

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI

«Himoyaga ruxsat etildi»
Fizika-matematika fakulteti dekani

f.-m.f.n., dotsent T.Abdullayev
«__» _____ 2018 y.

5640 100- Hayotiy faoliyat xavfsizligi ta`lim yo`nalishi bitiruvchisi

Mirzaliyeva Gullola Abdulaziz qizining

“Ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi texnika qoidalarini ta`minlash

chora-tadbirlari” mavzuidagi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

«Himoyaga tavsiya etildi»
Kasb ta`limi kafedrası mudiri
_____f.-m.f.n.,dots.I.Uluxanov
«__» _____ 2018 y.

BMI rahbari: katta o`qituvchi
SH.Bannoyev

Namangan – 2018

MUNDARIJA

KIRISH	3
---------------------	---

I-bob. Elektr tokining insonga ta`siri va undan muhofazalanish

1.1. Elektr tokining inson tanasiga ta`siri.....	6
1.2. Elektr qurilmalarining xavfsizlikni ta`minlash tizimlari.....	21
1.3. Foydalanuvchilarni elektr tokidan himoyalovchi vositalar.....	30

II-bob. Ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi qoidalarini ta`minlash chora-tadbirlari

2.1. Ta`lim muassasalarida elektr jihozlaridan foydalanishda elektr xavfsizligi holati.....	36
2.2. Ta`lim muassasalarida elektr jihozlaridan foydalanishga qo`yilgan talablar.....	39
2.3. Ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligini takomillashtirish chora-tadbirlari.....	51

Xulosa	62
---------------------	----

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati	67
---	----

Internet ma`lumotlari	68
------------------------------------	----

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. O`zbekiston Respublikasi Prezidentining “O`zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo`yicha harakatlar strategiyasi to`g`risida”gi 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni asosida tasdiqlangan 2017–2021 yillarda O`zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo`nalishi bo`yicha harakatlar strategiyasining maqsadi olib borilayotgan islohotlar samaradorligini tubdan oshirishdan, davlat va jamiyatning har tomonlama va jadal rivojlanishini ta`minlash uchun shart-sharoitlar yaratishdan, mamlakatni modernizatsiyalash va hayotning barcha sohalarini erkinlashtirishdan iboratdir. Strategiyada O`zbekiston Respublikasini 2017–2021 yillarda rivojlantirishning beshta ustuvor yo`nalishi belgilangan [1]. Harakatlar strategiyasining “Ijtimoiy sohani rivojlantirish” deb nomlangan to`rtinchi yo`nalishning 4.4 - bandi “Ta`lim va fan sohasini rivojlantirish” deb nomlanib, u quyidagilarni qamrab oladi:

- uzluksiz ta`lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta`lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga mos yuqori malakali kadrlar tayyorlash siyosatini davom ettirish;

- ta`lim muassasalarini qurish, rekonstruksiya qilish va kapital ta`mirlash, ularni zamonaviy o`quv va laboratoriya asboblari, kompyuter texnikasi va o`quv-metodik qo`llanmalar bilan jihozlash orqali ularning moddiy-texnika bazasini mustahkamlash yuzasidan maqsadli chora-tadbirlarni ko`rish;

- ta`lim va o`qitish sifatini baholashning xalqaro standartlarini joriy etish asosida oliy ta`lim muassasalari faoliyatining sifati hamda samaradorligini oshirish, oliy ta`lim muassasalariga qabul kvotalarini bosqichma-bosqich ko`paytirish;

- ilmiy-tadqiqot va innovatsiya faoliyatini rag`batlantirish, ilmiy va innovatsiya yutuqlarini amaliyotga joriy etishning samarali mexanizmlarini yaratish, oliy o`quv yurtlari va ilmiy-tadqiqot institutlari huzurida ixtisoslashtirilgan ilmiy-eksperimental laboratoriyalar, yuqori texnologiya markazlari va texnoparklarni tashkil etish [2].

Bitiruv malakaviy ishi “Ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi texnika qoidalarini ta`minlash chora-tadbirlari” deb nomlangan. Ta`lim muassasalarida elektr tokidan foydalanishda kelib chiqadigan shikastlanishlar sanoat korxonalar ishlab chiqarishidagi kabi ko`p uchraydigan baxtsiz hodisalar qatoriga kiradi. Chunki, bunda tajribali fizik o`qituvchilardan tashqari ta`lim ishtirokchilari – o`quvchilar, kompyuter, orgtexnika va boshqa elektr jihozlardan foydalanuvchilar tomonidan yo`l qo`yilgan har qanday kichik xato og`ir oqibatlariga olib kelishi mumkin. Bitiruv malakaviy ishi shu masalalarga bag`ishlanganligi bilan dolzarbdir.

Mavzuning maqsadi va vazifalari. Bitiruv malakaviy ishimning maqsadi ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi texnika qoidalarini ta`minlash chora-tadbirlarini ishlab chiqishdan iborat bo`lib, unga erishish uchun elektr jihozlari va asbob-uskunalaridan oqilona va to`g`ri foydalanish, ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi chora-tadbirlarini ko`rish bo`yich quyidagi vazifalarini belgilandi:

- elektr jihozlaridan foydalanishga belgilangan talablarni o`rganish;
- inson tanasiga elektr tokining ta`sirini o`rganish;
- elektr qurilmalarining himoya vositalarini tavsiflash;
- ta`lim muassasalarida elektr uskunalaridan foydalanish holatini tahlil qilish;
- ta`lim muassasalari xonalarida elektr jihozlaridan foydalanish talablari takomillashtirish;
- ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligini ta`minlash chora-tadbirlari bo`yicha xulosa va tavsiyalar berish.

**Mavzuning ob`yekti va predmeti.** Ishning obyekti sifatida Namangan viloyati Chust tumanida 23-umumiy o`rta ta`lim maktabini tanlab olindi. Bunda maktabda foydalaniladigan elektr jihozlari va elektr liniyalari, ulardan foydalanishda xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilinish holati tahlili asosida maktabda amal qilinishi lozim bo`lgan yerga ulash, himoyalash zamonaviy usullari haqida tavsiyalar ishlab chiqish vazifasi belgilandi. Maktab sharoitida elektr jihozlaridan foydalanish fizika, mehnat ta`limi, kimyo va boshqa fanlarni o`rganishda, o`quvchilarni bilimlarni oshirishda samarali ta`lim olishiga imkon

beradi. Bitiruv malakaviy ishida mavzuni yoritish uchun 31 formula va 14 ta sxema-sxemalarda foydalanib maktabda amal qilinishi lozim bo'lgan yerga ulash, himoyalash zamonaviy usullari haqida tavsiyalar berilgan.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi kirish, 2 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati, internet materiallaridan iborat. Hajmi 65 betdan tashkil topgan. Bitiruv malakaviy ishi 16 ta adabiyotlar ro'yxati va internet saytlarini o'z ichiga oladi.

I-bob. Elektr tokining insonga ta`siri va undan muhofazalanish

1.1. Elektr tokining inson tanasiga ta`siri

Elektr tokining insonga ta`siri XVII asrni oxirgi choragida aniqlangan. Baland voltli elektrkimyo kuchlanishlarining manbai xatarliligini birinchi bo`lib V.V.Petrov aniqlagan. Ishlab chiqarishdagi elektr jarohatlarini ancha keyin: 1863 yilda o`zgarmas va 1883 yilda o`zgaruvchan tokni ta`siri yozilgan.

Umumiy baxtsiz hodisalar ichida, elektr tokidan jarohatlanish taxminan 5% ni tashkil qiladi. Lekin, elektr jarohatlanish ichida og`ir turli, ayniqsa o`lim bilan tugaydigan hodisalar 70-75% tashkil qiladi. Elektr hodisalarni asosiy soni, kuchlanishi 1000V gacha bo`lgan elektr uskunalarga to`g`ri keladi. Buni sababi kuchlanishi 1000V gacha bo`lgan elektr uskunalar keng tarqalgan bo`lib, ularni ishlatadigan hodimlarni elektr texnikaviy tayyorlanishi past darajada. Kuchlanish 1000 V dan ortiq bo`lgan elektr jarohatlarni soni ancha kam, va ularga xizmat qiladigan hodimlar maxsus o`rgatilgan va tayyorlangan, sababli baxtsiz hodisalar ham deyarli kam sodir bo`ladi.

Elektr tok ta`siri natijasida inson tanasining shikastlanishi elektr jarohat deb ataladi. Elektr tokning xatarligi shuki, inson o`z sezuvchi organlari bilan, kuchlanishni bor-yo`qligini aniqlamaydi. Odam faqat elektr kuchlanish ostida qolgandan keyin himoyalovchi reaksiyasi kechikib ishga tushadi.

Insonning elektr tokidan jarohatlanishi sabablari quyidagicha: izolyatsiya qilinmagan tok o`tkazuvchi qismlarga tasodifan tegib ketishi; izolyatsiyasi lat yegani sababli metall qismlarga tokni o`tib ketishi; kuchlanish ostida qolgan metallmas buyumlardan, qadamli kuchlanishdan va elektr yoyi orqali.

Inson tanasidan o`tayotgan tok termik, elektrolitik, biologik ta`sirini va mexanik jarohatlanish olishi mumkin. Termik ta`sirini teri to`qimasining hujayrasini qizishidan kuydirishigacha olib kelishi mumkin. Biologik ta`siri-tanani bioenergetik jarayonini buzilishi, ya`ni tirik hujayralarni to`lqinlanishi va mushaklarni keskin qisqarishiga olib keladigan holat. Elektrolitik ta`sirida esa

organizmning suyuqliklari parchalanishi natijasida qonning va hujayralarning kimyoviy va fizik xususiyatlari o`zgarilishi kuzatiladi [3].

Elektr tok bilan shikastlanishni ikki turini ko`rsatish mumkin: elektr jarohat va elektr zarb.

Elektr jarohatlanishi-insonni tanasini ayrim joylarini shikastlanishi, elektr kuyishi, elektr belgilari va terini metallanish ko`rinishlariga ega.

Inson tanasidan tok o`tishi natijasida tanani qizishi-elektr kuyish deb ataladi. Tanani ichki va tashqi qismi kuyishi mumkin. Jarohat olish sharoitlariga ko`ra kontakt, yoyi va aralash kuyishlarga ajratiladi.

Teri yuzasidagi kul yoki oq-sariq rangli dog`lar elektr belgilar deb ataladi. Shu dog`lar tanani elektr o`tkazgich qismlar bilan tutashgan joylarda hosil bo`ladi. Ular ko`pincha og`riqsiz bo`ladi, vaqt o`tishi bilan o`tib ketadi.

Tok ta`sirida metallarni zarrachalari bo`g`lanib, teri yuzasini qoplab oladi. Lat yegan qismini yuzasi g`adir-budir bo`lib qoladi. Shu holat elektr metallanish deb ataladi. Bu holat inson tanasi uchun xatarli emas, lekin ko`zni metallanishi xavfli bo`ladi.

Yuqorida aytilgandan tashqari mexanik shikastlanishlar va elektroftalmiya ham elektr jarohatlanishiga kiradi. Tok o`tishi vaqtida mushaklarni keskin qisqarishi natijasida terini, qon tomirlarini va nervlarini yorilishiga, suyaklarni sinishiga va qobiqlarni chiqishiga sabab bo`ladi. Yoydan chiqayotgan ultra-binafsha nurlari natijasida ko`zni shamollashini elektroftalmiya deb aytiladi.

Elektr tokning ta`siri natijasida tirik to`qimalarni to`lqinlatib mushaklarni keskin qisqartirishiga olib keladigan holat elektr zarb deb ataladi. Zarbdan so`ng inson quyidagi holatga tushib qolishi mumkin:

- hushidan ketmagan holda yiqilib tushish;
- nafas olishi va yurak faoliyatiga ta`sir etilmagan holda hushdan ketish;
- nafas va yurak faoliyatiga ta`sir etilgan holda hushdan ketish;
- elektr shok;
- klinik o`limi;

Klinik o`lim-bu odamni tirik va o`lim orasidagi holat, shu holatida yurakni faoliyati va nafas olishi to`xtaydi, insonda hech qanday hayot alomatlari sezilmaydi. Klinik holati 6-8 minut davom etadi. Shu davrida hech qanday yordam berilmagan taqdirda miyani hujayralari parchalanib qaytarilmas-biologik o`limiga o`tib ketadi.

Elektr shok elektr tok ta`siriga ko`rsatgan tanani og`ir nerv-reflektori reaksiyasi. Shu holatida qon aylanishi, nafas olishi, asab tizimi va boshqa tizimlarni buzilishiga olib keladi. Shu daqiqadan so`ng tanani to`lqinlanishi fazasi boshlanadi: arteriya bosimi ko`payadi, o`g`rig`iga reaksiya hosil bo`ladi, va hokazo. Shundan keyin esa tormoz fazasi boshlanadi: nerv tizimi bo`shashadi, arterial bosimi kamayadi, nafas olishi susayadi va depressiya holati boshlanadi. Shok holati bir necha minutdan bir sutkagacha davom etishi mumkin. Shundan keyin odam asta-sekin sog`ayib ketadi, yoki biologik o`lim holatiga o`tib ketadi.

Tok kuchining miqdori insonga turli ta`sir ko`rsatadi. Ko`rsatgan ta`siriga qarab quyidagi tok qiymatlariga ajratiladi:

-Tokni sezish chegarasi. O`zgaruvchan tokni 50 gs va miqdori 0.1-1.5 mA, o`zgarmas tokni miqdori 5-7 mA. Shu holatda inson qo`l panjalari titraydi va issiqlikni sezadi;

-Qo`yib yuboradigan tok. O`zgaruvchan tokni miqdori 8-10 mA, o`zgarmas tok uchun 20-25 mA. Shu holatda inson og`riq sezadi, badani qiziydi.

-Ushlab qoladigan tok. O`zgaruvchan tokni miqdori 10-15 mA, o`zgarmas tok uchun 50-80 mA. Shu holatida qo`l mushaklari keskin qisqariladi, shok holati kuzatiladi, nafas olish qiyinlashadi, va inson o`zini tanasini boshqarib ololmaydi.

-Fibrilyasion tok. O`zgaruvchan tok miqdori 100 mA, o`zgarmas tok uchun 300mA. Shu holatda insonni yurak mushaklari tartibsiz qisqariladi, ishlash tartibi buziladi, natijada qon aylanish tizimi ishdan chiqadi.

Inson tanasidan o`tayotgan tokni davom etish muddati ham katta ta`sir ko`rsatadi, qanchali tok vaqti ko`p bo`lsa, shunchalik xavfi oshaveradi.

Elektr jarohatni og`irligi insonni tanasiga ham bo`g`liq. Misol uchun “ushlab qoladigan” tokni miqdori ayrim tanaga “sezish chegarasi”, ayrimlarga “qo`yib

yuboradigan” chegarasi bo`lishi mumkin. Bundan tashqari inson tanasini o`g`irligiga va uning baquvvatligiga ham bo`g`liq. Shuni aytish kerakki ayollar uchun tokni miqdori tahminan 1,5 barobar pastroq, erkaklarga nisbatan. Tokning ta`siri darajasi insonni asab tizimi va organizmning holatiga ham bog`liq. Agar inson asabiylashgan, depressiya yoki kasal (ayniqsa teri kasalligi, yurak tomir tizimi, asab tizimi va hokazo) yoki mast holatida bo`lsa tokni xavfi yanada oshadi.

“Diqqat faktori” ham, katta ahamiyatga ega. Agar inson elektr tokni “urishiga”, “tayyor” bo`lsa, ta`siri kamayadi, agar “urishi” kutilmagan bo`lsa xavfi keskin oshadi.

Inson tanasidan tokni o`tgan yo`li ham katta ahamiyatga ega. Agar elektr tok muhim organlaridan yurak, o`pka, miyalaridan o`tgan bo`lsa o`ta xavfli, boshqa yo`llardan o`tgan bo`lsa, xatari kamroq bo`ladi [4].

Inson tanasidan o`tayotgan tokning eng ko`p uchraydigan yo`llari aniqlangan. Tez uchrab turadigan yo`l o`n qo`l-oyoqlar, undan keyin, qo`l-qo`l va chap qo`l-oyoqlar.

O`zgaruvchan tok xatarliligi tokni chastotasiga bog`liq. Tadqiqotlar bilan aniqlanganki, tokni chastotasi 10 gs dan- 500 gs gacha birdek xavfli. 500 gs dan oshgan sari fibrilyasion tok miqdori oshib boradi, va chastotasi 1000 gs dan oshgandan keyin yaxshigina xavfsizligi kamayadi.

O`zgarmas tok xatarliligi kamroq va fibrilyasion tok miqdori 3-4 barobar yuqoriroq, chastotasi 50 gs li o`zgaruvchan tokga nisbatan. Lekin o`zgarmas tok ta`sirida inson o`tkir o`g`riqlarni sezadi. O`zgarmas tokni xatarligini, o`zgaruvchan tokga nisbatan, faqat tok kuchlanishi 400 V gacha haqiqat desa bo`ladi. O`zgarmas tok kuchlanishi 400-600 V oralig`ida va 50 gs li o`zgaruvchan tokni xatarligi tahminan bir xil. O`zgarmas tokni kuchlanishi 600 V dan oshgan sari inson uchun xatarliroq bo`lib boradi. Buni fiziologik jarayonlari ta`siri bilan tushuntiriladi. Demak, insonga elektr tokining ta`siri turli va har xil faktlar bilan chambarchas bog`liq. Inson tanasidan tokni o`tkazuvchanligi fizikaviy biokimyoviy va biofizikaviy jarayonlariga bog`liq, shuning uchun elektr tokiga inson tanasining qarshiligi bir tekis emas.

Inson tanasidan o'tayotgan tok, eng kichik qarshilik ko'rsatadigan yo'lidan boradi. Shu holatida tana qismlari har xil solishtirma qarshiligiga ega bo'lgani bilan tushuntiriladi.

O'zgaruvchan tokni (50 gs) solishtirma hajm qarshiligi quyidagicha:

(om.sm): Teri quruq qavatida- $2 \cdot 10^6$ gacha

Suyaklar - $1 \cdot 10^6$ dan- $2 \cdot 10^8$ gacha

Tirik hujayralari $-(3-6) \cdot 10^6$

Mushaklar - 150-300

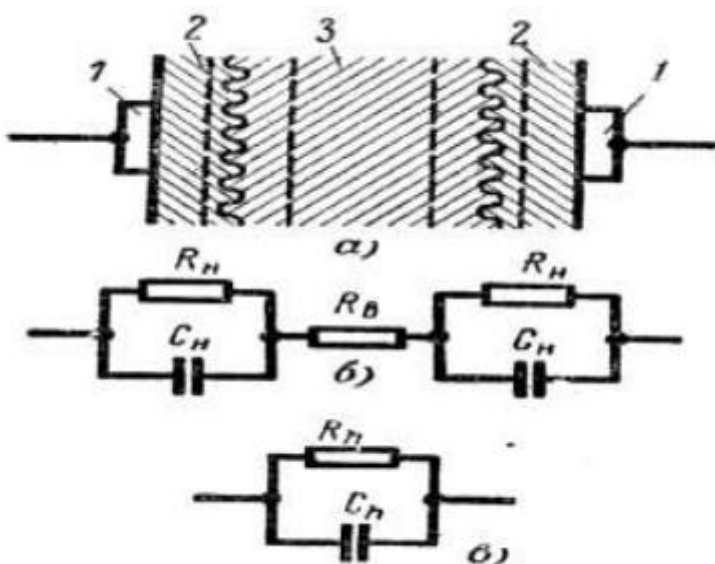
Qon -100-200

Ko'rinib turibdiki teri eng katta solishtirma qarshiligiga ega, ayniqsa eng yuqori qatlami. Inson tanasini qarshiligi ikki yo'nalishidan iborat: kontakt joyidagi terining qarshiligi va ichki organlarning qarshiligi. Inson tanasini faol va hajmli yo'nalishlarini qarshiliklari bir yuz pikofaraddan bir necha mikrofaraadgacha bo'lishi mumkin.

Terini qarshiligi-teri holatiga, zichligiga, tutash maydonchasiga, tokni qarshiligi va davom etish muddatiga bog'liq. Eng ko'p qarshilikni quruq, toza va lat olmagan terilarda bo'ladi.

Terining tok o'tkazgichi qism bilan tutashuv maydonchasi va uni zichligi ko'paygan sari tanani qarshiligi kamayadi. Bundan tashqari tutashuv maydonchasi katta terini hajmi qarshiligi oshib boradi. Bu esa terini umumiy qarshiligini pasayishiga olib keladi.

1- sxema. Inson tanasini elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligi:



a) qarshilikni o'lchash sxemasi;

b) Inson tanasini qarshiligining ekvivalent sxemasi; 1) elektrodlar; 2) epidermis – terining tashqi qatlami;

3) tananing ichki to'qimalari

Tok kuchlanishi oshishi bilan tanani qarshiligi kamayib boradi. Natijada terini yorib o'tadi. Tokning kuchi yoki, o'tish muddati oshishi bilan teri qizib boradi va tutash joylari terlashiga olib keladi. Shu ham terini elektr qarshiligini kamaytiradi [5].

Ichki organlarni qarshiligi asosan tok kuchlanishiga bog'liq va 300-600 om bo'ladi.

