndalang kesim yuzasi 95 mm^2 gacha bo'lgan o'tkazgichlar tutashtirgich ichida buralib ulanadi (6.8, h-rasm). Presslanuvchi ulagichlar ko'ndalang kesim yuzasi 240 mm^2 dan yuqori bo'lgan o'tkazgichlarni va barcha yo'g'onlikdagi trosarlarni ulash uchun qo'llaniladi. Po'lataluminiy o'tkazgichlar uchun bunday ulagichlar ikkita quvurchadan—po'lat o'zakni ulash uchun xizmat qiluvchi ichki po'lat va aluminiy qobiqni ulash uchun xizmat qiluvchi tashqi aluminiy quvurchadan iboratdir.

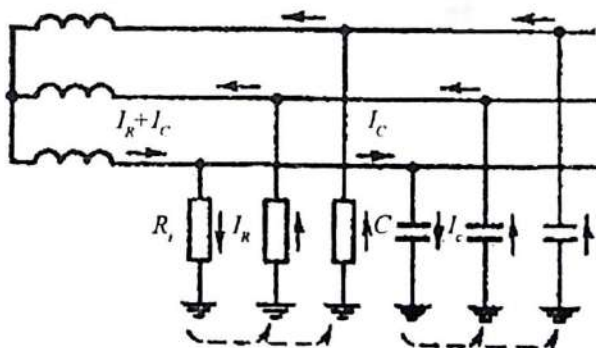
O'tkazgichlarning qisqichga yaqin bo'lgan joyiga titroq so'ndirgich osib qo'yiladi. Bunday titroq so'ndirgich po'lat tros orqali o'zaro tutashtirilgan ikkita cho'yan yukdan tashkil topadi. Titroq so'ndirgichning xususiy tebranishlari chastotasi o'tkazgichning tebranishlari chastotasidan bir necha marta kichik bo'lganligi sababli o'tkazgich titrashining so'nishi yuz beradi.

7. ZAMINLOVCHI QURILMALARNI MONTAJ QILISH VA SOZLASH

7.1. Zaminlovchi qurilmalarning vazifalari

Zaminlovchi qurilmalar (zaminlash va nollash) izolatsiya shikastlangan hollarda kishilarni elektr toki ta'sirida shikastlanishidan himoyalash uchun xizmat qiladi.

Elektr tarmoqlari bir-biridan o'zaro va yerdan izolatsiyalangan o'tkazgichlardan tashkil topgan. Biroq elektr tarmoqlarida tok doimo izolatsiya orqali kam miqdorda o'tib turadi. Bundan tashqari, elektr tarmoqlari qutblari o'tkazgichlar va yer hisoblanuvchi o'ziga xos kondensatorni ifodalaydi. O'tkazgichlar va yer orasidan sig'ım toki o'tib turadi. Shunday qilib, izolatsiyalangan o'tkazgichlar va yer orasida doimo izolatsiyaning qarshiligi va tarmoqning sig'imi orqali tutashgan zanjir mavjud bo'ladi (7.1-rasm).



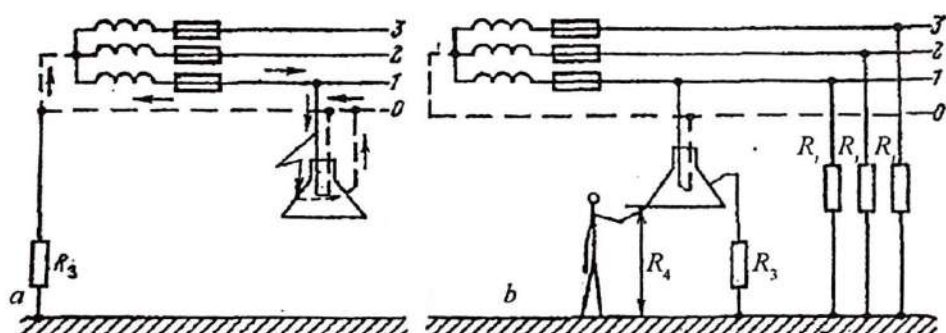
7.1-rasm. Elektr zanjirining izolatsiya qarshiligi R_i va uch fazali tok tarmog'idagi o'tkazgichlarning sig'imi C larga bog'liq bo'lgan sxemasi.

