

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA

MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

«TEXNOLOGIK MASHINALAR VA JIHOZLAR»

KAFEDRASI

“Hayot faoliyati xavfsizligi” yo`nalishi talabalari uchun

ELEKTR XAVFSIZLIGI ASOSLARI

fanidan ma'ruza matnlari to`plami

Andijon-2016 yil

“TASDIQLAYMAN”

Andijon mashinasozlik instituti

O'quv – uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan

Kengash raisi _____ Q.M.Ermatov

(O'quv – uslubiy kengashining ____ - sonli bayonnomasi

“ ____ ” _____ 2016 y.)

“MA'QULLANGAN”

“Mashinasozlik texnologiyasi” fakulteti

Kengashida muhokama qilingan va ma'qullangan

Kengash raisi _____ L.Olimov

(Fakultet kengashining ____ - sonli bayonnomasi

“ ____ ” _____ 2016 y.)

“TAVSIYA ETILGAN”

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrası
majlisida muhokama qilingan va tavsiya etilgan

Kafedra mudiri _____ N.Qobulova

(Kafedra majlisining ____ - sonli bayonnomasi

“ ____ ” _____ 2016 y.)

Tuzuvchilar:

Q.Q.Sadiqov. “Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrası katta o'qituvchisi.

Taqrizchilar:

1. K.Qosimov- AQXI “Qishloq xo'jaligi energetikasi va umumtexnika
fanlari” kafedrası dotsenti, t.f.n.

X.Akbarov - “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası mudiri dotsent, t.f.n.

Mavzu № 1 Kirish. “Elektr xavfsizligi” fanining maqsad va vazifalari

Ma’ruza rejasi

1. « Elektr xavfsizligi » fanini o’qish ehtiyoji nimada?
2. « Elektr xavfsizligi » fani nimani o’rganadi?
3. Elektr tokining xavfli omillarning tasniflanashi.

Tayanch so’z va iboralar: faoliyat, havf, xatar, o’zgaruvchan va o’zgarmas tok.

Elektr tokini insonga ta’siri XVII asrning oxirgi choragida aniqlangan. Baland voltli elektr kuchlanishlarning manbaini xatarliligini birinchi bo’lib V.V.Petrov aniqlagan. Ishlab chiqarishdagi elektr jarohatlarni ancha keyin - 1863 yilda o’zgarmas va 1883 yilda o’zgaruvchan tokni ta’siri yozilgan.

Sanoatda elektr energiyasidan keng ko’lamda foydalanish yo’lga qo’yilganligi sababli elektr toki tasirida ro’y berishi mumkin bo’lgan bahtsiz xodisalar va ulardan saqlanish muhim masalalar qatoriga kirib bormoqda. Elektr toki tasirining eng xavfli tomoni shundaki, bu xavfni oldinroq sezish imkoniyati yo’q.

Shuning uchun ham elektr tokini xavfiga qarshi tashkiliy va texnik chora-tadbirlar belgilash, to’siq vositalari bilan ta’minlash, shaxsiy va jamoa muhofaza tizimlarini o’rnatish nihoyatda muhim.

Umuman, elektr tokini ta’siri faqat birgina biologik ta’sir bilan chegaralanib qolmasdan, balki elektr yoyi ta’siri, magnit maydon tasiri va statik elektr tasirlariga bo’linadiki, ularni bilish har bir kishi uchun kerakli va zaruriy ma’lumotlar jumlasiga kiradi. Elektr qurilmadan foydalanishda ishlayotganning xavfsizligini ta’minlamaydigan, xatto eng mukammal ijro sharoitlari vujudga keladi va maxsus himoya vositalaridan foydalanishni talab qiladi. Masalan, kommunikatsiya apparatlari bilan ishlash jarayonlarida – o’chiruvchi, aloqani tiklovchi apparatlar bilan ishlayotganda apparatlar simlarida kuchlanish paydo bo’lish xavfi bor, shuning uchun simdan insonni izolyatsiya qiluvchi himoya vositasi (dielektrik qo’l qoplar) yoki yerdan izolyatsiya qiluvchi (izolyatsion poyafzal, qo’shimcha taxtachalar va hokazo) vositalardan foydalanish zarur.

Elektr qurilmada ta’mirlash uchun ish joyini xozirlashda ish olib boriladigan to’xtatuvchi qismlar xatoga yo’l qo’yilib, kuchlanish ostida qoldirilgan bo’lishi mumkin, shu bois tegishli ko’chma asboblarda (kuchlanish ko’rsatkichlari) bilan ularda kuchlanish bor- yo’qligini avvaldan tekshirish zarur. Elektr qurilmada ishda ishlayotganlarning mo’ljalni yo’qotish xavfi bor, shuning uchun ish qilinadigan joylar va qurilmaning kushni uchastkalari, qolaversa, yaqinlashish yoki tegib ketish xavfi bo’lgan joylarni (ogohlantirish plakatlarini) maxsus belgilar bilan avvaldan belgilab qo’yish zarur.

Mavzu № 2 Elektr to'ki bilan shikastlanish

Ma'ruza rejasi

1. Elektr jarohatlanish nima?
2. Elektr toki ta'siri turlari
3. Odamni tok urish xolati darajalari

Tayanch so'z va iboralar: jarohatlanish, izolyasiya, qadamli kuchlanish, elektrooftal'miya, elektr belgi, zarba, klinik o'lim.

Umumiy baxtsiz hodisalar ichida, elektr tokidan jarohatlanish taxminan 5% 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 xodimlarni elektr texnikaviy tayyorlanishi past darajada. Kuchlanish 1000 V dan ortiq bo'lgan elektr jarohatlarni soni ancha kam, va ularga xizmat qiladigan xodimlar mahsus o'rgatilgan va tayyorlangan sababli baxtsiz hodisalar ham deyarli kam sodir bo'ladi.

Elektr tok ta'siri natijasida inson tanasini shikastlanishi **elektr jarohat** deb ataladi. Elektr tokining xatarligi shuki, inson o'z sezgi organlari bilan, kuchlanish bor-yo'qligini aniqlamaydi. Odam faqat elektr kuchlanish ostida qolgandan keyin himoyalovchi reaksiyasi kechikib ishga tushadi.

Insonni elektr tokidan jarohatlanishi sabablari quyidagicha: izolyasiya qilinmagan tok o'tkazuvchi qismlarga tasodifan tegib ketishi; izolyasiyasi lat yegan sababi metal qismlarga tokni o'tib ketishi; kuchlanish ostida qolgan metalmas buyumlardan, qadamli kuchlanishdan va elektr yoyi orqali.

Inson tanasidan o'tayotgan tok: termik, elektrolitik, biologik ta'sirini va mexanik jarohatlanish olishi mumkin. **Termik ta'siri** - teri to'qimasining hujayrasini qizishidan kuydirishigacha olib kelishi mumkin.

Elektrolitik ta'siri - organizmning suyuqliklari parchalanishi natijasida qonning va hujayralarning kimyoviy va fizik hususiyatlari o'zgarilishi kuzatiladi.

Biologik ta'siri - tanani bioenergetik jarayonini buzilishi, ya'ni tirik hujayralarni to'liqlanishi va mushaklarni keskin qisqarishiga olib keladigan holat.

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 metallanishini 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 mehanik shikastlanishlar va elektrooftalmiya ham elektr jarohatlanishiga kiradi. Tok o'tishi vaqtida mushaklarni keskin qisqarishi natijasida terini, qon tomirlarini va nervlarini yorilishiga, suyaklarni sinishiga va tobiqlarni chiqishiga sabab bo'ladi. Yoydan chiqayotgan ultra-binafsha nurlari natijasida ko'zni shamollashini **elektrooftalmiya** deb aytiladi.

Elektr tokni ta'siri natijasida tirik to'qimalarni to'liqinlatib mushaklarni keskin qisqartirishiga olib keladigan holat **elektr zarba** deb ataladi. Odamni tok urish xolati to'rt darajada baholanadi:

I – darajada odam hushidan ketmagan holda yeqilib tushish, mushaklarni qisqartirishiga olib keladi;

II – darajada odamning nafas olishi va yurak faoliyatiga ta'sir etilmagan holda hushdan ketish;

III – darajada nafas va yurak faoliyatiga ta'sir etilgan holda hushdan ketish;

IV – darajada elektr shok, qon aylanishi va nafas olish to'xtab, klinik o'limyuz beradi.

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 bermagan taqdirda miyani hujayralari parchalanib qaytarilmas-biologik o'limiga o'tib ketadi.

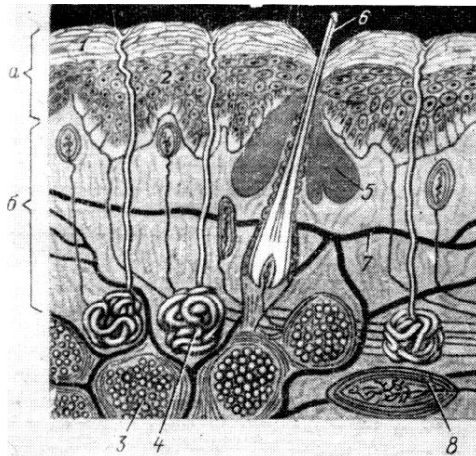
Mavzu №3 Inson tanasini elektr tokiga qarshiligi

Ma'ruza rejasi:

1. Inson terisini ko'rinishi
2. Inson o'rganlarini qarshiliklari
3. Inson tanasini to'k turiga boq'liqligi

Tayanch so'z va iboralar: tokni hajmiy solishtirma qarshiligi, epiderma, derma, tok urishining kontakt joyi, tana zichligi, o'tish muddati.

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



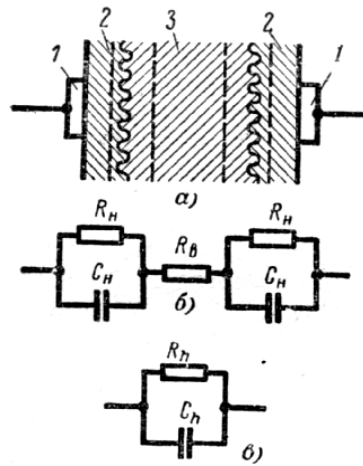
Inson terisining ko'rinishi (kesmada)

a) epidermis – terning tashqi qatlami; b) derma - terning ichki qatlami; 1) yuqori qatlami; 2) usish qatlami; 3) yog' qatlami; 4) ter bezi; 5) yog' bezlari; 6) qil; 7) qon tomiri; 8) sezgi asab uchlari

O'zgaruvchan tokni solishtirma hajm qarshiligi quyidagicha:

O'zgaruvchan tokni (50 gs)	solishtirma hajm qarshiligi quyidagicha: (om. sm)
Teri quruq xolatiyadagi	$2 \cdot 10^6$ gacha
Suyaklar	$1 \cdot 10^6$ dan $2 \cdot 10^8$ gacha
Tirik xujayralari	$(3-6) \cdot 10^6$ gacha
Mushaklar	150-300 gacha
Qon	100-200 gacha

Ko'rinib turibdiki teri eng katta solishtirma qarshiligiga ega, ayniqsa eng yuqori qatlami. Inson tanasini qarshiligi ikki yo'nalishidan iborat: kontakt joyidagi terini qarshiligi va ichki organlarni qarshiligi. Inson tanasini faol va hajmli yo'nalishlarining qarshiliklari bir yuz pikofaradan bir necha mikrofaradgacha bo'lishi mumkin.



Inson tanasini elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligi:

a) qarshiligni o'lchash sxemasi; b) Inson tanasini qarshiliging ekvivalent sxemasi;

1) elektrodlar; 2) epidermis – terning tashqi qatlami; 3, 4) tananing ichki to'qimalar

Tok kuchlanishini oshishi bilan tana qarshiligi kamayib boradi. Natijada terini yorib o'tadi. Tokni kuchi yoki, o'tish muddati oshishi bilan teri qizib boradi va tutash joylari terlashiga olib keladi. Shu ham terini elektr qarshiligini kamaytiradi.

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

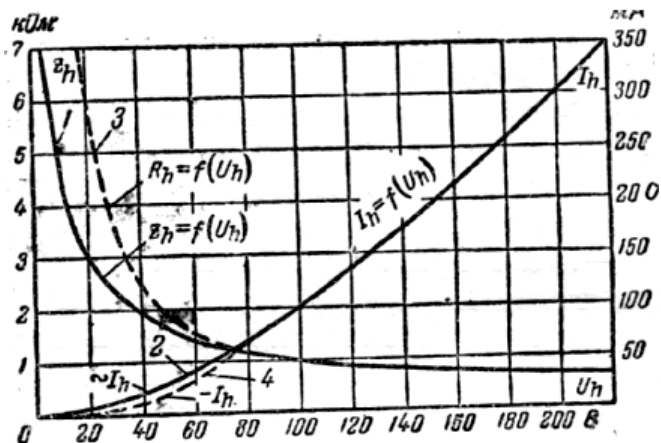
Inson tanasini **umumiy qarshiligi** ham tokni kuchlanishiga bog'liq, lekin chiziqli emas, kuchlanishni ko'payishi bilan umumiy qarshiligi kamayadi va 300 V kuchlanishida ichki organlarni qarshiligiga yaqinlashadi.

$$Z_h = \frac{R_h}{\sqrt{1 + (2\pi f C_h^2 R_h)}} ,$$

$R_h = 2R_H + R_{\text{h}}$ - inson tanasini aktiv qarshiligi,

Om; $C_h \approx 0,5$ - inson tanasining zichligi, F;

f - tok chastotasi, Gz



Inson tanasini qarshiligi tokni kuchlanishiga bog'liqi

1, 2) o'zgaruvchan tokni, 50 gs; 3, 4) o'zgarmas tok

Shunday qilib, inson tanasini elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligi bir tekis va mo'tadil emas. Shu qarshiliklar bilan hisob-kitob qilishda o'ziga hos qiyinchiliklarga duch kelinadi. Hisob-kitobni osonlashtirish niyatida amaliyotda yetarli aniqlik darajasida inson tanasini qarshiligini $R_h = 1000 \text{ Om}$ ga teng deb qabul qilingan.

Mavzu № 4 Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari

Ma'ruza rejasi

1. Elektr shok ta'siri
2. Inson tanasidan o'tayotgan tokning yoli va chastotasi.
3. Elektr tarmoq turlari
4. Neytral izolyatsiyasi nima?
5. Kuchlanish transformatorlari, kompensasiyalovchi g'altaklar

Tayanch so'z va iboralar: to'liqlanish va tormozlanish fazalari, elektroshok, fibrillyasion tok, tok urish fazalari, diqqat faktorii, elektrokardiogramma, kardiosikl, neytral izolyatsiyasi, kuchlanish transformatorlari, kompensasiyalovchi g'altaklar.

Elektr shok elektr tok ta'siriga ko'rsatgan tanani og'ir nerv-reflektorli reaksiyasi. Bu holat qon aylanishi, nafas olishi, asab tizimi va boshqa tizimlarni buzilishiga olib keladi. Bir daqiqadan so'ng tanani to'liqlanishi fazasi boshlanadi: arteriya bosimi ko'payadi, o'g'rig'iga reaksiya hosil bo'ladi, va hakazo. 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 o'z xoliga qaytadi va sog'ayib ketadi, yoki biologok o'limi holatiga o'tib ketadi.

Insonni elektr tokidan shikastlanishining asosiy omillariga: tokning turi, inson tanasidan o'tayotgan tokni davom etish muddati, tokni o'tgan yo'li, tokni chastotasiga, insonni shaxsiy xususiyatlarga bog'liq.

a) Inson tanasidan o'tayotgan tokning turi.

Tokni kuchini 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 issiqlini 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.

b) Inson tanasidan o'tayotgan tokni davom etish muddati.

Inson tanasidan o'tayotgan tokni davom etish muddati ham katta ta'sir ko'rsatadi, qanchali tok vaqti ko'p bo'lsa, shunchalik havfi oshaveradi. Shu holatda insonni yurak mushaklari tartibsiz qisqariladi, ishlash tartibi buziladi, natijada qon aylanish tizimi ishdan chiqadi.

T fazasi yurakning eng xavfli fazasi hisoblanadi. Tok yurakdan o'tayotgan vaqtda yurakning fibrilyasiyasi kuzatilinadi, unung davomiyligi 0,2 sek teng.

d) Inson tanasidan tokni o'tgan yo'li.

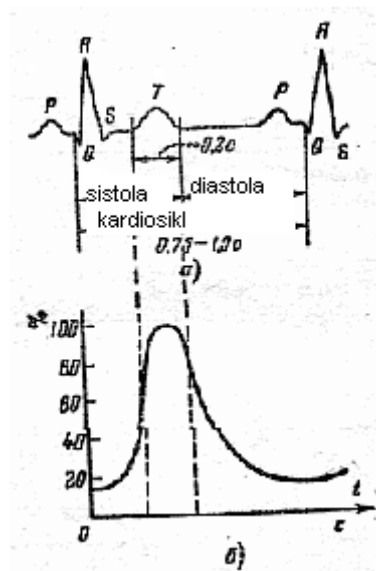
Inson tanasidan tokni o'tgan yo'li ham katta ahamiyatga ega. Agar elektr tok muhim organlaridan yurak, o'pka, miyalaridan o'tgan bo'lsa o'ta xavfli, boshqa yo'llardan o'tgan bo'lsa, hatari kamroq bo'ladi.

Inson tanasidan o'tayotgan tok 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.

c) Inson tanasidan o'tgan tokning chastotasi .

O'zgaruvchan tok xatarligi 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 yahshigina havsizligi kamayadi.



Tokni yurak T kardiosikl fazasi vaqtida o'tish havfi

a) cog' odamning elektrokardiogrammasi; b) o'tayotgan tok miqdorini vaqtga bog'liqligi

O'zgarmas tok xatarligi kamroq va chastotasi 50 gs li o'zgaruvchan tokga nisbatan fibrilyasion tok miqdori 3-4 barobar yuqoriroq. 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 tikni 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 tokni ta'siri turli va har xil faktlar bilan chambarchas bog'liq. Inson tanasidan tokni o'tkazuvchanligi fizikaviy biokimyoviy va biofizikaviy jarayonlaridan bog'liq, shu uchun elektr tokiga inson tanasini qarshiligi bir tekis emas.

e) Elektr jarohatni insonni shaxsiy hususiyatiga bo'g'liqligi.

Elektr jarohatni og'irligi insonni shaxsiy hususiyatlarga 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 baqvatligiga ham bo'g'liq. Shuni aytish kerakki ayollar uchun

tokni miqdori taxminan 1,5 barobar pastroq, erkaklarga nisbatan. Tokni ta'sirini darajasi insonni asab tizimi va organizmning holatiga ham bog'liq. Agar inson asablangan, dipressiya yoki kasal (ayniqsa teri kasalligi, yurak tomir tizimi, asab tizimi va hakazo) yoki mast holatida bo'lsa tokni havfi yanada oshadi.

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

Elektr qurilmalarini ishlatish xavfligini taxlili inson tanasidan o'tayotgan tokni meyorida, turli holatida kuchlanish ostida qolishi va turli tarmoqdagi turli factor 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, kompensasiyalovchi 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.

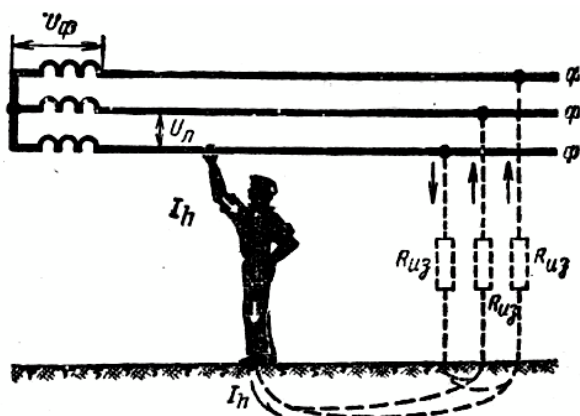
Mavzu № 5 Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning havfi

Ma'ruza rejasi

1. Siljish toki qarshiligi
2. Fazalarni qiyaligini hosil bo'lishi
3. Inson tanasidan o'tayotgan tok ko'rinish
4. Mustahkam erga ulangan tok qarshiligi
5. Izolyatsiyalangan yoki mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqdan foydalanish sabablari

Tayanch so'z va iboralar: siljish toki, neytralli siljish, tana zanjirining qarshiligi, erni solishtirma qarshiligi, texnik hisoblashlardagi inson tanasidagi tok qarshiligi, tarmoq hajmi, uch fazali tarmoqda ulanib qolish turlari.

Elektr tarmoqlarni o'tkazgichlari yerga nisbatan, o'ziga xos hajmiga va faol qarshilikka- tok siljish qarshiligiga ega. Siljish tok qarshiligi esa o'tkazgichlarni izolyatsiyasi qarshiligi bilan tokni yerga o'tish yo'lini qarshiligini yig'indisiga teng.



Izolyatsiyalangan neytralli uch fazali tarmoq sxemasi

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

$$C_a = C_b = C_s = S \quad \text{va} \quad R_a = R_b = R_s = R.$$

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

$$I_i = 3U_f / (3R_i + Z)$$

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:

$$R_i = R_{t.q.} + R_{k.q.} + R_{p.q.} + R_{ot.q.}$$

bu yerda: $R_{t.q.}$ - tanani qarshiligi

$R_{k.q.}$ - kiyimni qarshiligi (5 – 1_kom – nam matolar uchun va 10-15kom quruq matolar uchun)

$R_{p.q.}$ - poyafzalni qarshiligi

$R_{ot.q.}$ - poyafzal tagidagi pol yoki erni qarshiligi.

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

nam sharoitlarda:

$$R_{p.k} = 0,2 - 2_{k\Omega m}$$

quruq holatlarda: $R_{p.k} = 25 - 500_{k\Omega m}$

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

Fazali o'tgazgichni yerga nisbatan jamlanganlik qarshiligi

$$Z = R / (f + i\omega r c) \text{ bu yerda}$$

$W = 2\pi f$ - tarmoqni burchak chastotasi;

f -tokni chastotasi, ishlab chiqarish tarmoqlar uchun 50 Gs.