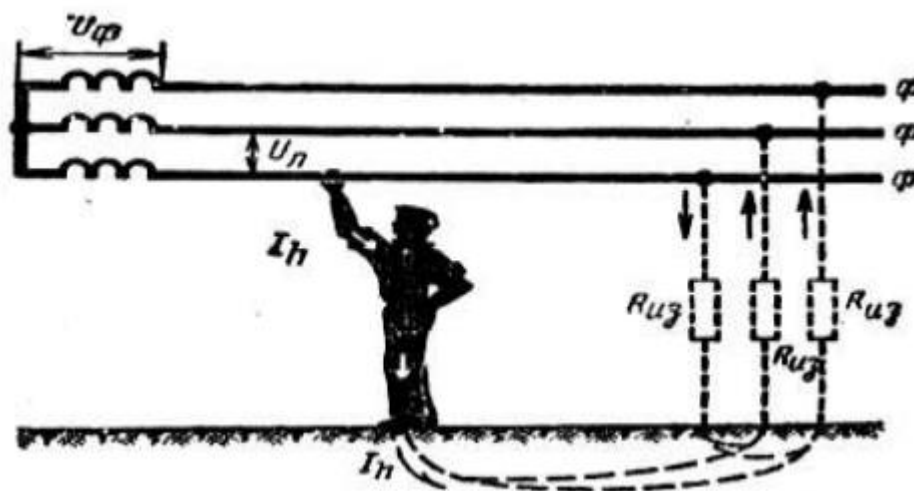
Inson tanasining umumiy qarshiligi ham tokni kuchlanishiga bog'liq, lekin chiziqli emas, kuchlanishni ko'payishi bilan umumiy qarshiligi kamayadi va 300 V kuchlanishida ichki organlarni qarshiligiga yaqinlashadi. Shunday qilib inson tanasini elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligi bir tekis va mo'tadil emas. Shu qarshiliklar bilan hisob-kitob qilish o'ziga hos qiyinchiliklarga duch keladi. Hisob-kitobni osonlashtirish niyatida amaliyotda yetarli aniqlik darajasida inson tanasini qarshiligini 1000 Om ga teng deb qabul qilingan.

Elektr qurilmalarini ishlatish xavfligini taxlili inson tanasidan o'tayotgan tokni me'yorida, turli holatida kuchlanish ostida qolishi va turli tarmoqdagi turli faktor va parametrlarini ulanib qolishi ta'sirini baholashiga keltiradi.

Elektr tarmoqlar o'zgaruvchan va o'zgarmas tokli bo'ladi. O'zgaruvchan tok bir fazali va ko'p fazalilarga ajratiladi. O'zgaruvchan tokni uch fazali tarmoqlar turi eng ko'p qo'llaniladi. Transformator yoki generator neytral rejimi bo'yicha, uch fazali tarmoqlar izolyatsiyalangan yoki mustahkam yerga ulangan bo'lishi mumkin. Agar generator yoki transformator yerdan izolyatsiyalangan bo'lsa, yoki katta qarshilik orqali yerga ulanilgan bo'lsa, izolyatsiyalangan neytral (kuchlanish transformatorlar, kompensatsiyalovchi g'altaklar va boshqalar) deb ataladi. Agar yerga ulash qurilmalariga to'g'ridan-to'g'ri yoki kichik qarshilik apparatlar orqali yerga ulangan bo'lsa mustahkam yerga ulangan neytral (tok transformatorlari va boshqalar) deb ataladi.

Elektr tarmoqlarni o'tkazgichlari yerga nisbatan, o'ziga xos hajmiga va faol qarshiligini-siljish tok qarshiligiga ega. Siljish tok qarshiligi esa o'tkazgichlarni

izolyatsiyasi qarshiligi bilan tokni yerga o'tish yo'lini qarshiligini yig'indisiga teng.



2- sxema. Izolyatsiyalangan neytralli uch fazali tarmoq sxemasi

Umumiy holatida hajm va siljish tok qarshiligi har xil. Taxlilni soddalashtirish uchun ularni bir xil deb olish mumkin, ya'ni:

$$C_a = C_b = C_c = C \quad \text{va} \quad R_a = R_b = R_c = R.$$

Inson fazali o'tkazgichlarini biriga ulanib qolishi (bir fazali ulanish) shu simni o'tkazuvchanligi yerga nisbatan, kamayib ketadi va neytralni surilishiga olib keladi, ya'ni fazalarni qiyaligi hosil bo'ladi. Shu holatda inson tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_i = 3U_f / (3R_i + Z) \quad (1).$$

Bu yerda U_f - tarmoqdagi faza kuchlanishi R_i -inson tana zanjirini qarshiligi Z - fazali o'tkazgichni yerga nisbatan jamlanganlik qarshiligi.

Inson tana zanjirini qarshiligi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_i = R_{T.q} + R_{K.q} + R_{\Pi.q} + R_{OT.q} \quad (2).$$

Bu yerda: $R_{T.q}$ - tanani qarshiligi $R_{K.q}$ - kiyimni qarshiligi (5 – 1kΩ – nam matolar uchun va 10-15kΩ quruq matolar uchun) $R_{\Pi.q}$ - poyafzalni qarshiligi $R_{OT.q}$ - poyafzal tagidagi pol yoki yerni qarshiligi.

Poyafzalni qarshiligi poyafzalini poshnasiga materialga va namlik holatiga bog'liq:

nam sharoitlarda: $R_{\Pi.K} = 0,2 - 2 \text{ k}\Omega$

quruq holatlarda: $R_{\Pi.K} = 25 - 500 \text{ k}\Omega$

Poyafzal tagidagi pol yoki yerni qarshiligi (quruq pol qarshiligi 2_{κ}Om gacha etib boradi, nam holatida 4-50 Om. Yerni qarshiligi esa, yerni solishtirma qarshiligiga bog'liq va quyidagi formula bilan aniqlanish mumkin $R_{O.T.K} = 2,2P$ agar oyoqlar yonma-yon joylashgan bo'lsa, $R_{O.T.K} = 1,6P$ agar oyoqlarni orasida masofa bir qadam bo'lsa, (bu yerda P-yerni solishtirma qarshiligi Om·m).

Fazali o'tkazgichni yerga nisbatan jamlanganlik qarshiligi $Z=R/(f+iwrc)$ bu yerda $W=2\pi f$ - tarmoqni burchak chastotasi; f-tokni chastotasi, ishlab chiqarish tarmoqlar uchun 50 Gs.

Shularni inobatga olganda inson tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

$$I=U_f/R_i \sqrt{1+r(r+6R)/9R^2(1+r^2w^2c^2)^2} \quad (3)$$

Agar tarmoqning uzunligi kalta bo'lsa (fazali o'tkazgichlarni hajmi yerga nisbatan $C=O$) formula (3) quyidagi holatga keladi.

$$I_i=3U_f / (3R_i+r) \quad (4).$$

Ko'pincha kabel tarmoqlarida siljish tokini qarshiligi katta ($r \rightarrow \infty$) hajmi esa kichik bo'ladi. Shu holatda:

$$I_i = U_f W C / \sqrt{9R^2 w^2 c^2 + 1} \quad (5).$$

Inson bir vaqtda ikkita fazaga tegib ketsa, chiziqli kuchlanishiga duch keladi va tanadan o'tadigan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_i = U_{ch} / R_i \quad (6).$$

Bu yerda: U_{ch} – tarmoqni chiziqli kuchlanishi $U_{ch} = \sqrt{3U_f}$

Avariya holatida bitta o'tkazgich uzilib qolgan bo'lsa, inson ikkinchi o'tkazgichga tegib ketishida, tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_i=U_{ch}/(R_i+R_k) \quad (7).$$

Agar o'tkazgichni yerga ulagan joyidagi qarshiligi (R_{κ}) ga ahamiyat berilmasa, inson tana zanjirini nisbatan ancha kam bo'lgani uchun inson tanasidan quyidagicha tok o'tadi.

$$I_i=U_{ch}/ R_i \quad (8).$$

Demak, izolyatsiyalangan netralli normal holatida ishlab turgan tarmoqni fazalar biriga tegib ketilsa, inson tanasidan o'tayotgan tok siljish-tokini qarshiligiga va yerga nisbatan tarmoqni hajmiga bog'liq bo'ladi. Fazalardan biri yerga ulangan bo'ladi (tarmoqni avariya holatida) inson uchun xavf keskin oshadi, chunki shu holatida inson chiziqli kuchlanishga yaqin bo'lgan qiymatiga uchraydi. Inson uchun eng xatarlisi bir paytda ikki fazaga ulanib qolishi ekan.

Mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqlarni neytral va yer orasidagi qarshiligi juda oz (transformator yoki generatorni nol nuqtasini yerga ulangan qarshiligiga teng).

Tarmoqlarni istalgan fazani kuchlanishi yerga nisbatan fazani kuchlanishiga teng va fazalarni biriga tegib ketish natijasida, inson tanasidan o'tadigan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_i = U_f / (R_i + R_0) \quad (9).$$

bu yerda: R_0 – ulangan neytralni qarshiligi.

Yerga ulangan neytralni qarshiligiga ahamiyat berilmasa ($R_0 < 10Q_m$) inson tanasini zanjiriga nisbatan, unda:

$$I_i = U_f / R_i \quad (10).$$

Bir vaqtda ikki fazaga tegib ketilsa, izolyatsiyalangan neytralga o'xshab, inson chiziqli kuchlanishiga duch keladi:

$$I_i = U_f / R_i \quad (11).$$

Avariya holatida (fazalardan biri uzilib, yerga ulanib qolgan bo'lsa) kuchlanish qayta taqsimlanadi va uzilmagan fazalarini kuchlanishi yerga nisbatan tarmoqdagi faza kuchlanishi bilan teng bo'lmaydi. Uzilmagan fazalar biriga tegib ketish natijasida, inson U_i kuchlanishiga duch keladi, bu esa faza kuchlanishidan katta, chiziqli kuchlanishdan esa, kichik bo'ladi, ($U_f < U_u < U_q$) va odam tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_i = U_u / R_i \quad (12).$$

Demak, fazalaridan biri yerga ulanib qolgan holatida, boshqa fazaga tegib ketishi inson uchun xavfliroq bo`ladi, me`yoriy ishlab turgan tarmoqqa nisbatan va juda xavfli bir vaqtda ikki fazaga ulanib qolish [6].

Uch fazali tarmoqlarga turli xil ulanib qolishni analiz natijalari quyidagicha:

1) Izolyatsiyalangan neytralli fazalaridan biriga tegib ketishi inson uchun eng xavfsiz deb hisoblanadi;

2) Istalgan neytral rejimida fazalaridan biri uzilib, yerga ulanib qolgan holatida ikkinchi fazaga ulanib qolishi xavfliroq, me`yoriy holatida ishlab turgan tarmoqni fazalarini biriga ulanib qolishiga nisbatan;

3) Inson uchun eng xavfli, istalgan neytral rejimida, bir vaqtda ikki fazaga ulanib qolishi.

Uch fazali tarmoqlarda neytral holatni texnologik va xavfsizlik sharoitiga qarab tanlab olinadi.

Elektr uskunalari o`rnatish qoidalari (EUV) talablariga ko`ra 1000 V dan ortiq kuchlanishida ikkita sxema qo`llaniladi: izolyatsiyalangan neytralli uch o`tkazgichli tarmoqlar va mustahkam yerga ulangan uch o`tkazgichli tarmoqlar agar, kuchlanish 1000 V gacha bo`lsa, izolyatsiyalangan neytralli uch o`tkazgichli tarmoqlar va mustahkam yerga ulangan neytralli to`rt o`tkazgichli tarmoqlar.

Kuchlanishi 1000 V dan 35 kV gacha bo`lgan tarmoqlarda asosan izolyatsiyalangan yoki yoyi o`chirgich g`altaklar orqali yerga ulangan neytral qo`llaniladi. 110 kV va undan ko`p bo`lgan kuchlanishida mustahkam yerga ulangan neytral qo`llaniladi.

Kuchlanishi 1000 V gacha bo`lgan tarmoqlarda asosan to`rt o`tkazgichli mustahkam yerga ulangan neytral qo`llaniladi. Bu tarmoqlar me`yoriy ish holatida xatarli emas, izolyatsiyalangan neytralli shoxlanib ketgan tarmoqlarga nisbatan. Atrof muhit tabiatini maxsus sharoitlariga ko`ra elektr xavfi eng yuqori bo`lgan shaxtalarda, kariyer va qazilma boylik olinayotgan joylarda izolyatsiyalangan neytral qo`llaniladi.

Bir fazali tarmoqlar va o`zgarmas tok tarmoqlari yerdan izolyatsiyalangan, yerga qutb orqali ulangan yoki o`rta nuqta orqali ulangan bo`lishi mumkin.

Izolyatsiyalangan tarmoqni o'tkazgichga bir qutb bilan tegib olishi, inson ikkinchisiga siljish tokni qarshiligi orqali "ulanib" qolgan bo'ladi.

O'zgaruvchan tokni bir fazali tarmoqlarni uzunligi kalta bo'lgani uchun o'tkazgichlarni hajmini yerga nisbatan e'tibor berilmasa ham bo'ladi, o'zgarmas tok tarmoqlarida esa, hajm orqali siljish toki nolga teng bo'lgani sababli, hajm hisobga olinadi. Analizni soddalashtirish uchun siljish tokni qarshiligi ikkita o'tkazgichda bir xil deb olamiz, ya'ni;

$$r_1 = r_2 = r$$

Inson tanasidan o'tayotgan tok kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$I_i = U / (r + 2R_i) \quad (13).$$

Qutb orqali yerga ulangan tarmoqdagi o'tkazgichga tegib ketishida:

$$I_i = U / (R_i + 2R_0) \quad (14).$$

Inson tanasini qarshiligi (R_i) yerga ulangan neytrali qarshiligida (R_0) ancha ko'p bo'lganligi ($R_i > R_0$) inobatga olinsa:

$$I_i = U / R_i \quad (15).$$

Bir o'tkazgichi uzilib yerga ulanib qolgan holatida ikkinchi o'tkazgichga tegib olishida:

$$I_i = U / (R_i + R_k) \quad (16).$$

O'rta nuqta orqali yerga ulangan tarmoqqa ulanib qolishida, inson, tarmoqni kuchlanishini yarmisiga teng kuchlanishiga duch keladi:

$$I_i = U / 2(R_i + R_e) \quad (17).$$

Ikki nuqta bilan ulanib qolishida inson quyidagi kuchlanishiga duch keladi:

$$I_i = U / R_i \quad (18).$$

Yuqorida keltirilgan formulalardan ko'rinib turibdiki, bir fazali va o'zgarmas tok tarmoqlariga ulanib qolishida inson uchun eng xatarligi ikki simga bir vaqtida ulanib qolishi, istalgan yerga nisbatan tarmoq rejimida (izolyatsiyalangan, qutb yoki o'rta nuqta orqali yerga ulangan). Shu holatida inson tanasidan o'tayotgan tok, faqat o'z qarshiligiga bog'lik bo'ladi. Inson uchun eng xavfsizi izolyatsiyalangan tarmoqdagi bir simga tegib ketishi [7].

Yerga ulanib qolgan tokni yoyilib ketishi. Izolyatsiyalangan yoki kuchlanish ostida bo'lgan elektr o'tkazgich uzilib yerga tushib qolgan holatida, yoki faza izolyatsiyani yorib o'tib qobiqqa ulanib qolgan holatida, elektr o'tkazgich yerga ulanib qoldi deb hisoblanadi. Shu hodisada hosil bo'lgan potentsialarni yer yuziga yoyilib ketishi bilan tavsiflanadi. Taxlilni soddalashtirish uchun yerga oqib ketayotgan tok bitta o'tkazgichi orqali va ulangan joyga esa yarim sfera shakliga ega, yer tartibi bir xil, yerni solishtirma qarshiligi (R) esa yerga ulanib qolgan o'tkazgichni materialini solishtirma qarshiligidan bir necha barobar ko'p deb qabul qilamiz. Ulangan joydan X masofada joylashgan A nuqtasida tok zichligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\delta = I_e / S = I_e / 2\pi x^2 \quad (19).$$

bu yerda: I_e - yerga oqib ketayotgan tok miqdori $S = 2\pi x^2$ - x - radiusli yarim sferani maydonini yuzasi.

Maydon kuchlanishi E va yer qatlamini qalinligidagi orqali yer qatlamini elementar qalinligidagi dx kuchlanishni tushib ketishi quyidagi ko'rinishiga ega bo'ladi:

$$dU = E dx \quad (20).$$

Om qonuni asosida, differentsial shakldagi maydonni kuchlanishi:

$$E = \delta \rho \quad (21).$$

A nuqtani potentsiali (yoki shu nuqtadagi kuchlanishi) A nuqtadan cheksiz uzoq joylashgan nolga teng potentsialga ega bo'lgan nuqta, kuchlanishini pasayishiga teng shuning uchun:

$$\Phi_a = U_a = \int du = \int \frac{\infty}{x} dx = \frac{\infty I_0 \rho}{2\pi x^2} = \frac{I_0 \rho}{2\pi x} \quad (22).$$

$I_0 = \text{const} = k$ orqali belgilab

$$\Phi_a = U_a = K / X \quad (23).$$

Shunday qilib, yer yuzasidagi potentsiali giperboloid qonuni bilan taqsimlanadi.

Tartib har xil bo'lgan holatlarida deformatsiya hosil bo'ladi. Maksimal holatlarida tok pastki qatlamlariga o'tishiga harakat qiladi, $\rho_2 \ll \rho_1$ bo'lsa agar

$\rho_2 > \rho_1$ bo'lsa tok pastki qatlamiga yetib bormaydi. Yerga ulanib qolgan nuqtadan tok yoyilib ketish chegarasi (elektr potentsiali nolga teng bo'lgan joygacha) tokni yoyilishi zonasi deb ataladi. Shu zonasini masofasi o'tkazgichni yerga tegib turgan nuqtagacha 40 metrga yetishi mumkin.

Yerga ulanib qolgan tokni asosiy ko'rsatkichi yoyilib ketayotgan tokni qarshiligi, ya'ni tokni yoyilib ketish chegarasida oqib o'tayotgan tokga ko'rsatayotgan yer qarshiligi. Om qonuni asosida:

$$U_e = I_e R_e \quad (24).$$

bu yerda: R_e – yoyilayotgan tokga ko'rsatayotgan o'tkazgichini qarshiligi.

Yarim sfera shakldagi yerga o'tkazgich:

$$R_e = \rho / (2\pi n^3) \quad (25).$$

Agar yoyilish zonasi yoyilib ketayotgan tok manbai ikkita bo'lsa, qo'shilgan joylarida o'zaro ekranlashtirish va ustma-ust yoyilib ketayotgan tok qarshiligi hisobiga potentsiali ko'payadi.

Inson, tok zanjirini ikkita nuqtasiga tegib turgan orasidagi kuchlanish tegib ketish kuchlanishi deb ataladi. Sonni qiymati ikkita ulanib qolgan nuqta orasidagi potentsiallarni ayirmasiga teng, ya'ni:

$$U_{y,k} = \varphi_k - \varphi_n = I_3 \rho (x - x_e) / 2\pi x \quad \text{yoki} \quad U_{y,k} = U_{ea} \quad (26).$$

bu yerda: tegib ketish kuchlanishni ko'effitsienti (yoyilib ketish zona doirasida birdan kam, tashqarida esa birga teng).

Yerga ulangan nuqtasidan uzoqlashgan sari, tegib ketishga kuchlanishi orta boradi va yoyilib ketish zonasi tashqarida elektr uskunani qobig'ini kuchlanishiga teng bo'ladi.

$$\text{Inson tanasidan o'tayotgan tok : } I_i = U_{yk} / R_i \quad (27).$$

Tok yeyilish zonasida qolgan inson qadamli kuchlanishga duch keladi. Qadamli kuchlanishni soni ikkita oyoq tegidagi potensial ayirmasiga teng.

Insonni bitta oyog'i yer ulagichdan X masofada joylashgan bo'lib, ikkinchi oyog'i bir qadam (a) narida bo'lsa (ko'pincha $a = 80$ sm deb olinadi).

$$U_{yk} = \varphi_1 - \varphi_2 = I_0 \rho_0 / 2\pi x (x + a) \quad \text{yoki} \quad U_{yk} = U_0 dX_0 / X (x + a) \quad (28).$$

tegib ketish kuchlanishiga o'xshab $U_{yk} = U_0 \beta$ bu yerda $\beta = aX_0 / X(x + a)$ qadamli kuchlanish koeffsienti yer ulagich va shu ulagichdan joylashgan masofasiga va qadam kengligiga bog'lik (yerga ulangan nuqtaga yaqinroq va qadami kengroq bo'lsa β kattaroq bo'ladi).

Qadamli kuchlanishida inson tanasidan o'tayotgan tok:

$$I_i = U_{yk} / R_i \quad (29).$$

Qadamli kuchlanish yerga ulangan nuqtasida eng katta me'yoriga ega va asta-sekin uzoqlashgan sari, kamayib boradi va yeyilish zonasini chegarasida nolga teng bo'lib qoladi va insonni qadami qanchalik katta bo'lsa, shunchalik qadamli kuchlanishi ham ko'payadi.

Shuni aytib o'tish kerakki, insonga tegib ketish kuchlanishi va qadamli kuchlanishi ta'siri har xil. Tegib ketish kuchlanishida tok ulangan nuqtadan insonni ko'krak qafasidan o'tadi, qadamli kuchlanishida esa, pastki qismdan o'tadi agar, qadamli kuchlanish anchagina ko'proq bo'lib qolsa, oyoqni tomirlari tortishib qolishi mumkin va inson yiqilsa, unda tokni zanjiri butun tanasidan o'tadi.

Elektr jarohatlarini natijalariga atrof muhitni ta'siri katta ahamiyatga ega. Namlik va haroratni ko'tarilishi bilan inson tanasini elektr qarshiligini kamaytirish bilan insonni umumiy elektr qarshiligini ham kamaytiradi.

Atrof muhitni bosimi ko'payishi bilan insonni xavfsizligi kamayib boradi, bosim kamayishi bilan ko'payadi.

Xavf darajasiga havoni tarkibi ham ta'siri ko'rsatadi. Havo tarkibidagi kislorod oshgan sari tanani elektr tokini ta'sirini sezgirligi kamayib boradi, kamaysa ko'payadi. Havo tarkibidagi uglekislotali gazlar elektr tok ta'sirini sezgirligiga teskari ta'sir etadi.