Nafaqat ochiq tok o'tkazuvchi qismlarga, balki kuchlanish ostida bo'lgan izolatsiyaga ham tegish kishini elektr zanjiriga kiritadi. Kishining gavdasi orqali o'tuvchi tok tarmoqning kuchlanishi va

sig'imi qanchalik katta va izolatsiyaning qarshiligi qanchalik kichik bo'lsa, shunchalik katta bo'ladi.

Izolatsiyaning normal holatida bu tok juda kichik bo'lib, hech qanday xavf tug'dirmaydi. Kishilar uchun tok o'tkazuvchi qismlar izolatsiyasining shikastlangan holati xavfli hisoblanadi. Bunda elektr uskunalar va konstruksiyalarining o'tkazgichlar va kabellarni tutib turuvchi metall korpuslari to'la kuchlanish ostida bo'ladi. Bunday holatlarda kishilarni tok ta'sirida shikastlanishining oldini olish uchun elektr uskunalarining metall korpuslari va boshqa izolatsiya shikastlanganda kuchlanish ostida qolishi mumkin bo'lgan metall qismlarini oldindan zaminlovchi o'tkazgich va zaminlovchilar yordamida zaminlash ko'zda tutiladi.

1 kV gacha kuchlanishli neytrali qat'iy zaminlangan elektr uskunalarida izolatsiyasi shikastlangan uskunani tarmoqdan minimal darajada qisqa vaqtda avtomatik tarzda ishonchli uzishni ta'minlash uchun nollash amalga oshiriladi. Buning uchun elektr uskunasining nollanuvchi qismi tarmoqning zaminlangan nol o'tkazgichiga ulanadi (7.2, *a*-rasm). Rasmdan ko'rinib turibdiki, yoritkichning korpusiga tegish tarmoqning birinchi fazasida qisqa tutashuv hisoblanadi (tutashuv zanjiri strelkalar yordamida ko'rsatilgan). U birinchi fazada saqlagichning kuyishi, yoritkichning



7.2-rasm. Himoyaviy zaminlash:

a—neytrali qat'iy zaminlangan tarmoqlarda; *b*—neytrali izolatsiyalangan tarmoqlarda;

R_2 —zaminlovchi qurilmaning qarshiligi; R_4 —kishi gavdasining qarshiligi;

R_1 —o'tkazgichlarning izolatsiyasini qarshiligi.

uzilishi va uning korpusidan kuchlanishning olinishiga olib keladi. 380/220 V kuchlanishli eng keng tarqalgan elektr uskunalarning neytrali qat'iy zaminlangan.

Neytrali izolatsiyalangan 1 kV gacha kuchlanishli va 1 kV dan yuqori kuchlanishli barcha uskunalarda kishining gavdasi orqali o'tuvchi tokni xavfsiz bo'lgan qiymatgacha kamaytiruvchi zaminlash qo'llaniladi. Buning uchun elektr uskunasi zaminlanuvchi qismi qarshiligi R_z odamning qarshiligidan kichik bo'lgan zaminlovchi qurilmaga ulanadi (7.2, b-rasm).

Kishi gavdasining elektr qarshiligi 800 dan 100000 Ω gacha o'zgaradi. U sog'lig'i, nerv tizimi, asabiy holati, terisining namligi, ust va oyoq kiyimining holati kabi bir qator faktorlarga bog'liq.

Zaminlovchi qurilmalarning qarshiligi 1 kV gacha kuchlanishli neytrali izolatsiyalangan elektr uskunalarida 4 Ω dan, 220, 380 va 660 V kuchlanishli neytrali qat'iy zaminlangan elektr uskunalarida esa mos holda 8, 4, 2 Ω dan oshmasligi shart.