Shularni inobatga olganda, inson tanasidan o'tayotgan tok qo'yidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

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

Agar tarmoqning uzunligi kalta bo'lsa (fazali o'tgichlarni hajmi yerga nisbatan $C=O$) formula (1) qo'yidagi holatga keladi.

$$I_i = 3U_f / (3R_i + r)$$

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

$$I_i = U_f \sqrt{C / R_i}$$

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

$$I_i = U_{ch} / R_i$$

Bu yerda: U_{ch} – tarmoqni chiziqli kuchlanishi

$$U_{ch} = \frac{U_f}{\sqrt{9R^2 w^2 c^2 + 1}}$$

Avariya holatida bitta o'tgazgich uzilib qolgan bo'lsa, inson ikkinchi o'tgazgichga tegib ketishida, tanasidan o'tayotgan tok qo'yidagicha aniqlanadi:

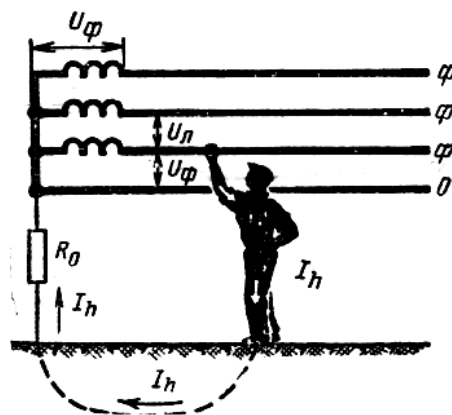
$$I_i = U_{ch} / (R_i + R_k)$$

Agar o'tkazgichni yerga ulagan joyidagi qarshiligi (R_k) ga ahamiyat berilmasa, inson tana zanjirini nisbatan ancha kam bo'lgani uchun inson tanasidan qo'yidagicha tok o'tadi.

$$I_i = U_{ch} / R_i$$

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 ulanib qo'ladi (tarmoqni avariya holatida) inson uchun havf keskin oshadi, chunki shu holatida inson chiziqli kuchlanishga yaqin bo'lgan qiymatiga uchraydi. Inson uchun eng xatarlisi bir paytda ikki fazaga ulanib qolishi.

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



Mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoq sxemasi

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

$$I_i = U_f$$

$$/(R_i + R_0)$$

bu yerda: R_0 ulangan neytralni qarshiligi.

Yerga ulangan neytralni qarshiligiga ahamiyat berilmasa ($R_0 < 100 M$) inson tanasini zanjiriga nisbatan, unda:

$$I_i = U_f / R_i$$

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

$$I_i = U_f / R_i$$

Avariya holatida (fazalardan biri o'zilib, 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, ($U_f < U_u < U_{ch}$) va odam tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_i = U_u / R_i$$

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

Uch fazali tarmoqlarga turli xil ulanib qolishni analiz natijalari quyidagicha:

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

2) Istalgan neytral rejimida fazalaridan biri o'zilib, 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 havfsizlik sharoitiga qarab tanlab olinadi.

Elektr uskunalarini o'rnatish qoidalari (EUO'Q) 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 Kuchlanishi 1000 V dan 35 kV gacha bo'lgan tarmoqlarda asosan izolyatsiyalangan yoki yoyi o'chirgich galtaklar 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 mahsus sharoitlariga ko'ra elektr havfi eng yuqori bo'lgan shaxtalarda,

karyer va qazilma boylik olinayotgan joylarda izolyatsiyalangan neytral qo'llaniladitarmoqlar.

Mavzu № 6 Elektr uskunalarning erga ulanib qolishi xavfi

Ma'ruza rejası

1. Bir fazali va o'zgarimas tok tarmoqlariga ulanib qolish turlari
2. Erga o'tib ketadigan tok shakli
3. Muhit tavsifnomasiga ko'ra ishlab chiqarish xonalarini klassifikatsiyasi

Inson uchun elektr tokining xavfi darajasi bo'yicha ish sharoitlarini klassifikatsiyasi

Tayanch so'z va iboralar: qutb va o'rta nuqta orqali ulanish, bir fazali tarmoq uzunligi, yarim sfera shaklidai erga qutuvchi tok, elektr potentsiali, yoyilib ketish zonasi, chegarasi, uzunligi.

Bir fazali tarmoqlar va o'zgarilmas 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 tokini qarshiligi orqali "ulanib" qolgan bo'ladi.

O'zgaruvchan tokni bir fazali tarmoqlarni uzunligi kalta bo'lgani uchun o'tkazgichlarni hajmiga yerga nisbatan e'tibor berilmasa ham bo'ladi, o'zgarimas tok tarmoqlarida esa, hajm orqali siljish toki nolga teng bo'lganligi sababli, hajm hisobga olinadi. Tashxizni 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:

$$I_i = U / (r + 2R_i)$$

Qutb orqali yerga ulangan tarmoqdagi o'tkazgichga tegib ketishida:

$$I_i = U / (R_i + 2R_0)$$

Inson tanasini qarshiligi (R_i) yerga ulangan neytrali qarshiligida (R_0) ancha ko'p

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

$$I_i = U_{ch} / R_i$$

Bu yerda: U_{ch} – tarmoqni chiziqli kuchlanishi

$$U_{ch} \neq U_f$$

bo'lganligi ($R_i > R_0$) inobatga olinsa:

$$I_i = U / R_i$$

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

$$I_i = U / (R_i + R_k)$$

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

$$I_i = U / 2(R_i + R_e)$$

Ikki nuqta bilan ulanib qolishida inson quyidagi kuchlanishiga duch keladi:

$$I_i = U / R_i$$

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'liq bo'ladi. Inson uchun eng havfsizi izolyatsiyalangan tarmoqdagi bir simga tegib ketishidir.

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 potentsiallar yer yuziga yoyilib ketishi bilan tavsiflanadi. Taxlilni soddalashtirish uchun yerga oqib ketayotgan tok bitta o'tgazgich orqali va ulangan joyga esa yarim sfera shakliga ega, yer tarkibi bir xil, yerni solishtirma qarshiligi (R) esa yerga ulanib qolgan o'tkazgichning materialini solishtirma qarshiligidan bir necha barobar ko'p deb qabul qilamiz. Ulangan joydan X masofada joylashgan A nuqtasida tok zichligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\delta = I_e / S = I_e / 2\pi X^2$$

bu yerda: I_e - yerga oqib ketayotgan tok miqdori

$S = 2\pi X$ – X- radiusli yarim sferani maydonini yuzasi.

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

$$dU = E dx$$

Om qonuni asosida, differentsial shakldagi maydonni kuchlanishi:

$$E = \oint$$

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

$$\Phi = U$$

$$du = - \frac{1}{x^2} dx = - \frac{I_0 \mathfrak{Z}}{x^2} = - \frac{I_0 \mathfrak{Z}}{x^2}$$

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

$$\Phi_a = U_a = K / X$$

Shunday qilib, yer yuzasi potentsiali giperboloid qonuni bilan taqsimlanadi.

Tartib har xil bo'lgan holatlarida deformatsiya hosil bo'ladi. Maksimal holatlarida $\rho_2 \ll \rho_1$ bo'lsa, tok pastki qatlamlarga o'tishiga xarakat qiladi, agar $\rho_2 \gg \rho_1$ bo'lsa, tok pastki qatlamiga etib 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 nuqttagacha 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:

$$U_e = I_e R_e$$

bu yerda:

R_e yoyilayotgan tokga ko'rsatayotgan o'tgazgichni qarshiligi.

Yarim sfera shakldagi yerga o'tkazgich:

$$R = \mathfrak{Z}_e / (2Xn^3)$$

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:

$$U_{y.k} = \prod_k \prod_n = I_3 \mathfrak{Z}(x \prod x_e) / 2\mathfrak{N}x \quad \text{yoki} \quad U_{y.k} = U_{ea}$$

bu yerda: tegib ketish kuchlanishni koefitsienti (yoyilib ketish zona doirasida birdan kam, tashkarida 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.

Inson tanasidan o'tayotgan tok :

$$I_i = U_{yk} / R_i$$

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).

$$U_{yk} = \Pi_1 \square \Pi_2 = I_0 \Im_0 / 2\aleph x(x + a) \quad \text{yoki} \quad U_{yk} = U_0 dX_0 / X(x + a)$$

a)

tegib ketish kuchlanishiga o'xshab, $U_{yk} = U_0''$ bu yerda $'' = aX_0 / X(x + a)$ qadamli kuchlanish koeffsienti yer ulagich va shu ulagich 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:

$$I_i = U_{yk} / R_i$$

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'prok 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 qarshiligi kamaytirish bilan insonni umumiy elektr qarshiligini ham kamaytiradi.

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

Havf 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 honalarni quyidagicha ajratiladi:

- me'yorli - xonalari quruq, issiq va chang belgilari hamda, kimyoviy faol muxiti 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 zax xonalar- nisbiy namligi 100 % ga yaqin, devorlar, pol, patolok 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 havf darajasi bo'yicha ish sharoitlari quyidagicha ajratiladi: yuqori havfi, xavfli va havfsiz darajalari.

1. Yuqori havf daraja sharoitlari:

a) namligini mavjudligi (bug'lar yoki suv tomchilari mavjudligi va nisbiy namlig 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 havfi 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. Xavfli darajadagi sharoitlar:

a) namlikni mavjudligi (yomgir, kor, tez-tez suvni purkab turilishi, namlik bilan qoplangan pol, patolok, 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. Havfsiz darajalari

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

Mavzu № 7 Elektr qurilmalaridagi himoya choralari. Kichik kuchlanishlarni va havfsizlik blokirovkalari qo'llash

Ma'ruza rejasi

1. Elektr qurilmalaridagi himoya choralarining guruxlanishi.
2. Baland kuchlanishdan past kuchlanishga o'tish vositalari.
3. Elektr qurilmalaridagi himoya vositalarini nazorati qurilmalari.
4. Kichik kuchlanishlarni turlari va manbalari
5. Kichik kuchlanishlarni qo'llash chegaralari
6. Havfsizlik blokirovkalarini guruhlanishi va foydalanish doirasi

Tayanch so'z va iboralar: kompensatsiyalash, absobsiya toki, 2 qavatli, qo'shimcha, ishchi, puxtalangan izolyasiya, polyarizatsiya, reaktiv tok, megommetr, tezkor tok uskunalari, ventel, vipryamitel, transformator, erga ulash pichoqchalari, elektromagnit qutilar

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

Meyorli ish sharoitlarida havfsizlikni taminlash choralari quyidagicha; izolyatsiya, tok o'tkazuvchi qismlarni oldiga to'siqlar o'rnatish; havfsizlik blokirovkalarni qo'llash; orientatsiyani 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 havfsizligini 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 choralrini qo'llash.

Elektr qurilmalarni turlariga, oziqa manbai sharoitlariga (kuchlanish qiymatlari, neytral holati) va ishlatish sharoitlariga (atrof - muhit) qarab havfsizlik taminlashida 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.

Elektr uskunalarida quyidagi izolyatsiya turlari qo'llaniladi:

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

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

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

-puhtalangan izolyatsiya ikki qavatli izolyatsiyani darajasiga ega bo'lgan, yahsxilangan ishchi izolyatsiyasi;

Izolyatsiyani elektr sxemasi uchta parallel ulangan shohchalaridan iborat. Birinchi shoxcha-kondetsatordan (C1) iborat, dielektrik izolyasiyasini

o'tkazuvchanligini hajmi bilan tavsiflanadi va geometrik o'lchamlari bilan aniqlanadi. Kuchlanish paydo bo'lishi bilan kondetsator zaryadiga teng bo'lgan, dielektrik polarizatsiya tok hosil bo'ladi. Undan o'tayotgan tok impuls hosiyat ega bo'lib-tezkor polarizatsiya toki ($t. b. pol$) deb ataladi.

Ikkinchi shoxcha-ketma-ket ulangan kondensator (C2) bilan faol qarshiligi (R2) joylashgan. Bu shoxcha polarizatsiya jarayonini asta-sekin o'tishi bilan tavsiflanadi. Kondensator (C2) izolyasiyaning tuzilishi va dielektrik xususiyatlariga bog'liq. Kondensator (C2) vaqt-vaqti bilan o'qalanib (zaryadkalanib) turadi va shu vaqt zanjirni doimiy vaqti ($t=R_2C_2$) bilan aniqlanadi. O'qalanish vaqti ko'paygan sari shunchalik qarshilikni (R2) qiymati katta bo'ladi, ya'ni dielektrik xossalari sifatida yaxshi bo'ladi. Shu shohchadan o'tayotgan tok polarizatsiya toki deb ataladi va vaqt o'tishi bilan sekin kamayib boradi.

Tezkor polarizatsiya toki bilan sekin polarizatsiya tokini yig'indisini, **absorbsiya toki** ($i_{abs} = i_{t pol} + i_{s pol}$) deb ataladi.

O'zgarma tok izolyatsiyasini faol qarshiligi (R1) uchinchi shoxchani belgilaydi. Shu shohchadan o'tayotgan tok, yorib o'tuvchan (I_{ti}) tok deb ataladi. Yorib o'tuvchan tok izolyatsiyasini maydoniga to'g'ri proporsional bo'lib izolyatsiyasini qalinligiga esa, teskari proporsional bo'ladi.

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

Absorbsiya tokining o'tishi vaqtini davomiyligiga 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 $R_{60}/R_{15}=I_{15}/I_{60}$ qiya 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'zgarmas kuchlanish izolyatsiyasini ko'rsatkichi ikki o'lchamli, faol qarshiligi va absorbsiya koeffisienti bilan ifodalanadi.

O'zgaruvchan kuchlanish izolyatsiyasining sifatini ko'rsatkichi dielektrik yo'qotishlari burchagi tangensiga teng, ya'ni faol siljish tokini reaktiv tokka nisbati bo'ladi: $\tan \delta = J_o / J_r$. 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 – mahsus tadqiqotlar bilan aniqlanadi.

Izolyatsiyani ishlatishdan oldin kamchiligini va lat yegan joylarini aniqlash uchun mahsus qabul qilish-topshirish sinovlari o'tkaziladi:

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

Elektr uskunalarning kuchlanishi 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 MC 1101, MC1102/1 markali M4000 va 4100 seriyali megommetrlar 100, 250, 500, 1000 va 2500 V kuchlanishni o'lchaydi. Elektr uskunani izolyatsiyasining qarshiligi o'chirilgan holatida o'lchanadi. Misol uchun, kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan kuchlanish tok va eritkichlarni elektr o'tkazgichlarini izolyatsiyasini qarshiligini o'lchash vaqtida, saqlagichlar orasidagi eruvchi ulamalar 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, rozetkalar, o'chirgichlar va guruh qalqonchalari ulangan bo'lishi kerak. O'lchashlarni 1000V ga teng bo'lgan kuchlanishda megommetr yordamida

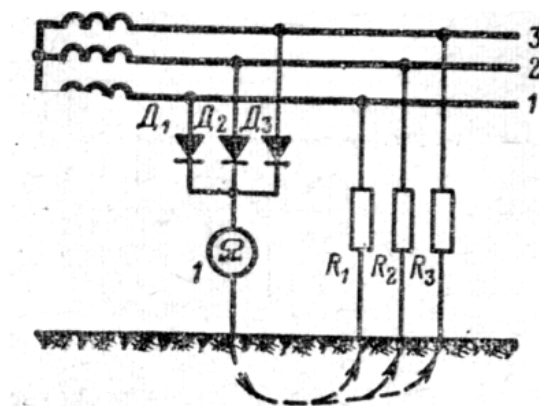
o'tkaziladi, shu bilan birga o'lchanayotgan bir minutlik qarshiligi 500 k.ohm dan kam bo'lmasligi kerak.

Shunday o'lchovlar har bir kapital tamirlashida, kamida 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 izolyatsiyasining qarshiligini yerga nisbatan, kuchlanishni va istemolchilarni o'chirilmagan holatida o'lchash mumkin. Shu o'lchovlar natijasida butun tarmoq iste'molchilar bilan birga izolyatsiya qarshiligini aniqlash va ekspluatatsiya davridagi havfsizlik darajasini baholash mumkin. Elektr qurilmalari zanjirining izolyatsiyasi 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 tok uskunalari va ventel qo'llaniladi. O'zgarmas tezkor tok priborida o'zgarmas tok manbai E va drosseldagi filtr L va registr 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 izolyatsiyaning qarshiligini ta'minlaydi. Tarmoqdagi izolyatsiya qarshiligini kamayib ketish to'g'risida signal beruvchi rele, tezkor tokini zanjiriga ketma – ket ulanadi.

Eng oddiy sxema - "Uch ventel" sxemasi.



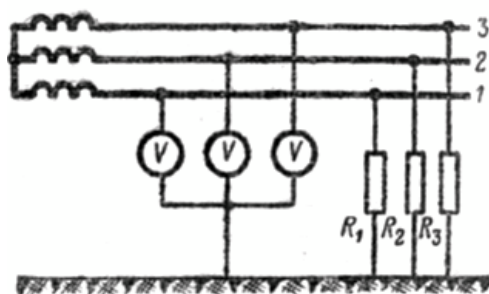
Uch ventel sxemasi

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

Sxemadagi ish negizi qo'ydagicha: 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 qutubli 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 hatarli bo'lib qoladi. Fazani yerga ulanib qolishini aniqlash uchun maxsus doimiy nazorat sxemalar qo'llaniladi.

Yana bir oddiy sxemasi – “Uch voltmetr” sxemasi .



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. Tarmoqi qarshiligini yerga nisbatan pasaytirmasligi uchun, shu sxemalarda baland omli voltmetrlar (statik; elektron va boshqalar) qo'llantiladi. 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 turidagi kuchlanish transformatorlari 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 uskunalarni qobig'larini tok yurmaydigan matyeriallardan tayyorlash. Ish izolyatsiyasi lat olgan holatida ham, insonni kuchlanish ostida qolish xavfligi bo'lmaydi.

Elektr o'tkazgich apparatlari (tarqatish qutilar, o'chirgichlar, rezatkalar, vilkalar, yoritgichlarni patronlari) dastaki yoritgichlar, elektr o'lchash asboblari va boshqa xo'jalik asboblari ikki qavatli izolyatsiyasi bilan tayyorlanadi.

Elektr tok havfsizligini ta'minlash maqsadida 42V 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 ya'nada kamayadi.

Ishlab chiqarish sharoitlariga EUU (PUE) ikki kuchlanishni qo'llanishni talab etadi: 12V va 36 (42) V. Kuchlanish 42V va undan kam bo'lgan yuqori xavfli va ayniqsa, mahsus xavfli sharoitlarda kichik oziqa manbaini qo'llanishi shart bo'lgan quyidagi elektr uskunalarda: dastani elektr asboblarni ikki qavat izolyasi bo'lmagan holda, eltib yuradigan yoritkichlarida, 2,5 metrdan past joylashgan maxalliy statsionar chog'lanuvchi yoritkichlarda, yerga ulangan metall konstruksiyalarga tegib olishi mumkin bo'lgan sharoitlarda.

Kichik kuchlanishlarni manbalari: golvanik elementi batareyalari, akkumlyatorlar, **vipryamitel** 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 kam qo'llaniladi. Pasaytiruvchi transformatorlarni qo'llashni yagona havfi – baland kuchlanishni past kuchlanishga o'tib ketishi mumkinligi. Bu havfni 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 poyalniklar) bilan, xavfli va ayniqsa xavfli sharoitlarida esa mahalliy yoritkichlar bilan chegaralangan.

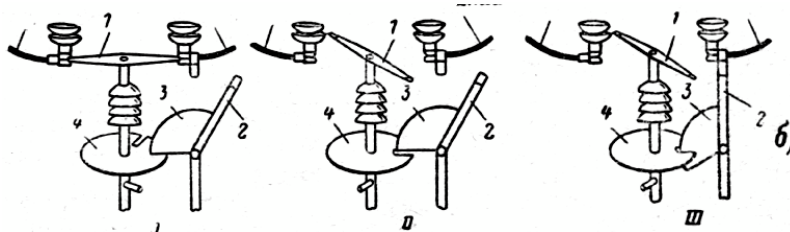
Lekin kichik kuchlanishlarni (12 va 36 V) havfsiz deb bo'lmaydi. Shu kuchlanishda o'lim bilan tugagan hodisalar ham ma'lum. 10V gacha bo'lgan kuchlanishda eng havfsiz darajaga yetiladi, ammo bunday kuchlanishi qo'llanilishi ancha chegaralangan (dastaki eltuvchi yoritkichlar, radiopriyomlar va o'yinchoqlar).

Havfsizlik blokirovkalari – hato harakatlari natijasida inson kuchlanish ostida qolishini oldini olish uchun qo'llaniladigan uskunalari.

Ishlashni asosiga ko'ra - mexanik, elektrik va elektromagnit blokirovkalar turlariga ajratiladi.

Elektr apparatlarida (rubilnik, yurgizgich (puskatel), avtomatik o'chirgichlar) hamda jamlanib olingan tarqatuvchi uskunalarda mexanik blokirovkalar qo'llaniladi. O'z-o'zini blokirovkalar berkituvchi quluf, stoporlar, zashelkalar va boshqa mexanik moslamalar yordamida mexanizmni buriladigan qismi berkitib qo'yadi.

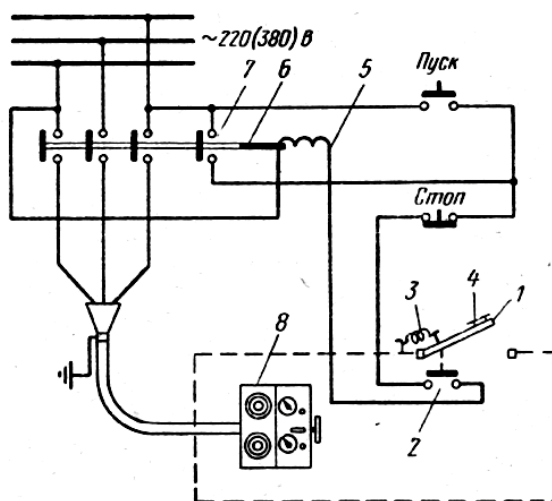
Chiziqli ayirgichlar va yerga ulagich pichoqlarda mexanik blokirovkalar qo'llaniladi.