Muhitni tavsifnomasiga qarab ishlab chiqarish xonalarni quyidagicha ajratiladi:

- me'yorli - xonalari quruq, issiq va chang belgilari hamda, kimyoviy faol muhiti yo'q xonalar;
- quruq xonalar havodagi nisbiy namligi 60 % dan kam bo'lmagan xonalar;
- namli xonalar- nisbiy namligi 60 % dan -75 % gacha bo'lgan xonalar;

- zah xonalar havodagi nisbiy namligi 75 % dan oshgan, 100% ga yetmagan xonalar;

- juda zah xonalar- nisbiy namligi 100 % ga yaqin, devorlar, pol, patlok va buyumlarda suv tomchilari mavjud;

- issiq xonalar - havo harorati uzoq vaqt davomida 30°C dan oshiq;

-chang xonalari – ajralib chiqayotgan chang simlarni qoplab oladi, mashinalar va uskunalarni ichki qismlariga kirib ketadi. Xona changlari tok o`tkazuvchan va o`tkazmas bo`lishi mumkin;

- kimyoviy faol muhitli – doimiy yoki uzoq vaqt davomida bug`lar yoki boshqa moddalar elektr o`tkazgichlarning izolyatsiyasini yemirishga olib keladi.

Inson uchun elektr xavf darajasi bo`yicha ish sharoitlari quyidagicha ajratiladi: yuqori xavfi, ayniqsa xavfli va xavfsiz darajalari.

1. Yuqori xavf daraja sharoitlari:

a) namligini mavjudligi (bug`lar yoki suv tomchilari mavjudligi va nisbiy namligi 75 % dan oshiq);

b) tok o`tkazuvchan changlarni mavjudligi (texnologik yoki boshqa changlar elektr simlarni qoplab mashinalar va uskunalarni ichkari qismlarga kirib izolyatsiyalarni sovutish sharoitlarini buzadi, lekin yong`in yoki portlash xavfi bo`lmaydi);

v) tok o`tkazuvchan asoslar mavjudligi (yer, g`isht, metall yoki temirbeton);

g) yuqori haroratni mavjudligi (yil fasliga va turli issiqlik nurlanishlarga qaramasdan uzoq vaqt davomida harorat 35°C dan va qisqa vaqt davomida 40⁰ oshadi).

d) bir vaqt o`zida inson tanasini bir tomondan elektr uskunalarni qobiqlariga ikkinchi tomondan, binolarni yerga ulangan metallokonstruktsiyalariga, texnologik apparatlarga, mexanizmlar va boshqalar (ulanib qolish) sharoitlarini mavjudligi.

2. Ayniqsa xavfli darajadagi sharoitlar:

a) namlikni mavjudligi (yomg`ir, qor, tez-tez suvni purkab turilishi, namlik bilan qoplangan pol, patlok, devor va xonada joylashgan boshqa predmetlar);

b) kimyoviy faol muhitni mavjudligi (uzoq vaqt davomida izolyatsiya va uskunani tok o'tkazuvchi qismlarga ta'sir etuvchi yoki, doimo bo'lgan agressiv bug'lari, gaz va suyuqliklar);

v) yuqori xavfli ikki va undan ko'p bo'lgan yuqori xavfli sharoitlariga xos xususiyatlar;

3. Insonlarni elektr tok jarohatlanishi sharoitlarni yo'qligi yuqori xavfli, yoki ayniqsa xavfli sharoitlari yo'qligi.

1.2. Elektr qurilmalarining xavfsizlikni ta'minlash tizimlari

Elektr qurilmalarida qo'llanib kelayotgan himoya choralari shartli ravishda ikki guruhga bo'linishi mumkin: elektr qurilmalarni me'yoriy ish sharoitlariga xavfsizligini ta'minlash va avariya holatidagi sharoitlarini xavfsizligini taminlash.

Me'yoriy ish sharoitlarida xavfsizlikni taminlash choralari quyidagicha; izolyatsiya, tok o'tkazuvchi qismlarni oldiga to'siqlar o'rnatish; xavfsizlik blokirovkalarni qo'llash; orentasiyani ta'minlash; elektr tarmoqlarni yerdan izolyatsiyalash; yerga ulanib qolgan tokni hajm qismini kompensatsiyalash; himoyalovchi qisqa tutashuv tashkil qilish; kichik kuchlanishni qo'llash; izolyatsiyalangan maydonchalarni qo'llash; potentsiallarni tenglashtirish.

Avariya sharoitida (izolyatsiya lat olgan sababli tok yurmaydigan qismlarga kuchlanishni o'tib ketishi) ishlab turgan elektr qurilmani xavfsizligini ta'minlashda quyidagi choralar qo'llaniladi: himoyalovchi yerga ulash (zazemleniya); nollanish (zanuleniya); himoyalovchi o'chirish; ikki qavatli izolyatsiyani qo'llash; ish joyini izolyatsiyalash; baland kuchlanishdan past kuchlanishga o'tishida himoya choralarini qo'llash.

Elektr qurilmalarni turlariga, oziqa manbai sharoitlariga (kuchlanish qiymatlari, neytral holati) va ishlatish sharoitlariga (atrof muhit) qarab xavfsizlik ta'minlashida jamlanganlik choralari qo'llaniladi.

Elektr izolyatsiya bu dielektrik qatlami (tok o'tkazmaydigan qatlam), yoki dielektrikdan tayyorlangan uskunani izolyatsiyasi, yoki tok o'tkazuvchi elementlarni boshqa qismlardan ajratilib qo'yish demakdir.

Elektr uskunalarida quyidagi izolyatsiya xillari qo'llaniladi:

-ishchi izolyatsiya elektr qurilmalarini tok o'tuvchi qismlaridagi xavfsizligini ta'minlovchi elektr izolyatsiyasi;

-qo'shimcha izolyatsiya-ishchi izolyatsiyani lat olishi xavfi bo'lsa, elektr qurilmani himoyalash uchun qo'llaniladigan qo'shimcha izolyatsiyasi;

-ikki qavatli izolyatsiya-ishchi va qo'shimcha izolyatsiyalardan tashkil topgan izolyatsiya;

-puxtalangan izolyatsiya ikki qavatli izolyatsiyani darajasiga ega bo'lgan, yaxsxilangan ishchi izolyatsiyasi [8];

Izolyatsiyani elektr sxemasi uchta parallel ulangan shohchalaridan iborat.

Birinchi shohchada-kondensatordan (C1) iborat. Dielektrik izolyatsiyasini o'tkazuvchanligini hajmi bilan tavsiflanadi va geometrik o'lchamlari bilan aniqlanadigan. Kuchlanish paydo bo'lishi bilan kondensator zaryadiga teng bo'lgan, dielektrik polyarizatsiya tok hosil bo'ladi. Undan o'tayotgan tok impuls hosiyatiga ega bo'lib-tezkor polyarizatsiya toki ($i_{b.pol}$) deb ataladi.

Ikkinchi shohchada-ketma-ket ulangan kondensator (C2) bilan faol qarshiligi (R_2) joylashgan. Bu shohcha polyarizatsiya jarayonini asta-sekin o'tish bilan tavsiflanadi. Kondensator (C2) izolyatsiyani tuzilishi va dielektrik xususiyatlariga bog'liq. Kondensator (C2) vaqt-vaqti bilan o'qlanib (zaryadkalanib) turadi va shu vaqt zanjirni doimiy vaqti ($t=R_2C_2$) bilan aniqlanadi. O'qlanish vaqti ko'paygan sari shunchalik qarshilikni (R_2) qiymati katta bo'ladi, ya'ni dielektrik xossalari sifatida yaxshi bo'ladi. Shu shohchadan o'tayotgan tok polyarizatsiya toki deb ataladi va vaqt o'tishi bilan sekin kamayib boradi.

Tezkor polyarizatsiya tok bilan sekin polyarizatsiya tokini qo'shimchasini, absorbsiya toki ($i_{abs} = i_{t.pol} + i_{s.pol}$) deb ataladi.

O'zgaras tok izolyatsiyasini faol qarshiligi (R_1) uchinchi shohchani belgilaydi. Shu shohchadan o'tayotgan tok, yorib o'tkazuvchan (Iti) tok deb ataladi. Yorib o'tkazuvchan tok izolyatsiyasini maydoniga to'g'ri proporsional bo'lib izolyatsiyasini qalinligiga esa, teskari proporsional bo'ladi.

O'zgaras kuchlanish ta'sirida izolyatsiya orasidan o'tib ketayotgan tok (silkinish toki) absorbsiya toki bilan yorib o'tkazuvchan toklarini qo'shimchasiga teng ($i_s = i_{abs} + i_{tu}$). Bu tok polyarizatsiya jarayoniga bog'liq bo'lganligi uchun, kuchlanish berilgandan keyin bir oz vaqt o'tgandan so'ng kamayib boradi va yorib o'tkazuvchi tok qiymatlarigacha kamayib boradi. Izolyatsiyani qarshiligi $R_u = U/I_s$.

Absorbsiya toki o'tishi vaqti davomiga qarab izolyatsiyani sifatini baholash mumkin; izolyatsiyani hajmi qanchalik katta bo'lsa, shunchalik tokni o'tish vaqti ko'p bo'ladi. Kuchlanish berilgandan keyin 15 va 60 sekund o'tishi bilan izolyatsiyani qarshiligi o'lchanadi va ularni nisbati $R_{60}/R_{15} = i_{15}/i_{60}$ qiyani tavsifi-absorbsiya koeffisienti deb qabul qilingan. Izolyatsiyani sifati qanchalik yaxshi bo'lsa, shuncha absorbsiya toki tezroq tushadi va shunchalik absorbsiya koeffisienti katta bo'ladi.

Demak, o'zgaras kuchlanishi izolyatsiyani ko'rsatkichi ikki o'lchami, faol qarshiligi va absorbsiya koeffisienti bilan ifodalanadi.

O'zgaruvchan kuchlanishi izolyatsiya sifatining ko'rsatkichi dielektrik yo'qotishlari burchagi tangensiga teng, ya'ni faol siljish tok reaktiv toki nisbati bo'ladi: $\tan \phi = J_o / J_r$. Bunga sabab siljish tok tarkibidagi yo'nalishini ajratib bo'lmaydi (absorbsiya toki bilan yorib o'tkazuvchan toki). Tangens qanchalik kichik bo'lsa shunchalik izolyatsiyani sifati balandroq bo'ladi.

Harorat va qo'shimcha kuchlanishi ko'tarilishi bilan hamda ish jarayonida eskirish tufayli izolyatsiyani ko'rsatgichlari kamayadi (yomonlashadi). Kuchlanish 120V gacha ko'tarilguncha izolyatsiya qarshiligi kamayib boradi. Undan keyingi ko'tarishlar izolyatsiyaga ta'sir etmaydi, lekin kuchlanish haddan tashqari ko'payishi izolyatsiyani yorib o'tishiga olib keladi.

Izolyatsiya holati uchta ko'rsatgichlarga ega: elektr mustahkamligi, elektr qarshiligi va dielektrik yo'qotishlari. Elektr mustahkamligini sinovi yuqori

kuchlanishda yorib o'tishiga tekshiriladi, elektr qarshiligi – o'lchov bilan, dielektrik yo'qotishlari – maxsus tadqiqotlar bilan aniqlanadi.

Izolyatsiyani ishlatishdan oldin kamchiligini va lat yegan joylarni aniqlash uchun maxsus qa'bul qilish-topshirish sinovlar o'tkaziladi:

- kapital va joriy ta'mirlashdan keyingi tekshiruv sinovlar;
- ta'mirlash orasida, qoida bilan belgilangan muddatida yoki kamchiliklar aniqlangandan so'ng profilaktika sinovlar o'tkaziladi;
- izolyatsiyani doimo nazorat ostida bo'lishi.

Elektr uskunalarni kuchlanish 1000V dan katta bo'lsa, barcha uchta ko'rsatgichlar tekshiriladi, agar kichik bo'lsa faqat izolyatsiyani qarshiligi bilan yuqori kuchlanish sinovdan o'tkaziladi.

Izolyatsiyani davriy nazorat qilishda maxsus o'lchov asboblari - megommetr bilan izolyatsiyani faol qarshiligini o'lchash nazarada tutiladi. Ishlab chiqariladi M 1101, M 1102/1 markali M 4000 va 4100 seriyali megommetrlar 100, 250, 500, 1000 va 2500 V kuchlanishni o'lchaydi. Elektr uskunani izolyatsiyasini qarshiligini o'chirilgan holatida o'lchanadi. Misol uchun, kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan kuchlanish tok va yoritgichlarni elektr o'tkazgichlarini izolyatsiyasini qarshiligini o'lchash vaqtida, saqlagichlar orasidagi eruvchi ulamalari olinib, yoki o'tkazgich va yer orasidagi oxirgi saqlagichdan keyingi, hamda istalgan ikkita o'tkazgich orasida, tok zanjirlarida esa barcha elektr priyomniklar, apparatlar va boshqalar o'chirilgan bo'lishi kerak: yoritilish zanjirlarida yoritgichlar o'rnatilmagan bo'lib, rezetkalar, o'chirgichlar va guruh qalqonchalari ulangan bo'lishi kerak. O'lchashlarni 1000 V ga teng bo'lgan kuchlanishda megommetr yordamida o'tkaziladi, shu bilan birga o'lchanayotgan bir minutlik qarshiligi 500 k.ohm dan kam bo'lmasligi kerak.

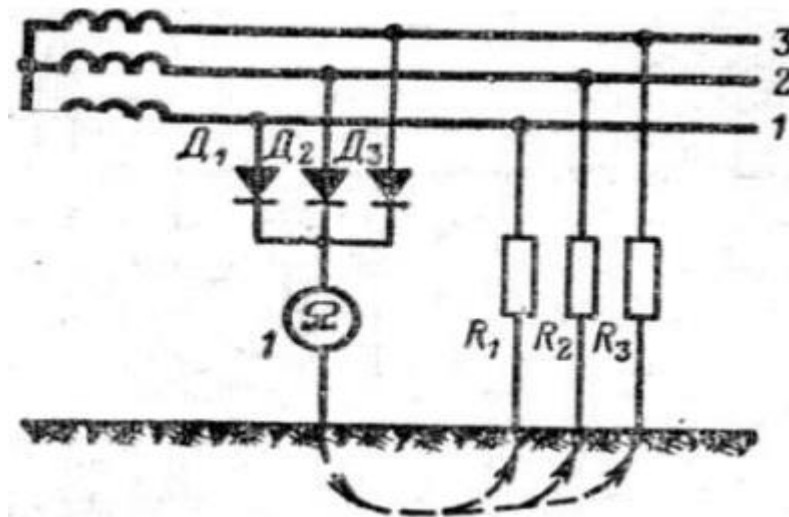
Shunday o'lchovlar har bir kapital tamirlashida hamda 3 yilda bir marta o'tkazilish kerak. Ta'mirlash orasidagi vaqtlarda sinov muddatlarini ishlab chiqish, korxonani elektr uskunalariga javobgar shaxs tayinlaydi.

Elektr uskunalarni o'lchovlarni o'chirilgan holatida o'tkazish izolyatsiyani qarshiligini umumiy holati to'g'risida xulosa chiqarib bo'lmaydi. Elektr manbai izolyatsiyalangan neytral holatidagi tarmoqlarda megommetr yordamida har bir

fazani izolyatsiyasini qarshiligini yerga nisbatan, kuchlanishni va iste'molchilarni o'chirilmagan holatida o'lchash mumkin. Shu o'lchovlarni natijalar butun tarmoq iste'molchilar bilan birga izolyatsiya qarshiligini aniqlash va eksplutatsiya davridagi xavfsizlik darajasini baholash mumkin. Elektr qurilmalarini zanjirini izolyatsiyasini qarshiligini yerga nisbatan o'lchab turish-bu elektr uskunani izolyatsiyasini ish vaqtida doimo nazorat qilib turish demakdir. Neytral izolyatsiyalangan tarmoqlarda izolyatsiyani doimo nazorat qilishda tarmoq sxemalari o'zgartirilmaydi. Shu maqsadda o'zgarmas tezkor toki priborlari va ventel qo'llaniladi.

O'zgarmas tezkor tok priborida o'zgarmas tok manbai E va drosseldagi filtr L va resistor R orqali ommetr o'rnatilgan. Bular sinovdan o'tayotgan tarmoqqa ulanadi. Bu sxemalarida o'zgarmas tezkor tok tarmoqdagi barcha fazalarni siljish tokidan o'tkazib butun izolyatsiyani qarshiligini ta'riflaydi. Tarmoqdagi izolyatsiya qarshiligini kamayib ketish to'g'risida signal beruvchi rele, tezkor tokini zanjiriga ketma – ket ulanadi.

Eng oddiy sxema - “Uch ventel” sxemasi.



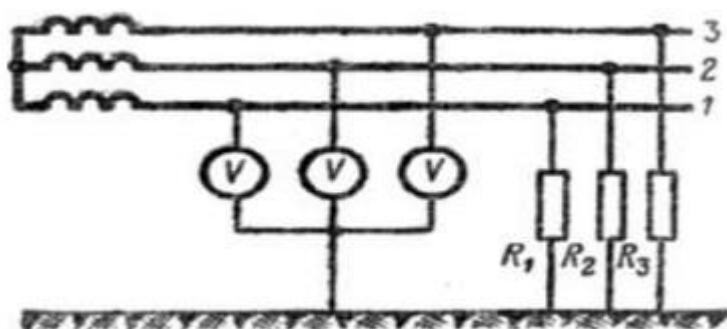
3-sxema. Uch ventel sxemasi

- 1) $D_1 - D_3$ o'zgaruvchan tokning o'zgarmas tokga o'zgartiradigan ventellar;
- 2) $R_1 - R_3$ izolyatsiya qarshiligi; 3) ommetr

Sxemadagi ish negizi quyidagicha: tarmoqdagi kuchlanishni qutibi o'zgarilishi munosabati bilan tok har bir venteldan galma – gal o'tadi. Ommetr orqali o'tadigan tok kuchi butun tarmoqdagi izolyatsiya qarshiligiga bog'liq.

Elektr tarmoqlarini yerdan izolyatsiyalangan qilib bajarilishi bir fazali va bir qutbli tegib ketishida siljish tokini katta qarshiligi orqali inson tanasidan o'tayotgan tokni chegaralab havfsizligini ta'minlaydi. Tarmoqni ish jarayonida o'tkazgichlardan biri yerga ulanib qolgan holatida qo'llanishi inson uchun anchagina xatarli bo'lib qoladi. Fazani yerga ulanib qolishini aniqlash uchun maxsus doimiy nazorat sxemalar qo'llaniladi.

Eng oddiy sxemasi – “Uch voltmetr” sxemasi.

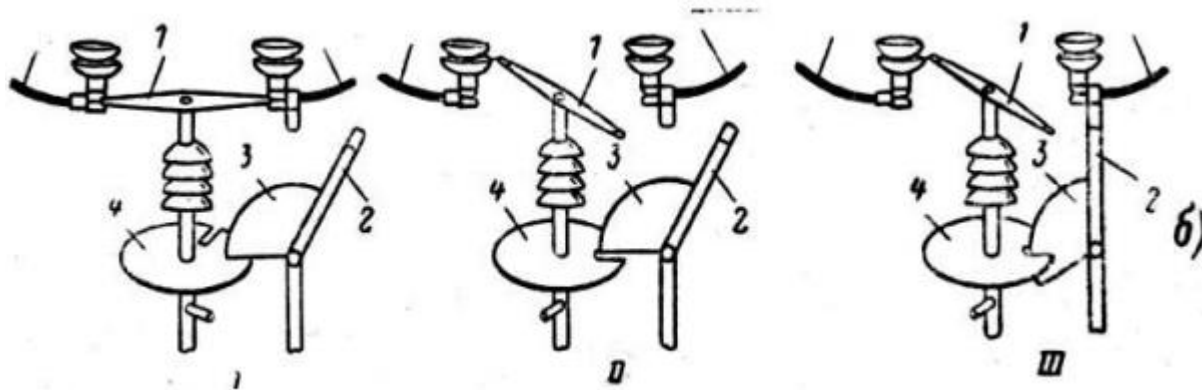


4- sxema. Uch voltmetr sxemasi. $R_1 - R_3$ izolyatsiya qarshiligi

Bu sxemada uchta bir xil voltmetr har bir faza va yer orasida ulanadi. Agar fazalar yerga ulanib qolmagan bo'lsa, barcha voltmetrlar fazoviy kuchlanishini ko'rsatib turadi, agar faza yerga ulanib qolgan bo'lsa voltmetr ko'rsatkichi 0 ga yaqin ko'rsatadi, ikkita boshqa voltmetrlar esa–chiziqli kuchlanishni. Tarmoq qarshiligini yerga nisbatan pasaytirmasligi uchun, shu sxemalarda baland omli voltmetrlar (statik; elektron va boshqalar) qo'llantiriladi. Kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan tarmoqlarda voltmetrlar to'g'ridan – to'g'ri tarmoqqa ulanadi., kuchlanish 1000 V dan ortiq bo'lgan tarmoqlarda esa bir fazali kuchlanish transformatorlar orqali yoki beshta o'zakli NTMI tipidagi kuchlanish transformator orqali ulanadi.

Ikki qavatli izolyatsiya deganda, ish izolyatsiyasi ishdan chiqqan vaqtida elektr tok uskunani metall qismlarga o'tib ketishi mumkin, shu holatida ikkinchi qavat izolyatsiyasi insonni himoya qiladi. Insonni tegib ketish kuchlanishidan ikki qavatli izolyatsiyani eng mukammal usuli bu elektr uskunalarini qobig'larini tok yurmaydigan materiallardan tayyorlash. Ish izolyatsiyasi lat olgan holatida ham, insonni kuchlanish ostida qolish xavfligi bo'lmaydi [9].