7.2. Zaminlovchi qurilmalarni montaj qilish

Zaminlagichlarni montaj qilish. Elektr uskunalarini zaminlash uchun avvalo tabiiy zaminlagichlardan foydalaniladi. Agar bunday zaminlagichlarning qarshiligi talab darajasida bo'lsa, sun'iy zaminlagichlar yasalmaydi.

Tabiiy zaminlagichlar sifatida bino va inshootlarning temirbeton poydevorlari, yerning tagida yotqizilgan suv o'tkazgich va boshqa metall quvurlar, metall shpuntlar va boshqa yer bilan tutashgan metall konstruksiyalardan foydalaniladi.

Shunday qilib, sun'iy zaminlagichlar tabiiy zaminlagichlarning qarshiliklari me'yor talablaridan katta bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

Oldindan ustaxonalarda tayyorlanuvchi chuqurlashtirilgan zaminlagichlar qurilish ishlarini bajarish paytida bino va inshootlarning poydevorlari o'rnatiluvchi handaqlarning tubiga yotqiziladi. Yumaloq po'lat shaklidagi (16 mm diametrli) vertikal zaminlagichlar yerga burab kirgiziladi yoki qoqiladi. Bunday maqsadlarda turli

xil maxsus ko'chma mexanizmlar (chuqur qazgich mashinalar, vibratorlar, gidroresslar, parmalovchi kranli mashinalar va h.k.) va qo'lda ishlatiluvchi moslamalar foydalaniladi. Qoqib kiritish usuli eng samaralidir.

Vertikal zaminlagichlarning yuqori qismini yerga tiqish chuqurligi yerning rejalashtirilgan belgisidan 0,6–0,7 m va zaminlagichga yumaloq gorizontol sterjenlarni (doira shaklidagi ko'ndalang kesim yuzasiga ega bo'lgan yumaloq sterjen boshqa shaklga ega bo'lgan sterjenlarga nisbatan korroziyaga chidamlidir) payvandlash qulay bo'lishi uchun chuqurning tubidan 0,1–0,2 m chiqib turishi zarur. Gorizontol zaminlagichlar va vertikal zaminlagichlar oralaridagi tutashtiruvchi sterjenlar transheyaga yerning rejadagi sathidan 0,6–0,7 m chuqurlikda yotqiziladi.

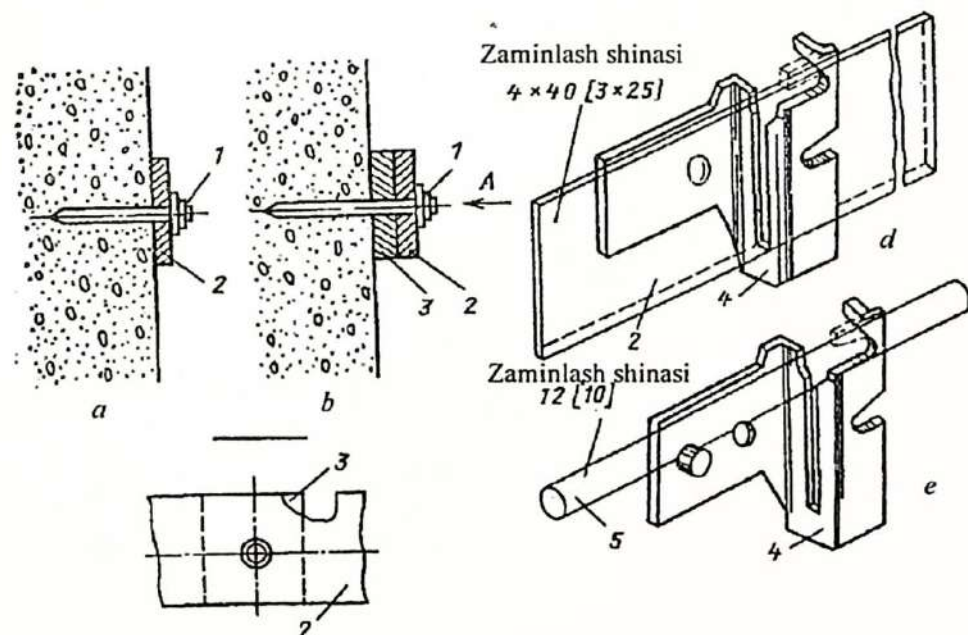
Zaminlagich zanjiridagi barcha tutashmalar payvandlash orqali amalga oshiriladi. Payvandlangan tutashmalarining sifati ko'rikdan o'tkazish, mustahkamligi esa 1 kg massali bolg'a bilan urish orqali tekshiriladi. Korroziyalanishning oldini olish uchun payvandlangan joylar bitum yordamida yopiladi.