12 rasm - . Chiziqli ayirgichlar va yerga ulagich pichoqlarda mexanik blokirovkalar: 1- ayirgichlar, 2-yerga ulagich pichoqlari, 3-segmentli disk, 4- kesikli disk.

Ular yordamida tok kuchlanish ostida bo'lgan qismlarini yerga ulash qurilmalariga va yerga ulangan liniyalarga kuchlanish o'tib ketishiga halaqit beradi. Bu blokirovkalar kesikli disk va sektor yoki ikkita turli shaklda 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 ochilishiga yoki qopqoq ochilishida elektr uskunani kuchlanishini o'chirib qo'yadi. Kuchlanishni o'chirish uchun kontakt blokirovkalar to'g'ridan - to'g'ri kuch zanjiriga yoki boshqarish apparatining zanjiriga yurgizgich (magnitli yurgizgich yoki kontaktorga) ulangan, agar elektr uskuna uzoqdan boshqariladigan bo'lsa ikkinchi sxemani qo'llanilishi avzallroq hisoblanadi.



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

Eshik ochilganda blokirovkadagi magnet g'altakni yurgizgich oziqa zanjirini kontaktini o'zib qo'yadi. Agar to'siqni orqasiga o'tib, eshik yopilsa ham, elektr uskuna o'chirilgan bo'lib qolaveradi, chunki kuchlanishni yokish uchun «Pusk» tugmasini bosib qo'yish kerak bo'ladi. Demak, blokirovkani ikkinchi sxemasi to'liq havfsizligini ta'minlay oladi.

Agar blokirovkadagi kontakti kuch zanjiriga ulangan bo'lsa, eshik ochilishi bilan elektr uskuna toksiz qoladi, yopilsa–kuchlanish ostida bo'ladi. Bu sxemada tasodifan eshikni yopilishi elektr uskunani kuchlanishini ta'minlaydi, ya'ni bu sxema havfsizlikni to'liq ta'minlab bera olmaydi va uni imkon darajasida qo'llamaslik lozim.

Eshik “ozgina” ochilgan holatida elektr blokirovka ishlab ketadi. Shu “ozgina” holatida insonni qo'li yoki biron bir asbob eshikni ichkarisiga o'taolmasligini ta'minlashi kerak.

O'chirg'ichlar ayirgichlar va yerga ulash qurilmalarini pichoqlari elektrmagnit blokirovkalari ORU va ZRU da uskunalarida turli sxemalar ketma-ket keng qo'llanib kelinadi, va shu apparatlarini o'chirishini va yoqilishini ta'minlaydi. EMB xavfli holatini oldini olish uchun xizmat qiladi: kuchlanish ostidagi ayirg'ichni yoqish yoki o'chirish, kuchlanish ostida bo'lgan yerga ulash pichoqlarni o'chirish, yerga ulangan liniyalarda kuchlanishni yuborish. Bitta sxemada ulangan barcha apparatlar uchun EMB bir xil qulflar tayyorlanadi va bitta EMB kaliti bilan ochiladi.

Elektromagnit qulfi elektr apparatlarini o'tkazgichlarida mahkamlanadi. Qulfni asosiy konstruktiv elementi-prujinali berkituvchi o'zak. Berkituvchi o'zak orqali paratni yurg'izgichi bir holatiga keltiriladi «o'chirilgan» yoki «yoqilgan». Kalitni asosiy elementi o'zak bilan chulg'amni magnitlashtiradigan elektrmagnit. Qulfni ochish uchun, kalit vilkasini qulfi ichiga o'rnatiladi. Kuchlanishi rozetkaga avtomatik holatida kontakt bloklari yordamida yuboriladi. Ularni holati o'chirgich yoki ayirgichni holatiga bog'lik: ayirgich qulfni rozetkasiga kuchlanish faqat o'chirgichni o'chirilgan holatida yuboriladi, setkali to'siq qulfni rozetkasiga esa ayirgichni o'chirilgan holatda. Rozetkada kuchlanish hosil bo'lishi bilan, kalitni magnitlangan o'zak qulfdagi berkituvchi o'zakni tortib oladi. Halqa orqali yoki dasta yordamida qulfni berkituvchi o'zak olinadi va qulf ochiladi.

Mavzu № 8 Himoyalovchi yerga ulash. Yerga ulash qurilmalarining konstruksiyalari

Ma'ruza rejasi

1. Himoyalovchi yerga ulashdan foydalanish maqsadi
2. Himoyalovchi yerga ulashning vazifasi
3. Tarmoqlarda eng ko'h qo'llanadigan sxemalar
4. Yerga ulash uskunalariga qo'yiladigan asosiy talablar
5. Yerga ulash qurilmalarining sxemalari Himoyalovchi yerga ulash qurilmalarini samarasi va nazorati

Tayanch so'z va iboralar: Ishchi erga ulash, himoyalagichlar (predoxranitellar), razryadlagichlar, muftalar, korpusga ulanib qolish, ishchi o'tkazgichlar, yer ulagich, vertikal elektrodlar.

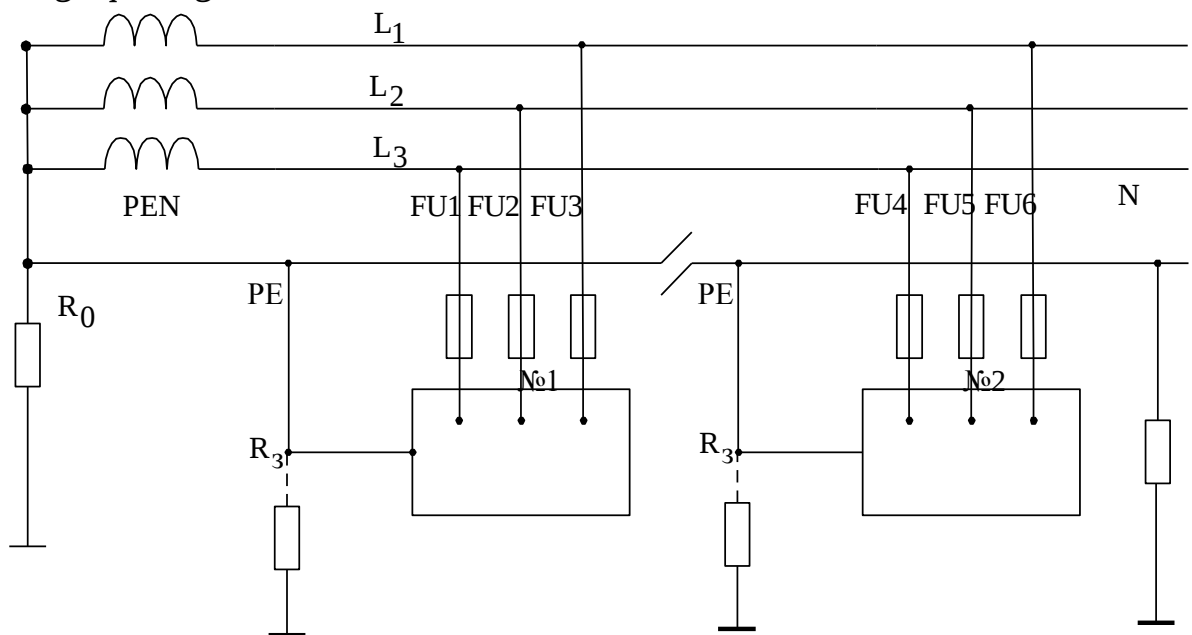
Himoyalovchi yerga ulash – kuchlanish ostida qolish extimoli bo'lgan tok o'tkazmaydigan metall qismlarni elektr bilan oldindan o'ylab yerga ulashdir. Ishchi

erga ulash deb tarmoqning zaruriy ish holatini yuzaga keltirish uchun tok o'tkazuvchi manbani, masalan neytralni, er yoki uning ekvivalenti bilan oldindan o'ylab ulashga aytiladi. Ular maxsus apparatlar –himoyalagichlar (predoxranitelar), razryadlagichlar, rezistorlar orqali yerga ulanadi.

Izolyatsiyasi buzulganligi sababli kuchlanish ostida qolishi mumkin bo'lgan tok o'tkazuvchi qismlar, ya'ni elektr mashinalarni qobig'lari, transformatorlar, apparatlar, yoritkichlar, taqsimlovchi qalqonlar, karkaslar, shkaflar, metalli kabel konstruksiyalar, birlashtiruvchi muftalar, elektr o'tkazgichlarni qovurlari va boshqalarning tok yurmaydigan qismlari yerga ulab qo'yiladi.

Korpusga ulanib qolish deganda, elektr uskunalarning metall qobiqlarga bexosdan tok o'tishiga aytiladi. Bu holat izolyatsiyani buzulishidan, elektr uskuna ichidagi simlarni uzilishidan yuzaga keladi.

Himoyalovchi yerga ulashning vazifasi – kuchlanish ostida bo'lgan elektr uskunalarning tok o'tkazmaydigan qobiqlariga to'satdan tok o'tishi xolatlarida havfni bartaraf etishga qaratilgan.



Ishchi erga ulash qarshiligi « R_0 » esa fizik kattalik bo'lib, er bilan neytral kontakti joyidagi qarshilik sifatida aniqlanadi va quyidagicha me'yorlanadi

$$U_{\phi}, B = 127 \text{ da } R_0, \text{ Om} = 8, \quad 220-4, 380=2$$

Tarmoqlarda eng ko'p qo'llanadigani – bu uch fasali erga ulangan neytralli va nolli o'tkazgichli usul bo'lib, ishlovchilarni elektr havfsizligini ta'minlovchi ulash hisoblanadi.

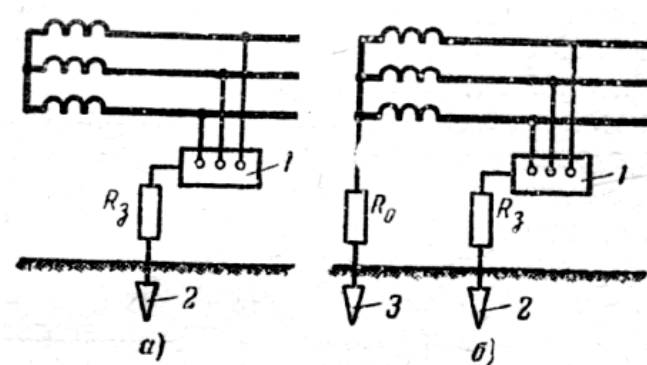
PEN – 1000 V gacha bo'lgan elektr qurilmalarida birlashtirilgan nolli o'tkazgich bo'lib, PE- no'lli muhofazalovchi, ya'ni uskunalarni metall qobiqlarini nollashni ta'minlaydi, va N – ishchi o'tkazgichlarni (ya'ni elektr uskunani zaruriy kuchlanish bilan ta'minlovchi) o'z ichiga oladi.

FU1,...,FU6 – himoyalagichlar (predoxraniteli),

R_n – nolli o'tkazgich uzulib ketisa yoki fasalarda qisqa tutashuv ro'y bersa, uskunani nollanishini ta'minlash uchun takroriy erga ulash, odatda $R_n \leq R_0$, lekin 30 Om dan katta emas.

№1, №2 – uch fasali elektr uskunalar. Elektr toki urishi havfini kamaytirish uchun nollangan qobiqni erga ulagichga (R_3) birlashtirish mumkin.

Yerga ulangan qobig'iga izolyatsiyalangan neytralli uch fazali tarmoqni fazalaridan bittasi qobig'iga yerga ulangan uskuna bilan tutashib qolgan sharoitini ko'rib chiqamiz .



Himoyalovchi yerga ulash qurilmalarini qo'llash ko'lam:

a) 1000 V gach bo'lgan yerga ulangan izolyatsion neytralli tarmoqda; b) 1000 V dan ortiq bo'lgan mustahkam yerga ulangan tarmoqda 1- yerga ulanadigan elektr uskunasi; 2- muxofazalovchi yerga ulagich; 3 – tok manbaini ishchi yerga ulagich,

R_0 - ishchi erga ulagich qarshiligi; R_3 - muxofazalovchi yerga ulagich qarshiligi.

Shu qobig'iga tegib ketish natijasida inson tanasidan o'tayotgan tok kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$I_i = 3 U_f / (3 R + R_r / R_e)$$

Ko'rinib turibdiki, shu bog'lanish, izolyatsiyalangan neytralli uch fazali tarmoqqa bir fazali tegib ketishiga mos keladi va yerga ulash qurilmasini qarshiligi **Re** qanchalik kam bo'lsa, shunchalik tok kuchi kam bo'ladi. Demak, inson havfsizligini ta'minlash uchun yerga ulash qurilmani qarshiligi qancha kichik bo'lsa, shuncha yaxshi.

Mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali tarmoqni fazalaridan bittasi, qobig'i yerga ulangan uskuna bilan tutashib qolgan holatida, shu qobig'iga tegib ketish natijasida inson tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_i = U_f \square Re / R (Re + R_0)$$

Inson tanasidan o'tayotgan tok to'g'ridan – to'g'ri tarmoqqa tegib ketishiga nisbatan kamroq bo'ladi. Lekin inson tanasidan o'tayotgan tok himoyalovchi yerga ulash qurilmani qarshiligiga to'g'ridan – to'g'ri bo'g'liq emas, balki qarshiliklar nisbati Re/R_0 orqali ya'ni, shu holatida Re qarshiligini kamaytirib, havfsizlik sharoitini ta'minlash qiyin bo'ladi. Mustahkam yerga ulangan neytral tarmoqlarda 1000 V dan ortiq bo'lgan kuchlanishida yerga ulangan qobig'i bilan tutashuv va undan keyingi yer bilan tutashuvlarda bir fazali qisqa tutashuv bo'lib, himoyalovchi maksimal tok qurilmasi ishga tushib, buzilgan uskunani yoki ozuqa tarmoqni o'chirib qo'yadi. Himoyalovchi maksimal tok qurilmasi tez, aniq va qisqa muddatda buzilgan uskunani o'chirish uchun yer tutashuv toki, imkon darajasida, katta bo'lishi, bu esa, yerga ulash qurilmasini kichik qarshiligi bilan erishiladi.

Yerga ulanadigan obyektlarda va magistrallarda yer bilan ulanishi paralell tarzda amalgam oshirilishi kerak. Yerga ulanadigan uskunani qobig'larini ketma-ket ulash mumkin emas, sababi bitta, uskuna o'chirilgandan so'ng (misol uchun ta'mirash va demontaj vaqtida) undan keyin joylashgan yerga ulash zanjirdagi uskunalarni qobig'lari avtomatik holatda o'chib qoladi.

Ikki o'tkazgichli bir fazali tarmoqdagi muhofazalovchi yerga ulash sxemasida 1-elektr qurilmasi; 2- yerga ulanuvchi o'tkazgich; 3 uerga ulangich;

$$\text{Agar } R_e R_1 \text{ va } R_1 R_2 \text{ bo'lsa, } I_i = U / R_2 (R_1 / R_e + 1)$$

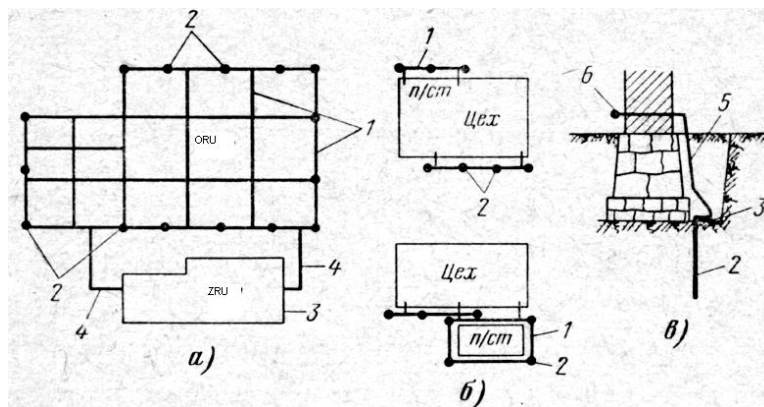
R_e kamayishi va R_2 , R_i ni oshirish natijasida inson tanasidan oqayotgan tok ham pasayishi kuzatiladi. Shning uchun R_e qiymatini me'yordan oshirish kerak emas.

Yerga ulash uskunalarga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

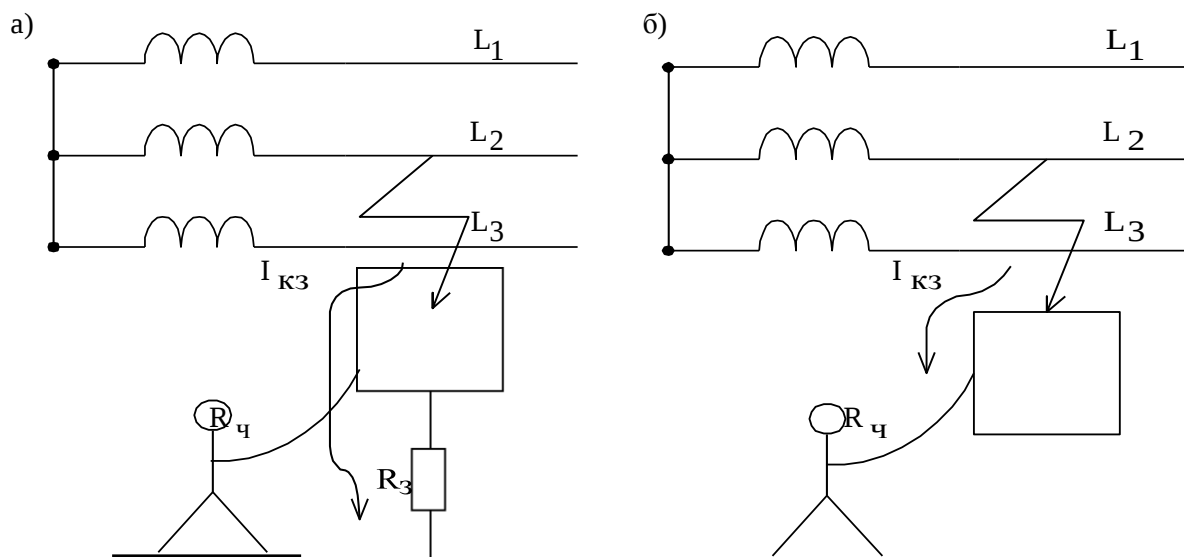
8. Turli vazifalarni bajaruvchi elektr usunalarga bitta umumiy yerga ulash qurilmasi o'rnatiladi.

9. Barcha yerga ulash qurilmalari eng qisqa vaqt ichida ishonchli avtomatik o'chirgich bilan jihozlanishi kerak.

Yerga ulash qurilmasi deb - yer ulagichlari bilan konstruktiv birlashtirilgan o'tkazgichlarni yeg'indisiga aytiladi. Yerga qoqilgan va o'zaro metall bilan biriktirilgan o'tgazgichlar **yer ulagich** deb ataladi. Yerga ulanayotgan qismlarni va yerga ulagich orasini bog'lovchi simlarni - **yer o'tgazgichi** deb ataladi. Agar yer o'tgazgichni ikkita va undan ko'p bo'lsa ularni **magistral** deb ataladi.



15- rasm. a) va b) - Ochiq va yopiq taqsimot qurilmalarni erga ulash sxemalari; 1- metall setkasi; 2- vertikal elektrod; 3-gorizontaal yer ulagich; 4,5- yer o'tgazgichi; 6- magistralli yer o'tgazgichlar



Himoyalovchi yerga ulash muhofaza qilingan neytralli (qutbli) kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan tarmoqlarda samaralidir. Himoyalovchi yerga ulash tizimini ishlash prinsipi shundan iboratki, L_2 fazasida qisqa tutashuv ro'y berganida odam tanasining qarshiligi R_4 dan kichikroq bo'lgan R_3 qarshilikli kuchlanish ostidagi elektr uskunasi parallel ravishda tarmoqqa ulangan bo'ladi. Natijada tutashuv tokining katta qismi himoyalovchi yerga ulash orqali yerga o'tib ketadi.

Agar himoyalovchi yerga ulash bo'lmasa barcha I_{K3} toki inson tanasidan o'tadi. Himoyalovchi yerga ulashning kuchlanishini kamaytirish maqsadida yerga ulash qarshiligi R_3 me'yorlanadi, 1000 V gacha bo'lgan elektr uskunalarida 4 Om dan oshmasligi kerak. R_3 ning qiymati tok manbaini quvvatiga, yerni solishtirma qarshiligiga va foydalanilayotgan uskunaga bog'liqdir. Yer ulagichni joylashtirishiga qarab yerga ulanayotgan dasgohlariga nisbatan, yerga ulash qurilmalarini *chiqarilgan, yani bir yerga jamlangan va konturl, yani taqsimlangan* turlariga ajratiladi.

Chiqarilgan yer ulagichlar yerga ulanayotgan dastgohlaridan uzoqroq joyiga o'rnatiladi va yerga ulagich yordamida biriktiriladi. Yer ulagichlar yerga ulanadigan uskunalaridan nisbatan uzoq masofa joylashganligi sababi yoyilib o'tish zonasidan tashqari joylashgan bo'ladi. Shu tufayli tegib ketish kuchlanishini koeffisienti birga teng bo'ladi. Inson kuchlanish ostida bo'lgan uskunani qobig'iga tegib olishida qobig'i yerga nisbatan kuchlanishiga duch keladi:

$$U_{tk} = U_k = I_i R_i$$

Demak, chiqarilgan ulagichlar faqat qobiqdagi kuchlanishi yo'l qo'yilgan meyoridan oshmagan holatida va yerga ulash qurilmani kichik qarshiligi hisobiga havfsizlik sharoitlariga javob beradi. Yerga katta tok o'tib keladigan bo'lsa (bu holat zamonaviy elektr uskunalarida sodir bo'lishi mumkin), qobiqdagi yo'l qo'yilgan kuchlanishni yerga nisbatan ulash qurilmani qarshiligini pasaytirish hisobiga havfsizlikni ta'minlab bo'lmaydi. Bu holatda konturli yerga ulash qurilmalari qo'llaniladi.