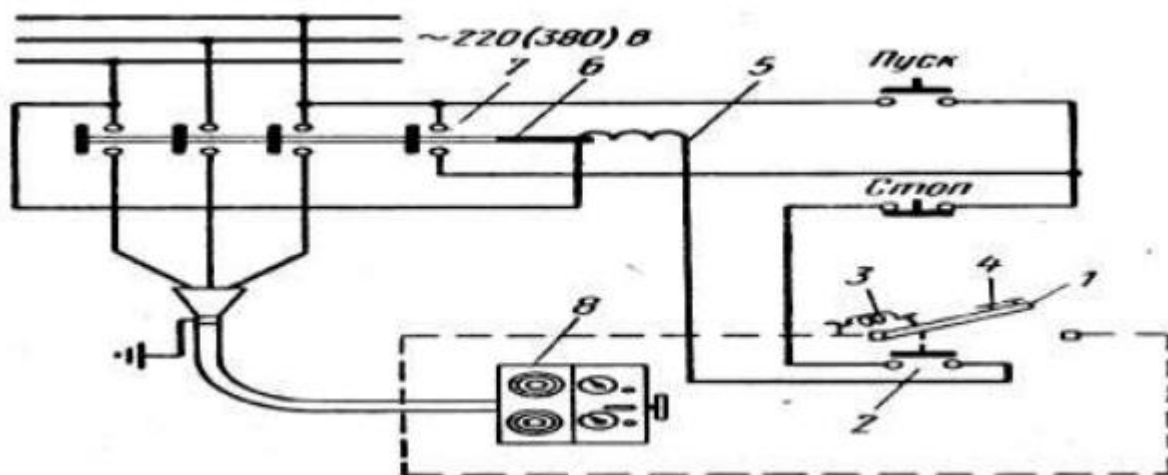
Elektr o'tkazgich apparatlari (tarqatish qutilar, o'chirgichlar, razetkalar, vilkalar, yoritgichlarni patronlari) dastaki yoritgichlar, elektr o'lchash asboblari va boshqa xo'jalik asboblari ikki qavatli izolyatsiyasi bilan tayyorlanadi. Chiziqli ayirgichlar va yerga ulagich pichoqlarda mexanik blokirovkalar qo'llaniladi.



5-sxema- Chiziqli ayirgichlar va yerga ulagich pichoqlarda mexanik blokirovkalar: 1- ayirgichlar, 2-yerga ulagich pichoqlari, 3-segmentli disk, 4- kesiqli disk.

Ular yordamida tok kuchlanish ostida bo'lgan qismlarini yerga ulash qurilmalariga va yerga ulangan liniyalarga kuchlanish o'tib ketishiga halaqit beradi. Bu blokirovkalar kesiqli disk va sektor yoki ikkita turli figura shaklida o'yilgan disk yordamida bajariladi.

Kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan texnologik elektr uskunalarida va istalgan kuchlanish ostida bo'lgan sinov o'tkazuvchi stendlarda elektr blokirovkalar qo'llaniladi Ular yordamida to'siqlarni va qobiq eshiklarini ocxilishiga yoki qopqoq ocxilishida elektr uskunani kuchlanishini o'chirib qo'yadi. Kuchlanishni o'chirish uchun kontakt blokirovkalar to'g'ridan - to'g'ri kuch zanjiriga yoki boshqarish aparatining zanjiriga yurgizgich (magnitli yurgizgich yoki kontaktorga) ulangan, agar elektr uskuna uzoqdan boshqariladigan bo'lsa ikkinchi sxemani qo'llanilishi avzaltoq hisoblanadi.



6- sxema. Eshikni elektr blokirovka sxemasi

1- eshik, 2- blok-kontakt, 3-prujina, 4- quluf mexanizmi, 5-elektromagnit, 6-o`zak, 7- Kuchlanishi yuboradigan kontakt bloki, 8- elektr uskunasi

Elektr toki xavfsizligini ta`minlash maqsadida 42 V va undan kam bo`lgan kuchlanish qo`llaniladi.

Inson tanasidan o`tayotgan tok, kuchlanish va tanani qarshiligi bilan aniqlanadi. Qarshilik orqali kam miqdordagi kuchlanishda, kam miqdordagi tok o`tadi. Agar tok o`tishni proporsional emasligini hisobga olinsa bu tok yanada kamayadi.

Ishlab chiqarish sharoitlariga EUU (PUE) ikki kuchlanishni qo`llanishni talab etadi: 12 V va 36 (42) V. Kuchlanish 42 V va undan kam bo`lgan yuqori xavfli va ayniqsa, maxsus xavfli sharoitlarda kichik oziqa manbaini qo`llanishi shart bo`lgan quyidagi elektr uskunalarda: dastani elektr asboblarni ikki qavat izolyatsiyasi bo`lmagan holda, eltib yuradigan yoritgichlarida, 2,5 metrdan past joylashgan mahaliy, statsionar, cho`g`lanuvchi yoritgichlarda, yerga ulangan metall konstruksiyalarga tegib olishi mumkin bo`lgan sharoitlarda.

Kichik kuchlanishlarni manbalari: galvanik elementi batareyalari, akkumulyatorlar, vibramitel uskunalari, transformatorlar. Avto transformator yoki reostat orqali kichik kuchlanishni olish man etiladi, bunga sabab, olinayotgan kichik kuchlanish yuqori kuchlanish bilan chambarchas bog`liq bo`ladi. Ko`pincha pasaytiruvchi transformatorlar qo`llaniladi. Boshqa past kuchlanishni manbalari

kichik qo'llaniladi. Pasaytiruvchi transformatorlarni qo'llashni yagona xavfi – baland kuchlanishni past kuchlanishga o'tib ketishi mumkinligi. Bu xavfni kamaytirish uchun transformatorni ikkilamchi cho'lg'amini yerga ulab qo'yiladi, yoki nollaniladi. (bitta simni uchini kichik kuchlanishni cho'lg'amini o'rta nuqtasiga ulanadi) yoki, cho'lg'amlar orasiga yerga ulangan statistik ekran o'rnatiladi.

Kichik kuchlanishni qo'llash doirasi elektrlashtirilgan dastak asboblari (shu jumladan dastak poylaniklar) bilan, xavfli va ayniqsa xavfli sharoitlarida esa mahalliy yoritgichlar bilan chegaralangan.

Lekin kichik kuchlanishlarni (12 va 36 V) xavfsiz deb bo'lmaydi. Shu kuchlanishida halok bilan tugagan hodisalar ham ma'lum. 10V gacha bo'lgan kuchlanishida eng xavfsiz darajaga yetiladi, ammo bunday kuchlanishi qo'llanilishi ancha chegaralangan (dastaki eltuvchi yoritgichlar, radiopriyomniklar va o'yinchoqlar) [10].

1.3. Foydalanuvchilarni elektr tokidan himoyalovchi vositalar

Elektr uskunalari bilan ishlaydigan ishchilarni elektr jarohatlanishdan, elektr yoyi va elektrmagnit maydonlaridan himoyalash uchun elektr himoya vositalari (EXV) qo'llaniladi.

Elektr himoya vositalari qo'lda va avtomobilda eltib yuruvchi buyumlar mavjud. Himoyalovchi vositalar shartli ravishda uch turga bo'linadi: izolyatsiyalovchi, to'suvchi va yordamchi.

Insonni elektr kuchlanish ostida bo'lgan elektr uskunalari qismlaridan va yerdan izolyatsiyalash uchun xizmat qiladigan vositalar-izolyatsiyalovchi vositalar deb ataladi. Unga quyidagi buyumlar kiradi: izolyatsiyalovchi va o'lchovchi shtangalar; vaqtincha yerga ulash qurilmalari; izolyatsiyalovchi va elektr o'lchov qisqichlar; kuchlanish ko'rsatkichlari; montyor asboblari izolyatsiyalangan dastalar; dielektrik qo'lqoplar; etiklar va kalishlar; rezinali gilamchalar va poyandozlar; izolyatsiyalangan narvonlar.

Izolyatsiyalovchi elektr himoya vositalari ikki xilga bo'linadi: asosiy va yordamchi. Kuchlanishga ishonchli bardosh beradigan va ular yordamida tok o'tkazuvchi qismlarga tegishiga ruhsat beradigan vositalar asosiy vositalar deb ataladi. Ishchilarni xavfsizligini ta'minlab bera olmaydigan va qo'shimcha bo'lib asosiy elektr himoya vositalari bilan birgalikda qo'llaniladigan vositalar-qo'shimcha vositalar deb ataladi.

To'siqli himoya vositalar deb, vaqtincha tok o'tkazuvchi qismlarni to'sish uchun qo'llaniladigan vositalarga aytiladi. Bunga olib yuruvchi to'siqlar (sharmalar, qo'lqoplar, qafaslar) hamda vaqtinchalik yerga ulash qurilmalariga aytiladi. Ularga shartli ravishda ogohlantiruvchi plakatlar ham kiradi. Insonni yiqilib tushishini oldini olish uchun (himoyalovchi belbog'lar, ogohlantiruvchi arqonlar) va tepaga ko'tarilish uchun (narvonlar, tirnoqchalar) hamda yorug'lik, issiqlik, mexanika va kimyoviy ta'sirlaridan himoalanish uchun shaxsiy himoya vositalari (ko'zoynak, protivogaz, maxsus kiyimlar va shunga o'xshash turli buyumlar) qo'llanib kelinadi.

Kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan elektr himoya vositalari quyidagi buyumlar kiradi: dielektrik qo'lqoplari, tezkor shtangalar, izolyatsiyalovchi va elektr o'lchov qisqichlar, izolyatsiyalangan montyor asboblari va kuchlanish ko'rsatkichlari. Eng keng qo'llanib kelayotgan rezinadan tayyorlangan dielektrik qo'lqoplari. Uni qo'llashdan oldin germetik holatini tekshirish kerak bo'ladi. Germetik buzilgan qo'lqoplarni qo'llash man etiladi.

Dastasi izolyatsiyalangan montyor asboblari kuchlanish ostida turgan kuchlanishi 220/380 V ga ega bo'lgan elektr uskunalarda qo'llanishi mumkin. Ko'pincha bir tomonli gayka kalitlar, otvertkalar, ombirlar, qisqichlar, pichoqlar qo'llanib kelinadi. Bularni barchasini dastalari plastmassadan tayyorlanishi talab etiladi, sababi bularda plastmassa asosiy himoya vositasi hisoblanadi.

Tok o'tkazuvchi qismlarda kuchlanishni bor-yo'qligini aniqlash uchun kuchlanish ko'rsatkichlaridan foydalaniladi. Uni ishlash asosida aktiv tok o'tishi bilan neonli yoritgich yoritiladi. Kuchlanishni ko'rsatkichlarini tuzilishi bo'ladi; ikki va bir qutbli. Ikki qutbli ko'rsatkichlar kuchlanishi 220-500 V gacha ishlab

chiqariladi va ularda ikkita shup bo`ladi. Ularni ishlatishida shuplari bir vaqtida ikkita fazaga tegib turish kerak bo`ladi. Bir qutbli ko`rsatkichlar avtoruchka shaklida ishlab chiqariladi. Uni ishlatish uchun shup bilan elektr uskunani tok o`tkazuvchi qismiga tegib tursa boshqa barmoq bilan yuqori qismida joylashgan metalli kontakt bosiladi. Shu bilan birga tok odam tanasi orqali yerga o`tib ketadi. Ishlab chiqarish sharoitlarda bir qutbli ko`rsatkichlarni qo`llash man etiladi.

Izolyatsiyalovchi qisqichlarni trubkali saqlagich vositalarni ustida operatsiyalarni o`tkazish uchun hamda bir qutbli ajratuvchilarni pichoqlariga qo`lqoplarni kiydirish va yechish uchun qo`llaniladi. Qisqichlar izolyatsiyasi plastmassadan tayyorlanadi.

Izolyatsiyalovchi elektr himoya vositalari qo`shimcha bo`lib, dielektrik kalishlari (etiklar), rezinali gilamchalar, poyandozlar va podstavkalar qo`llaniladi.

Dielektrik etiklari va kalishlari inson oyog`ini tagidan izolyatsiyalash uchun qo`llaniladi. Elektr uskunani istalgan kuchlanishga ega bo`lgan etiklarni qo`llanishi mumkin, kalishlar esa faqat kuchlanishi 1000 V gacha bo`lgan elektr uskunalarida qo`llaniladi.

Dielektrik gilamchalari va poyandozlar insonni tagidan izolyatsiya qiladigan vositalar. Ularni yopiq elektr uskunadagi istalgan kuchlanishlarida qo`llanilsa bo`ladi.

Izolyatsiyalangan postavkalar ham insonni yerdan yoki poldan izolyatsiyalaydi. Elektr uskunani kuchlanishi 1000 V gacha bo`lsa, podstavkalar farforli izolyatorsiz, kuchlanishi 1000 V dan oshiq bo`lsa, faqat farforli izolyatori bilan tayyorlanadi.

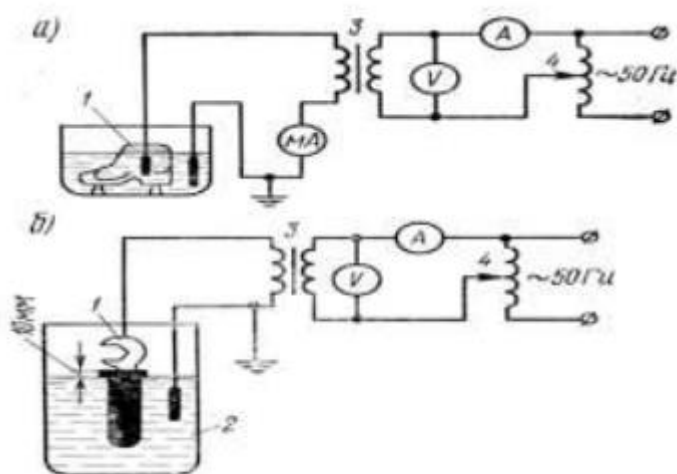
Izolyatsiyalovchi elektr himoya vositalari sinovlari. Barcha izolyatsiyalovchi elektr himoya vositalari tayyorlangandan va ta`mirlangandan so`ng, davriy ishlatish jarayonida dielektrik xossalarini o`rnatish maqsadida elektr sinovlardan o`tkazish lozim. Sinov oldidan vositani tashqi ko`rinishini ko`rib chiqiladi va mexanik lat olgan mahsulotlari ajratib qo`yiladi.

Odatda sinovlarni o'zgaruvchi toki bilan, ishlab chiqarish chastotasida o'tkaziladi, sinovdan o'tgan vositalarga tekshiruvchi laboratoriya tomonidan ishga yaroqligini tasdiqlovchi muhr bosiladi.

Sinovlarni muddati va me'yorilari (sinov kuchlanishi, vaqti va siljish toki) "Elektr uskunalarda qo'llaniladigan himoya vositalarini sinovlari va ishlatishi qoidalar" asosida o'tkaziladi. Ko'pincha sinovlarni o'tkazish vaqti 1 minutdan oshmaydi. Sinov kuchlanishi odatda elektr uskunani chiziqli kuchlanishidan uch barobar katta qilib olinadi.

Shtanga va qisqichlarni izolyatsiyalangan qismini yuqori kuchlanishida o'tkaziladi. Agar sinov vaqtida yuzalarda razryadlar hosil bo'lmasa, o'lchov asboblari ko'rsatkichlarini o'zgarilishi kuzatilmasa va sinovdan keyin izolyatsiyalangan qismi qizimagan bo'lsa, ular sinovdan o'tdi deb hisoblanadi.

Dielektrik rezinali qo'lqoplari, etiklar, kalishlar va izolyatsiyalangan montyor asboblari vanna suvida siljish tokida sinovlar o'tkaziladi. Siljish tokni kuchi 10 mA dan oshmasligi, yuqori kuchlanishida o'tkazilishi lozim. Agar tok buyumlari yorib o'tmasa va milliampermetrni ko'rsatkichlari me'yoridan oshmagan bo'lsa, buyum sinovdan o'tdi deb hisoblanadi.



7-sxema. Dielektrik rezinali qo'lqoplari, etiklar, kalishlar va izolyatsiyalangan montyor asboblari sinovdan o'tkazish sxemasi.

1-sinaladigan himoya vositalari; 2-suvli vanna; 3-transformator; Kuchlanish ko'rsatkichlarini dastalarini izolyatsiyasi elektr mustahkamligiga

1000V kuchlanishida 1 minut davomida tekshiriladi va lampalarni yonish chegaralari (90 V dan oshmasligi lozim) sinov vaqtida tok 2 mA aniqlanadi.

Kuchlanish 1000 V dan oshiq bo'lgan elektr uskunalarning quyidagi himoya vositalari mavjud: tezkor va o'lchov shtangalar, himoyalovchi va tok o'lchov qisqichlari, kuchlanish ko'rsatkichlari, hamda himoyalovchi qurilmalar va ta'mirlash ishlari uchun moslamalar (maydonchalar, teleskopik vishkalar, himoyalovchi bo'limlar va hokazo).

Himoyalovchi shtanga uch qismdan iborat: ishchi -shtangani mo'ljallangan ishga qarab barmoqqa o'xshash yoki hamramoq qisqich shaklida yoki sho'tka shaklida va hokazo tayyorlanadi; himoyalovchi, -ishchini tok o'tkazuvchi qismlardan himoyalash uchun (himoyalovchi qismini uzunligini shtangani ishchi kuchlanishiga bog'liq); dasta-shtangalarini qo'lda ishlab turish uchun.

Shtangani bajariladigan ishga qarab uch turga bo'linadi: tezkor, ta'mirlovchi va o'lchovchi. Tezkor himoyalovchi shtangalar taqsimlash uskunalarida ayiruvchi pichoqlarni yoqish va o'chirish, tok o'tkazuvchi qismlarni qizish darajasini aniqlash va boshqa operatsiyalarida qo'llaniladi. Himoyalangan ta'mirlash shtangalari kuchlanish ostida bo'lgan tok o'tuvchi qismlarida ta'mirlash ishlarini olib borish uchun mo'ljallangan (izolyatorlarni changini artish, elektropriyomniklarni vaqtincha ulash, o'tkazgichlarni ulash va hokazo). Himoyalangan o'lchov shtangalari girlyandagi izolyatorlarini kuchlanishni taqsimlashini nazorat qilish hamda biriktirilgan kontaktlarni o'tuvchi qarshiliklarni o'lchash uchun qo'llaniladi [11].

Shtanga bilan ishlashda faqat maxsus o'rgatilgan hodimlarga va ishchini harakatlarini nazorat qiluvchi shaxs ishtirokida ruhsat beriladi. Himoyalovchi shtangalar bilan ishlaganda qo'shimcha himoyalangan himoya vositalari bilan foydalanish lozim (dielektrik qo'lqoplar, etiklar, kalish, gilamchalr va hokazo).

Tok o'lchov qisqichlari zanjirlarini uzmasdan turib tokni kuchini o'lchash uchun mo'ljallangan bo'lib, bular ayirlovchi tok transformatori va ishga mos dasta uzunligidan iborat. Tok transformatori ayirlovchi magnit o'tkazgich bilan ampermetrli ikkilamchi cho'lg'amdan tashkil topgan. Hozirgi davrida S 90 (10

kv.gacha) va tok 600 A gacha bo'lgan tok o'lchagich qisqichlar keng qo'llanib keladi. Tok o'lchov qisqichlarini foydalanish qoidalari himoyalovchi qisqichlari qoidalari bilan bir xil.

Kuchlanish ko'rsatkichlarini kuchlanishni qiymatini aniqlab bermaydi faqat uni bor-yo'qligini aniqlaydi xolos, va u ikki qismdan iborat: ishchi va himoyalovchi. Ish qismida ketma-ket ulangan elektrod (tok o'tkazuvchi qismiga tegdirish uchun shup), neonli yoritgich va kichik hajmli kondensator joylashgan. Ko'rsatkichni izolyatsiyalangan qismi himoyalangan shtangaga o'xshab tayyorlanadi. Ishni asosida hajmli tokni o'tishi bilan neonli yoritgich yonadi. Hozirgi vaqtda UVN-10 va UVN-80M (elektr uskunalarini $2\div 10$ kv kuchlanishida) va UVN-90 (elektr uskunalarini $35\div 110$ kv kuchlanishida) ko'rsatkichlari qo'llanib keladi.

Himoyalangan qisqichlar 35 kv gacha bo'lgan elektr uskunalarida qo'llaniladi, kuchlanish ostida bo'lgan trubaga o'xshash saqlagichlardagi, eruvchi ulamalari bilan operatsiyalar o'tkazishida hamda bir qobiqli ayirgichlarni pichoqlariga himoyalovchi kalpaklarni olib qo'yish uchun qo'llaniladi.

Himoyalovchi qisqichlar bilan ishlash vaqtida operator dielektrik qo'lqoplarni kiyib oyoq tagiga himoyalovchi buyum qo'yish kerak bo'ladi, trubkaga o'xshash saqlagichlarni patronlarini o'zgartirish vaqtida esa ko'z oynagi taqish lozim bo'ladi. Qisqichlar bilan ishlaganda qo'lini uzatib turish darkor.

Elektr statik induksiyasi asosida kontaktsiz ishlaydigan UVN-35 turidagi kuchlanishni ko'rsatkichlari ishlab chiqarilgan. Bu ko'rsatkich kuchlanishni bor-yo'qligini aniqlash uchun mo'ljallangan bo'lib, o'zgaruvchan tokni ishlab chiqarish chastotasidagi $6\div 35$ kv kuchlanishdagi elektr uskunalarida hamda bir zanjirli VL 110 kv va taqsimlovchi uskunalarini $2\div 10$ kv kuchlanishda qo'llaniladi.

Himoyalovchi elektr himoya vositalarga qo'shimcha bo'lib dielektrik qo'lqoplar, etiklar, rezinali gilamchalar, poyandozlar, podstavkalar va izolyatsiyalovchi farfor izolyatorlari kiradi. Dastaki yerga ulash qurilmalari to'suvchi himoya vositalari bo'lib o'chirilgan elektr uskunalarida va tarmoqlarida ta'mirlash vaqtida qo'llaniladi. Kuchlanishni xato yuborilgan vaqtida as qotadi. Bu

qurilmalar maxsus o'tkazgichlar va keskichlar yordamida tok o'tkazuvchi qismlarga tutashtirib yer bilan ulanadi. Ularni qisqa tutashuv tok qiymati va termik bardosh berish asosida egiluvchan misli simni diametri aniqlanadi. Simni diametri hamda 25 mm^2 dan kam bo'lmasligi lozim.

Olib yuradigan yerga ulash qurilmasini quyidagi ketma-ketligida o'rnatiladi: oldin yerga ulagich o'tkazgichini qurilmaga biriktiriladi, keyin fazali o'tkazgichlarga o'tkazgich yordamida ulanadi. Yerga ulash qurilmani olinayotgan (yig'ishtirilayotgan) vaqtida teskari ketma-ketligida bajariladi. Barcha ishlarini operator himoyalovchi shtanga, dielektrik qo'lqop va oyoq tagidagi himoyalovchi gilamcha yoki etik yordamida bajarish lozim.