Zaminlovchi qurilmalarning binolarning ichiga kirish joylarida zaminlagichni anglatuvchi belgilar qo'yiladi. Yerning tagida joylashtirilgan zaminlagich va zaminlovchi o'tkazgichlar bo'yalmaydi. Yer qatlamida korroziyalanish jarayonini tezlashtiruvchi aralashmalar bo'lgan taqdirda kesim yuzasi kattaroq bo'lgan 16 mm diametrdagi yumaloq po'lat, sinklangan yoki mislangan zaminlagichlar qo'llaniladi yoki korroziyadan elektr himoya amalga oshiriladi.

Zaminlovchi va nol himoya o'tkazgichlarini montaj qilish. Binolarning ichidagi va tashqi qurilmalardagi zaminlovchi va nol himoya o'tkazgichlari ko'rikdan o'tkazish uchun qulay bo'lishi zarur. Bu talablar kabellarning nol tomirlari va metall qoplamalariga, yopiq elektr simlarining quvurlariga, yerning tagida va poydevorlarning ichida joylashgan metall konstruksiyalar va quvurlarga taalluqli emas. Zaminlovchi simlar *gorizontol* va *vertikal* yoki binolarning og'ma konstruksiyalariga nisbatan *parallel* yotqiziladi.

Quruq xonalarda zaminlovchi o'tkazgichlar beton va g'ishtli asoslarga bevosita yo'l-yo'l metallarni dubel-mixlar yordamida mahkamlash orqali yotqiziladi (7.3, *a*-rasm). Nam va o'ta nam hamda zaharli bug' mavjud bo'lgan xonalarda o'tkazgichlarni yotqizish tiqinlar (7.3, *b*-rasm) yoki tayanchlarda (tutqichlarda) asosdan kamida 10 mm masofada (7.3, *d*-rasm) yotqiziladi.

O'tkazgichlar quyidagi masofalarda mahkamlanadi: to'g'ri chiziqli uchastkalarda har bir mahkamlash orasidagi masofa 600–1000 mm, burilish joylarida burchakning uchidan 100 mm, shoxobchalanish joylaridan 100 mm, bino polining sathidan 400–600 mm va kanallarning yechiluvchan qoplamalarining quyi sathidan kamida 50 mm. Devorlar, to'siqlar va qoplamalar orqali o'tishda zaminlovchi o'tkazgichlar ochiq yoriqlar yoki gilzalarga yotqiziladi.