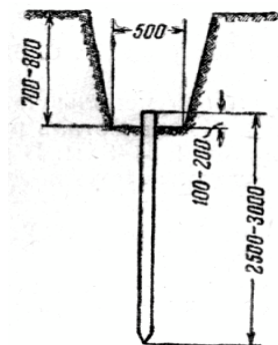
Konturli yerga ulash qurilmalarida yer ulagichlar yerga ulanadigan uskunalarni joylashgan maydonini perimetrda va maydoncha ichkarisida setka shaklida o'rnatiladi. Tok qobiqqa o'tib ketish holatida yer ulagichlardan yoyilib ketayotgan tok hisobiga maydonchani satxida maydonchaga chatishgan yeriga nisbatan yuqori potensial hosil bo'ladi. Potensialarni yoyilish grafigini olish uchun har bir ulagichni potenciallarni alohida ustma-ust qo'shib aniqlash mumkin. Shuni hisobiga uskunani qobig'i va yer satxini potenciallari tenglashadi va maydon ichida tegib ketish kuchlanishi arzimaydigan bo'lib qoladi.

Konturli yerga ulash qurilmalarini maydon chegarasidan chiqishida qadamli kuchlanish baland bo'lib qoladi. Uni kamaytirish maqsadida insonlar o'tadigan yo'llarida alohida metalli shinalar o'rnatiladi. Natijada yer sathidagi potentsiallarni taqsimlash qiyaligi hamda qadamli kuchlanishi kamayadi.

Shunday qilib, konturli yerga ulash qurilmada yerga ulangan uskuna atrofidagi potentsiali balandroq, potentsiallarni ayirmasi esa pastroq bo'lishi hisobiga tegib ketish kuchlanishni va qadamli kuchlanishni havfsizligini ta'minlanadi.

Yerga ulash qurilmalari-tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Qurilishida va ishlab chiqarishda qo'llaniladigan elektr o'tkazuvchi qismlar: metalli konstruksiyalar, armatura, truba qovurlari (yonuvchi va portlovchi gaz va suyuqliklardan tashqari), kabellarni metallik izolyatsiya (alyumindan tashqari) va hakazo, *tabiiy yerga ulash qurilmalari* deb ataladi. Yerga ulash qurilmalar qo'llanilishida birinchi navbatda, tabiiy qurilmalardan foydalanishni tavsiya etiladi.

Sun'iy yerga ulash qurilmalari-mahsus tayyorlangan bo'lib, boshqa maqsadlarida qo'llanilmaydi. Ko'pincha ularga vertikal joylashgan elektrodlar va ularni biriktiradigan gorizontal joylashgan elektrodlardan iborat bo'ladi. Vertikal elektrod sifatida diametr 10-14 mm. va uzunligi kamida 5 metrli po'latli o'zak qo'llaniladi va o'lchamlari 40x40 mm dan 60x60 gacha uzunligi esa 2,3 - 3 m. bo'lgan ugolniklar kamroq qo'llaniladi.



Vertikal elektrodlnarni transheyaga o'rnatish qurilmasi

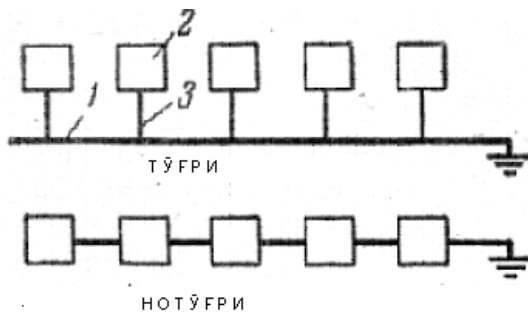
Vertikal elektrodlnarni odatda yer muzlaydigan qalinligidan 70-80 sm chuqurroq o'rnatiladi .

Gorizontal elektrodlnar va yerga o'tgazgich sifatida ko'ndalang kesim kamida 4x12 mm bo'lgan tasmali po'lat yoki diametr 6 mm bo'lgan prutok qo'llaniladi.

Vaqtincha yerga ulash qurilmalari sifatida mahsus olib yuruvchi yerga ulash qurilmalari qo'llaniladi. Ularni o'rnatish va yeg'ishtirishni onsonlashtirish maqsadida yerga burab o'rnatiladigan elektrodlnar va biriktirish uchun qo'llaniladigan mahsus qisqichlar mavjud.

Yerga o'tgazgichlar o'zaro va yer ulagichlar bilan biriktirilishi maqsadida payvandlanadi, yerga ulanadigan uskunani qobig'i bilan esa, payvandlanadi yoki bolt

yordamida biriktiriladi. Magistralli yer o'tgazgichlar yer ulagichlar bilan ikki joyda biriktiriladi .



Yerga ulash qurilmalarining magistrallariga ulashnisch sxemasi

Yerga ulash qurilmalaridan foydalanish natijasida bexosdan tok ostida bo'lib qolgan elektr qurilmaning qobig'I bilan yer orasidagi kuchlanishni havfsiz miqdorgacha pasaytirishdan iboratdir. Buni 1000 V gacha izolyatsiyalangan neytralli tarmoq misolida ko'rib chiqamiz.

Misol uchun chiziqli tarmoq kuchlanishi $U_{ch} = 660$ v, faza kuchlanishi $U_f = 380$ V bo'lib, R_{oyoq} va $R_{pol} = 0$, $R_{iz} = 4500$ Om, $R_o = 1000$ Om bo'lsa , odam tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_o = U_f / R_{oyoq} + R_{pol} = 0 + R_o = 1000 \text{ Om} + R_{iz} = 4500 \text{ Om} / 3 = 150 \text{ mA},$$

tegib ketish kuchlanishi $U_t = I_o * R_o = 0.15 * 1000 = 150$ V. bunday tok insonni vafotiga olib keladi.

Agar uskuna qobig'I yerga ulangan bo'lsa, odam tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha aniqlanadi:

$$I_o = 3(U_f / R_{oyoq} + R_{pol} = 0 + R_o = 1000 \text{ Om} + R_{iz} = 4500 \text{ Om}) * R_e$$

$$I_o = (3 * 380 / 1000 * 4500) * 4 = 0.001 \text{ A} = 1,0 \text{ mA va}$$

$$U_t = I_o * R_o = 0.001 * 1000 = 1.0 \text{ V. bunday tok inson uchun havfsizdir.}$$

Hisoblash uchun quyidagi ma'lumotlar kerak bo'ladi: yerga ulanadigan uskunani kuchlanish, tarmoqni neytral rejimi, 1000 V dan ortiq kuchlanishida yer tutashuv toki, yerni solishtirma qarshiligi, yerga ulanadigan uskunalarini joylashtirish plani, yerga ulash tabiiy qurilmalarini tavsifnomasi (yeyish tok qarshiligi, miqdori va ularni o'lchamlari).

Yerga ulashni hisob-kitobi quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Yerga ulanadigan uskunani ruxsat etilgan qarshiligi (R_r) aniqlanadi. Hozirgi vaqtida yerga ulash qurilmalarini hisoblash uchun ikkita usul qo'llaniladi: ruxsat etilgan qarshiligi va ruxsat etilgan qadamli hamda tegib ketishiga kuchlanishlari.

Ruxsat etilgan qarshiligini hisoblashda yerga ulash qurilmani talab etayotgan qarshilikni tanlab olinadi va shu bo'yicha hisob-kitob qilinadi.

Ruxsat etilgan kuchlanishg hisob-kitobida yerga ulash qurilmani qarshiligini aniqlaydi va shu qarshilik tegib ketish va qadamli kuchlanishiga ruxsat etilgan miqdordan oshmasligi shart:

$$R_i \delta U_{TK} / I_{ia}$$

$$R_r \delta U_K / I_{ib}$$

2. Yerni solishtirma qarshiligi hisoblab aniqlanadi yoki, o'lchab olinadi. Yerni solishtirma qarshiligini nazorat elektrodi yoki to'rt elektrod usullari bilan o'lchanadi.

Nazorat elektrod usuli bilan bitta vertikal joylashgan uzunligidagi 2 - 2,5 m elektrodni (yerga ulash qurilmasiqismini) yoyilish tokining qarshiligi aniqlanadi, keyin esa muvofiq bog'liqliklardan yerni solishtirma qarshiligi aniqlanadi.

To'rtta elektrod usuli bilan 4 ta bir xil elektrodleri bir xil orasidagi masofasida joylashtiriladi va qisqichlari yordamida o'lchov asbobini bilan biriktiriladi. Yerni solishtirma qarshiligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\mathfrak{S} = 2\mathfrak{S}aR$$

bu yerda: R-o'lchov asbobini ko'rsatkichi

3. Agar tabiiy yerga ulash qurilmalaridan foydalanishni imkoni bo'lsa ularni yoyilib ketishi tok qarshiligi aniqlanadi. (hisob-kitob yoki o'lchash yo'llari bilan). Agar $R_e \delta R_r$ bo'lsa yetarli, $R_r \delta R_e$ bo'lsa, ta'biy yerga ulash qurilmalariga qo'shimcha qilish sun'iy yerga ulash qurilmasi o'rnatilishi kerak bo'ladi.

Agar sun'iy yerga ulash qurilmalarida foydalanishga imkon bo'lmasa, sun'iy yerga ulash qurilmalarini qarshiligi ruxsat etilgan qarshilikdan oshmasligi shart, ya'ni $R_e \delta R_r$

Agar tabiiy va su'niy yerga ulash qurilmalari bir vaqt o'zida qo'llanilsa talab etiladigan, R_e quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_u = R_i R_r / (R_i \square R_r)$$

4. Yerga ulash qurilmalarni o'lchamlari va materiallari tanlab olinadi. Tanlab olingan yerga ulash qurilmalarini formulaga muvofiq talab etadigan qarshiligidan bittasiga yoyilishi tok qarshiligi aniqlanadi.

5. Agar bitta yerga ulash qurilmani qarshiligi sun'iy yerga ulash qurilmani talab etadigan qarshiligidan ko'p bo'lmasa ($R_1 < R_u$) unda bitta su'niy yerga ulash qurilma olinadi va yerga ulash qurilmalarini ekvivalent qarshiligi aniqlanadi. Agar

($R_1 > R_u$) bo'lsa, unda bir necha parallel ulangan su'niy yerga ulash qurilmalar olinadi.

6. Parallel ulangan yerga ulash qurilmalarini soni quyidagicha aniqlanadi.

$$n = R_1 / \bullet R_u$$

bu yerda: $\bullet$ - o'zaro joylashtirishni hisobiga oluvchi yerga ulash qurilmalari foydalanish koeffitsienti (tahminan tanlab olinadi): bir qator joylashgan elektrodni soni, kontur bo'yicha joylashgan elektrodni soni, ularni orasidagi masofasi, shu masofani elektrodni uzunligiga nisbati.

Olingan sonni butun songacha qisqartiriladi va asldagi foydalanish koeffitsienti

aniqlanadi. So'ng sun'iy elektrodni aslidagi qarshiligi aniqlanadi.

$$R_{n\phi} = R_1 / (n \bullet \phi)$$

7. Vertikal elektrodni bir-biri bilan ulash uchun metalli tasma qo'llaniladi. Ulanadigan tasmani yoyilib ketishi tok qarshiligi aniqlanadi. (Uni, tasma uzunligi bo'ylab yerga yotqizilgan deb qarshiligi aniqlanadi). Tasmani foydalanish koeffitsienti hisobga olgan holda, tasmani yoyilib ketish tok qarshiligi quyidagicha bo'ladi:

$$R_n = R_1 n / \eta$$

Vertikal joylashgan elektrodni va ularni biriktirib turgan tasmalarni parallel ulangan deb ekvivalent qarshiligi hisobga olinadi va yerga ulash qurilmalari yoyilib ketish tokni asl qarshiligi aniqlanadi:

$$R_{u\phi} = R_{b\phi} R_n / (R_{b\phi} - R_n)$$

8. Bir vaqt o'zida tabiiy va su'niy yerga ulash qurilmalari qo'llanilsa, ularga teng qarshiligi quyidagicha:

$$R_e = R_e R_{u\phi} / (R_e + R_{u\phi})$$

Tabiiy yerga ulash qurilmalar bo'lmagan holda

$$R_e = R_{u\phi}$$

Aniqlangan ekvivalent qarshiligi ruxsat etilgan qarshiligidan oshmasligi shart $R_e < R_r$. Yerga ulangan tarmoqlarni qarshiligi yerga ulash qurilmani umumiy qarshiligida, odatda hisobga olinmaydi. Lekin yerga ulash qurilmalarini va yerga ulanadigan asbob-uskunalarini orasidagi katta masofalarida va yerga ulanadigan asbob-uskunalarini va ruxsat etilgan kichik qarshiliklari yerga ulanadigan uskunalariga jiddiy ta'sir etishi mumkin. Shu holatda yerga ulash qurilmalarini va yerga ulanadigan

obyektni orasidagi o'tkazgichlarni maksimal uzunligini qarshiligi yoki turli kesimlaridagi o'tkazgichlar qarshiliklarni yig'indisi deb o'tkazgichlar qarshiligi aniqlanadi.

9. Yerga ulangan uskunani umumiy qarshiligi yerga ulash o'tkazgichlarni qarshiliklari va yoyilib ketish tok qarshiligi yig'indisiga teng bo'ladi. Buni qiymati ruxsat etilgan qarshiligidan oshmasligi shart:

$$R_e + R_c < R_p$$

Yerga ulash qurilmalarini nazorati. Foydalanishga kiritilishidan oldin davriy sinovlar (sex uskunalar uchun – 1yilda kamida 1 marta, podstantsiyalar uchun – 3 yilda 1 marta) va o'lchovlar o'tkaziladi.

Ko'rik va nazoratdan o'tayotgan vaqtda, o'tkazgichlarni kesimlari, ularni butligi va mustaxkamligi, yerga ulangan qobiqlarni barcha ulangan joylarni tekshiradi. Yerga ulash qurilmalarini yoyilib ketish toki qarshiligi o'lchanadi. Agar bir yil yer ko'rik bo'lgan vaqtda o'lchansa keyingi yil yer muzlagan vaqti o'lchanadi.

Yerga ulash qurilmalarini yoyilib ketish tok qarshiligini o'lchash uchun ampermetr-voltmetr usuli va mahsus asboblari qo'llaniladi. O'lchash uchun ikkita mahsus elektrodlar – zond va yordamchi elektrod kerak bo'ladi. Sinovdan o'tayotgan o'lchash qurilmani R_x potentsaliga teng bo'lgan nol nuqtasini olish uchun zond qo'llaniladi.

Odatda zond bo'lib yerga ko'milgan po'latli o'zak xizmat qiladi. O'lchanayotgan tok zanjirini hosil qilish uchun yordamchi elektrod qo'llaniladi. Sinovdan o'tayotgan elektrod, zond va yordamchi elektrodni orasidagi masofa shunday bo'lishi kerakki, yoyilish tok maydonlari bir-biriga qo'shilmasligi kerak. Sinovdan o'tayotgan elektrod bilan zond orasidagi masofa, bittalik yerga ulagichlar uchun kamida 20 metr, bir

nechtalar uchun (2-5) kamida 40 metr, murakkab yerga ulash qurilmalarini sinovdan o'tayotgan qurilmani maydon diagonali bilan kamida 5 barobar ko'p bo'lishi kerak.

Eng oddiy, mahsus asbob talab qilmaydigan usul, ampermetr-voltmetr usuli. Bu usuldan foydalanish uchun faqat katta ichki qarshiligiga ega bo'lgan voltmetr kerak bo'ladi xolos. Sinovdan utayotgan qurilmani yoyilish tok qarshiligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_x = U / I$$

bu yerda: U va I o'lchov asbobini ko'rsatkichlari.

Yerga ulash qurilmalarini qarshiligini o'lchash uchun mahsus o'lchov asboblari, MS - 08, M416 va M1103 belgilab qo'yilgan.

Tegib ketish kuchlanishni o'lchash. Tegib ketishni kuchlanishini o'lchash uchun asbob-uskunadan 80 sm narida, yer yoki pol ustiga list yotqiziladi, bu list qo'rg'oshin yoki alyumindan tayyorlangan, 35x35 sm.kv maydonga ega bo'ladi. Inson oyoq tagi deb faraz qilinadigan bu list, inson tanasini qarshiligini (o'lchaganda 1000 Ohm bo'lishi kerak) voltmetrni ichki qarshiligi R_v bilan o'zgartiriladi. Voltmetrni ichki qarshiligi rezistor bilan shuntirolgan R_m bo'lib uning qarshiligi tenglama yordamida aniqlanadi

$$R_m = 1000R_v / (R_v + 1000)$$

List ustiga, odamni o'rniga 80 kg yuk qo'yiladi, havfsizlik bo'yicha kerakli chora tadbirlar ko'rilgan holda sinovdan utayotgan asbob-uskunani qobigiga tok yuboriladi.

Qadamli kuchlanishni o'lchash. Qadamli kuchlanishni o'lchashda yoyilib ketish tok markazidan keraklik masofasida ikkita metall list o'rnatiladi. Listni o'lchamlari 35x17,5 sm ularni orasidagi masofa 80 sm (qadamni uzunligi). Har bir plastinkaga 40 kg yuk o'rnatiladi. Tegib ketish kuchlanishni ulchagan tarzida qadamni kuchlanish o'lchanadi.

Mavzu № 9 Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish

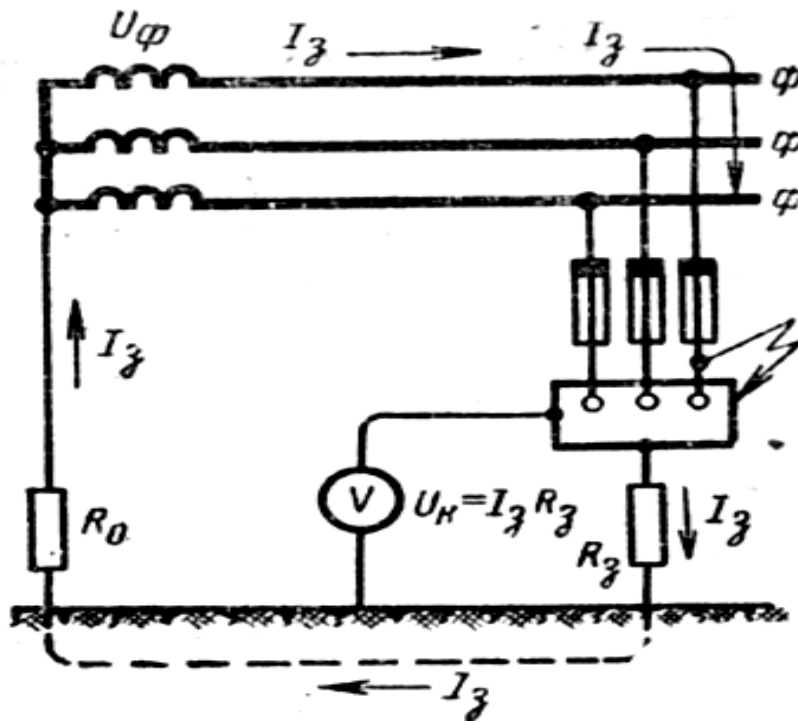
Ma'ruza rejasi

1. Tarmoqlarni nollashtirishning asosiy vazifasi va foydalanish miqyosi
2. Nollashtirish tizimlarini to'g'ri va notug'ri bajarishlar
- 3...Nollashtirish tarmoqlarni nazorati va shakli
4. Faza - nol sirtmoqning qarshiligini o'lchash maqsadi va vositalari

Tayanch so'z va iboralar: eruvchan predoksanitellar, avtomatlar, faza simlari, muxfazalovchi nol simi, qisqa tutashuv, nollashtirish tizimi elementlari, kichik qarshilikka ega bo'lgan zanjir, maksimal himoya tok qurilmasi, elektr qabul qilgich.

Nollashtirish kuchlanish ostida qolishi mumkin bo'lgan tok o'tmaydigan qismlarni oldindan nolli himoyalovchi o'tkazgich bilan avvaldan biriktirib qo'yishilishiga aytiladi.

Nollashtirishni asosiy vazifasi - kuchlanish ostida qolishi mumkin bo'lgan tok o'tmaydigan qismlardagi havfni bartaraf etish bo'lib, shikastlangan elektr qurilmani tarmoqdan zudlik bilan o'chirish, y'ani maksimal himoya tokni zudlik bilan ishga tushirish bilan amalga oshiriladi.



Uch fazali to'kni nollashtirishning printsiplial sxemasi quyidagichadir:

1 – foydalanvchi 2- qisqa tutashuv tokidan muxofazalovchi qurilmalar (eruvchan predoxranitellar, avtomatlar); f faza simlari, 0_m muxfazalovchi nol simi; R_0 neytralni erga ulash qarshiligi; R_q kuchlanish manbaidagi nolli simni qayta erga ulash qarshiligi, I_q bir fazali qisqa tutashuv toki

Nollashtirishning ishlash prinsipi shundan iboratki, qobiqdagi qisqa tutashuvni bir fazali qisqa tutashuvga aylantirish, ya'ni faza va nolli simlar orasidagi tutashuvga olib kelish natijasida muxofazani ta'minlovchi katta tok yuzaga kelib, shikastlangan qurilmani ta'minlovchi tarmoqdan avtomatik tarzda uzib qo'yishdan iborat. Nollashtirishga qo'yilgan asosiy talabi-maksimal himoya tokni zudlik bilan ishga tushirish.

Mustahkam yerga ulangan transformatorning kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan tarmoqlarida himoyalovchi yerga ulash qurilmalarini sxemalarini tahlili ko'rsatdiki, fazali kuchlanish qobiqqa o'tib ketishi holatida sxemalar havfsizligini ta'minlab bera olmaydi .