Elektr uskunalarida tayinlovga muvofiq taqiqlovchi, eslatuvchi, ruxsat etuvchi va ogohlantiruvchi maxsus belgilarga bo'linadi.

Kuchlanish ostida bo'lgan qismlarni xatarli masofaga yaqinlashtirmasligi uchun ogohlantiruvchi plakat o'rnatiladi. Ularni o'rnatilishi doimiy yoki vaqtincha bo'lishi mumkin. Doimiy plakatlar tarqatuvchi uskunalar va o'chirgich xonalarini eshiklarga o'rnatiladi va baland voltli asoslarida, doimiy to'siqlarda va hokazo. Vaqtinchalik plakatlar bajarilayotgan ish joyidagi qo'shni elektr uskunalariga yoki to'siqlariga o'rnatiladi. Plakatlarni o'lchamlari $280 \times 210 \text{ mm}$ va $290 \times 390 \text{ mm}$.

Ish joyiga adashib kuchlanish yuborilmasligini oldini olish uchun taqiqlovchi plakat o'rnatiladi. Ularni o'lchamlari $240 \times 130 \text{ mm}$ va $80 \times 50 \text{ mm}$ vaqtinchalik qilib tayyorlanadi.

Ishlovchi hodimlarga tayyorlangan ish joyini yoki xatarsiz yo'lini ko'rsatish uchun ruxsat etuvchi plakatlar o'rnatiladi. Ularni vaqtincha qilib tayyorlanadi va ish joyida o'rnatiladi. Plakatlarni o'lchamlari $250 \times 250 \text{ mm}$ va $100 \times 100 \text{ mm}$.

Hodimlarga xavfsizlik choralarini ko'rsatish to'g'risida eslatuvchi plakatlar (misol uchun uskunani yerga ulangan joyi) o'rnatiladi. Ularni vaqtinchalik qilib bajariladi, boshqarish va o'chirgich dastalarida o'rnatiladi.

Misol uchun o'chirgichni yoqish vaqti, yerga ulash sxemalariga kuchlanish yuborilishi mumkinligini eslatadi. Plakatlar o'lchamlari 240×130 va $80 \times 50 \text{ mm}$.

II-bob. Ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi qoidalarini ta`minlash chora-tadbirlari

2.1. Ta`lim muassasalarida elektr jihozlaridan foydalanishda elektr xavfsizligi holati

Maktab, kasb-hunar kollejlari, korxona, o`quv-ishlab chiqarish ustaxonalari, ulardagi jihoz va uskunalarning joylashtirilishi ishlab chiqarish korxonalarini malakaviylash talablariga, respublika sanitariya-epidemiologiya xizmati tomonidan tasdiqlangan sanitariya qoidalariga javob berishi lozim. O`quv sexlari ishlab chiqarish korxonalari hududidan chiqish yo`lagi yaqinida, havoni almashtirib turish uchun qulay sharoitda joylashtiriladi. Ular korxona ichki qismida joylashgan holda binodan chiqib ketish uchun yuk tashish yo`llari bilan kesishmaydigan maxsus yo`laklarga ega bo`lishi kerak. Yo`lak asfalt yoki beton qoplamaga ega bo`lishi zarur. Texnologik jarayon, ish jarayonida qo`llaniladigan jihozlar hajmi va og`irligini e`tiborga olgan holda o`quv-ishlab chiqarish xonalari binoning yerto`lasidan tashqari har qanday qavatida joylashtirilishi mumkin. Shuningdek qavatlararo shovqin izolyatsiyasining me`yoriy talablariga javob berishi lozim. Maktab binosiga tutash holda qurilgan o`quv ustaxonalari sinf xonalari, boshqa qavatlardan tovush yutuvchi kapital devor va izolyatsiyalash vositalari bilan himoyalaniishi lozim. O`quv ustaxonalarining xonalari yorug`, issiq va quruq bo`lishi kerak. Ustaxonalarni yerto`la yoki yarim yerto`la sharoitida joylashtirish taqiqlanadi.

O`quvchilarga texnika xavfsizligi bo`yicha yo`riqnoma berish.

Barcha kasb ta`limi o`qituvchilari, o`quv ustalari, mehnat o`qituvchilari o`quv ustaxonalari va korxonalarda o`quvchilarga o`rgatilishi lozim bo`lgan texnika hamda mehnat ta`limi sohalariga oid texnika xavfsizligi va ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalarini bilishi kerak. Korxonalarda amaliyot o`tayotgan o`quvchilar korxona ishchilariga o`rnatilgan tartib asosida mehnat xavfsizligi qoidalarini bilan tanishtiriladi. Korxona ma`muriyati o`quvchilarning ish o`rinlarida o`z vaqtida va to`liq yo`riqnoma olishga mas`ul. O`qituvchi yoki usta o`quvchiga qandaydir vazifani topshirishda uni texnologik jarayon, mashina yoki stanok tuzilishi va ish

sharoitga oid boshqa ma'lumotlarni berish bilan birga mazkur ishni bajarish uchun kerak bo'ladigan xavfsizlik qoidalari bilan ham tanishtirishi kerak bo'ladi. Shuningdek, o'quvchi saqlovchi moslamalar vazifasi, xavfsiz ishlash qoidalari, ish o'rni yig'ishtirish va tozalash, shaxsiy gigiyena to'g'risida ma'lumot olishi kerak. Bu borada o'quvchi bilimi vaqti-vaqti bilan tekshirilib, to'ldirilib turiladi. Ma'lumki, o'quv ishlab chiqarish ustaxonalarida barcha jihozlar elektr tokining asosiy iste'molchilari hisoblanadi. Bu ularning elektr toki ta'sirini yo'qotuvchi elektr xavfsizligi masalalarini nazarda tutish kerakligini taqozo qiladi. Shuningdek, sex uchastkalarida o'rnatilgan stanoklar elektromagnit to'lqinlari, radioaktiv moddalar ta'sirida bo'lishi mumkin, bulardan saqlanish chora-tadbirlari ko'rilishi lozim. Bu zararliliklar va xavfli holatlarga havo muhitini zararlantiruvchi va ifloslantiradigan bug', changlar va gazlarni hisobga olish kerak bo'ladi. Buning uchun o'quvchilarga o'quv ishlab chiqarish ustaxonalari haqida to'liq ma'lumotlar berish zarur.

Mamlakatimizning ishlab chiqarish sohalari rivojlanib borayotganligini hisobga olib ustaxona jihozlari, ularga harov va ta'mirlash shartlarini o'quvchilar kollej davridayoq mukammal o'rganib olishlari lozim. Xususan, elektr jihozlardan himoyalaniшни bilishlari katta ahamiyatga ega. O'quvchilarga turli xil stanoklardan yoki ustaxona jihozlarida ishlayotganda, stanoklarni ishga tayyorlashda ularning ishchi organlariga alohida ahamiyat beriladi. O'quvchilarga stanoklarning mustahkamligi ularni tashkil qilgan qismlar mustahkamligiga bog'liq ekanligi ta'kidlab o'tiladi. Masalan, har qandan mexanizmning mustahkamligini uning biriktiruvchi qismlarining mustahkamligisiz tasavvur qilib bo'lmaydi (masalan, gayka, bolt va boshqalar). Bundan tashqari, stanoklarning tashqi tomondan zararlanib, mustahkamligini yo'qotib qo'yishi mumkin bo'lgan omillarni hisobga olish kerak (masalan, o'z vaqtida moylash, bo'yoq ko'chib ketishi natijasida zanglash va h.k.).

Umuman, o'quvchilarga ustaxona elektr jihozlari haqida ma'lumotlar berish, texnika xavfsizligi qoidalari o'rgatish, ta'mirlash ishlarini amalga oshirish

bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini oshirishda quyidagilarga e'tibor haratilsa maqsadga muvofiq bo'ladi:

- Ustaxona elektr jihozlarining ishonchli ishlashini ta'minlashdagi asosiy omillardan biri, ularning holatini nazorat qiluvchi asbob-uskunalar va avtomatik boshqarish hamda muvofiqlashtirish qurilmalari bilan jihozlashdir. Ba'zi bir holatlarda avtomatik boshqarish tizimi ishlamay qolishi mumkin. Bunday holatda texnologik jarayonni boshqarish ishlayotgan ishchi zimmasiga tushadi va uning xavfsizligi boshqaruvchi kishi mahoratiga bog'liq bo'ladi. Shunday holatlarda o'qituvchi o'quvchilarning imkoniyatlari, ruhiy va jismoniy jihatlari bu vaziyatga tayyor bo'lishi uchun yetarlicha tayyorgarlikdan o'tkazishi lozim.
- O'nlab shkala, signal va boshqa belgilarni yuboruvchi nazorat-o'lchov qurilmalari holatini hisobga olish va ularni kerakli ko'rsatmalar bilan ta'minlab, texnologik jarayonni to'xtovsiz davom ettirish ishchidan katta mahorat talab qilishi bilan birga uning kuchli toliqishiga va ma'naviy charchashiga olib keladi. Shuning uchun ham ustaxona jihozlarining boshqarish organlari aniq ko'rinadigan va yengil boshqariladigan, farqlash oson qilib joylashtirishga katta e'tibor berilishi ta'kidlanadi.
- O'quv ishlab chiqarish ustaxonalariga o'rnatiladigan jihozlar tartib bilan joylashtirilishi, ularni ko'zdan kechirish uchun qulay, moylash, qismlarga ajratib ta'mirlash, sozlash, bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish va boshqarish oson bo'lishi kerakligi o'quvchilarga doimo eslatib turiladi.

Ta'lim muassasasida yong'in xavfsizligini ta'minlash, issiqlikning to'g'ri sarflanishi, xonalar eshik-derazalarining sozligiga ham alohida e'tibor haratilmoqda. Yong'in xavfsizligi talablariga javob bermaydigan barcha isitish moslamalari yangi uskunalariga almashtiriladi. Elektr simlari va kabellar xavfsizlik talablari asosida o'rnatilib, tashqi himoya qobiqlarining elektr tokiga chidamliligi darajasi sinovdan o'tkazildi. Ta'lim muassasalarining barcha binolari va hududlarida xavfsizlik choralarini ko'rish maqsadida o'quv-laboratoriya xonolari va yordamchi binolarning texnika hamda yong'in xavfsizligi me'yorlariga muvofiqligi ko'rikdan o'tkazilmoqda. Barcha binolar xavfsizlikni ta'minlash

bo'yicha ko'rgazmali o'quv qurollari, plakatlar va o't o'chirish uskunalari bilan ta'minlangan, signalizatsiya o'rnatilgan. Yong'inni o'chirishda ishlatiladigan suv havzalari, gidrontlarning texnik holati o'rganib chiqilib, aniqlangan kamchiliklar bartaraf etiladi [12].

Insonlarni elektr tokidan himoyalash usullariga qarab, elektrotexnik mahsulotlarini beshta sinfga bo'linadi:

- 0 sinfi – hamda ish izolyatsiyasiga ega bo'lgan mahsulotlar va yerga ulash elementlari bo'lmagan, holda agar shu mahsulotlar II yoki III sinfga oid bo'lmasa;
- 01 sinfi – hamda ish izolyatsiyasi va bitta yerga ulash elementiga ega bo'lgan mahsulotlar, oziqa manbaiga ulash uchun simi bo'lmaydi.
- I sinf – hamda ish izolyatsiyasiga va yerga ulash elementiga ega bo'lgan mahsulot I sinfli ozuqa manbai bilan yerga ulanuvchi vilkasi bo'lishi kerak.
- II sinf – ikki qavatli yoki quvvatlantirilgan izolyatsiya bo'lgan va yerga ulash elementlari bo'lmagan mahsulotlar.
- III sinf – ichki va tashqi elektr zanjirini kuchlanishi 42 V dan oshmagan mahsulotlar, III sinfga oid mahsulotlarni to'g'ridan to'g'ri ulanadigan tashqi ozuqa manbaini kuchlanishi 42 V dan katta bo'lmasligi shart.

2.2. Ta'lim muassasalarida elektr jihozlaridan foydalanishga qo'yilgan talablar

Elektr toki - bu zaryadlangan mayda zarralarning uyg'unlikdagi harakati natijasidir. Elektr toki so'zi yunon tilidan olingan bo'lib elektron - qaxrabo degan ma'noni anglatadi. Eramizning yuksalishi va rivojlanishi natijasida elektr tokini montajga va bu sohaning bilimdonlariga ehtiyoj oshdi. Shu tariqa texnik-elektrik mutaxassisligi paydo bo'ldi. Texnik- elektr - elektromexanika sohasida faoliyat yuritadigan kasb vakilidir. Texnik-elektrik ishlab chiqarish tashkilotlarida, qurilish tashkilotlarida, avtosanoat sohasida, uy joy mulkdorlar shirkati kabi bir qator tashkilotlarda faoliyat yurita oladilar. Bu kasb egalari barcha xususiy va munitsipal davlat tashkilotlarida ichki elektr tarmoqlarini ta'mirlashda va montaj qilishda kerakdirlar.

Texnik-elektrik o'z malakasini oshirishi hamda maqomini yaxshilashi uchun oliy ta'lim muassasasini tamomlashi shart. Oliy toifali, yuqori razryadli va yuqori malakali shaxsning mehnat haqi ham serilarli darajada yuqori bo'ladi. Ushbu kasb egalari texnika fanlarini chuqur bilishi, ko'rish qobiliyati yaxshi rivojlangan bo'lishi hamda eng mayda narsalarga ham e'tiborli bo'lishi kerak. Texnik-elektrik ish jarayonida fikrini bir joyga jamlay olishi hamda har qanday vaziyatda ham chalg'imasligi kerak. Qolaversa bu soha vakillari mantiqiy fikrlay olishi kerak. Texnik elektrikning ishi juda mashaqqatli va mas'uliyatli hisoblanadi. Shu boisdan ulardan tartiblilik va ehtiyotkorlik talab qilinadi. Elektr energiyasidan foydalanishda elektr stansiyalari birlamchi energiya manbalariga yaqin joylashtiriladi va iste'molchilarga elektr uzatgichlar yordamida yetkazib beriladi. Ma'lumki, mashinasozlik sanoat korxonalarida elektr energiyasidan foydalanish keng yo'lga qo'yilgan. Bu texnologik jarayonlarda ishlatiladigan stanok va apparatlar, ko'tarish vositalari, qizdirish va eritish tizimlari va yoritish vositalarining hammasi elektr energiyasi yordamida amalga oshiriladi. Agar elektr vositalaridan to'g'ri foydalanilsa, unda yong'in xavfi deyarli bo'lmaydi. Ammo elektr qurilmalaridan hamma vaqt ham to'g'ri foydalanish imkoniyatlari mavjud deb bo'lmaydi. Bunday hollar elektr tizimidagi qisqa tutashish, elektr qurilmalari va simlarida kuchlanishning ko'payib ketishi va ularda katta qarshiliklar sababli vujudga keladi. Agar elektr simlari o'zaro ulanib qolsa yoki elektr qurilmalarining yerga ulangan korpuslari bilan ulanib qolsa, qisqa tutashish yuz beradi. Kuchlanishning ko'payib ketishidan uncha katta yuzaga ega bo'lmagan o'tkazgich orqali katta tok oqimi yuborilsa, elektr simi nihoyatda qizib ketadi. Elektr simlari bir-biri bilan yaxshi ulanmaganligi natijasida tok oqib o'tishiga qarshilik ko'rsatish nihoyatda ko'payib ketadi va elektr o'tkazgich qizib, cho'g'lanib ketishi mumkin. Yuqorida sanab o'tilgan hollarda qizigan elektr o'tkazgichi muhofaza qobiqlarini yondirib yuborishi mumkin. Chunki muhofaza qobiqlari sifatida yonuvchi materiallardan foydalaniladi. Agar oqib o'tayotgan tok kuchi hisoblangan kattalikdan ortib ketsa, unda o'tkazgichda issiqlik ajrala boshlaydi va bu o'z navbatida, muhofaza

qobig`ining qizishiga olib keladi, buning natijasida muhofaza qobig`i o`zining muhofazalash qobiliyatini yo`qotishga olib keladi. Masalan, rezina muhofaza materiali uchun qizish temperaturasi 55 °C, paxta materiallari uchun 95 °C, asbest uchun 115 °C gacha ruxsat etiladi. Elektr o`tkazgichlarda hosil bo`lgan issiqlik miqdorini quyidagicha aniqlash mumkin.

$$Q=0,24I^2.R.t, \quad (30).$$

bunda, I—tok kuchi, A; R o — o`tkazgichning elektrga qarshiligi, Om; t — vaqt, s.

Elektr tizimlarida yong`in xavfsizligini ta`minlash uchun elektr o`tkazgichlar «Elektrdan foydalanish qurilmalarini ishlatishdagi texnik qoidalar» asosida hisoblanadi va kerakli ko`ndalang kesimlarga ega bo`lgan simlardan, ularni muhofaza qilish vositalaridan foydalaniladi, shuningdek, tarmoqdagi elektr quvvatini hisobga olgan holda, saqlovchi qurilmalar bilan jihozlanadi. Elektr jihozlarini o`rnatishda korxonaning va xonaning yong`inga xavflilik toifasini hisobga olish shart. Agar elektr qurilmalari qoidaga muvofiq o`rnatilgan bo`lsa ham, uning tok o`tkazuvchi qismlari yengil alangalanuvchi yoki yonuvchi suyuqliklarga tegib tursa, uning yong`inga xavflilik darajasi kamaymaydi. Elektr qurilmalari va elektr tizimlarini o`rnatganda qisqa tutashish sodir bo`lganda ularni o`chiradigan saqlovchi qurilmalarni tayyorlab qo`yish kerak. Elektrni o`chiruvchi tizimlarini berk qopqoqlar bilan ta`minlash kerak, bunda o`chirish yoki yoqish vaqtida chiqadigan uchqun tufayli bo`ladigan yong`in yoki portlashning oldini olish mumkin. Elektr taqsimlash tizimlari ham ulash va o`chirishda uchqunlar chiqarib yong`in xavfini kuchaytiradi. Shuning uchun, ularni yonmaydigan materiallardan qilingan xavfli aralashmalar bo`lmagan xonalarga o`rnatiladi. Elektr yoritish tizimlari ham muhofaza qobig`larining qizishi va alangalanishi mumkinligi jihatidan yong`in xavfini tug`diradi. Shuning uchun ham yoritish tizimlarini qurishda ularning o`tkazgichlari yaxshi muhofaza qilinganligini tekshirib rezina yoki metall trubalar orqali o`tkazish tavsiya etiladi. Elektr lampalari yonish vaqtida ularning yuzalari 200 va undan

ko`proq haroratda qizishi mumkin. Bunday yuqori haroratda uning yuzasiga o`tirgan changlarning yonib ketish ehtimoli kuchayadi. Bunday xavflar elektr lampalari tuzilishini o`zgartirish orqali yo`qotiladi [13].

Binolarini yong`indan muhofaza qilish uchun ishlatiladigan asosiy texnik qurilmalar QMQ 2.01.02 92: asosida aniqlanadi.

Signal vositalari. Yong`inga qarshi kurashning asosiy omillaridan biri uni o`z vaqtida aniqlash va yong`in kuchayib ketmasdan oldin unga qarshi kurash chora-tadbirlarini amalga oshirishdir. Bunda aloqa vositalari va signalizatsiyalardan foydalanish yaxshi natija beradi. Shuning uchun sanoat korxonalarida va ta`lim muassasalarida aloqaning eng ishonchli vositasi hisoblangan umumshahar telefon aloqasi to`g`ridan-to`g`ri o`t o`chirish komandalari bilan bog`langan bo`ladi. Avtomat telefon stansiyalarida o`t o`chirish komandasini 101 telefon nomerini terib chaqiriladi.

Ta`lim muassasalarida yong`in bo`lganda odam ishtirokisiz, yong`in haqidagi xabarni dispatcher xizmatiga yoki to`g`ridan-to`g`ri o`t o`chirish komandasiga yetkazish juda ma`quldir. Bunda yong`in haqidagi xabarda, yong`in bo`layotgan joy ko`rsatilganligidan o`t o`chirish komandasi tez fursatda yetib boradi. Hozirgi vaqtda ishlatiladigan EPS yong`in signalizatori ishonchli hisoblanadi.

Bu tizimlarning ba`zi birlari avtomatik o`t o`chirish vositalar bilan ta`minlangan, shuning uchun bunda yong`in haqida signal berish bilan birga muhofazalanayotgan binodagi yong`inni o`t o`chirish komandasi kelguncha o`chirish ham mumkin. EPS signal tizimi xabar beruvchi va xabar qabul qilish stansiyasi (kommutator), energiya manbai, ovoz hamda yorug`lik signalizatsiyalaridan tashkil topgan. Bu tizim ikki xil usulda o`rnatilishi mumkin. Nursimon usulda har bir xabar beruvchi tizim, qabul qilish stansiyasi bilan ayrim sim orqali to`g`ridan-to`g`ri ulangan. Har bir nur ikkita: borish va qaytish simlaridan tashkil topgan. Qabul qilish stansiyasi o`zining tuzilishi jihatidan telefon stansiyasiga o`xshaydi. Nursimon tizim puxta va ishonchli bo`lib, bir

vaqtni o'zida hamma nurlardan axborot qabul qila oladi. Yagona kamchiligi unga nihoyatda ko'p miqdorda sim sarflanadi.

Yuqorida keltirilgan yong'inga qarshi elektr signalining ahamiyatli tomoni shundaki, uning tarmoqlari orqali elektr toki muntazam o'tib turadi. Shuning uchun ham uning barcha qismlarining puxta ishlayotganligini doimo nazorat qilib turish mumkin. Bu esa, o'z navbatida, yong'in haqidagi xabarni o'z vaqtida yetib borishini ta'minlaydi [14].

Yong'in haqidagi ma'lumotni xabar beruvchi qurilma qabul qilib oladi va unda issiqlik energiyasi elektr energiyasiga aylantirilganligi sababli qabul qilish stansiyasiga simlar orqali ma'lumot yuboriladi. Ba'zi bir tizimlarda bu ma'lumotlarni uzatish bilan cheklanmasdan, balki o't o'chirish vositalarini ishga tushirish ham avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Xabar beruvchi qurilmalar ishlash prinsipiga qarab qo'l bilan harakatlantiriladigan va avtomatik ravishda ishlaydigan turlarga bo'linadi.