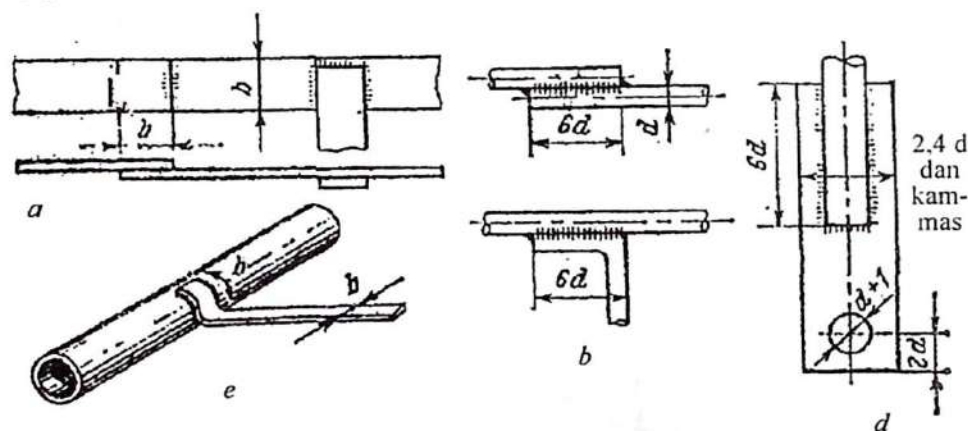
7.3-rasm. Zaminlovchi o'tkazgichlarni yassi po'latga mahkamlash:

a–bevosita devorga mahkamlash; *b*–tiqinlar orqali mahkamlash; *d*–yassi po'lat uchun tutqichga mahkamlash; *e*–yumaloq po'lat uchun tutqichga mahkamlash;
 1–dubel; 2–yassi po'lat zaminlagich (zaminlovchi shina); 3–yassi po'latdan yasalgan tiqin; 4–yassi va yumaloq o'tkazgichlar uchun tutqich; 5–yumaloq po'lat (zaminlovchi shina).

Zaminlovchi qurilmalarni o'zaro va ularni binolarning metall konstruksiyalariga mahkamlash payvandlash orqali amalga oshiriladi. Bunda faqat o'lchash maqsadlarida yechiluvchi joylarga boltlarda tutashtiriladi. O'tkazgichlarni payvandlashda ularning uchlarini bir-birining ustiga chiqarish uzunligi kesim yuzasi to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lganda shinaning eniga teng, yumaloq shaklda bo'lganda esa diametrga nisbatan olti marta uzun qilib tanlanadi.

Zaminlovchi o'tkazgichlarni mashina va apparatlarning korpuslariga mahkamlash, qoidaga ko'ra, ularning korpuslarida mavjud bo'lgan zaminlovchi bolt yordamida amalga oshiriladi.

Chayqalish va titrash mavjud bo'lgan joylarda kontaktning bo'shab ketishiga qarshi usullar (kontrgaykalar, kontrshaybalar o'rnatish va sh.k.) qo'llaniladi. Elektr uskunalari va zaminlovchi o'tkazgichlarni boltli tutashmalarida kontakt sirtlar metall yaltirab ko'rinadigan darajagacha tozalanadi va yupqa vazelin qatlami bilan qoplanadi.



7.4-rasm. Zaminlovchi o'tkazgichlarni ulash va tutashtirish:

a —yassi po'latni payvandlab ulash; b —yumaloq po'latni payvandlab ulash;
 d —zaminlovchi boltga yumaloq po'latni ulash; e —quvurga yassi po'latni payvandlab ulash.

Zaminlovchi o'tkazgichlarni o'zaro va ularni zaminlovchi boltlarga ulash usuli 7.4-rasmda ko'rsatilgan. Agar zaminlagich sifatida foydalaniluvchi quvurlarda ventillar, suv o'lchagichlar yoki flanesli tutashmalar mavjud bo'lsa, u holda bunday joylarga ko'ndalang kesim yuzasi 100 mm^2 dan kam bo'lmagan aylanib o'tish o'tkazgichi payvandlanadi yoki xomutda mahkamlanadi. Ochiq holda yotqizilgan zaminlovchi va nol himoya o'tkazgichlari butun o'tkazgich bo'ylab yashil fondagi sariq chiziq ko'rsatilgan ajratuvchi belgiga ega bo'ladi. Inventar ko'chma zaminlagichlar uchun mo'ljallangan joylar bo'yalmaydi.