Shu holatda yerga ulash qurilmalar orqali yoyilib o'tayotgan yer bilan tutashuv tok quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$I_e = U_f / (R_0 + R_e)$$

Qobiqni kuchlanishi yerga nisbatan yerga ulash qurilmalarini qarshiligiga bog'liq bo'lgan bo'lib, ularni tengligida esa faza kuchlanishini yarmiga teng bo'lib qoladi.

$$U_k = U_f R_e / (R_0 + R_e)$$

Bu kuchlanish xavfli bo'lib va ko'p vaqt davomida ketmaslikligi mumkin. To uni aniqlaguncha maksimal himoyalovchi tok ishlamay qolishi mumkin bunga sabab, yer bilan tutashuvi tok ko'p holatlarda himoyalovchi vositani ishga tushurish uchun yetarli bo'lmaydi

Elektr uskunani, tok o'tmaydigan metalli qismlarni nolli o'tkazgichga ulanib kuyilsa, fazali kuchlanishi qobiqqa o'tishi, bir fazali qisqa tutashuv tokiga teng bo'ladi. Hosil bo'lgan qisqa tutashuv toki faza bilan nol o'tkazgich qarshiliklari va transformatorning chulg'amiga bog'liq bo'ladi.

Umumiy formula:

$$I_k = U_f / \sqrt{(r_f + r_0)^2 + X_b^2 + Z_r^2 / 3}$$

Kalta havo liniyalarini va o'tkazgichlar orasidagi kichik masofalarida

(o'tkazgichlar truba ichiga joylashgan) va kabel liniyalarida qisqa tutashuv toki:

$$I_k = U_f / (r_f + r_0)$$

Havodagi liniyalar uchun:

$$I_k = U_f / \sqrt{(r_f + r_0)^2 + X_b^2 + Z_r^2 / 3}$$

bu yerda: $r_f, r_0, r_T / 3$ - faza-nol o'tkazgichlarni va transformatorni cho'lg'amini faol

qarshiliklariga muvofiq $X_f, X_0, X_T / 3$ - induktiv

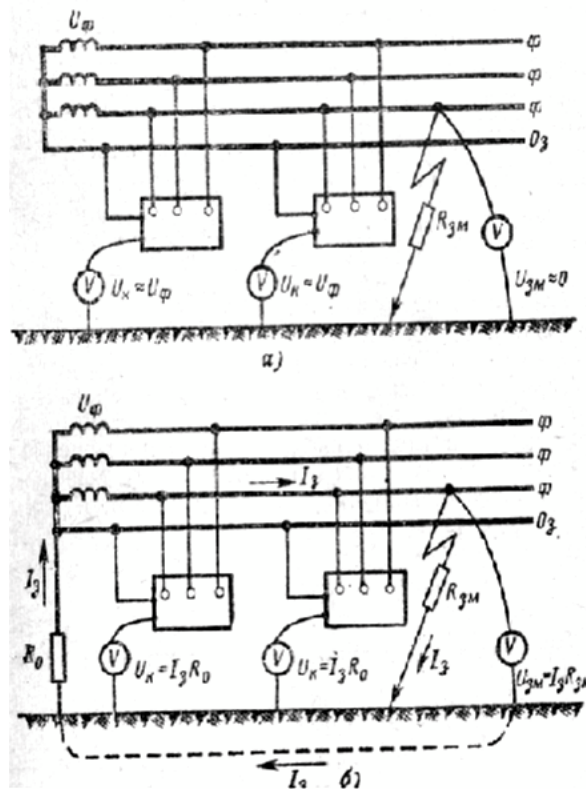
qarshiliklari; X_f faza-nol sirtmoqni tashki induktiv

qarshiliklari;

$Z_T / 3$ - transformatorni hisob-kitob bilan aniqlangan qarshiligi.

Bu tokdan, maksimal himoyalovchi tok qurilmasi ishga tushadi va buzilgan

$$(r_f + r_0 + r_T / 3) + (X_f + X_0 + X_T / 3)$$



Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan izolyatsion va mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali to'rt o'tkazgichli tarmoqlaridagi fazalarida tutashib qolish sxemalari

Nollashtirish tizimi o'ziga quyidagi elementlarni qamrab oladi: nol o'tkazgichi, oziqa manbaini neytralini yerga ulash qurilmasi va nol o'tkazgichni yerga qayta ulash.

Nol o'tkazgichni vazifasi faza qobiqqa tutatishishi zahoti kichik qarshiligiga ega bo'lgan zanjirni hosil qilish va shu himoya tok uskunani ishga tushirish.

Oziqa manbai neytrallini yerga ulash maqsadida faza yerga ulanib qolgan holatida nol o'tkazgichni kuchlanishi pasayishini yerga nisbatan ta'minlanadi.

Nol o'tkazgichni qayta yerga ulash—nol o'tkazgichni barcha uzunligi davomida ma'lum masofa oralab bir necha marta yerga ulab qo'yish.

Buzilgan asbob-uskunani o'chirishga yerga qayta ulash ta'sir etmaydi. Lekin faza qobig'i bilan tutashishi nol o'tkazgichni va nollangan asbob-uskunani kuchlanishlarini yerga nisbatan pasayishiga olib keladi. Me'yoriy ishlash holatida va nol o'tkazgich uzilgan holatida ham, nol o'tkazgichni qayta yerga ulanmagan tarmoqda, faza qobiqqa tutashib qolgan vaqtida nol o'tkazgichning qismi va unga ulangan asbob-uskunani tutashuv joyidagi keyingi joylarida quyidagi kuchlanish hosil bo'ladi:

$$U_H = I_k R_0$$

bu yerda: I_k - faza-nol sirtmoqdan o'tayotgan tok;

R_0 - nol o'tkazgichni transformatoridan to buzilgan asbob-uskunani qobig'i ulangan joyigacha bo'lgan to'liq qarshiligi.

Buzilgan asbob- uskunani ulangan nuqtasi va transformator orasidagi bo'lgan nol o'tkazgichni potentsiali asta-sekin pasayib nolgacha yetib boradi.

Nol o'tkazgichni uzilgan nuqtasida va undan keyingi joylarida faza qobiq bilan tutashgan vaqtida, nol o'tkazgichni potentsiali va unga ulangan asbob-uskunalarini potentsiali quyidagicha taqsimlanadi:

Yerga qayta ulash bo'lmagan tarmoqlarda nol o'tkazgich uzilgan nuqtadan keyingi joylarida nol o'tkazgich ulangan asbob-uskunani potentsiali tarmoqdagi faza kuchlanishiga, uzilgan nuqtagacha esa nolga teng bo'ladi.

Qayta yerga ulangan tarmoqlarda nol o'tkazgichni va ulangan asbob- uskunani uzilgan nuqtasidan keyingi joylarida tutashish tok va yerga qayta ulash qarshiligi bilan tavsiflanadi: $I_e R_n$, biroq uzilgan nuqtagacha esa tutashuv toki bilan yerga ulash qurilmasini ishchi qarshiligi $I_e R_0$ bilan tavsiflanadi.

Havfsizlikni ta'minlash maqsadiga buzilgan asbob-uskunani zudlik bilan o'chirishni talab qilinadi, shu uchun nollashtirishni qo'yilgan asosiy talabi-maksimal himoya tokni zudlik bilan ishga tushirish.

O'tkazgich zanjiri har bir qobiqdan oziqa manбайдan neytralligacha uzliksizni ta'minlash maqsadida nol o'tkazgichni har bir ulangan joyni payvandlash yoki bolt yordamida biriktirilishi lozim. Nol zanjirini uzluksizligini ta'minlash maqsadida nol o'tkazgichlarga o'chirg'ich va saqlagich o'rnatish qat'iy man etiladi. Faqat, nollashtirish o'tkazgichni o'chirishi bilan birga barcha fazalar o'tkazgichlari o'chiradigan o'chirgichlarni qo'llashga ruxsat etiladi.

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

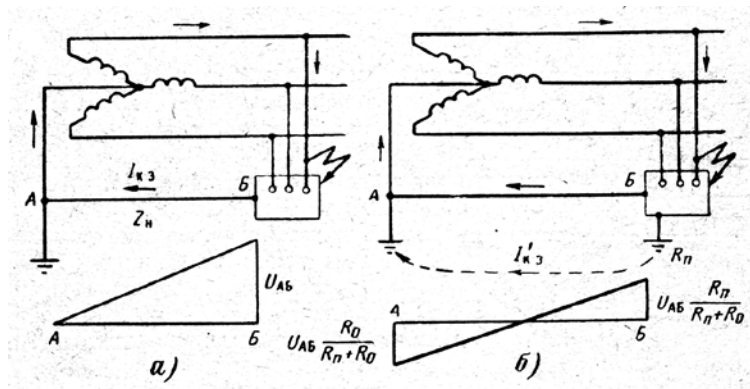
- nolli o'tkazgichga saqlagichlarni o'rnatilishi man etiladi;
- nollashtirishda qobiqlarini ketma-ket ulash mumkin emas;
- lampa patronlarining vintli qismini va saqlagichlarni nol o'tkazgichlarga ulash umkin, faza o'tkazgichning esa o'chirg'ich orqali qurilmani asosiy kontaktiga ulash mumkin, boshqa barcha ulash tizimlari notug'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 (yoritkichni 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);

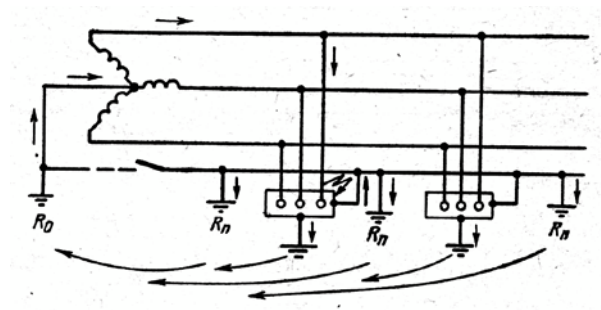
- fazani uskuna qobig'i bilan tutashuvda maksimal yerga nisbatan kuchlanishni aniqlash;
- oziqa manbaini neytralini yerga ulanishini va nol o'tkazgich yerga qayta ulashni hisob-kitobi.

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



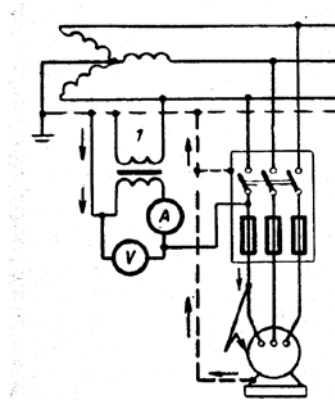
Nollashtirishni ishlash sxemasi: a) ish qarshiligi yerga ulanganda; b) ish qarshiligi qayta yerga ulanganda

Tashqi tomondan tekshirilganda zanjirni barcha elementlari imkon darajasida ko'rib chiqiladi. Uskunalarni qobiqlar va oziqa tarmoqlarining nol o'tkazgichlari oralaridagi zanjir ishonchli bo'lishi, 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.



Nol o'tkazgichlarini uzilib ketganda ish qarshiligi qayta yerga ulanganda sxemasi Faza - nol sirtmoq qarshiligini o'lchash maqsadi, sirtmoqdagi to'liq qarshiligini aniqlab, bir fazali qisqa tutashuv tokini hisoblash va uning maksimal himoya tokini uskunaning nominal toki bilan solishtirish. O'lchovlar eng quvvatli elektr qabul qilgichlarida

hamda oziqa manбайдan eng uzoq joylashgan va faza – nol sirtmoqni umumiy sonidan, kamida 10 % da o'tkaziladi.



Faza - nol sirtmoqni qarshiligini o'lchash sxemasi

Faza – nol qarshiligini o'lchash uchun ampermetr – voltmetr sxemasi va M 417 modeli o'lchov asbobi qo'llaniladi. Ampermetr – voltmetr sxemasi yordamida o'lchash uchun, elektr uskunalari o'chirilgan, o'lchov asbobi M 417 esa – yoqilgan holatida o'tkaziladi.

Sinovdan o'tayotgan elektr qabul qilgichni oziqlash manбайдan o'chirilgan holatidagi faza – nol sirtmoqni qarshiligini o'lchash sxemasi. O'lchov sxemasi bir fazali kuchlanishni 42 V gacha pasaytiruvchi transformator, reostat, voltmetr va ampermetrlardan iborat. Transformatorni chulg'am simini bittasi, imkon darajasida, kuchi transformatoriga yaqinroq ulanadi, ikkinchi esa, elektropriomnik rubilnigini fazalaridan biriga ulanadi. Ayni shu fazani o'tkazgichini elektropriyomnikni qobig'iga to'g'ridan – to'g'ri ulanadi. Reostat yordamida o'lchash toki o'rnatiladi, ampermetr (I_0) va voltmetr (U_0) ko'rsatkichlari olinadi va faza – nol sirtmoqni qarshiligi aniqlanadi: $Z_n = IU$

Bu sxemada kuchlangan transformatorni qarshiligini va transformatoridan to sinovdan o'tayotgan elektr uskunalarini orasidagi o'tkazgichini qarshiligini hisobga olmaydi, lekin o'lchanayotgan tarmoqni o'tkazgichlarini qarshiligini hisobga oladi.

Shu uchun ham, sinovdan o'tayotgan elektr qabul qilgich oziqa transformatoridan uzoq joylashgan bo'lsa, katta hatoliklar hosil bo'lishi mumkin.

Butun tarmoqni o'chirilgan holatidagi o'lchash sxemasi fazani qarshiligini hamda oziqa transformatoridan to sinovdan o'tayotgan elektr qabul qilgich orasidagi nol o'tkazgichlarni qarshiligini va ulanishda qo'llaniladigan o'tkazgichlarni qarshiligini hisobga olinadi lekin tok kuchi transformatorni qarshiligini esa hisobga olmaydi.

Bu sxemalar sinovdan o'tayotgan elektr qabul qilgich va tok kuchi transformator orasidagi katta masofa bo'lsa qo'llaniladi. Bu holatdagi o'lchov sxemasi sinovdan o'tayotgan elektr qabul qilgich oziqlanish manбайдan o'chirilgan holatidagi sxemasiga

o'xshash bo'ladi, faqat bu sxemada pasaytiruvchi transformatorni ikkilamchi chulg'am simini sinovdan o'tayotgan tarmoqni tok kuchi transformatorini yaqinida ulanadi.

Ampermetr – voltmetr sxemalarini qo'llaniladigan bo'lsa transformatorlarni qarshiligini taxminan hisobga olib bir fazali qisqa tutashuv toki formula bilan aniqlanadi:

$$J_k = I_f / (Z_n + Z_t).$$

Elektr qabul qilgichni 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 $\pm 10\%$ hatoligida o'lchaydi. O'lchashida butun faza - nol sirtmoqni o'tkazgichlar qarshiligini: transformatorning chulg'amni qarshiliklari qamrab oladi. O'lchov asbobi sinovdan o'tayotgan 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 elektr qabul qilgich qobig'iga va elektr qabul qilgichni fazani o'tkazgichlarni biriga ulanadi.

Mavzu № 10 Himoyalovchi o'chirish

Ma'ruza rejasi

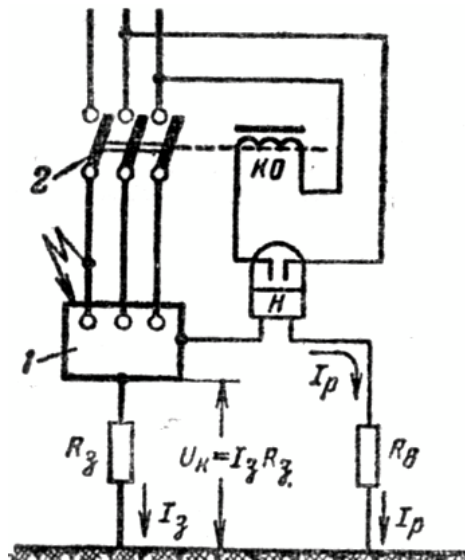
1. Himoyalovchi o'chirishning vazifasi va foydalanish ko'lam
2. Himoyalovchi o'chirishning xususiyatlari
3. Himoyalovchi o'chirish vositalarini ulash sxemalari va ishlashi

Tayanch so'z va iboralar: antisimmetriya, drossellar, magnit yurizgichli g'altaklar, kuchlanish relesi, fil'tri, himoyaviy o'chirish vositalari, vazifalari.

Himoyalovchi o'chirish-tez harakat etuvchi himoya vositasi bo'lib, inson hayoti uchun xavfli kuchlanish hosil bo'lishi bilan elektr uskunani avtomatik holatida o'chirishni ta'minlaydi.

Himoyalovchi o'chirish uskunalar yer bilan mustahkam yoki chala tutashuvida, izolyatsiyani, yerga ulash yoki nollanish zanjirini, hamda o'z-o'zini avtomatik holatida nazorat etishda zarurdir.

Himoyalovchi o'chirish o'z himoyalovchi funksiyalarni bajarish uchun quyidagi hususiyatlarga 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 hakazo.



Himoyalovchi o'chirish sxemasi.

1- korpus; 2- avtomatik o'chirish; KO- o'chirish g'altagi; H – maksimal kuchlanish relesi; R_z - yerga ulash qarshiligi; R_b –yordamci yerga ulash qarshiligi

Sezuvchi omillarning o'zgarilishi kirish qiymatlariga bog'liq bo'lgan himoyalovchi o'chirish vositalarini sxemalari quyidagicha: qobig'i yerga nisbatan kuchlanish sxemalari yer bilan tutashuvga tokni nol ketma-ketlik kuchlanishiga, nol ketma-ketlik 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 vositalari hisoblanadi.

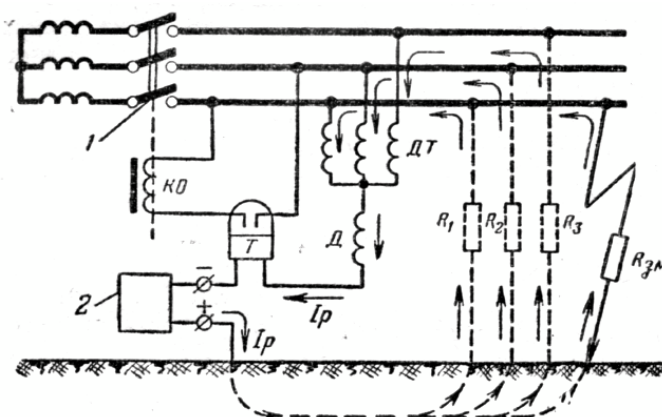
Bu sxemalarni zanjiriga magnit yurg'izgichli g'altagini (MG`) kiritilib himoyalovchi o'chirish (HO'G`) meyorli berk kontaktli relesiga ketma-ket "Pusk" va "Stop" tugmalari bilan ulanadi. Himolanayotgan asbob-uskuna qobig'i orqali yerga ulaniladi. Qobig'i yerga nisbatan kuchlanish sxemasida-kuchlanish relesi, 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. Sxema to'g'ri ishlashi uchun dastak nazorat qilinishi ko'zda tutilgan, nazorat tugmasi bosilishi bilan asbob-uskunani qobig'iga fazalaridan biri sun'iy ulanib qoladi. Himoyaviy o'chirish to'g'ri bajarilganida asbob-uskuna o'chib qoladi.

Qobig'i yerga nisbatan kuchlanish sxemasida jiddiy kamchiligi asbob-uskunani qobig'ini va g'altakni ikkinchi simi aloxida 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 sxemasida) bunday kamchiligi yo'q.

Nol ketma-ketlik kuchlanish sxemalari antisimmetriyaga juda sezgir boladi. Inson fazali simga tegib ketishi bilan kuchlanishni simetriyasi buziladi va shu zahoti himoya vosita ishlab ketadi. Fazani yerga ulanib qolishida eng katta miqdorda antisimetriya hosil bo'ladi.

Himoya vositalari o'zgaras tezkor tok sxemalarida o'zgarilmas tezkor tokni izolyatsiyasini avtomatik holatida nazorat qilib turadi.

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 sezuvchanlikka egaligi, misol uchun fazalardan biriga tegib ketilsa, unda insonni havfsizligini ta'minlay oladi. Salbiy

tomoni butun tarmoqni o'chirishi va faqat izolyatsiyalangan neytral tarmoqlarida qollanilishi mumkinligi.

Insonni havfsizligini 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 qilish mumkin. Ularni ikkinchi chulg'amlari parallel ulangan bo'lib, bajaruvchi rele bilan boyitilgan, hamda birinchi chulg'am o'rniga tarmoqni barcha o'tkazgichlarni qamrab oladi. Nol ketma-ket tok transformatorni magnitli o'tkazgich, birinchi holatida ikkilamchi chulg'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'lig'i 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 dastakli elektr asboblari 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.

Mavzu № 11 Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishni himoyasi

Ma'ruza rejasi

1. Yuqori kuchlanishdan past kuchlanishga o'tishni ta'minoti
2. Yuqori kuchlanish tarmoqdan o'tish vositalari
3. Insonlarni elektr tokidan himoyalash usullariga qarab, elektrotexnik mahsulotlarini sinflanishi

Tayanch so'z va iboralar: transformatorni yuqori va past cho'lg'amlari, erga yorib o'tuvchi saqlagich, baland tegib ketish kuchlanishi, qadamli kuchlanish, elektrotexnik mahsulotlar, ish izolyatsiyasi, erga ulanuvchi vilka

Transformatorni yuqori va past taraflarini cho'lg'amlarini tutashuvida, past tarmoqni kuchlanishi ustiga baland kuchlanish qo'shiladi, bunga esa tarmoqni va uskunani izolyatsiyasi hisobga olinmagan. Eng ko'p sodir bo'layotgan kuchlanishi

6000 va 10000 V bo'lgan tarmoqlar tarafidan 380 V tarmoqqa o'tib ketishi uchrag turadi.

Agar baland va past kuchlanish tarmoqlari izolyatsiyalangan neytral bilan ishlab turgan bo'lsa, fazalarga o'tish vaqtida faza o'tkazgichlaridan bittasi, fazalarni baland va past kuchlanishlar yig'indisiga teng kuchlanish ostida qoladi, yerga nisbatan (bu xolat istalgan faza bilan sodir bo'lishi mumkin va bo'ladi, transformator cho'lg'ami ulangan guruhlariga bog'liq, misol uchun faza A) ikkita boshqasi esa-baland tarafini faza kuchlanishidan sal pastroq kuchlanishiga duch keladi. Buni natijasida uskunani qobig'i bilan tutashib baland tegib ketish kuchlanishiga va qadamli kuchlanish hosil bo'ladi.