Qo'l bilan harakatlantiriladigan xabar beruvchi qurilmalar sanoat korxonalari sexlarida maxsus o'rnatilgan knopkalarni bosish bilan bajariladi.

Avtomatik xabar berish qurilmalari (API) tashqi muhitning ba'zi bir parametrlarni, masalan, haroratning ko'tarilishi, tutun paydo bo'lishi va alanga ko'tarilishi natijasida hosil bo'ladigan o'zgarishlar asosida ma'lumotlarni qabul qiladi. Avtomatik xabar berish qurilmalari qaysi omilga qarab ma'lumot berishidan kelib chiqqan holda qo'llaniladi. Issiqlik orqali xabar berish qurilmalari yong'indan paydo bo'ladigan issiqlikni qabul qiladi, tutun xabarchisi-tutunga bog'langan bo'ladi, alangani yorug'lik xabarchisi qabul qiladi, aralashma xabarchilar tutun va alanga yoki tutun va issiqlik asosida qurilgan bo'lishi mumkin.

Avtomatik xabarchilar uning ishlash prinsipi nimaga asoslanganligi jihatidan bimetall, termoparalarga yoki yarim o'tkazgichlarga asoslangan bo'ladi. Issiqlik xabarchilari ishlash xossalriga qarab, maksimal, differensial va maksimal-differensial turlarga bo'linadi.

Maksimal tipdagi ATIM xabarchisi xonadagi belgilangan harorat chegara miqdoridan ortib ketganda ishga tushadi. Bu xabarchilar 60 va 80 °C haroratga moslangan bo'lishi mumkin, harorat shu nuqtaga chiqqandan keyin 2 minut davomida ishga tushadi. Muhofazalashi mumkin bo'lgan maydon 15 m². Differensial tipdagi TEDS xabarchisi harorat keskin ortishi hisobiga ishlaydi. TEDS o'rnatilgan xona harorati 7 s ichida keskin ko'tarilib ketsa, u ishga tushadi. Shunday xabarchining muhofaza qilish maydoni 30 m².

Maksimal differensial tipdagi xabarchilar tashqi muhit harorati ko'tarilishi hisobiga ishlaydi. Bunday xabarchilarning ishga tushish vaqti 50 s, muhofaza maydoni 25 m² atrofida. Issiqlik xabarchilarining ishlash uslublari va tuzilishlari har xil bo'lishi mumkin.

Issiqlik ta'sirida ishlaydigan xabarchilarning bitta umumiy kamchiligi bor. Ular alanga yoki issiqlik ajralgandan keyin 1-2 minut o'tgach ishga tushadi. Yong'in vaqtida mana shu 1-2 minut nihoyatda qimmatga tushishi mumkin.

Shuning uchun ham ta'lim muassasalarida kam vaqt ichida ishga tushadigan xabarchilar o'rnatish maqsadga muvofiq. Bunday xabarchilar yong'in chiqishi bilan yoki birinchi chaqnash, tutun va uchqun chiqqan zahoti ishga tushishi kerak. Bunday asboblarni fotoelementlar ionizatsiya kameralari, yarim o'tkazgichlar va termoparalar yordamida amalga oshirish mumkin. Termoparaga asoslangan issiqlik xabarchilari issiqlikni elektr energiyasiga aylanishi asosida ishlaydi. Agar biz elektr zanjirni har xil elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan turli materialdan tayyorlasak va ularning ulangan yerlariga har xil issiqlik bilan ta'sir ko'rsatsak, bu zanjirda ma'lum miqdorda elektr yurituvchi kuch (EYuK) hosil bo'ladi. Bu elektr yurituvchi kuchning miqdori zanjirda ishtirok etayotgan yarim o'tkazgichning xossasiga va haroratlar farqiga bog'liq bo'ladi. Har xil yarim o'tkazgichlardan tashkil topgan elektr zanjiri termopara deb yuritiladi. Elektr yuritish kuchi miqdorini oshirish uchun EYuK ni tashkil qiluvchi termoparalar soni oshiriladi (batareya tuziladi) [14].

Nollashtirish tizimlarini to'g'ri va noto'g'ri bajarishlar:

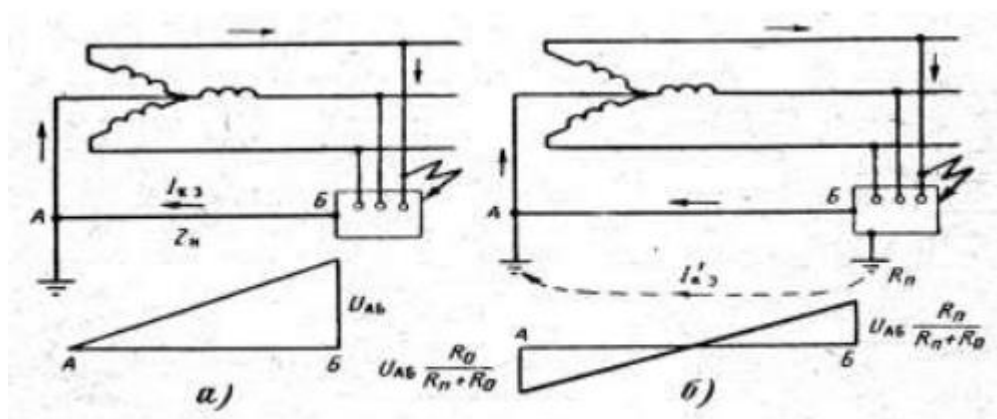
- nolli o'tkazgichga saqlagichlarni o'rnatilishi man etiladi;

- nollashtirishda qobiqlarini ketma-ket ulash mumkin emas;
- lampa patronlarini vintli qismini va saqlagichlarni nol o'tkazgichlarga ulash mumkin, faza o'tkazgichning esa o'chirg'ich orqali qurilmani asosiy kontaktiga ulash mumkin, boshqa barcha ulash tizimlari noto'g'ri bo'ladi;
- yoritgichlarni alohida o'tkazgich bilan to'g'ridan-to'g'ri tarmoqli nol o'tkazgichiga ulanadi;
- nol o'tkazgichni va kuch o'tkazgichni (yoritgichni oziqasi) simlari bitta bo'lishi man etiladi;

Nollashtirish hisob-kitobi uchta qismdan iborat:

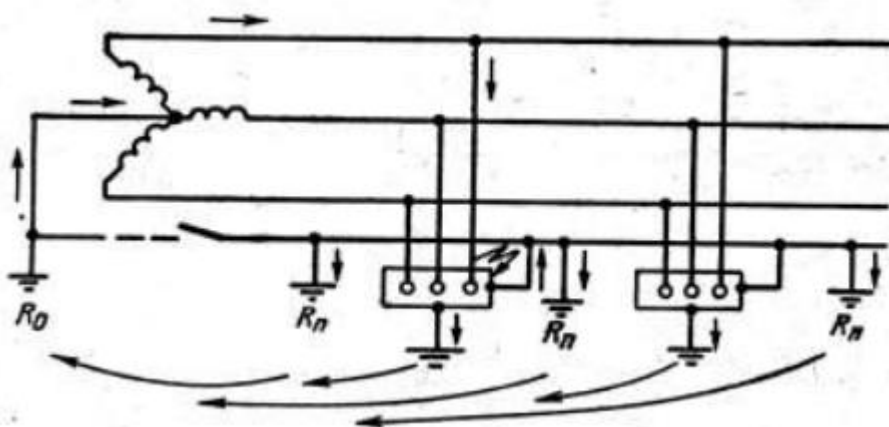
- o'chirish qobiliyatini hisob-kitobi (ya'ni, bir fazali qisqa tutashuv tok kuchini va maksimal himoya tok qurilmasini tok kuchiga nisbatan, necha barobar kattaligini aniqlab, ruhsat etilgan qiymatlari bilan solishtirish);
- fazani uskuna qobig'i bilan tutashuvda maksimal yerga nisbatan kuchlanishni aniqlash;
- oziqa manbaini neytralini yerga ulanishini va nol o'tkazgich yerga qayta ulashni hisob-kitobi.

Nollashtirishni nazorat qilish. Elektr uskunani montajidan so'ng, kapital ta'mirlashda yoki rekonstruksiya qilingandan keyin (qabul qilish – topshirish sinovlar) yoki ishlatish jarayonida, davriy, har besh yilda bir marta no'llanish nazorat etiladi. Nazorat vaqtida zanjirni tashqi tomonidan ko'rib chiqiladi, ish qarshiligi qaytta yerga ulashlarni va faza–nol sirtmog'ini qarshiliklari o'lchashlaridan iborat bo'ladi.



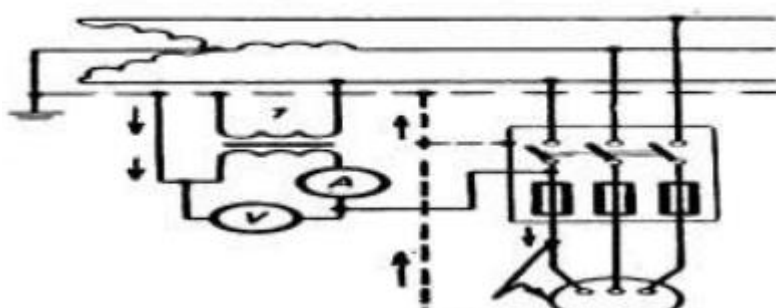
8-sxema. Nollashtirishni ishlash sxemasi: a) ish qarshiligi yerga ulanganda;
b) ish qarshiligi qayta yerga ulanganda

Tashqi tomondan tekshirilganda zanjirni barcha elementlari imkon darajasida ko'rib chiqiladi. Uskunalarni qobiqlar va oziqa tarmoqlarini nol o'tkazgichlari oralaridagi zanjir ishonchli bo'lish, uzilgan joyi bo'lmasligi va kontaktlar qoniqarli holatida bo'lishi kerak. Ish va qayta yerga ulash qarshiliklarini o'lchashi, yerga ulanish qurilmalarini o'lchaganidek o'lchanadi.



9-sxema. Nol o'tkazgichlarini uzilib ketganda ish qarshiligi qayta yerga ulangan sxemasi

Faza - nol sirtmoqni qarshiligini o'lchash maqsadi, sirtmoqdagi to'liq qarshiligini aniqlab, bir fazali qisqa tutashuv tok hisoblash va uni maksimal himoya tok uskunani nominal toki bilan solishtirish. O'lchovlar eng quvvatli elektropriyomniklarida hamda oziqa manbaidan eng uzoq joylashgan va faza nol sirtmoqni umumiy sonidan, kamida 10 % da o'tkaziladi.



10-sxema. Faza - nol sirtmoqni qarshiligini o'lchash sxemasi

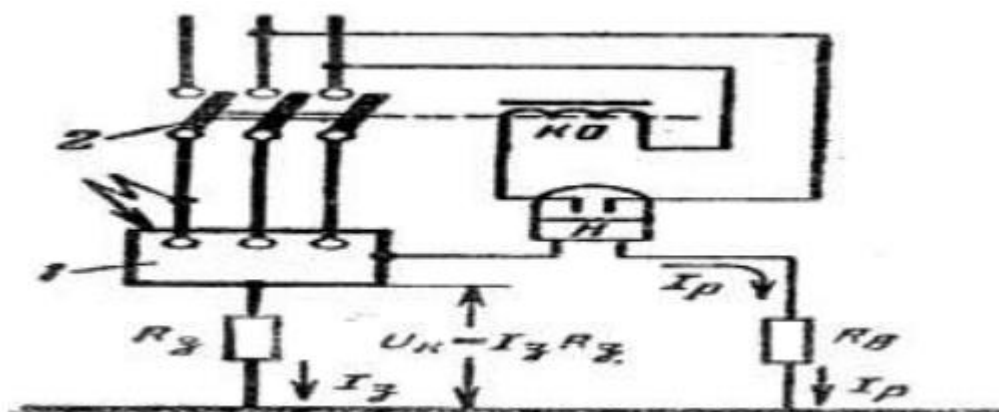
Faza – nol qarshiligini oʻlchash uchun ampermetr – voltmetr sxemasi va M 417 modeli oʻlchov asbobi qoʻllaniladi. Ampermetr – voltmetr sxema yordamida oʻlchash uchun, elektr uskunalar oʻchirilgan, oʻlchov asbobi M 417 esa – yoqilgan holatida oʻtkaziladi. Sinovdan oʻtayotgan elektropriyomnikni oziqlash manbaidan oʻchirilgan holatidagi faza – nol sirtmoqni qarshiligini oʻlchash sxemasi. Oʻlchov sxemasi bir fazali kuchlanishni 42 V gacha pasaytiruvchi transformator, reostat, voltmetr va ampermetrlardan iborat.

Transformatorni choʻlgʻam simini bittasi, imkon darajasida, tok kuchi transformatoriga yaqinroq ulanadi, ikkinchi esa, elektropriyomnik rubilnigini fazalaridan biriga ulanadi. Ayni shu fazani oʻtkazgichini elektropriyomnikni qobigʻiga toʻgʻridan – toʻgʻri ulanadi. Reostat yordamida oʻlchash toki oʻrnatiladi, ampermetr (I_o) va voltmetr (U_o) koʻrsatkichlari olinadi va faza – nol sirtmoqni qarshiligi aniqlanadi: $Z_n = IU$ Bu sxemada kuchlangan transformatorni qarshiligini va transformatoridan to sinovdan oʻtayotgan elektr uskunalarini orasidagi oʻtkazgichini qarshiligini hisobga olmaydi, lekin oʻlchanayotgan tarmoqning oʻtkazgichlarini qarshiligini hisobga oladi. Shuning uchun ham, sinovdan oʻtayotgan elektropriyomnik oziqa transformatoridan uzoq joylashgan boʻlsa, katta xatoliklar hosil boʻlishi mumkin. Butun tarmoqni oʻchirilgan holatidagi oʻlchash sxemasi fazani qarshiligini hamda oziqa transformatoridan to sinovdan oʻtayotgan elektropriyomnik orasidagi nol oʻtkazgichlarni qarshiligini va ulanishda qoʻllaniladigan oʻtkazgichlarni qarshiligini hisobga olinadi, lekin, tok kuchi transformatorni qarshiligini esa hisobga olmaydi. Bu sxemalar sinovdan oʻtayotgan elektropriyomnik va tok kuchi transformator orasidagi katta masofa boʻlsa qoʻllaniladi. Bu holatdagi oʻlchov sxemasi sinovdan oʻtayotgan elektropriyomnik oziqlanish manbaidan oʻchirilgan holatidagi sxemasiga oʻxshash boʻladi, faqat bu sxemada pasaytiruvchi transformatorni ikkilamchi choʻlgʻam simini sinovdan oʻtayotgan tarmoqni tok kuchi transformatorini yaqinida ulanadi. Ampermetr – voltmetr sxemalari qoʻllaniladigan boʻlsa transformatorlarni qarshiligini taxminan hisobga olib bir fazali qisqa tutashuv toki formula bilan aniqlanadi:

$$J_k = I_f / (Z_n + Z_t). \quad (31).$$

Elektropriyomnikni o`chirilgan holatida faza–nol sirtmoqni qarshiligini o`lchash uchun M 417 modeli o`lchov asbobi qo`llaniladi. Bu asbob oralig`ida qarshilikni 0,1 – 1,6 Om va  $\pm 10\%$  xatoligida o`lchaydi. O`lchashida butun faza nol sirtmoqni o`tkazgichlar qarshiligini: trasformatorning cho`lg`amini qarshiliklari qamrab oladi. O`lchov asbobi sinovdan o`tayotgan elektropriyomnik qobig`ida kuchlanish 39.6 V dan oshishi bilan o`zi o`lchanayotgan zanjirini avtomatik holatida o`chirib, signal beradi (faza – nol sirtmoqni qarshiligi 2 Om dan oshiq). O`tkazgichlarni elektropriyomnik qobig`iga va elektropriyomnikni fazani o`tkazgichlarni biriga ulanadi. Himoyalovchi o`chirish-tez harakat etuvchi himoya vosita, inson hayoti uchun xavfli kuchlanish hosil bo`lishi bilan, elektr uskunani avtomatik holatida o`chirishni ta`minlaydi [15].

Himoyalovchi o`chirish uskunalar yer bilan mustahkam yoki chala tutashuvida, izolyatsiyani, yerga ulash yoki nollanish zanjirini, hamda o`z-o`zini avtomatik holatida nazorat etish darkor. Himoyalovchi o`chirish o`z himoyalovchi funksiyalarni bajarish uchun quyidagi xususiyatlarga ega bo`lishi kerak: yetarlicha sezgirchanligi, tez harakatlanishi (0,2 sek.dan oshmagan vaqt davomida o`chirish talab etiladi) ishonchli ishlash, o`z-o`zini nazorat etish va hokazo.



11-sxema. Himoyalovchi o`chirish sxemasi.

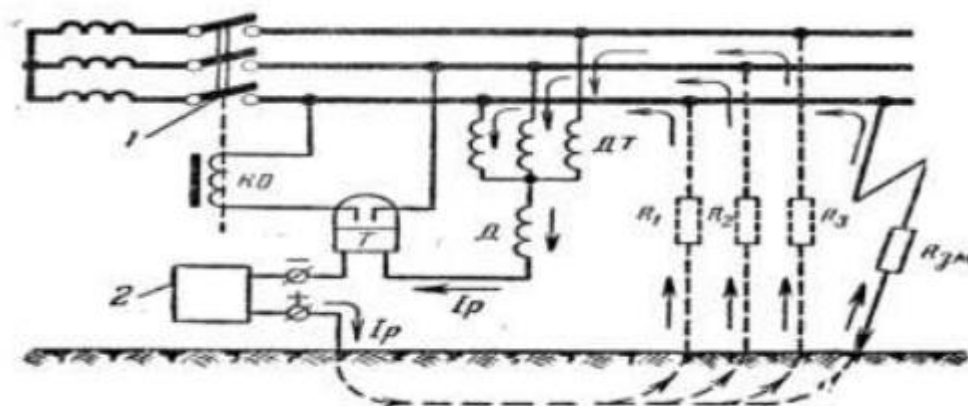
1-korpus; 2- avtomatik o`chirish; KO- o`chirish g`altagi; H–maksimal kuchlanish rele; R3 - yerga ulash qarshiligi; Rn –yordamchi yerga ulash qarshiligi

Sezuvchi omillarni o`zgarilishini kirish qiymati jihatidan bog`liq bo`lgan, himoyalovchi o`chirish vositalarini sxemalari quyidagicha:

qobig`i yerga nisbatan kuchlanish sxemalari yer bilan tutashuvga tokni nol ketma-ketligini kuchlanishiga, nol ketma-ketligini tokini, yerga nisbatan fazani kuchlanishiga, doimiy tezkor tokiga, o`zgaruvchan tezkor toki va aralash sxemalarida qo`llaniladi. Yerga nisbatan qobiq kuchlanishi va yerga tutashuv tok sxemalari eng oddiy himoya vositalaridan hisoblanadi. Bu sxemalarni zanjiriga magnit yurg`izgichli g`altagini (MG`) kiritilib himoyalovchi o`chirish (HO`G`) me`yorli berk kontaktli relesiga ketma-ket “Pusk” va “Stop” tugmalari bilan ulanadi. Himoyalanayotgan asbob-uskunani qobig`i orqali yerga ulaniladi. Qobig`i yerga nisbatan kuchlanish sxemasida-kuchlanish rele, yer bilan tutashuv toki sxemasida esa-tok relesi orqali yerga ulanadi. Ulama (yerga nisbatan kuchlanish yoki yer bilan tutashuv toki) ko`tarilishi bilan rele ishlab ketadi va MG` ni toksizlantiradi. Asbob-uskuna o`chadi. Sxemada to`g`ri ishlashni dastaki nazorat qilish ko`zda tutilgan, nazorat tugmasi bosilishi bilan asbob-uskunani qobig`iga fazalaridan biri sun`iy ulanib qoladi. Himoyaviy o`chirish to`g`ri tuzilishida asbob-uskuna o`chib qoladi. Qobig`i yerga nisbatan kuchlanish sxemasida jiddiy kamchiligi asbob-uskunani qobig`ini va g`altakni ikkinchi simini alohida yerga ulab qo`yish shart. Boshqa holatida, qobiqni yerga ulash qurilmasi bilan kuchlanish relesini g`altak orqali, katta qarshilik bilan yerga ulanadi. Tok rele kuchlanishida (yer bilan tutashuv toki sxemasi) bunday kamchiligi yo`q. Nol ketma-ket kuchlanish sxemasida datchik bo`lib, nol ketma-ket kuchlanishni filtri qo`llaniladi. Filtr bo`lib yulduz shaklida ulangan voltmetrlar, cho`g`lanuvchi lampalar, kondensatorlar, registrlar hamda gazlashgan yoritgichlar bo`lishi mumkin. Shu bilan birga ish bajaruvchi releni yulduzni umumiy nuqtasi bilan yer orasida o`rnatiladi. Filtr sifatida kuchlanish transformatorlarni ham, qo`llash mumkin. Faqat birlamchi cho`lg`amini yerga ulangan yulduziga o`rnatiladi. Tarmoq qismini uzadigan MG` (HO`G) kontakti ulanadi. Nol ketma-ketlik kuchlanish sxemalari antisimmetriyaga juda sezgir bo`ladi. Inson fazali simiga tegib ketishi bilan kuchlanishni simmetriyasi

buziladi va shu zahoti himoya vosita ishlab ketadi. Fazani yerga ulanib qolishida eng katta miqdorida antisimmetriya hosil bo`ladi. Sxemani ijobiy tomoni shundaki, tuzilishini soddaligi va faza yerga ulanib qolishi yoki yerga ulangan asbob-uskunani qobig`iga ulanib qolgan holatida aniq ishlab ketishida. Sxemani kamchiligi butun tarmoqni uzilib qolishida, izolyatsiya qarshiligini simmetrik o`zgarishlariga ta`sir etmasligi va yerga ulangan neytral tarmoqlarda kerak bo`lmasligidan iborat.