Adabiyotlar

1. Куценко Г.Ф.. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок. – М.: «Дизайн ПРО». – 2003.
2. Сибикин Ю.Д.. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: Учебн. для нач. проф. и сред. проф. образов./Ю.Д.Сибикин, М.Ю.Сибикин.–М.: «Академия», 2004.
3. G'oyibov T.Sh. Elektr tarmoqlari va tizimlari. Kasb-hunar kollejlari uchun darslik. O'zR Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. – T.: «Voriz-nashriyot», 2010.
4. Павлович С.Н., Фираго Б.И. Ремонт и обслуживание электрооборудования: Учебное пособие. – М.: «Феникс Год». 2002.
5. Электротехнический справочник. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии./Под общ. ред. профессоров МЭИ. – М.: Издательство МЭИ, 2004.
6. Соколов Б.А., Соколова Н.Б. Монтаж электрических установок. – 3-е изд. – М.: «Энергоатомиздат», 1991.
7. Живов М.С. Монтаж подстанций промышленных предприятий. – 2-е изд. – М.: «Энергоиздат», 1981.
8. Зюзин А.Ф., Поконов Н.З., Антонов М.В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: [Учебник для электротехнических специальностей техникумов]/ Под ред. Н.З. Поконова – 3-е изд. – М.: «Высшая школа», 1986.
9. Камнев В.Н. Пуско-наладочные работы при монтаже электроустановок. – М.: «Энергоатомиздат», 1999.

10. Баркан Я.Д. Эксплуатация электрических систем: Учеб. пособие для электроэнерг. спец. вузов. — М.: «Высшая школа», 1990.
11. Дорошев К.И. Эксплуатация комплектных распределительных устройств 6–220 кВ. — «Энергоатомиздат», 1987.
12. Справочник по электрическим аппаратам высокого напряжения./Н.М. Адоньев, В.В. Афанасьев и др.; Под ред. В.В. Афанасьева. — Л.: «Энергоатомиздат». Ленингр. отделение, 1987.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1. ELEKTR MONTAJ ISHLARINI BAJARISHGA TAYYORLASH VA TASHKIL ETISH.....	5
1.1. Texnik hujjatlar va elektr montaj ishlarini amalga oshirishning umumiy shartlari.....	5
1.2. Elektr montaj ishlarini bajarishni tashkil etish.....	8
1.3. Ishga tushirish-sozlash ishlarini tashkil etish.....	13
1.4. Industrial montaj.....	17
2. ELEKTR MONTAJ ISHLARIDA QO'LLANILUVCHI VOSITA VA ASBOBLAR.....	19
2.1. Elektr montaj ishlarida qo'llaniluvchi mexanizatsiya vositalari.....	19
2.2. Elektr montaj asboblari, moslamalari va kichik mexanizatsiya vositalari.....	22
2.3. Sotlash uchastkasining moddiy-texnik jihozlanishi.....	25
3. SANOAT KORXONALARINING ELEKTR JIHOZLARINI MONTAJ QILISH TEXNOLOGIYASI.....	29
3.1. Taqsimlovchi qurilmalar va ularni montaj qilish.....	29
3.2. Taqsimlovchi qurilma va tok o'ztkazgichlarni montaj qilishda xavfsizlik choralari.....	41
3.3. Elektr mashinalarini montaj qilish.....	44
3.4. Elektr mashinalarini sozlash va sinash.....	65
3.5. Elektr mashinalarining oraliqlari, podshipniklari va termodetektorlari izolatsiyasining titrashini o'lchash.....	67
3.6. Elektr mashinalari chulg'amlarining to'la qarshiliklarini o'lchash.....	69
3.7. Qisqa tutashuv va salt ishlash tavsiflarini olish.....	69
3.8. Kranlarning elektr jihozlarini montaj qilish.....	72
3.9. Kranlarning elektr jihozlarini montaj qilishda xavfsizlik texnikasi.....	79
3.10. Portlash va yong'in xavfi mavjud bo'lgan muhitlarda montaj qilish.....	80
3.11. Ichki elektr tarmoqlarini montaj qilish.....	90
3.12. CПГ, ГПГ, БПГ markadagi kabellar, АТПРФ, ПРП va boshqa markadagi o'tkazgichlarni yotqizish.....	99