Agar past kuchlanish tarmog'ini neytrali yerga ulangan bo'lsa, baland kuchlanishni o'tishi yer bilan tutashkan bo'ladi, shu bilan birga fazalardan birini kuchlanishi, yerga nisbatan past kuchlanish tarmoqlarni neytral kuchlanishi yerga nisbatan va shu tarmoqni faza kuchlanishni yig'indisiga teng bo'ladi, ikkita boshqa fazalar—shu tarmoqni faza kuchlanishidan kichikroq bo'ladi. Nol o'tkazgichni qayta yerga ulanishi kuchlanishlar farqini yanada kamaytiradi. Agar past kuchlanish tarmoqlarda neytralni mustahkam yerga ulash mumkin bo'lmasa, (transformator cho'lg'amlari uchburchak shaklida ulangan bo'lib) neytralni yerga yorib o'tuvchi saqlagich orqali yoki past kuchlanish tarmoq fazalaridan birini yerga yorib o'tuvchi saqlagich orqali ulanadi.

Kuchlanishi 3000 V dan ziyod bo'lgan tarmoqlarda yorib o'tuvchi saqlagich qo'llaniladi. Baland kuchlanish o'tishida yorib o'tuvchi saqlagich baland tarafini kuchlanishi ostida qoladi va yorilib ketadi. Yerga ulash zanjiri ulanib qoladi va neytral yoki faza yerga ulangan bo'lib qoladi. Bu esa baland kuchlanish tarmoqlarida himoyalovchi kuchlanishni pasaytiradi. Kuchlanishi 3000 V dan kam bo'lsa, yorib o'tuvchi saqlagich ishlamay qoladi, shuning uchun bunday tarmoqlarda past tarafidagi neytral yerga ulab qo'yiladi.

Kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan tarmoqlarda yuqori kuchlanishdan past kuchlanishiga o'tishida (ko'pincha kichik kuchlanishga) himoyalaniish uchun past kuchlanish cho'lg'aming bitta simini yoki o'rta nuqtasini yerga ulanadi yoki nollanadi, yoki yerga ulangan ekran qo'llaniladi, yoki transformatorining yuqori va past kuchlanish chulg'amlarini orasiga ekranli chulg'am o'rnatiladi. Agar yerga ulangan ekran yoki ekranli chulg'am bo'lsa baland kuchlanishdan past kuchlanish tarmoqqa o'tib ketish mumkin emas.

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

- *0 sinfi* – kamida ish izolyatsiyasiga ega bo'lgan mahsulotlar va yerga ulash

elementlari bo'lmagan xolda va agar shu mahsulotlar II yoki III sinfiga oid bo'lmasa;

- **01 sinfi** – kamida ish izolyatsiyasi va bitta yerga ulash elementiga ega bo'lgan mahsulotlar, oziqa manbaiga ulash uchun simi bo'lmaydi.

- **I sinf** – kamida 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 sinfiga oid mahsulotlarni to'qridan to'qri ulanadigan tashqi ozuqa manbaini kuchlanishi 42 V dan katta bo'lmasligi shart.

Mavzu № 12 Elektr himoya vositalari haqida umumiy tushuncha

Ma'ruza rejasi

1. Elektr qurilmada ta'mirlash uchun ish joyini xozirlash
2. Elektr qurilmalarda ishlarning xavfsiz sharoitlarini ta'minlash
3. Asosiy izolyatsiyali elektr himoya vositalari

Tayanch so'z va iboralar: elektr yoyi, ulash qurilmalari, o'lchov qisqichlari, izolyatsiyalovchi vositalar, ogohlantiruvchi plakatlar, blokirovka, signalizatsiya, izolyatsion poyafzal, shtangalar, bir va ikki qutbli ko'rsatkichlar .

Elektr uskunalar bilan ishlaydigan ishchilarni elektr jarohatlanishdan, elektr yoyi va elektrmagnit maydonlaridan himoyalash uchun elektr himoya vositalari (E.X.V.) qo'llaniladi.

E.X.V. 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 uskunalarining 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; monter asboblari izolyatsiyalangan dastalar; dielektrik qo'lqoplar; etiklar va kalishlar; rezinali gilamchalar va poyandozlar; izolyatsiyalangan narvonlar.

Izolyatsiyalovchi E.X.V. 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 havfsizligini ta'minlab bera olmaydigan va qo'shimcha bo'lib asosiy E.X.V. 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 (shirmalar,

qo'rqoplar, qafaslar) hamda vaqtinchalik yerga ulash qurilmalariga aytiladi. Ularga shartli ravishda ogohlantiruvchi plakatlar ham kiradi. Insonni yeqilib tushishini oldini olish uchun (himoyalovchi belbog'lar, ogohlantiruvchi arqonlar) va tepaga ko'tarilish uchun (narvonlar, tirnoqchalar) hamda yorug'lik, issiqlik, mehanika va kimyoviy ta'sirlaridan himoyalalanish uchun shahsiy himoya vositalari (ko'zoynak, protivogaz, mahsus kiyimlar va shunga o'xshash turli buyumlar) qo'llanib kelinadi.

Elektr qurilmadan foydalanishda ishlayotganning xavfsizligini ta'minlamaydigan, xatto eng mukammal ijro sharoitlari vujudga keladi va maxsus himoya vositalaridan foydalanishni talab qiladi. Masalan, kommunikatsiya apparatlari bilan jarayonlarda – uchiruvchi, aloqani uzuvchi apparatlar bilan ishlayotganda apparatlar simlarida kuchlanish paydo bo'lish xavfi bor, shuning uchun simdan insonni izolyatsiya qiluvchi himoya vositasi (dielektrik qo'l qoplar) yoki yerdan izolyatsiya qiluvchi (izolyatsion poyafzal, qo'shimcha taxtachalar va hokazo) vositalardan foydalanish zarur.

Elektr qurilmada ta'mirlash uchun ish joyini xozirlashda ish olib boriladigan tok o'tuvchi qismlar xatoga yo'l qo'yilib, kuchlanish ostida qoldirilgan bo'lishi mumkin, shu bois tegishli kochma asboblari (kuchlanish ko'rsatkichlari) bilan ularda kuchlanish bor- yo'qligini avvaldan tekshirish zarur. Elektr qurilmada ishda ishlayotganlarning mo'ljalni yo'qotish xavfi bor, shuning uchun ish qilinadigan joylar va qurilmaning kuchni uchastkalari, qolaversa, yaqinlashish yoki tegib ketish xavfi bo'lgan joylarni (ogohlantirish plakatlari) maxsus belgilar bilan avvaldan belgilab qo'yish zarur.

Elektr tarmog'idan uzilgan elektr qurilmaning tok yuruvchi qismlarida ishlashda ularda tasodifan kuchlanish paydo bo'lish xavfi vujudga keldi, shuning uchun kuchlanishni ish joyiga xatoli zatishni mustasno etadigan va shu bilan kuchlanish paydo bo'lish xolatida ishlovchilar uchun xavfi bartaraf etadigan choralar qabul qilish kerak.

Elektr qurilmaning statsionar konstruktiv himoya qurilmalari blokirovka, signalizatsiya, yerga tutashuv, zanulenie va hokazodan iborat.

Statsionar – elektr himoya ko'chma va olib yuriladigan buyumlar bilan qo'shimcha qilinadigan himoya vositalari elektr qurilmalarda elektr tokidan talofat ko'rishdan, elektr yoy va elektromagnit maydon ta'siridan, mag'lub bo'luvchi elektr qurilmalarda ishlayotgan insonlarni himoya qilishga xizmat qiladi.

Izolyatsiya qiluvchi shtangalar va qisqichlar, elektr o'lchagich qisqichlar va kuchlanish ko'rsatkichlari, dielektrik rezina buyumlar va izolyatsiyalanuvchi kuyilmalar, ko'chma yerga tutashma va izolyatsiyali qo'rqopli montyorlar asbobi, ogohlantiruvchi plakatlar shuning jumlasidan.

Mavjud elektr qurilmalarda ishlarning xavfsiz va yuqori maxsuldor sharoitlari ta'minlash uchun elektr himoya vositalaridan tashqari turli noelektrotexnik himoya vositalaridan foydalaniladi.

1. Himoya ko'zoynaklari
2. Kaskalar

3. Qo'l qoplar
4. Protivogazlar
5. Balandlikda ishlar uchun – saqlovchi belbog'lar
6. Sug'urta dorlari
7. Montyorlik qo'l tirnoklar
8. Kuyma va osma zinalar (narvon)
9. Stremyanka narvonlar va boshqa.

Izolyatsiyali himoya vositalari insonning elektr izolyatsiyasini tok yuruvchi yoki yerga tutash qismlardan ta'minlaydi, shuningdek yerdan ham himoya imkoniyatiga qarab, ular asosiy va qo'shimchaga taqsimlanadi.

Asosiy izolyatsiyali elektr himoya vositalari yuqori elektr mustaxkamligi bilan ajralib turadi, uzoq vaqt elektr qurilmalarning ishchi kuchlanishini ushlab turadi, kuchlanish ostida xavfsizlikning tok yuruvchi qismlariga personalni tegish imkoniyatini beradi.

Unga quyidagilar kiradi:

1 kV gacha elektr qurilmalarda – izolyatsiyali shtangalar, izolyatsiyali va elektr ulchagichli kleshlar, dielektrik qo'l qoplar, izolyatsiyali qo'l qoplar bilan slesar – montaj asbobi, shuningdek, kuchlanish ko'rsatkichlari.

Qushimcha izolyatsiyalanadigan elektr himoya vositalari - elektr qurilmalar ishchi kuchlanishi ushlab turishga qodir bo'lmagan izolyatsiyaga ega va shuning uchun insonni tok urishdan himoya qilolmaydi.

Ular asosiy izolyatsiyali vositalarning himoya ta'sirini kuchaytirishga mo'ljallangan.

Asosiy himoya vositalaridan foydalanganda 1 gina qo'shimcha vositadan foydalanish yetarli.

1 kV gacha bo'lgan elektr qurilmada qo'shimcha izolyatsiya vositalar dielektrik kalishlar va gilamchalar, shuningdek izolyatsiyali quyilmalardan iborat.

Izolyatsiyali shtanga – ishchi kuchlanishida turlar elektr qurilma qismlarini tegish bo'lgan izolyatsiyali materialdan tayyorlangan sterjeng. Shtangalar barcha kuchlanishli qurilmalarda qo'llaniladi.

Shtangalarning 3 turi bor:

1. Tezqor – 1 qutbli ajratuvchi operatsiyalar, muvakkat ko'chma himoya yerga tutashmalar qo'yish, kuchlanish yo'qligini tekshirish va boshqa operatsiyalar.

2. O'lchovli – ishlayotgan elektr qurilmalarda lchovlar uchun.

3. Ta'mirlovchi – kuchlanish ostida bo'lgan tok yuruv qismlarda bevosita va yaqinidagi profilaktik, tahmirlovchi va montaj ishlarini bajarish uchun.

Turli ishlar uchun ishlatiladigan universal shtangalar mavjud: Xar bir shtanga 3 ta asosiy qismga ega:

1. Ishchi
2. Izolyatsiyalaydigan
3. Dastak

Izolyatsiyalaydigan shtanga dastagi shtangalarni qo'llar bilan ushlab turishga mo'ljallangan, u shtanganing izolyatsiyali qismi davomi sanaladi va undan meyoriy xalqa bilan ajratilgan. Rukoyatkaning uzunligi 0.3 – 1 m.

Shtanga bilan o'rgatilgan personal ishlay oladi. Bunda dielektrik qo'l qopchalar qo'llaniladi qo'lkopchasiz 1 kV gacha kuchlanishli qurilmalarda ishlash mumkin. Izolyatsiyali qismiga, yahni meyoriy xalqadan yuqorirog'iga tegish mumkin emas.

Izolyatsiyali qisqichlar – kuchlanish ostidagi trubkasimon predoxranitel patronlarini o'rnatish va yechish, pichog'idan rubilniklar va ajratma izolyatsiyali nakladkalar, to'siqlar o'rnatish yoki yechish va boshqa ishlar uchun mo'ljallangan. Elektr qurilmada 35 kV gacha kuchlanish bilan qo'llaniladi. Yuqorida aytilganidek ular 3 asosiy qism ishchi, izolyatsiyali va qo'l qoplardan tarkib topgan.

1 kV li elektr qurilma uchun kleshlar xajmi meyorlanmagan va ishlatilishining qulayligiga qarab belgilanadi.

Qisqichlarni tok yuruvchi qismlardan uzoqroq turish maqsadida qo'llarni cho'zgan xolatda ushlab va qisqichlar bilan bir vaqtning o'zida tok yuruvchi qismlar yoki tok yuruvchi va yerga tutaish qismlarga tegib ketmaslik uchun sezgir bo'lish kerak, negaki qisqichlar izolyatsiyasi koplamasiga tegib ketish, oqibatda operatorni tok urishi mumkin.

1 kV gacha elektr qurilmalarda qo'lqopsiz ishlash mumkin. Elektrlovli qisqichlar

– elektr kattaliklar (tok kuchlanish, quvvat, fazali burchak va boshqa) ni tok zanjiridan ajralmagan holda va uning ishini buzmaganda o'lchashga mo'ljallangan asbob.

Shunga muvofiq holda qisqichli ampermetrlar, ampervolyatmetr, vattmetrlar, fazometrlar qo'llaniladi.

Qisqichli ampermetrlar yoki (tok – izolyatsiyali kleshlar) keng qo'llaniladi. Eng oddiy tok ulchagichli kleshlar 1 shoxli tok transformatori shaklida tayyorlangan bo'lib, unda sim yoki ulchagichli tokli shina birinchi o'ram sifatida, magnitli simga uralgan ulgichli asbobli ko'p shoxli o'ram ikkinchi bog'lam sifatida xizmat qiladi.

Qisqichlar 1 kV gacha elektr qurilma uchun 1 qo'l li va 2 kV dan 10 kV gacha elektr qurilma uchun ikki qo'lli bo'ladi. Ular 3 asosiy qismga ega:

1. Magnitsim , o'ram, ulchov asbobidan iborat ishchi
2. Ishchi qismidan uporgacha izolyatsiyalaydigan
3. Yuqoridan klesh oxirigacha ulangan.

Bir qo'lli kleshlarda izolyatsiyalanadigan qism va sof bir butun yaxlitlikdir.

U k 2-10 kV bo'lganda kleshlarda izolyatsiyalanadigan qism uzunligi 38 sm dan kam emas, qo'llari 13 sm dan kam emas.

U 1 kV gacha kleshlar xajmilar meyorlanmaydi.

Qisqichlar bilan o'lchash Ochiq tok yuruvchi qismlarda (shina, sim) da bo'lgani kabi, izolyatsiya bilan qoplangan tok yuruvchi qismlarda (kabel, trubkasimon predoxranitel va boshqa) amalga oshirilishi mumkin. $U > 1$ kV bo'lgan elektr qurilma dielektrik qo'lqoplardan foydalanish zarur.

Kuchlanish ko'rsatkichi – tok yuruvchi qismda kuchlanish bor – yo'qligini tekshirish uchun mo'ljallangan ko'chma asbob. Bunday tekshiruv elektr qurilmadagi nosozlikni nazorat qilish, shikastlanishni izlab topish, jadvalni tekshirish uchun zarur. Ko'rsatkich kuchlanish mavjudligidan guvohlik beruvchi svetli signalga ega.

1 kV li elektr qurilma va undan yuqorilarida xam qo'llaniladi.

1 kV gacha kuchlanishli elektr qurilma uchun ko'rsatkichlar (tok izlovchilar) 2 qutbli va 1 qutbliga bo'linadi. Ko'rsatkichlar (tok izlovchilar) 2 qutbli va 1 qutbliga bo'linadi.

2 qutbli ko'rsatkichlar elektr qurilmaning 2 qismiga tegadi, ular o'rtasida kuchlanish bor – yo'qo'ligi belgilanadi, shu bois u 2 burg'iga va katta uzunlikka ega.

1 qutbli ko'rsatkich – yerga nisbatan tok yuruvchi qismda kuchlanish bor-yo'qligini aniqlashga mo'ljallangan. Faqat 1 gina tok yuruvchi qismga bog'lanishni talab qiladi.

1 qutbli ko'rsatkich zgaruvchan tokli elektr qurilmadagina qo'llaniladi, negaki doimiy tokda uning lampochkasi yonmaydi va shuningdek kuchlanish bo'lganida ham. Undan elektr qurilmada faza simini aniqlash lampa patronlari, uchirgichlar va predoxranitellarni tekshirish, ikkilamchi kommunikatsiya jadvallarini tekshirishda qo'llash tavsiya etiladi.

1000 V gacha kuchlanish ko'rsatkichidan himoya vositalarsiz foydalanish mumkin. Texnika xavfsizligi qoidalariga muvofiq, kuchlanish ko'rsatkichi urniga nazorat

lampasini qo'llash ta'qiqlanadi. Bu omil mo'ljalidan ko'proq kuchlanishdagi lampani tasodifan yoqilganda yoki lampa zarbasida kolba portlab, oqibatda operator jaroxatlanishi bilan izoxlanadi.

Dielektrik qo'lqoplar, kalishlar, botiklar, gilamchalar yuqori elektrik mustaxkamlik va yaxshi elastik egiluvchanlikka ega dielektrik maxsus rezinadan tayyorlanadi.

Mavzu № 13 Ogohlantiruvchi maxsus belgilar

Ma'ruza rejasi

1. Ogohlantiruvchi mahsus belgilarning turlari
2. Kuchlanish ko'rsatkichlari belgilari va ularning o'lchamlari
3. Ish joyiga adashib kuchlanish yuborilmasligini oldini olish uchun taqiqlovchi plakat o'rnatish

Tayanch so'z va iboralar: dastakli plakatlar, bir va ikki qo'lli qisqichlar, tirama, ochiq tok yuruvchi qismlar, shina, kabel, trubkasimon predoxranitel', kuchlanish ko'rsatkichi va tok izlovchi asboblari.

Elektr uskunalarda foydalanishga muvofiq taqiqlovchi, eslatuvchi, ruxsat etuvchi va ogohlantiruvchi mahsus 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 honalarini eshiklarga va baland voltli asoslarida, doimiy to'siqlarda va hakazo o'rnatiladi. Vaqtinchalik plakatlar bajarilayotgan ish joyidagi qo'shni elektr uskunalariga yoki to'siqlariga o'rnatiladi. Plakatlarni o'lchamlari 280×210 mm va 290×390 mm.

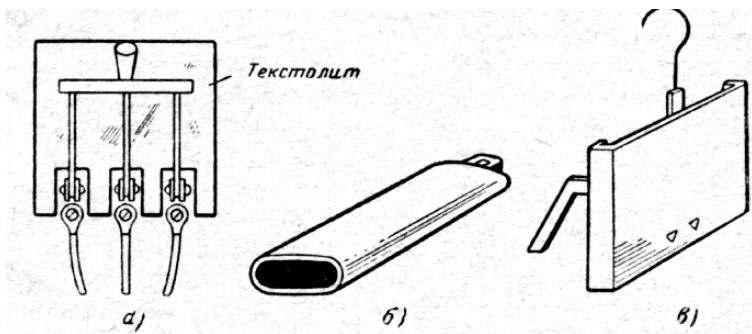
Ish joyiga adashib kuchlanish yuborilmasligini oldini olish uchun taqiqlovchi plakat o'rnatiladi. Ularni o'lchamlari 240×130 mm va 80×50 mm vaqtinchalik qilib tayyorlanadi.

Ishlovchi hodimlarga tayyorlangan ish joyini yoki hatarsiz yo'lini ko'rsatish uchun ruxsat etuvchi plakatlar o'rnatiladi. Ularni vaqtincha qilib tayyorlanadi va ish joyida o'rnatiladi. Plakatlarni o'lchamlari 250×250 mm va 100×100 mm.

Hodimlarga havfsizlik choralarini ko'rsatish to'g'risida eslatuvchi plakatlar (misol uchun uskunana 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 80×50 mm.

Dastakli plakatlar tok o'tkazmidigan materiallardan tayyorlanadi (plasmassa, karton va hakazo), doimiy plakatlar esa-mos plasmassa, tunika yoki to'g'ridan-to'g'ri konstruksiv elementlariga (eshik, devor va hakazo) chiziladi.



Bajarilayotgan ish joyidagi vaqtinchalik to'siqlar

1 kV gacha elektr qurilmalarda qo'lqopsiz ishlash mumkin. Elektrlovli qisqichlar

– elektr kattaliklar (tok kuchlanish, quvvat, fazali burchak va boshqa) ni tok zanjiridan ajralmagan holda va uning ishini buzmaganda o'lchashga mo'ljallangan asbob.

Shunga muvofiq holda kleshli ampermetrlar, ampervolyatmetr, vattmetrlar, fazometrlar qo'llaniladi.

Qisqichli ampermetrlar yoki (tok – izolyatsiyali kleshlar) keng qo'llaniladi. Eng oddiy tok ulchagichli qisqichlar 1 shoxli tok transformatori shaklida tayyorlangan bo'lib, unda sim yoki ulchagichli tokli shina birinchi o'ram sifatida, magnitli simga uralgan ulgichli asbobli ko'p shoxli o'ram ikkinchi bog'lam sifatida xizmat qiladi.

Qisqichlar 1 kV gacha elektr qurilma uchun 1 qo'l li va 2 kV dan 10 kV gacha elektr qurilma uchun ikki qo'lli bo'ladi. Ular 3 asosiy qismga ega:

1. Magnitsim , o'ram, o'lchov asbobidan iborat ishchi
2. Ishchi qismidan tiramagacha izolyatsiyalaydigan
3. Yuqoridan qisqich oxirigacha ulangan.

Bir qo'lli qisqichlarda izolyatsiyalanadigan qism bir butun yaxlitlikdir.