Himoya vositalari o`zgarmas tezkor tok sxemalarida o`zgarilmas tezkor tokni izolyatsiyasini avtomatik holatida nazorat qilib turadi. Sxemadagi drossellar bajaruvchi rele orqali o`zgarmas tokni chegaralash filtr hisobida qo`llaniladi. Agar tarmoqni ekvivalent yerga nisbatan qarshiligi me`yoridan pasayib ketsa va tok releni cho`lg`ami orqali ko`payib ketadigan bo`lsa rele ishga tushadi.



12- sxema. Himoya vositalari o`zgarmas tezkor tok sxemasi

Uskunani nosozligi tufayli (misol uchun zanjirni uzilishi) tok rele orqali nolgacha pasayib ketadi va elektr tarmoqni o`chiradi, ya`ni sxema o`z-o`zini nazorat qiladi. Sxemani ijobiy tomoni, bu baland sezgirchanligiga egaligi, misol uchun fazalardan biriga tegib ketilsa, unda insonni xavfsizligini ta`minlay oladi. Salbiy tomoni butun tarmoqni o`chirishi va faqat izolyatsiyalangan neytral tarmoqlarida qo`llanilishi mumkinligi. Insonni xavfsizligini ta`minlaydigan, yetarlicha sezgirchanligiga ega bo`lgan nol ketma-ketlik tok sxemalari ohirgi vaqtda keng qo`llanilib keladi. Bu sxemalarni kuchlanishi 1000 V dan oshiq bo`lgan tarmoqlarda istalgan neytral rejimida qo`llash mumkin. Shu

sxemalarida datchik bo`lib nol ketma-ket tokni filtri xizmat qiladi. Nol ketma-ket tokni filtri bo`lib uchta bir xil tok transformatorlari xizmat qilishi mumkin. Ularni ikkinchi cho`lg`amlari parallel ulangan bo`lib, bajaruvchi rele bilan boyitilgan, hamda birinchi cho`lg`am o`rniga tarmoqni barcha o`tkazgichlarni qamrab oladi. Nol ketma-ket tok transformatorni magnitli o`tkazgich, birinchi holatida ikkilamchi cho`lg`amlarni toklari qo`shiladi, ikkinchi holatida-magnit oqimi, ta`siri natijasida kuchlanishni simmetriyasi buzilganida hosil bo`ladigan nol ketma-ket toki ajralib chiqadi. Mustahkam yerga ulangan neytral tarmoqlarida filtrni (tok transformatori), oziqa manbaini neytral nuqtasi bilan ishchi yerga ulash qurilmasi orasidagi o`tkazgichga qo`shiladi. Sxemani ijobiy tomoni uni universalligi (tarmoqdagi neytral rejimiga bog`liqligi yo`q) va baland sezgirchanligi, salbiy tomoni esa, nol ketma-ket transformatorini konstruksiyasini murakkabligi (disbalans tok hisobiga).

Himoya vosita uskunalarini birinchi navbatda yurgiziladigan elektr uskunalarida va dastaki elektr asboblarga qo`llanish kerak. Himoya o`chirish yagona himoya vositasi o`rniga (himoyalovchi yerga ulash yoki, nollanish himoya vositasi o`rniga) yoki, asosiy himoya vositasi qilib, qo`shimcha yerga ulash yoki nollatish bilan birga qo`llanishi mumkin.

2.3.Ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligini takomillashtirish chora-tadbirlari

Elektr uskunalarini ishlatishda asosiy tashkiliy chora–tadbirlar quyidagi masaladan iborat:

- elektr qurilmalari bilan ishlaydigan hodimlarga maxsus talablar qo`yish va texnika xavfsizligiga oid guruh klasifikatsiyasini topshirish;
- ishni tashkil etish;
- ishga ruxsat berish;
- ishga tayyorgarlik va ish olib borish jarayonini nazorat qilish;
- ish vaqtidagi tanaffus va tugatish ishlarini nazorat qilish.

Ishchilarga qo'yilgan talablar elektr uskunalari bilan ishlaydigan ishchilar hamda 18 yoshda bo'lishi va meditsina ko'rigidan o'tgan bo'lishi lozim. Ular barchasi elektr texnika bilimlariga ega bo'lish, sxemalarni o'qish, uskunalarni yaxshi bilish, xizmat ko'rsatayotgan uskunalarni o'ziga xos xususiyatlarni bilish, qanday xavfli bo'lishini to'liq anglab olish, texnika xavfsizlik qoidalarini bilish va amalda qo'llash, jabrlanuvchiga dastlabki yordam ko'rsatish, ayniqsa sun'iy nafas berishida yurakka massaj qilishni bilish shart.

Texnika xavfsizligiga oid bo'lgan bilim darajasi berilgan guruh klassifikatsiyasi talablariga bog'liq. Ishchiga berilgan klassifikatsiyasiga qanchalik baland bo'lsa, shunchalik nazariy va amaliy ishlariga ko'proq talab etiladi.

Texnika xavfsizligi bo'yicha beshta guruh klassifikatsiyasi mavjud.

I guruh—o'quvchi va yordamchi hodimlarga tegishli. Ularga kuchlanish ostida bo'lgan qismlarga yaqin kelishi man etiladi.

II guruh—elektr chilangarlarga beriladi. Ularga shu uskunada, bir oy davomida ishlagandan keyin topshiriladi. Univyersitet, institut va kollejni bitirib, amaliyotga kelaganlarga ham II guruh topshiriladi.

III guruh—elektr uskunada hamda 6 oy ishlagan elektrchilangar va navbatchi hodimlarga topshiriladi. Shu guruh hodimlariga baland talablar qo'yiladi. Umumiy texnika xavfsizlik qoidalarini bajaradigan ishiga oid maxsus qoidalarni bilish shart bo'ladi, elektr texnika uskunalari ishlashida ruxsat tartibini va ishlovchilarni to'g'ri nazorat qilishni bilishlari kerak bo'ladi. Bundan tashqari, jabrlanuvchiga dastlabki yordam ko'rsatish qoidalarini va amalda bajarishni talab etiladi. Elektr uskunalarida hamda 1 yil ishlagan elektrchilangar va navbatchi hodimlarga IV guruh kvalifikatsiyasi topshirish mumkin. Bu guruh ishchilarini tayyorlaganligi balandroq bo'lishi kerak bo'ladi, III guruh hodimlariga nisbatan.

V guruh—navbatchi hodimlarga, elektr dispecherlarga, ustalarga (masterlarga), katta elektrotexniklarga, podstantsiya va sex boshliqlariga beriladi. Ularni elektr uskunalaridagi umumiy ish faoliyati hamda 5 yil bo'lishi shart, oliy ma'lumotli hodimlarga esa, elektr qurilmalarida hamda 6 oy ishlagandan keyin beriladi. Shu guruh hodimlariga texnika xavfsizlik qoidalarini aniq bilishdan

tashqari, yaxshi anglab va tushuntirish bilan birga, har bir punktidagi talablarini kelib chiqish sabablarini bilish shart.

Ishni tartibi. Elektrotexnika qurilmalarida ishni boshlashdan oldin, qoida bo'yicha, naryad olinadi, yozma ravishdagi topshiriq. Shu topshiriqda ish kategoriyasi va tavsifi, ish joyi va shartlari hamda javobgar shaxslar (ish bajaruvchi va kuzatuvchi) ko'rsatiladi.

Naryad ikki nusxada yoziladi. Birinchi nusxa ish boshqaruvchiga topshiriladi, ikkinchisi esa ish beruvchida qoladi. Brigada rahbari naryad olishdan oldin, har doim, xavfsizlik sharoitlarini yaratishi uchun yo'riqnoma oladi. Agar naryad, kimdir orqali yuboriladigan bo'lsa, unda yo'riqnoma yozma ravishda, yoki telefon orqali beriladi. Yozma yo'riqnoma maxsus jurnalida (qaydlovdan o'tgan jurnal) qayd etiladi. Naryadni o'tash muddati, ish bajarish vaqti bilan belgilanadi, lekin 6 sutkadan ortiq bo'lmasligi lozim. Ish bajaruvchiga bir vaqt o'zida ikki naryaddan ortiq berilmaydi. Lekin, agar bir vaqt o'zida 2 naryad bo'yicha ish olib borayotgan bo'lsa ham, uni ketma-ket bajarilishi buzilmasligi lozim. Ikki ishni aralashtirib bajarilishi ishchilarga xavf tug'dirishi mumkin [16].

Ish vaqtidagi nazorat. Balandlikda bajariladigan ishlarda (elektr o'tkazgichlar, yoki havodagi o'tkazgichlar) hamda ikki ishni bo'lishi shart, bir ish bajarilayotgan bo'lsa ikkinchisi, doimo ishni kuzatib turishi lozim. qoida bo'yicha kuzatish ishlarini ish boshqaruvchi bajaradi, lekin ayni vaqtida ish bajarish uchun tajribali mutaxassis kerak bo'lib qolsa, kuzatuvchi o'zi ish bajaradi, nazoratchi bo'lib brigada hodimlaridan biri tayinlanadi. Tayinlangan hodimni familiyasi naryadda ko'rsatiladi. Ish vaqtida, kuzatuvchi barcha ishlaridan ozod qilinadi. Uni vazifasi brigada a'zolari texnika xavfsizlik qoidalari bajarishini ta'minlash.

Brigadani olib borayotgan ish kategoriyasiga qarab, kuzatuvchida III yoki IV guruh kvalifikatsiyasi bo'lishi shart. Ayni qiyin ishlarida, faqat V kategoriyasi bor hodimini nazorat ostida bajarishi mumkin.

Ishni to'g'ri tashkil etish, shu jumladan ish bajaruvchini ustidan kuzatish, ko'pincha ish bajarilishni xavfsizligi ta'minlanadi. Kuchlanish ostida turgan qismlarni hamda balandlikda ish bajarish vaqtida ish joyini o'zgartirish, faqat

boshqaruvchini ruxsatidan keyin, amalga oshiriladi. Ayni shu vaqtda kuzatuvchini vazifasi, o'zi berayotgan buyruqni to'g'ri bajarayotganligini ta'minlashi lozim.

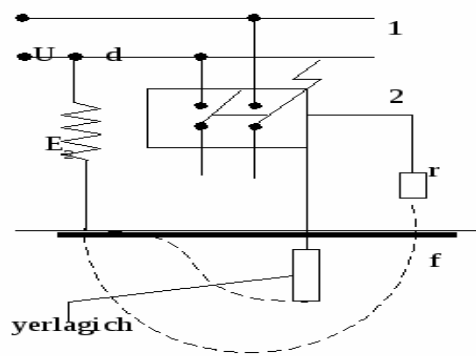
Ish vaqtidagi tanaffuslar, chiqish va tugatish ishlari. Ish bajariyotgan brigadaga dam olish uchun tanaffus beriladi. Tanaffusga chiqishdan oldin brigada boshlig'i ish tugatish to'g'risida e'lon qiladi. Ish tugatiladi, barcha asbob uskunalari yoqildi, yerga ulangach shtangalar olinadi va barcha hodimlar bir joyga yig'iladi. Bu jarayonni amalda oshirilganligini aniqlangandan keyin brigadir tanaffusga chiqishga ruxsat beradi. Tanaffus tugaganidan keyin ish boshqaruvchi qaytadan ishga kirishishga ruxsat beradi. Agar naryad (ish vazifasi) o'zgarilmasdan ish tasnifi o'zgarilsa, brigadir boshqa yo'riqnomani o'tkazadi va barcha ishchilar naryadga imzo chekishadi. Ish joyiga o'tish va ishdan qaytish tartib bo'yicha tashkil etiladi va nazorat ostida o'tadi.

Elektr tokining kishiga qanchalik zarar yetkazishi tanadan o'tgan tokning miqdoriga bog'liq. 0,05amperdan ortiq tok yoki 36voltdan ziyod kuchlanish kishi hayoti uchun xavfli .0,1 amper va bundan ortiq tok kishini o'ldiradi.

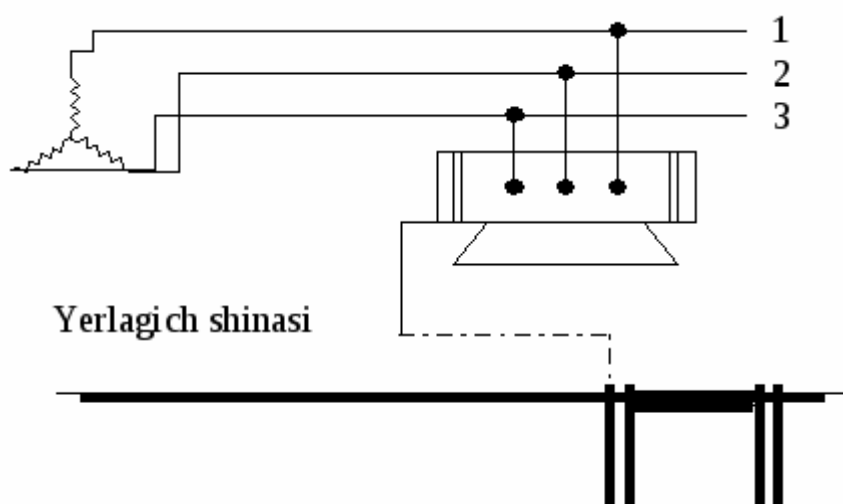
1.Insonni quyidagi hollarda tok o'ldiradi:

- A) elektr ustanovkasining tok o'tib turadigan qismlariga tegilsa;
- B) elektr ustanovkasining tok o'tmaydigan, lekin avariya paytida tok o'tishi xavfi bo'lgan qismlariga bevosita tegilsa;
- V) elektr ustanovkasining yuqori kuchlanishli tok o'tib turadigan qismlariga yaqin borilsa yoki tegilsa;
- G) elektr ustanovkasining avariya vaqtida yuqori kuchlanishli tok ta'sirida bo'ladigan qismlariga yaqin borilsa.

2.Tok o'tishi xavfini yo'qotish uchun elektr ustanovkalarining tok o'tmaydigan yoki kuchlanish ta'sirida bo'lmaydigan barcha metall qismlari yerga ulanishi lozim. Gaz tadbirni yerga ulash (zazemleniye) deyiladi. Elektr ustanovkalari quyidagicha yerga ulanadi.



13-sxema. Yerga ulanadigan himoya sim sxemasi



14-sxema. Elektr uskunalarini erga ulash (zazemleniye qilish) sxemasi

1. Uzunligi 2 metrdan ortiq bo`lgan metall truba (3) yerga qoqiladi yoki 1-1,5 m chuqurlikda o`ra qazib, unga varaq metall qo`yiladi. (13-sxemada)
2. Yerga ko`miladigan metall (zazemlitel) uchun diametri 25-30 mm va uzunligi 2,5-3 m bo`lgan po`lat truba yoki qalinligi 4 mm va kengligi 12 mm dan kam bo`lmagan po`lat lenta ishlatiladi.
3. Po`lat trubalar yerga 0,7-0,8 m chuqurlikda, po`lat lentalar esa yerning muzlamaydigan va qurib qolmaydigan qatlamiga ko`milishi kerak.

4. Po'lat lentalarining uchlari, ko'ndalang kesimi 100 mm^2 dan kam bo'lmagan shisha bilan o'zaro ulanadi.
5. Yerga ko'milgan po'lat trubalar orasidagi masofa 2,5-3 m bo'lishi lozim. Elektr ustanovkaning tok o'tmaydigan barcha metall qismlari, ya'ni elektr mashinalar, yoritish lampalari va apparatlarning korpusi transformator baki. Boshqarish shitining metall karkasi ana shu varaq metallga izolyatsiyalanmagan ayrim sim bilan tutashtiriladi.
6. Yerga ulangan simlarni bir-biriga ulaydigan po'lat simlarning ko'ndalang kesimi quyidagichadir: tarqoq joylashgan iste'molchilarning nol nuqtasi maxsus sim orqali yer bilan birlashtiriladi. Elektr tarmog'ining nol simini yerga ulashni zakuleniye deyiladi.
7. Uch fazali tok manbaidan nol sim tortilgan va yerga ulangan bo'lsa, elektr uskunalarining korpuslarini yerga ulamasdan, shu nol simga ulash kifoya.
(14-sxema)
8. Ko'ndalang kesimi yumaloq bo'lgan yerlagich bino ichiga o'rnatiladigan bo'lsa, uning diametri 5 mm, binodan tashqarida bo'lsa 6 mm bo'lishi, to'g'ri burchakli yerlagich bino ichiga o'rnatiladigan bo'lsa, uning ko'ndalang kesimi 25 mm^2 va qalinligi 2 mm, binodan tashqarida bo'lsa, ko'ndalang kesimi 48 mm^2 va qalinligi 4 mm bo'lishi shart.
9. Bino ichida yerlagichlarni bir-biriga ulaydigan alyuminiy simning ko'ndalang kesimi: sim izolyatsiyasiz (ochiq) bo'lganda 6 mm^2 , izolyatsiyalangan bo'lganda $2,5 \text{ mm}^2$; mis simning ko'ndalang kesimi: izolyatsiyasiz bo'lganda 4 mm^2 , izolyatsiyalangan bo'lganda $1,5 \text{ mm}^2$.
10. Elektr ustanovkalarining tok o'tib turgan ochiq metall qismlarini (masalan, bino polidagi elektr transformatoridan chiqqan simlar, elektr stansiyadagi boshqarish shitining orqa tomoni va hakoza) tok urmasligi uchun atrofini qurshab qo'yish kerak. Kishi tega olmaydigan joylardagina izolyatsiyasiz, ochiq metall simlar qo'llaniladi. Elektr toki urishi xavfi mumkin bo'lgan joylarga ogohlantiruvchi plakatlar osib qo'yish kerak.

11. Elektr montyor ustunga chiqishda oyog`iga «panjara» kiyib olishi, ishga kirishuvdan oldin o`zini ustunga kamar bilan maxkamlashi lozim. Qorong`ida va yomg`ir yog`ib turganda stansiyadan tashqaridagi elektr ustanovkalarda ishlash taqiqlanadi. Momaqaldiroq boshlanishi bilan sim yo`llarida va podstansiyalarda ishlash yaramaydi. Montyorning elektr ustanovkalarda yalang oyoq va bosh yalang ishlashi qat`iy ta`qiqlanadi. Yuqori kuchlanishli elektr sim yo`llari tagidan boshqa simlar o`tkazish zarur bo`lganda yuqori kuchlanishli sim yo`llarni, albatta, tok manbaidan ajratish kerak.
12. Ustunga o`rnatilgan ko`tarma transformator podstansiyasiga chiqish kerak bo`lganda:
 - A) elektr sim yo`llarini tok manbaidan ajratish;
 - B) taqsimot shkafidagi past kuchlanish rubilnigini tarmoqdan ajratish;
 - V) qo`lga rezina qo`lqop kiyib yuqori kuchlanish ajratgichlarini maxsus dastali shtanga bilan ajratish;
 - G) podstansiyadagi yuqori kuchlanishli saqlagichlarni tarmoqdan ajratish va podstansiya uskunalarining tok o`tib turadigan qismlarini yerga yaxsxilab ulash zarur.
13. Transformator podstansiyasidan yoki ustunga o`rnatilgan ko`tarma transformator podstansiyasidagi transformatorlarni tashqi tomonidan ko`zdan kechirish va mayday-chuyda kamchiliklarini tuzatish vaqtida yuqori kuchlanishli sim yo`llarni tok manbaidan ajratmay, faqat transformator podstansiyasining o`zini yuqori va past kuchlanishli sim yo`ldan ajratish kerak.

Elektr sim yo`llarini ko`zdan kechirishda uzilgan simlarga va uzilib bir uchi yerda yotgan bo`lsa, sim yo`lini darxol energiya manbaidan ajratish kerak. Sim yo`l remont qilish maqsadida energiya manbaidan ajratilgandan keyin, viklyuchatel va ajratgichlarga «qo`shilmasin» degan plakat osib qo`yilishi lozim. So`ngra uchala fazani bir-biriga qo`shib, sim yo`lni ikki joydan, ya`ni boshidan va bevosita remont qiladigan joydan yerga ulash kerak. Kishi tokdan shikastlanmasligi uchun

elektr uskunalarining tok o'tmaydigan qismlarini yerga ulash va ularni yog'och panjaralar bilan o'rab qo'yish kerak. Inson tanasidan tasodifan elektr tokni o'tishi ko'p kuzatiladi. Faqat ayrim hodisalarda kuchli tok o'tadi, va undan ham kam hodisalar biologik o'lim bilan tugaydi. Statistika hisobotida aytiladiki, 140-150 ming hodisalardan faqat birida o'lim bilan tugaydi. Tadqiqot va amaliyot shuni ko'rsatadiki, insonni tanasi katta tok tasirida ham, agarda hech qanday hayot alomatlari ko'rinmasada, odamni klinik o'limda yotibdi deb tasavvur qilish kerak. Elektr tok kuchlanishiga tushgan insonga darhol birinchi yordam ko'rsatish kerak bo'ladi. Elektr tok kuchlanish ostida qolgan insonga imkon darajasida tezroq tok ta'siridan ozod qilish lozim, lekin shu bilan birga ehtiyot choralarini ko'rishi shart. Elektr tok ta'sirida qolgan insonga qo'l bilan tegish juda xavfli. Qutqaruv ishlarini olib borayotgan inson o'zi tok ostida qolib ketmasligi uchun ma'lum qoidalarga rioya qilish kerak bo'ladi. Elektr tok ta'siridan ozod qilishni eng oddiy usuli elektr uskunani o'chirish. Lekin e'tiborga olish kerakki, elektr uskuna o'chirilsa yoritgichlar ham o'chishi mumkin. Shuning uchun har ehtimolga qarshi qo'shimcha yorug'lik manbai bo'lishi kerak (fonar, shag'am va hakoza). Agarda tezda elektr uskunani o'chirish mumkin bo'lmasa, unda qutqaruvchi o'zi, tok ostida qolmasligi uchun xavfsizlik choralarini ko'rishi kerak bo'ladi. Elektr kuchlanish ostida qolgan jabrlanuvchidan tok o'tayotgan qismdan va yerdagi qadamli kuchlanishdan ehtiyot bo'lishi lozim. Elektr uskunani kuchlanishlari 400 V dan kam bo'lsa, jabrlanuvchini quruq kiyimidan tortib olish mumkin, lekin tanasidan, kiyimidan, poyafzalidan ehtiyot bo'lishi shart. Agar elektr sim jabrlanuvchini qo'lida bo'lsa unda simni bolta yoki boshqa dastalari himoyalangan quruq yog'och, rezinali qo'lqop, gilamcha va hakoza asboblari bilan kesib uziladi. Elektr uskunalarini kuchlanishi 1000 V dan ortiq bo'lsa, barcha ishlatilish qoidalarga rioya qilib izolyatsiyalangan shtanga yoki himoyalovchi qisqich bilan foydalanishi zarur. Agar jabrlanuvchi qadamli kuchlanish ta'sirida yiqilgan bo'lsa, uni yerdan izolyatsiyalash, ya'ni tagiga quruq yog'och yoki foner solishga to'g'ri keladi.