3.13. Shina o'tkazgichlarni montaj qilish.....	102
3.14. Apparatlarni montaj qilish va sozlash.....	105
3.15. Elektr yoritish qurilmalarini montaj qilish	108
4. 1000 V DAN YUQORI KUCHLANISHLI KUCH ELEKTR JIHOZLARINI MONTAJ QILISH VA SOZLASH.....	113
4.1. 1000 V dan yuqori kuchlanishli taqsimlash punktlari va podstansiyalarni montaj qilish va sozlash.....	113
4.2. Moyli uzgichlarni montaj qilish va sozlash.....	118
4.3. Uzgichlarning yuritmalarini montaj qilish va sozlash	121
4.4. Ajratkichlarni montaj qilish va sozlash	123
4.5. Saqlagichlar, reaktorlar va zaryadsizlagichlarni montaj qilish va sozlash	127
4.6. Akkumulator batareyalarini montaj qilish va sozlash.....	129
4.7. Kuch transformatorlarini montaj qilish va sozlash	132
4.8. Tok va kuchlanish transformatorlarini montaj qilish va sozlash	142
4.9. 6–35 kV kuchlanishli tok o'tkazgichlar ichki elektr tarmoqlarni montaj qilish.....	146
4.10. Releji himoya va elektr o'lchov asboblari hamda avtomatika, telemexanika va aloqa qurilmalarini montaj qilish va sozlash	147
5. KABEL LINIYALARINI MONTAJ QILISH	149
5.1. Kabel liniyalarining qo'llanilish sohasi va ularga qo'yiluvchi umumiy talablar	149
5.2. Kabellarni saqlash va yotqizishga tayyorlash.....	151
5.3. Kabellarni montaj qilishda xavfsizlik texnikasi	158
6. HAVO LINIYALARINI MONTAJ QILISH.....	160
6.1. 1000 V gacha kuchlanishli havo liniyalarini montaj qilishning xarakterli xususiyatlari	160
6.2. Yuqori kuchlanishli havo liniyalari tuzilishining xarakterli xususiyatlari	163
6.3. Tayanch uchun chuqurlar, poydevorlar va tayanchlar	164
6.4. Havo liniyalarining o'tkazgichlari va izolatorlari	172
6.5. Havo liniyasining armaturalari	176
7. ZAMINLOVCHI QURILMALARNI MONTAJ QILISH VA SOZLASH.....	181
7.1. Zaminlovchi qurilmalarning vazifalari	181
7.2. Zaminlovchi qurilmalarni montaj qilish	183
ADABIYOTLAR.....	188

T. SH. G'OIYIBOV

**ELEKTR TARMOQLARI VA JIHOZLARINI
YIG'ISH VA SOZLASH**

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Muharrir *A. Xusanov*
Badiiy muharrir *Sh. Xodjayev*
Texnik muharrir *N. Akramova*
Musahhih *D. Sagatova*
Kompyuterda sahifalovchi *S. Akramov*

«VORIS-NASHRIYOT», Toshkent sh., Navoiy ko'chasi, 30.
Nashriyot litsenziyasi AI № 195. 28.08.2011.

Original-maketdan bosishga ruxsat etildi 20.10.2012. Bichimi 60×84¹/₁₆.
Shartli b.t. 12,0. Adadi 1435 nusxa.
Buyurtma № 54-5

«TAFAKKUR-BO'STONI» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri Chilonzor ko'chasi 1 uy.



Voris
NASHRIL OT

ISBN 978-9943-375-99-4



9 789943 375994