U 2-10 kV bo'lganda qisqichlarda izolyatsiyalanadigan qism uzunligi 38 sm dan kam emas, qo'l lari 13 sm dan kam emas.

U 1 kV gacha qisqichlar xajmilar meyorlanmaydi.

Qisqichlar bilan o'lchash ochiq tok yuruvchi qismlarda (shina, sim) da bo'lgani kabi, izolyatsiya bilan qoplangan tok yuruvchi qismlarda (kabel, trubkasimon predoxranitel va boshqa) amalga oshirilishi mumkin. $U > 1 \text{ kV}$ bo'lgan elektr qurilmalarda dielektrik qo'lqoplardan foydalanish zarur.

Kuchlanish ko'rsatkichi – tok yuruvchi qismda kuchlanish bor – yo'qligini tekshirish uchun mo'ljallangan ko'chma asbob. Bunday tekshiruv elektr qurilmadagi

nosoqlikni nazorat qilish, shikastlanishni izlab topish, jadvalni tekshirish uchun zarur. Ko'rsatkich kuchlanish mavjudligidan guvohlik beruvchi chiroqli signalga ega.

1 kV li elektr qurilma va undan yuqorilarida xam qo'llaniladi.

1 kV gacha kuchlanishli elektr qurilma uchun ko'rsatkichlar (tok izlovchilar) 2 qutbli va 1 qutbligacha bo'linadi. uchun ko'rsatkichlar (tok izlovchilar) 2 qutbli va 1 qutbligacha bo'linadi.

2 qutbli ko'rsatkichlar elektr qurilmaning 2 qismiga tegadi, ular o'rtasida kuchlanish bor – yo'qo'lgini belgilanadi, shu bois u 2 burg'iga va katta zunarlikka ega.

1 qutbli ko'rsatkich – yerga nisbatan tok yuruvchi qismda kuchlanish bor-yo'qligini aniqlashga mo'ljallangan. Faqat 1 gina tok yuruvchi qismga bog'lanishni talab qiladi.

1 qutbli ko'rsatkich zgaruvchan tokli elektr qurilmadagina qo'llaniladi, negaki doimiy tokda uning lampochkasi yonmaydi va shuningdek kuchlanish bo'lganida ham. Undan elektr qurilmada faza simini aniqlash lampa patronlari, uchirgichlar va predoxranitellarni tekshirish, ikkilamchi kommunikatsiya jadvallarini tekshirishda qo'llash tavsiya etiladi.

1000 V gacha kuchlanish ko'rsatkichidan himoya vositalarsiz foydalanish mumkin. Texnika xavfsizligi qoidalariga muvofiq, kuchlanish ko'rsatkichi urniga nazorat lampasini qo'llash ta'qiqlanadi. Bu omil mo'ljallanishidan ko'proq kuchlanishdagi lampani tasodifan yoqilganda yoki lampa zarbasida kolba portlab, oqibatda operator jaroxatlanishi bilan izoxlanadi.

Dielektrik qo'lliqoplar, kalishlar, botiklar, gilamchalar yuqori elektrik mustaxkamlik va yaxshi elastik egiluvchanlikka ega dielektrik maxsus rezinadan tayyorlanadi.

Mavzu № 14 Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan himoya vositalari

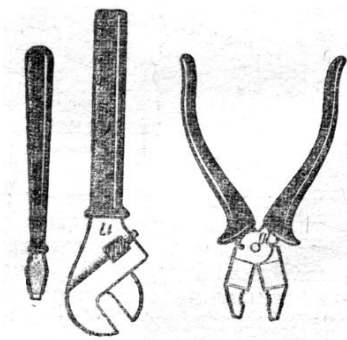
Tayanch so'z va iboralar: tezkor shtangalar, izolyatsiyalangan monter asboblari, kuchlanish ko'rsatkichlari, dielektrik etik, kalish, gilamlar, kontakt uchi, qaychili pichoqlar, sinov sxemasi.

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

Dastasi *izolyatsiyalangan monter asboblari*ni kuchlanish ostida turgan kuchlanishi 220/380 V ga ega bo'lgan elektr uskunalarida qo'llanishi mumkin. Ko'pincha bir tomonli gaychili kluchlar, otvertkalar, ombirlar, qisqichlar, pichoqlar

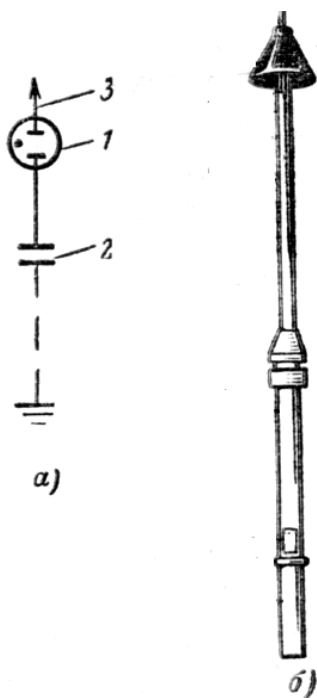
qo'llanib kelinadi. Bularni barchasini dastalari plastmassadan tayyorlanishi talab etiladi, sababi bularda plastmassa asosiy himoya vositasi hisoblanadi.

Tok o'tkazuvchi qismlarda kuchlanishni bor-yo'qligini aniqlash uchun *kuchlanish ko'rsatkichlaridan* foydalaniladi. Uni ishlash asosini aktiv tok o'tishi bilan neonli yoritqich 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.



Izolyatsiyalangan monter asboblari.

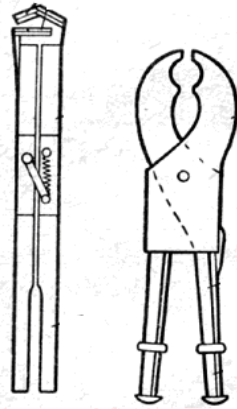
Ularni ishlatishida shuplari bir vaqtida ikkita fazaga tegib turish kerak bo'ladi. Bir qutbli ko'rsatkichlar avtoruchka shaklida ishlab chiqariladi. Uni ishlatish uchun shup bilan elektr uskunani tok o'tkazuvchi qismga tegib tursa boshqa barmoq bilan yuqori qismida joylashgan metalli kontakt bosiladi.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



Yuqori kuchlanish ko'rsatkichi.

- a) sxemasi; b) umumiy ko'rinishi; 1- neonli yoritqichi; 2- kondensator;
3- kontakt uchi;

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



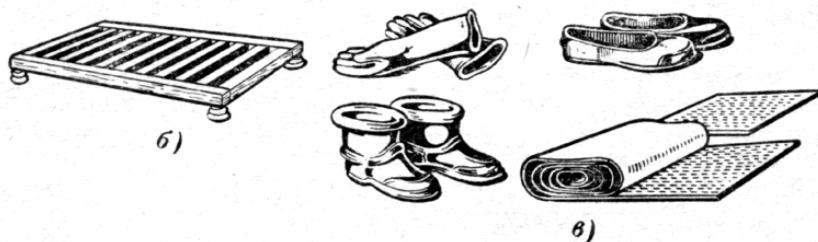
Izolyatsiyalovchi qisqichlari.

Izolyatsiyalovchi E.X.V. 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 tyagidan 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, podstavkala farforli izolyatorsiz, kuchlanishi 1000 V dan oshiq bo'lsa, faqat farforli izolyatori bilan tayyorlanadi.



Dielektrik kalishlari (etiklar), rezinali gilamchalar, poyandozlar va podstavkalar qo'llaniladi.

Izolyatsiyalovchi E.X.V. sinovlari. Barcha izolyatsiyalovchi E.X.V. tayyorlangandan va ta'mirlangandan so'ng, davriy ishlatish jarayonida dielektrik xossalari o'rnatish maqsadida elektr sinovlardan o'tkazish lozim. Sinov oldidan vositani tashqi ko'rinishini ko'rib chiqiladi va mehanik lat olgan mahsulotlari ajratib qo'yiladi.

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.

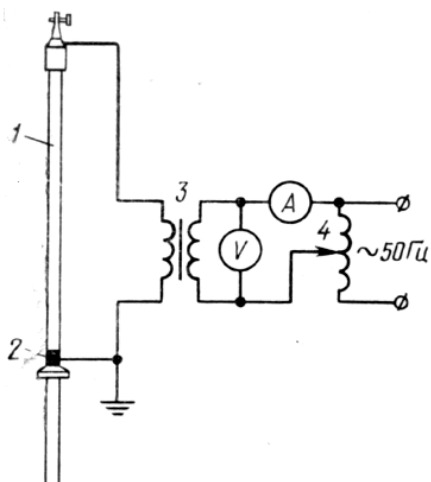
Yerga nisbatan qobiq kuchlanishi va yerga tutashuv tok sxemalari eng oddiy himoya vositalaridan hisoblanadi.

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

Sinovlarni muddati va me'yoriyari (sinov kuchlanishi, vaqti va siljish toki) "Elektr uskunalarda qo'llaniladigan himoya vositalarini sinovlari va ishlatishi qoidalari" 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.

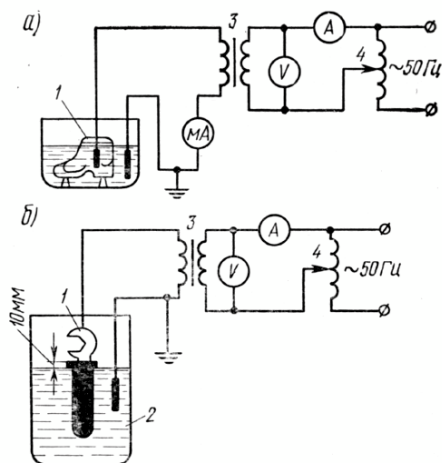
Dielektrik rezinali qo'lqoplari, etiklar, kalishlar va izolyatsiyalangan monter asboblari vanna suvida siljish tokiga sinovlar o'tkaziladi. Siljish tokni kuchi 10 mA dan oshmasligi, yuqori kuchlanishida o'tkazilishi lozim. Agar tok buyumlari yorib o'tmasa va milliampermetrni ko'rsatkichlari meyoridan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



Shtangani sinovdan o'tkazish sxemasi.

1- shtanga; 2- elektrod; 3- transformator; 4- sinov kuchlanishi

Kuchlanish ko'rsatkichlarini dastalarini izolyatsiyasi elektr mustahkamligiga 1000 V va undan yuqori kuchlanishida 1 minut davomida tekshiriladi va lampalarni yonish chegaralari (90 V dan oshmasligi lozim) sinov vaqtida tok 2 mA aniqlanadi.

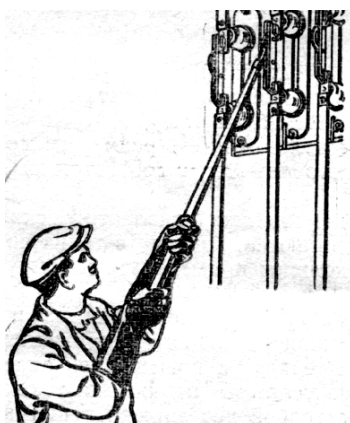


Dielektrik rezinali qo'lqoplari, etiklar, kalishlar va izolyatsiyalangan monter asboblarni sinovdan o'tkazish sxemasi.

1- sinladigan himoya vositalari;
2- suvli vanna;
3- transformator;
4- sinov kuchlanishi

Kuchlanish 1000 V dan oshiq bo'lgan elektr uskunalarini 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 hakazo).

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



31- rasm. Tezkor himoyalovchi shtanga yordamida taqsimlash uskunalarida ayiruvchi pichoqlarni yoqish va o'chirish

Shtangani bajariladigan ishiga 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.

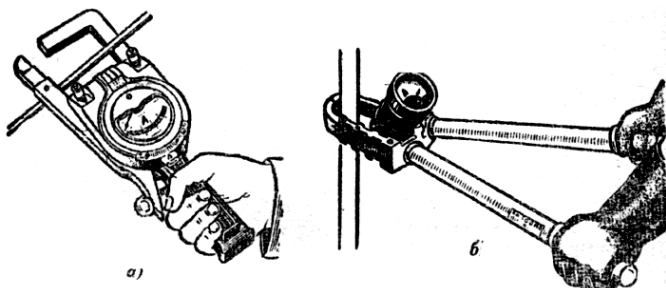
Himoyalangan ta'mirlash shtangalari kuchlanish ostida bo'lgan tok o'tuvchi qismlarida ta'mirlash ishlarini olib borish uchun mo'ljallangan (izolyatorlarni changini artish, elektropriyomniklarni vaqtincha ulash, o'tkazgichlarni ulash va hakazo).

Himoyalangan o'lchov shtangalari girlyandagi izolyatorlarini kuchlanishni taqsimlashini nazorat qilish hamda biriktirilgan kontaktlarni o'tuvchi qarshiliklarni o'lchash uchun qo'llaniladi.

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

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 chulg'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 hil.



32- rasm. Tok o'lchov qisqichlari.

Kuchlanish ko'rsatkichlarining kuchlanish 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 yoritkich va kichik hajmli kondensator joylashgan. Ko'rsatkichni izolyatsiyalangan qismi himoyalangan shtangaga o'xshab tayyorlanadi. Ishni asosida hajmli tokni o'tishi bilan neonli yoritkich yonadi. Hozirgi vaqtda UVN-10 va UVN-80M (elektr uskunalarini 2÷10 kv kuchlanishida) va UVN-90 (elektr uskunalarini 35÷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÷35 kv kuchlanishdagi elektr uskunalarida hamda bir zanjirli VL 110 kv va taqsimlovchi uskunalarini 2÷10 kv kuchlanishda qo'llaniladi.

Himoyalovchi elektr himoya vositalarga qo'shimcha bo'lib dielektrik qo'lqoplar, etiklar, rezinali gilamchalar, poyandozlar, potstavkalar va izolyatsiyalovchi farfor izolyatrlari kiradi.

Dastaki yerga ulash qurilmalari to'suvchi himoya vositalari bo'lib o'chirilgan elektr uskunalarida va tarmoqlarida ta'mirlash vaqtida qo'llaniladi. Kuchlanishni hato yuborilgan vaqtida as qotadi. Bu qurilmalar mahsus o'tkazgichlar va keskichlar yordamida tok o'tkazuvchi qismlarga tutatirib yer bilan ulanadi. Ularni qisqa tutashuv tok qiymati va termik bardosh berish asosida egiluvchan misli simni diametri aniqlanadi. Simni diametri kamida 25 mm² 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 (yeg'ishtirilayotgan) vaqtida teskari ketma-ketligida bajariladi. Barcha ishlarini operator himoyalovchi shtanga, dielektrik qo'lqop va oyoq tagidagi himoyalovchi gilamcha yoki etik yordamida bajarish lozim.

Mavzu № 15 Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish

Tayanch so'z va iboralar: birinchi vrach kelgunga qadar tibbiy yordam ko'rsatish, qo'shimcha yorug'lik manbalari, klinish va biologik o'lim, yurak massaji, muolajalar ketma ketligi.

Inson tanasidan tasodifan elektr tokning o'tishi ko'p kuzatiladi. Faqat ayrim xodisalarda kuchli tok o'tadi, va undan ham kam xodisalar biologik o'lim bilan tugaydi.

Statistika hisobotida aytiladiki, 140-150 ming hodisalardan faqat biri 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 mal'um 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 yoritkichlar ham o'chishi mumkin. Shuning uchun xar extimolga qarshi qo'shimcha yorug'lik manbai bo'lishi kerak (fonar, shag'am va hakoza).

Agarda tezda elektr uskunani o'chirish mumkin bo'lmasa, unda qutqaruvchiing o'zi, tok ostida qolmasligi uchun havfsizlik choralarini ko'rishi kerak bo'ladi. Bunda qutqaruvchi elektr kuchlanish ostida qolgan jabrlanuvchidan o'tayotgan tokdan 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 dastaklari himoyalangan quruq yog'och, rezinali qo'lqop, gilamcha va hakoza asboblari bilan kesib uziladi.

Elektr uskunalarni 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 erdan izolyatsiyalash, ya'ni tagiga quruq yog'och yoki foner solishga to'g'ri keladi.

Elektr tok ta'siridan qutqarilgan odamga birinchi yordam ko'rsatish, uning holatiga qarab belgilanadi. Tasirlangan 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 etib 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 payandoz (sholcha, kiyim va hakoza) yozib erkin nafas olishga halaqit beradigan kiyim tugmalarini echib, 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 suniy 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 shlang o'rnatib (til orqaga ketib qolmasligini ta'minlab) va razmerlarga moslab, maskani kiydirish kerak. Komarlar yordamida mexni tortilish meyorlarini o'rnatib (yuboradigan havoni meyor) qo'yiladi. Mexni kengaytirganda apparat ichkaridagi atmosfera havosini tortib oladi. Mex qisqartirilganda apparat ichidagi havo jabrlanuvchini o'pkasiga yuboriladi. Keyingi tortilishida mahsus klapan orqali nafas chiqariladi. Bundan tashqari apparatda o'pkani bosimi meyardan tashqari (200 mm. suv ustunida) ko'tarilmasligi uchun mahsus klapan o'rnatilgan.

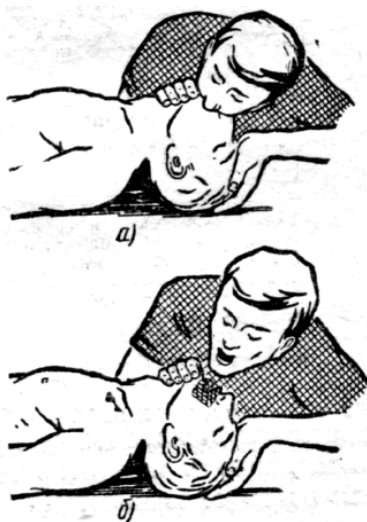
Hozirgi vaqtda "og'izdan-og'izga" va "og'izdan- burunga" puflash usullari keng qo'llanilib kelmoqda.



RPA-1 apparat yordamida sun'iy nafas oldirish

Sun'iy nafas berishdan oldin, jabrlanuvchini nafas olish yo'li ochiqqligini ishonch hosil qilish kerak.

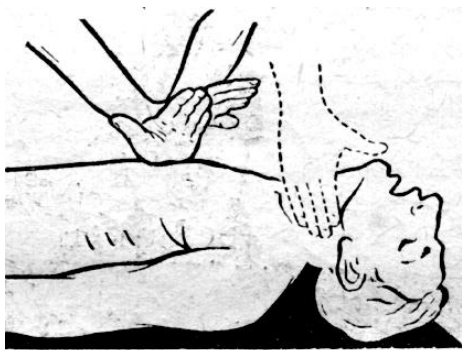
"Og'izdan-og'izga" puflashdan oldin jabrlanuvchini jag'i qisilgan bo'lsa uni yassi buyum yordamida ochiladi. Og'zi balg'amdan tozalanib chalqancha yotqiziladi, boshi bir oz orqaga egiladi. Yordam beruvchi yon tomoniga o'tirgan holda jabrlanuvchini og'ziga bint yoki doka yopadi. Keyin og'zi bilan jabrlanuvchini og'ziga qattiq puflaydi. Ko'krak qafsi 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 burunni 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.



"Og'izdan-og'izga" usuli yordamida sun'iy nafas oldirish

"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.



Yurak massaji

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'kraging 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. Bu uchun mahsus 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 meyorda (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, 2 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 etib kelmaguncha shu tadbirlarni, toki jabirlangan shaxs o'ziga kelmaguncha, yoki qaytarilmas biologik o'lim belgilari (tanani sovushi, qotishi, murda dog'lari) kelmaguncha davom ettirish kerak.

Mavzu № 16 Yong'in xavfsizligi tizimiga qo'yiladigan talablar

Ma'ruza rejası

1. Yong'in xavfsizligi bo'yicha umumiy ma'lumotlar
2. Yong'in xavfi bo'lgan xududlar sinflanishi
3. Portlashdan himoyalangan elektr jihozlarni tanlash, ishlatish va ta'mirlashda qo'yiladigan asosiy talablar
4. Elektr jihozlarini portlashdan himoyasi darajasi
5. Yong'in xavfsizligi sistemasiga qo'yilgan talablar

Tayanch so'z va iboralar: ochiq alanga, kislorodi kam konstruksiyalar, to'lqin zarbasi, yonish tezligi koeffitsienti, havfli xudud, uchqun xavfi bo'lmagan elektr jihozlar, portlashdan himoyalash, maxsus turdagi elektr jihozlar.

Yong'in – bu maxsus manbadan tashqarida sodir bo'ladigan va katta material zarar hamda talofatlar keltirib chiqaradigan nazoratsiz yonish jarayonidir.

Ob'ektning yong'in xavfliligi deganda, ob'ektning yong'in sodir bo'lishi mumkin bo'lgan holati va yong'inning oqibatlari tushuniladi.

Ob'ektning yong'in xavfsizligi deganda, belgilangan me'yorlar va talablar asosida ob'ektda yong'in sodir bo'lish xavfi hamda uning xavfli va zararli faktorlarini inson hayotiga ta'siri cheklangan, ob'ektdagi materiallar to'liq himoyalangan holati tushuniladi.

Yong'in vaqtida sodir bo'ladigan turli xil xavfli va zararli omillar ta'sirida material boyliklar nobud bo'lishi va baxtsiz hodisalar ro'y berishi mumkin. Yong'inning xavfli va zararli omillariga asosan quyidagilarni kiritishimiz mumkin: ochiq alanga, atrof-muhitning va yong'inda qolgan buyumlarning yuqori harorati, yonish vaqtida hosil bo'ladigan turli xil zaharli gaz va bug'lar, tutunlar, kislorodning kam kontsentratsiyada bo'lishi, qurilish konstruksiyalari va materiallarining qulab tushayotgan qismlari, yong'in vaqtida sodir bo'ladigan portlash, portlashdagi to'lqin zarbasi, portlash ta'sirida uchib ketgan materiallar va zararli moddalar va b.