Elektr tok ta'siridan qutharilgan odamga birinchi yordam ko'rsatish, uning holatiga qarab belgilanadi. Ta'sirlangan odam hushini yo'qotmagan bo'lsa, uni dam olishini ta'minlash, agar jarohat yoki mexanik shikastlangan bo'lsa, (teri kuyishi, suyak sinishi yoki suyak chiqishi) shifokorlar yetib kelguncha, birinchi yordam ko'rsatish yoki davolash muassasalariga olib borish kerak bo'ladi.

Agar jabrlangan inson hushini yoqotgan, lekin nafas olayotgan bo'lsa uni tagiga yumshoq poyandoz (sholcha, kiyim va hokazo) yozib erkin nafas olishga halaqit beradigan kiyim tugmalarini yechib, og'iz va tomog'ni qon va balg'amlardan tozalab, erkin nafas olishini taminlab, nashatir spirtini hidlatish, suv sepish, tanani ishqalab qizitish kerak bo'ladi.

Insonda hech qanday hayot alomatlari ko'rinmasa (klinik o'lim holatida nafas olishi, puls butunlay to'xtaydi, ko'z qorachig'lari kengaygan) tezda erkin nafas olishga halaqit beradigan kiyimlarni yechib, og'izni tozalab, sun'iy nafas oldirishga va yurakni massaj qilishga kirishish kerak.

Sun'iy nafas oldirish 2 xil bo'ladi: apparat yordamida va qo'l yordamida. Eng oddiy sun'iy nafas oldiruvchi apparat RPA-1 (ruchnoy portativniy apparat-1). Jabrlanuvchini o'pkasiga havo kirgazish va chiqarish rezinali trubka yoki zich joylashgan maska yordamida amalga oshiriladi. RPA-1 ishlatilishida juda qulay va bir siklda 1 litr havo yuborishi mumkin. RPA-1 yordamida sun'iy nafas oldirish uchun oldin jabrlanuvchini chalqancha yotqizib, og'zini ochib tozalash, og'ziga shlanka o'rnatib (til ortga ketib qolmasligini ta'minlab) va razmerlarga moslab, maskani kiydirish kerak. Kamarlar yordamida mexni tortilish me'yorlarini o'rnatib (yuboradigan havoni me'yori) qo'yiladi. Mexni kengaytirganda apparat ichkaridagi atmosfera havosini tortib oladi. Mex qisqartirilganda apparat ichidagi havo jabrlanuvchini o'pkasiga yuboriladi. Keyingi tortilishida maxsus klapan orqali nafas chiqariladi. Bundan tashqari apparatda o'pkani bosimi me'yordan tashqari (200 mm. Suv ustunida) ko'tarilmasligi uchun maxsus klapan o'rnatilgan.

Hozirgi vaqtda "og'izdan-og'izga" va " og'izdan- burunga" puflash usullari keng qo'llanilib kelmoqda.Sun'iy nafas berishdan oldin, jabrlanuvchini nafas olish yo'li ochiqligiga ishonch hosil qilish kerak.

"Og`izdan-og`izga" puflashdan oldin jabrlanuvchini jag`i qisilgan bo`lsa uni yassi buyum yordamida ocxiladi. Og`zi balg`amdan tozalanib chalqancha yotqiziladi, boshi bir oz orqaga egiladi. Yordam beruvchi yon tomoniga o`tirgan holda jabrlanuvchini og`ziga bint yoki doka yopadi. Keyin og`zi bilan jabrlanuvchini og`ziga qattiq puflaydi. Ko`krak qafasi kengaygandan keyin puflash to`xtatiladi. Shu vaqtda jabrlanuvchini og`zida passiv holatida havo chiqadi. Shundan keyin yordam beruvchi og`ziga yana puflaydi. Puflashni qaytarishni tezligi taxminan kattalar uchun 12-16 marta, bolalar uchun 18-20 marta minutida. Havo puflash vaqtida burun teshiklarini barmoqlar bilan berkitib havo chiqarishda ochib turishi shart.

"Og`izdan-burunga" puflashda jabrlanuvchini boshi orqasiga engashtiriladi, pastki jag`ni qo`l bilan ko`tarib, og`zi yopiladi. Yordam beruvchi chuqur nafas olib, bemorning burnini doka yoki bint yordamida lablari bilan zich qamrab o`pkasiga havo yuboriladi.

Yurak massaji. Yurakni yopiq massaj qilish – organizmda qon aylanish, yurak faoliyatini qayta tiklash maqsadida bajariladi.

Jabrlanuvchining ko`krak qafasiga qo`l bilan bosish joyi aniqlanadi, ko`krak bo`sh joyidan ikki panja yuqorida bo`ladi.

Yordam beruvchi bir qo`lining kaftini jabrlanuvchi ko`kragining bosish joyiga qo`yadi, ikkinchi qo`lini to`g`ri burchak ostida birinchi qo`lini ustiga qo`yadi va o`zining og`irligi yordamida jabrlanuvchining ko`krak qafasiga bosadi.

Bir soniyada bir marta tez itarish harakati bilan bosish kerak, bunda ko`krak 3-4 sm ga (semizlarga 5-6 sm ga) pasayadi.

Tez bosilgandan so`ng 0,5 soniya mobaynida qo`llar bosilgan holatida saqlanib turiladi, so`ngra yordam beruvchi qo`llarini ko`krakdan olmasdan bo`shatilishi kerak.

Yurakni massaj qilishni sun`iy nafas oldirish bilan birgalikda olib borish tavsiya etiladi, 4-5 marta ko`krak bosilgandan so`ng havo puflash kerak bo`ladi.

Yopiq massaj yordamida yurakni fibrilyatsiya holatidan chiqarib bo`lmaydi. Buning uchun maxsus apparat defibrillyator qo`llaniladi. Defibrillyatorni asosiy

elementi -kondensator. Kondensator umumiy elektr tarmoqdan zaryadkasini olib, jabrlanuvchini yurak qafasida razryad yuboriladi. Tokni impulsi fibrilyatsiya holatidan chiqarib yurak mushaklari me'yorda (ritmik) ishlashni ta'minlaydi. Klinik o'lim holatida yotgan insonga bir vaqt o'zida sun'iy nafas va yurakni yopiq massaj berish tadbirlarini o'tkaziladi. Agar yordamchilarni soni 2 ta bo'lsa bittasi sun'iy nafas berish, ikkinchisi yurakka yopiq massaj bilan shug'ullanadi. Har ikki marta ko'krak qafasini 35 marta bosish kerak. Havo berish vaqtida ko'krak qafasini bosish qat'iy ma'n etiladi. Agar yordam beruvchi 1 ta odam bo'lsa, unga ham sun'iy nafas berish va yopiq massaj qilishga to'g'ri keladi. Navbat quyidagicha: har 2-3 havo puflashiga 3-5 ko'krak qafasini bosish kerak.

Shifokor yetib kelmaguncha shu tadbirlarni davom ettirish kerak, toki jabrlangan shaxs o'ziga kelmaguncha, yoki qaytarilmas biologik o'lim belgilari (tanani sovushi, qotishi, murda dog'lari) kelmaguncha.

Xulosa va tavsiyalar

Bitiruv malakaviy ishi “Ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi texnika qoidalarini ta`minlash chora-tadbirlari” deb nomlangan. Ta`lim muassasalarida elektr tokidan foydalanishda kelib chiqadigan shikastlanishlar sanoat korxonalar ishlab chiqarishidagi kabi ko`p uchraydigan baxtsiz hodisalar qatoriga kiradi. Chunki, bunda tajribali fizik o`qituvchilardan tashqari ta`lim ishtirokchilari – o`quvchilar, kompyuter, orgtexnika va boshqa elektr jihozlardan foydalanuvchilar tomonidan yo`l qo`yilgan har qanday kichik xato og`ir oqibatlariga olib kelishi mumkin. Bitiruv malakaviy ishi shu masalalarga bag`ishlanganligi bilan dolzarbdir.

Bitiruv malakaviy ishimning maqsadi ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi texnika qoidalarini ta`minlash chora-tadbirlarini ishlab chiqishdan iborat bo`lib, unga erishish uchun ta`lim muassasalarida elektr jihozlari va asbob-uskunalaridan oqilona va to`g`ri foydalanish, elektr xavfsizligi chora-tadbirlarini ko`rish bo`yich quyidagi vazifalarini belgilandi:

- elektr jihozlaridan foydalanishga belgilangan talablarni o`rganish;
- inson tanasiga elektr tokining ta`sirini o`rganish;
- elektr qurilmalarining himoya vositalarini tavsiflash;
- ta`lim muassasalarida elektr uskunalaridan foydalanish holatini tahlil qilish;
- ta`lim muassasalari xonalarida elektr jihozlaridan foydalanish talablari takomillashtirish;
- ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligini ta`minlash chora-tadbirlari bo`yicha xulosa va tavsiyalar berish.

Ishning obyekti sifatida Namangan viloyati Chust tumanida 23-umumiy o`rta ta`lim maktabini tanlab olindi. Bunda maktabda foydalaniladigan elektr jihozlari va elektr liniyalari, ulardan foydalanishda xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilinish holati tahlili asosida maktabda amal qilinishi lozim bo`lgan yerga ulash, himoyalash zamonaviy usullari haqida tavsiyalar ishlab chiqish vazifasi belgilandi. Maktab sharoitida kompyuter va boshqa elektr jihozlaridan foydalanish fizika, mehnat ta`limi, kimyo va boshqa fanlarni o`rganishda,

o`quvchilarni bilimlarni oshirishda samarali ta`lim olishiga imkon beradi. Bitiruv malakaviy ishida mavzuni yoritish uchun 31 formula va 14 ta sxema-sxemalarda foydalanib maktabda amal qilinishi lozim bo`lgan yerga ulash, himoyalash zamonaviy usullari haqida tavsiyalar berilgan.

Ta`lim muassasalarida elektr xavfsizligi texnika qoidalarini ta`minlash chora-tadbirlari tatbiqiy ahamiyati dolzarb bo`lib, mavzuni o`rganish natijalarida quyidagi tavsiya va xulosalar qilindi:

1. Umumiy baxtsiz hodisalar ichida, elektr tokidan jarohatlanish taxminan 5% ni tashkil qiladi. Lekin, elektr jarohatlanish ichida og`ir turli, ayniqsa o`lim bilan tugaydigan hodisalar 70-75% tashkil qiladi. Elektr hodisalarni asosiy soni, kuchlanishi 1000V gacha bo`lgan elektr uskunalarga to`g`ri keladi. Buni sababi kuchlanishi 1000V gacha bo`lgan elektr uskunalar keng tarqalgan bo`lib, ularni ishlatadigan hodimlarni elektr texnikaviy tayyorgarligi past darajadagiligidir.
2. Elektr tok ta`siri natijasida inson tanasining shikastlanishi elektr jarohat deb ataladi. Elektr tokning xatarligi shuki, inson o`z sezuvchi organlari bilan, kuchlanishni bor-yo`qligini aniqlamaydi. Odam faqat elektr kuchlanish ostida qolgandan keyin himoyalovchi reaksiyasi kechikib ishga tushadi. Insonning elektr tokidan jarohatlanishi sabablari quyidagicha: izolyatsiya qilinmagan tok o`tkazuvchi qismlarga tasodifan tegib ketishi; izolyatsiyasi lat yegani sababli metall qismlarga tokni o`tib ketishi; kuchlanish ostida qolgan metallmas buyumlardan, qadamli kuchlanishdan va elektr yoyi orqali. Elektr tok bilan shikastlanishni ikki turini ko`rsatish mumkin: elektr jarohat va elektr zarb.
3. Elektr uskunalarini o`rnatish qoidolari (EUV) talablariga ko`ra 1000 V dan ortiq kuchlanishida ikkita sxema qo`llaniladi: izolyatsiyalangan neytralli uch o`tkazgichli tarmoqlar va mustahkam yerga ulangan uch o`tkazgichli tarmoqlar agar, kuchlanish 1000 V gacha bo`lsa, izolyatsiyalangan neytralli uch o`tkazgichli tarmoqlar va mustahkam yerga ulangan neytralli to`rt o`tkazgichli tarmoqlar.

4. Elektr qurilmalarida qo`llanib kelayotgan himoya choralari shartli ravishda ikki guruhga bo`linishi mumkin: elektr qurilmalarni me`yoriy ish sharoitlariga xavfsizligini ta`minlash va avariya holatidagi sharoitlarini xavfsizligini taminlash.
5. Elektr uskunalar bilan ishlaydiganlarni elektr jarohatlanishdan, elektr yoyi va elektrmagnit maydonlaridan himoyalash uchun elektr himoya vositalari (EXV) qo`llaniladi. Elektr himoya vositalari qo`lda va avtomobilda eltib yuruvchi buyumlar mavjud. Himoyalovchi vositalar shartli ravishda uch turga bo`linadi: izolyatsiyalovchi, to`suvchi va yordamchi.
6. Maktab, kasb-hunar kollejlari, korxona, o`quv-ishlab chiqarish ustaxonalari, ulardagi jihoz va uskunalarining joylashtirilishi ishlab chiqarish korxonalarini malakaviylash talablariga, respublika sanitariya-epidemiologiya xizmati tomonidan tasdiqlangan sanitariya qoidalariga javob berishi lozim.
7. Barcha kasb ta`limi o`qituvchilari, o`quv ustalari, mehnat o`qituvchilari o`quv ustaxonalari va korxonalarda o`quvchilarga o`rgatilishi lozim bo`lgan texnika hamda mehnat ta`limi sohalariga oid texnika xavfsizligi va ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalarini bilishi kerak.
8. Ma`lumki, o`quv ishlab chiqarish ustaxonalarida barcha jihozlar elektr tokining asosiy iste`molchilari hisoblanadi. Bu ularning elektr toki ta`sirini yo`qotuvchi elektr xavfsizligi masalalarini nazarda tutish kerakligini taqozo qiladi. Shuningdek, o`rnatilgan stanoklar elektromagnit to`lqinlari, radioaktiv moddalar ta`sirida bo`lishi mumkin, bulardan saqlanish chora-tadbirlari ko`rilishi lozim.
9. O`quvchilarga turli xil stanoklardan yoki ustaxona jihozlarida ishlayotganda, stanoklarni ishga tayyorlashda ularning ishchi organlariga alohida ahamiyat beriladi. O`quvchilarga stanoklarning mustahkamligi

ularni tashkil qilgan qismlar mustahkamligiga bog'liq ekanligi ta'kidlab o'tiladi

10. O'quvchilarga ustaxona elektr jihozlari haqida ma'lumotlar berish, texnika xavfsizligi qoidalarini o'rgatish, ta'mirlash ishlarini amalga oshirish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini oshirishda quyidagilarga e'tibor haratilsa maqsadga muvofiq bo'ladi:

- ba'zi bir holatlarda avtomatik boshqarish tizimi ishlamay qolishi mumkin;
- o'nlab shkala, signal va boshqa belgilarni yuboruvchi nazorat-o'lchov qurilmalari holatini hisobga olish ;
- o'quv ishlab chiqarish ustaxonalariga o'rnatiladigan jihozlar tartib bilan joylashtirilishi, ularni ko'zdan kechirish uchun qulay, moylash, qismlarga ajratib ta'mirlash, sozlash, bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish va boshqarish oson bo'lishi kerak.

11. Elektr uskunalarini ishlatishda asosiy tashkiliy chora–tadbirlar quyidagi masaladan iborat:

- elektr qurilmalari bilan ishlaydigan hodimlarga maxsus talablar qo'yish va texnika xavfsizligiga oid guruh klasifikatsiyasini topshirish;
- ishni tashkil etish;
- ishga ruxsat berish;
- ishga tayyorgarlik va ish olib borish jarayonini nazorat qilish;
- ish vaqtidagi tanaffus va tugatish ishlarini nazorat qilish.

12. Texnika xavfsizligi bo'yicha beshta guruh klassifikatsiyasi mavjud.

I guruh–o'quvchi va yordamchi hodimlarga tegishli. Ularga kuchlanish ostida bo'lgan qismlarga yaqin kelishi man etiladi.

II guruh–elektr chilangarlarga beriladi. Ularga shu uskunada, bir oy davomida ishlagandan keyin topshiriladi. Univyersitet, institut va kollejni bitirib, amaliyotga kelaganlarga ham II guruh topshiriladi.

III guruh–elektr uskunada hamda 6 oy ishlagan elektrchilangar va navbatchi hodimlarga topshiriladi. Shu guruh hodimlariga baland talablar qo'yiladi. Umumiy texnika xavfsizlik qoidalarini bajaradigan ishiga oid maxsus qoidalarni bilish shart

bo`ladi, elektr texnika uskunalari ishlashida ruxsat tartibini va ishlovchilarni to`g`ri nazorat qilishni bilishlari kerak bo`ladi. Bundan tashqari, jabrlanuvchiga dastlabki yordam ko`rsatish qoidalarini va amalda bajarishni talab etiladi.

Elektr uskunalarida hamda 1 yil ishlagan elektrchilangar va navbatchi hodimlarga IV guruh kvalifikatsiyasi topshirish mumkin. Bu guruh ishchilarini tayyorlaganligi balandroq bo`lishi kerak bo`ladi, III guruh hodimlariga nisbatan.

V-guruh–navbatchi hodimlarga, elektr dispecherlarga, ustalariga (masterlarga), katta elektrotexniklarga, podstantsiya va sex boshliqlariga beriladi. Ularni elektr uskunalaridagi umumiy ish faoliyati hamda 5 yil bo`lishi shart, oliy ma`lumotli hodimlarga esa, elektr qurilmalarida hamda 6 oy ishlagandan keyin beriladi. Shu guruh hodimlariga texnika xavfsizlik qoidalarini aniq bilishdan tashqari, yaxshi anglab va tushuntirish bilan birga, har bir punktidagi talablarini kelib chiqish sabablarini bilish shart.

Bitiruv malakaviy ishida ta`lim muassasalarida elektr toki ta`siridan saqlanish talablari va elektr toki bilan bog`liq texnika xavfsizligi qoidalarini ta`minlash masalalarini o`rganish natijasida kelgusida ta`lim muassasalarida elektr tokidan foydalanishda texnika xavfsizligi qoidalarini ta`minlash talablarini yanada takomillashtiish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib boorish lozimligini xulosa qildim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni 1-ilova. / Lex UZ.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida" 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni / Xalq so'zi. 2017 yil 8 fevral. 28 (6722)-soni.
3. O'zbekiston Respublikasining Prezidenti I. KARIMOV Toshkent sh., 1992 yil 3iyul, 641-XII-son harori
4. I.Karimov "Energiya manbalari cheksizmi?," "Xalq so'zi" gazetasi №8 08.06.2007y. Toshkent, "Sharq" bos-i.
5. A.Qudratov, T.G'aniev, O'.Yuldashev, G'.Yo.Yormatov, N. Xabibullaev, F.D Xudoev. «Hayot faoliyati xavfsizligi» maruzalar kursi. Toshkent 2005 y
6. Yuldashev O.R., Sapaev Sh.M., va boshqalar «Hayot faoliyati xavfsizligi» fanidan amaly mashg'ulotlar. O'quv qo'llanma. Toshkent 2010 y
7. Т.В. Гитун, А.Г Елисеев и др. «Экстремальная медицина» Полный справочник. Москва 2006 г.
8. О.Р Юлдашев, О.К Абдурахманов др. «Безопасность жизнедеятельности» Учебное пособие. Ташкент 2009 г.
9. Yormatmov G.Yo, Mahmudov R. «Mehnatni muhofaza qilish» Ma'ruzalar to'plami 1-2 qism T., 1995-y.
10. Yormatov G'.Yo. «Hayot faoliyati xavfsizligi» ma'mzalar matni. T., 2000 y.
11. Yormatov G'.Yo., Nasretdinova Sh.Sh. «Sanoat sanitariyasi». O'quv qo'llanma T., 1999-y.
12. Yormatov G'.Yo., Hamroyeva A.L. «Atrof muhitni ifloslantiruvchi omillar va ularga qarshi kurash chora-tadbirlari». O'quv qo'llanma. T., 2002-y.
13. Yormatov G'.Yo., Isamuhamedov Yo.U. «Mehnatni muhofaza qilish». Darslik. T.: «O'zbekiston», 2002-y.
14. О.Р.Юлдошев, Т.Т.Тургунов и другие Электробезопасность. Ташкент 2003.
15. П.А. Долин. Основы техники безопасности и электроустановках. М.1979.
16. Г.Г. Орлов. Охрана труда в строительстве. М. 1984.

Internet ma`lumotlari

1. www.google.uz
2. www.arxiv.uz
3. www.referat.uz
4. <http://shkola13.uz/bezopasnostuz.html>
5. <http://hozir.org/alisher-navoiy-nomidagi-samarqand-davlat-universiteti-musiqqa-b.html?page=5>
6. <http://www.ilmiy-lugat.uz/web/search?category=8&search=Elektr+toki&lang%5B0%5D=10&lang%5B1%5D=9&lang%5B2%5D=6&lang%5B3%5D=8>
7. <http://hozir.org/inson-organizmiga-elektr-tokining-tasiri-shoshilinch-tibbiy-yo.html>
8. <http://hozir.org/alisher-navoiy-nomidagi-samarqand-davlat-universiteti-musiqqa-b.html?page=5>