Yuqorida keltirilgan omillarning xavflilik darajasi birinchi navbatda yong'inning davomiylik vaqtiga bog'liq bo'ladi va u quyidagi ifoda orqali aniqlanadi;

$$T_{\varepsilon} = N / v$$

bu yerda N – yonuvchi moddalar miqdori, kg/m^3

V – moddalarning yonish tezligi, kg/m^3 soat.

Agar binoda turli xil qattiq va suyuq materiallar hamda moddalar mavjud bo'lsa, yong'inning davomiylik vaqtini quyidagicha aniqlash mumkin,

$$T_{\varepsilon} = \frac{S}{6S_0} \left(\frac{g}{n_1} + \frac{g}{n_2} + \dots + \frac{ng}{n_m} \right)$$

bu yerda $g_1, g_2 \dots g_m$ -turli xil yonuvchi mahsulotlarning miqdori, kg/m^2 ;
 S_x - binoning yuzasi, m^2 ;
 S_o - binodagi derazalarning yuzasi, m^2 ;
6 - bino yuzasining bino derazalari yuzasiga nisbati, $S_x/S_o=4\ldots 10$;

$n_1, n_2, \dots, n_m$ - modda va materiallarning yonish tezligini hisobga olish koefitsienti, $\text{kg/m}^2\text{soat}$. Ushbu koefitsient benzin uchun –15; rezina, orgsteklo uchun –35; avtomobil shinasi uchun- 40; yog'och materialar uchun – 65 ga teng deb qabul qilinadi.

Ma'lumki yong'inni o'chirishga nisbatan uni oldini olish ham oson, ham foydalidir. Shu sababli, har bir mutaxassis, har bir xodim ishlab chiqarishdagi yong'in sabablarini bilishi, yong'in xavfsizligi qoidalariga to'liq rioya qilishi va yong'inni oldini olishga qaratilgan tadbirlarni amalga oshirishi zarur. Shunga bog'liq holda ob'ektning yong'in xavfsizligi - yong'inni oldini olish sistemasi, yong'inga qarshi himoya sistemasi, yong'inning tarqalishini oldini olish sistemasi va tashkiliy-texnik tadbirlar orqali ta'minlanadi. *Yong'in xavfi bo'lgan xududga va P-1 xududiga ta'rif berish, ushbu xududga ega bo'lgan ishlab chiqarish korxonalari va maskanlari bo'yicha misollar keltirish.*

YOG'IN xavfi bo'lgan xudud deb, shunday xona ichidagi yoki tashqaridagi bo'shliqqa aytiladiki, bunda u erda har doim yoki vaqti-vaqti bilan yonuvchi moddalar hosil bo'lishi mumkin. P-1 xudud sinfi - xudud alanganish harorati 61 grad S dan ortiq bo'lgan, yonadigan suyuqliklar ishlatiladigan xonalarga joylashgan (masalan, yonuvchi suyuqliklarning haydash xonalari, materiallarni yorlar bilan shimdirish xonalari va xokazo).

Yonzin xavfi bo'lgan xududga va P-11 xududiga ta'rif berish, ushbu xududga ega bo'lgan ishlab chiqarish korxonalari va maskanlari bo'yicha misollar keltirish.

YONG'IN xavfi bo'lgan xudud deb, shunday xona ichidagi yoki tashqaridagi bo'shliqqa aytiladiki, bunda u erda har doim yoki vaqti-vaqti bilan yonuvchi moddalar hosil bo'lishi mumkin.

P-I xudud sinfi - xudud yonuvchi chang yoki tola ajraladigan, alanganishi chegaralangan past aralashmali, havo hajmiga nisbatan 65 g/m^3 dan yuqori bo'lgan xonalarda joylashgan (masalan, yog'ochni qayta ishlash, yigiruv, titish va elevator xonalari).

Yong'in xavfi bo'lgan xududga va P-Pa xududiga ta'rif berish, ushbu xududga ega bo'lgan ishlab chiqarish korxonalari va maskanlari bo'yicha misollar keltirish.

P-Ma xudud sinfi - kattiq jinsli yonuvchi moddalar bo'lgan xudud xonalarida joylashgan (masalan, QOG'OZ ombori, taxta ombori va xokazolar).

Yong'in xavfi bo'lgan xududga va P-SH xududiga ta'rif berish, ushbu xududga ega bo'lgan ishlab chiqarish korxonalari va maskanlari bo'yicha misollar keltirish

YONG'IN xavfi bo'lgan XUDUD deb, shunday xona ichidagi yoki tashqaridagi bo'shliqqa aytiladiki, bunda u erda har doim yoki vaqti-vaqti bilan yonuvchi moddalar hosil bo'lishi mumkin.

P-111 xudud sinfi - xudud xonalaridan tashkarida, alanganish xarorati 61 grad C dan ortiq, bo'lgan yonadigan suyuqliklar yoki qattiq jinsli yonuvchi moddalar joylashgan. (Masalan, yonuvchi suyuqliklar, yoglar saklanadigan omborlar, sirimlar va xokazolar). *Portlashdan himoyalangan elektr jihozga ta'rif berish, uning konstruktiv to'zilishi, turlari va ishlatilishi haqida tushuncha berish. Ularni tanlashda, montaj qilishda, ishlatishda va ta'mirlashda qo'yiladigan asosiy talablar qaysi me'yoriy xujjatda kursatilganligini va asosiy talablarni ko'rsatish.*

Portlashdan himoyalangan elektr jixozlari deb, shunday elektr jihozlari aytiladiki ularda konstruktsiya jihatidan, portlash xavfi bo'lgan muhitda alanganish xavfining oldi olinadi, ya'ni qobiq qismlari uchqun chiqmaydigan va ortiqcha qizimaydigan qilib bajarilgan. GOST 12.2.020-76 ga yoki EMTK, (PUE)ga asosan, portlashdan himoyalangan elektr jixozlari portlashdan himoyalanişning turi va me'yoriga asosan, guruh va harorat sinflariga bo'linadi.

Portlash xavfi bo'lgan xududlardagi elektr moslamalariga qo'yiladigan asosiy talablar EMTK (PUE) ning 7.3 bobida, yong'in xavfi bo'lgan xududlardagi elektr moslamalariga esa 7.4 bobida qayd etilgan.

Portlash xavfi bo'lgan xududlarda portlashdan himoyalangan elektr moslamalarini ishonchli va xavfsiz ishlatishi ta'minlanadi, qachonki ushbu elektr moslamasi portlash xavfi bo'lgan xudud sinfiga, portlash xavfi bo'lgan aralashma guruhi va toifasiga, bundan tashqari atrof muhit ta'siriga (issiqlik, namlik, kimyoviy faollik va atrofning changligi) mos bo'lsa.

Portlashdan himoyalangan elektr moslamalarini tanlashda, montaj qilishda va ishlatishda (ekspluatatsiya) qo'yiladigan talablar quyidagilardan iborat:

- portlashdan himoyalangan elektr moslamalarini portlash-yong'in xududiga mosligi;

- portlash xavfi bo'lgan aralashma guruxi va toifasiga mosligi;

- sanoatda kerakli bo'lgan elektr moslamasi ishlab chiqarilmagan takdirda, portlashdan himoyalangan elektr moslamalari Davlat elektr tekshiruvi tashkiloti, ilmiy- tekshiruv institutlari va loyixalash institutlari bilan kelishilgan holda tanlanishi kerak;

- har qanday chet elda ishlab chiqarilgan elektr moslamalari davlat nazorat-sinov tekshiruvidan o'tkazilishi va tegishli sertifikat berilishi zarur;

- portlashdan himoyalangan elektr moslamalarini montaj qilish maxsuslashtirilgan elektr-montaj ishlarini olib boruvchi tashkilot orqali, PUE talablari asosida bajarilishi

shart;

- portlash xavfi bo'lgan xududlarda elektr-montaj ishlari tugallangandan so'ng bajarilgan ishlar maxsus davlat komissiyasi tomonidan qabul qilinib, kerakli xujjatlar to'zilishi kerak;

portlash xavfi bo'lgan xududlarda portlashdan himoyalangan elektr moslamalarini iloji boricha kamroq o'rnatishga va ulash moslamalarini

(uchirgich-ulagich, elektr ko'tilari va hz.) xududdan tashqariga joylashtirishga erishish zarur;

- har bir portlashdan himoyalangan elektr moslamasini ishlatishda maxsus jurnal to'zilib, unda moslamaning holati, tekshiruv-nazorat ishlari, tekshiruv-sinov natijalari va hz lar belgilab borilishi kerak.

Portlashdan himoyalangan elektr moslamasini ishlatishda quyidagilar taqiqlanadi:

- nosoz elektr moslamasidan foydalanish;
- elektr moslamasidagi temir ko'rsatkichlarni olib tashlash yoki buyoqlab yuborish;
- davlat standartidan o'tkazilmagan elektr moslamalarini ishlatish;
- portlash xavfi bo'lgan xududdagi portlashdan himoyalangan elektr moslamalarini klisilmagan holda o'zgartirish va hz. Elektr jixozining me'yori - bu me'yoriy xujjatlarning keltirilgan sharoitida portlashdan himoyalanish darajasidir.

Elektr jixozlarini portlashdan himoyalanish me'yori uchta darajaga bo'linadi:

- Portlashga qarshi yuqori ishonchli elektr jixozlarining darajasi -tanlangan normal ish tartibida portlashdan himoyasi ta'minlanadi.
- Portlashdan xavfsizlantirilgan elektr jixozlarining me'yori - bu jixozlardagi portlashdan himoyalanish normal ish tartibida ham yoki tanlangan jarohatlarning ehtimolida ham ta'minpanib, ishlatish sharoitadan aniqlanadi. Elektr jihozlarining jarohatlanish ehtimoli elektr jihozlarning himoyalanish ko'rinishida standartda keltirilgan.
- O'ta kuchli portlashdan xavfsizlantirilgan elektr jixozlartm me'yori bu jixozlarida standart kurinishda portlashdan himoyalangan qushimcha vositalar qabul qilingan. PIVRE ga asosan bu me'yor xoxlangan jarohatlarda xavfsiz hisoblangan. Portlashdan himoyalanishning me'yorini belgilash jadvalda keltirilgan.

Elektr jixozlarini portlashdan himoya qilish darajasi	Portlashdan himoyalash belgisi darajasi bo'yicha	
	GOST 12.2.020- 76 va PUE	PIV RE
Portlashga qarshi o'ta ishonchli elektr jihozlar	2	n
Portlash xavfi bo'lmagan elektr jihozlar	1	v
O'ta portlash xavfi bo'lmagan elektr jihozlar	0 (son)	O (harfi)

Portlashdan himoyalangan turlar - bu me'yoriy xujjatlar bilan belgilangan portlashdan himoyalangan vositalarning to'plamidir. Portlashdan himoyalangan vositalar deb konstruktiv (yoki sxemali) jixatidan portlashdan himoyalaniish echimlarini ta'minlashga aytiladi.

Portlashdan himoyalaniishning turlari - vositalari va amallari bilan portlashdan himoyani ta'minlashda farq qiladi.

Portlashga qarshi o'ta ishonchli elektr jixozlari - qobig'ining ustki qismi elektr yoki uchqunining paydo bo'lishini oldini oladi va ishchi holatda xavfli haroratda va ishga tushirish paytida uchqun chiqmaydi.

Uchqun xavfi yo'q bo'lgan elektr jihozlari - kuchlanish va tokni pasaytiradi yoki shunchalik qiymatgacha pasaytiradiki, unda normal ishchi holatda hosil bo'lgan uchqunlar yoki nosozliklardagi uchqunlar portlash xavfi bo'lgan va yonuvchi aralashmalarini alangalantira olmaydi.

Moy kirmaydigan elektr jihozlari tok yo'naltiruvchi qismida, ayniqsa uchirgichlarning kontakt qismidagi guruxlar moy qatlami ostida joylashadi (moy vannasi). Moy tok yo'naltiruvchi qismlarini sovutadi, uchqunni uchiradi (normal xolatda kontaktlarni ochilib yopilishida). YUqori bosimli havo yoki inert gaz bilan shamollatiladi $R_{IZb} > 100$ Pa. Qatlami kvarts bilan tulgazilgan.

Maxsus turdagi elektr jixozining himoyasi - yonuvchi gaz va EAS havo kirmaydigan katta bosim ostida bo'ladi. Portlash kirmaydigan qobiq.

	Elektr jihozlarini portlashdan himoya qilish turlari	Portlashdan himoya qilish belgilarini turlari bo'yicha	
		GOST 12.2.020- 76 va PUE	PIVR E va PIVE
	Portlash kirmaydigan qobiq	s	V
	"e"turdagi himoya (portlashga qarshi o'ta himoyalangan)	I	n
	Uchqun xavfi bo'lmagan elektr zanjiri	I	i
	Tok yo'naltiruvchi qismi bo'lgan moy to'ldirilgan qobiq	O	m
	Himoyalangan gaz bilan ortiqcha bosim ostida tuldirilgan (yoki purkalgan) qobiq	r	p
	Tok yo'naltiruvchi qismi bo'lgan kvarts to'ldirilgan qobiq	d	k
	Portlashdan himoya qiluvchi maxsus tur	5	s

Yong'inni oldini olish sistemasi – yongin sodir bo'lish sharoitlarini bartaraf etishga qaratilgan tashkiliy tadbirlar va texnik vositalar majmuidan iboratdir.

Ushbu tadbirlar ishlab chiqarishda mumkin qadar ko'proq yonmaydigan va qiyin yonadigan materiallarni ishlatish, texnologik jarayonlarni to'liq mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, yonginga xavfli qurilmalar o'rnatilgan xonalarni yonmaydigan materiallar bilan boshqalardan ajratish yoki ularni mumkin qadar tashqarida o'rnatish, yonuvchi moddalar uchun germetik idishlar va jihozlardan foydalanish, bino havosi tarkibidagi yonuvchi gaz, bug' va changlar miqdorini ruxsat etilgan darajada saqlash, isitish jihozlaridan to'g'ri foydalanish va shu kabi boshqa tadbirlar orqali amalga oshiriladi.

Yonuvchi muhitda yonginga olib keluvchi manbaning hosil bo'lishini oldini olish esa, ishlab chiqarishda yongin manbasini hosil qilmaydigan mashinalar, mexanizmlar va jihozlardan foydalanish, mashina va mexanizmlardan foydalanish qoidalari va rejimlariga to'liq rioya etish, elektr statik zaryadlari va yashinga qarshi himoya vositalaridan foydalanish, materiallar va moddalarning issiqlik ta'sirida, ximiyaviy va mikrobiologik usulda o'z-o'zidan alanganish sharoitlarini bartaraf etish, belgilangan yonginga qarshi tadbirlarni to'liq amalga oshirish, bino chegarasini davriy ravishda tozalab turish kabi tadbirlar orqali amalga oshiriladi.

Yonginga qarshi himoya sistemasi - yongin o'chirish jihozlari va texnikalaridan,

yonginning xavfli omillaridan himoya qiluvchi shaxsiy va jamoa himoya vositalaridan, yongin signalizatsiyasi va yongin o'chirish sistemasining avtomatik qurilmalaridan foydalanish, ob'ektning konstruksiyalari va materiallariga yongindan himoyalovchi tarkibli bo'yoqlar bilan ishlov berish, tutunga qarshi himoya sistemalari, evakuatsiya yo'llari bo'lishini ta'minlash, binoning yongin mustahkamliligi darajasini to'g'ri tanlash kabi tadbirlarni o'z ichiga oladi.

Yonginning tarqalishini oldini olish sistemasi yonginga qarshi to'siqlarni o'rnatish, qurilmalar va inshootlarda avariya holatida o'chirish va qo'shish jihozlaridan va yongindan to'suvchi vositalardan, yongin vaqtida yonuvchi suyuqliklarning to'kilishini oldini oluvchi vositalardan foydalanish kabi tadbirlar orqali amalga oshiriladi.

Tashkiliy-texnik tadbirlarga yongindan himoyalalanish xizmatini tuzish, uni texnik jihozlar bilan ta'minlash, yongin xavfsizligi bo'yicha ob'ektdagi moddalar, materiallar, jihozlar, qurilmalar va texnologik jarayonlarni pasportlashtirish, yongin muhofazasi bo'yicha mutaxassislar tayyorlash va ularni o'qitish, yongin xavfsizligi bo'yicha yo'riqnomalar va aholi o'rtasida turli xil tadbirlar o'tkazish, yonginga qarshi ko'rsatmalar ishlab chiqish va boshqa shu kabi tadbirlar kiradi.

Mavzu № 17 Yongin va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish

Ma'ruza rejasi

1. Atmosfera elektr zaryadlari va ulardan himoyalalanish
- 2..Statik elektr zaryadlaridan himoyalalanish
3. Elektr qurilmalarda yonginni o'chirish
4. Bino va inshootlarning yonginga chidamliligi va uni oshirish yo'llari.
5. O't o'chiruvchi moddalar va ularning xususiyatlari.

Tayanch so'z va iboralar: ochiq alangalardan foydalanish, texnologik jarayonlarning buzulishi, materiallarni saqlash qoidalariga amal qilmaslik, yashin, momaqaldiraq, so'ndirilmagan ohak, ishqalanuvchi qismlarni paydo bo'lishi, ionizatsiyalash, suyuq shisha, ko'pik, inert gazlar.

Yonginning kelib chiqishining oldini olish tadbirlaridan eng asosiysi, uning sabablarini puxta bilish va shunga mos holda yongin xavfsizligi qoidalariga rioya qilishdan iboratdir.

Yonginning asosiy sabablariga quyidagilarni misol tariqasida keltirishimiz mumkin: taqiqlangan joylarda chekish, ochiq alangalardan foydalanish; yongin xavfsizligi bo'yicha texnologik jarayonlarini buzish, ularga amal qilmaslik; materiallarni saqlash qoidalariga rioya qilmaslik (masalan, so'ndirilmagan ohak yoki xlorli ohakga suv aralashsa, harorat 800°S gacha yetishi mumkin); statik elektr zaryadlariga qarshi texnik qurilmalardan foydalanmaslik; atmosferaning kuchli

zaryadlaridan himoyalovchi qurilmalardan foydalanmaslik (yashin vaqtida 2V dan 8 mln V kuchlanish, 200000 A tok kuchi miqdorida elektr zaryadlari hosil bo'lishi mumkin); ichki yonuv dvigatellarini sinash va ulardan foydalanish qoidalariga rioya qilmaslik; elektr jihozlari va qurilmalarini noto'g'ri o'rnatish yoki ularni zo'riqtirish; isitish sistemalaridan noto'g'ri foydalanish; bug' qozonlari va issiqlik generatorlaridagi avtomatik qurilmalarning nosozligi yoki ularning noto'g'ri o'rnatilishi; ishlab chiqarish binolari havosi tarkibidagi gaz, bug' va changlarni me'yorlashtirilmaganligi va boshqa shu kabilar.

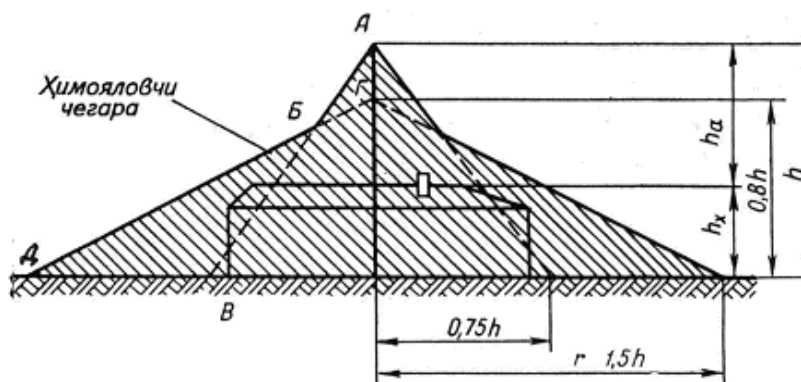
Statik elektr zaryadlari. Tuzilishi va tarkibi jihatidan bir xil bo'lmagan ikki materialning o'zaro ishqalanishi natijasida va ayrim suyuqlik yoki gazlarning quvurlarda katta tezlikda harakatlanishi oqibatida statik elektr zaryalari hosil bo'ladi. Masalan, avtomobil beton yo'lda harakatlanayotganida, uning g'ildiraklari yo'l uzra sirpanishi natijasida yoki qum va tosh zarralarining avtomobilga urilishi natijasida-3000V, benzinni po'lat quvurlarda katta tezlikda harakatlanishida - 3600V, tezligi 15 m/s bo'lgan tasmali uzatmalarda - 80000V, tasmali transportyorlarda -45000 V gacha statik elektr zaryadlari hosil bo'lishi mumkin. Statik elektr zaryadining miqdori materiallarning tarkibiga, ishqalanuvchi qismlarning yuzasiga, zichligiga, solishtirma elektr qarshiligiga, texnologik jarayonning intensivligiga va muhitning mikroiklim holatiga bog'liq bo'ladi.

Statik elektr zaryadlari ta'sirida turli xil jarohatlanishlar, yong'inlar va portlashlar kelib chiqishi mumkin. Yuqori miqdorda statik elektr zaryadlari hosil bo'ladigan muhitda inson organizmining muskullari keskin qisqarishi, uzoq vaqt statik elektr zaryadlari ta'sirida ishlash oqibatida esa nerv faoliyatining buzilishi, tayyorlanadigan mahsulot sifatining pasayishi kuzatiladi.

Statik elektr zaryadlarining hosil bo'lishini va to'planishini turli xil yo'llar bilan oldini olish mumkin, jumladan ish joyi mikroiklim holatini meyorlashtirish, yani xona xavosi nisbiy namligini 70% dan kam bo'lmasligiga erishish; asosiy materiallarga antistatik materiallar qo'shish; muhit havosini ionizatsiyalash; ishqalanuvchi yuzalarga teskari belgili zaryadlarni kiritish va b. Statik elektr zaryadlarining xavfli va zararli ta'siridan himoyalashning asosiy yo'llaridan yana biri-jihozlar va sig'implarning metall qismlarini yerga ulashdir. Yerga ulashda elektrod sifatida po'lat trubalardan, burchaksimon po'latlar va armaturalardan foydalanish mumkin. Statik elektr zaryadlari hosil bo'lish extimoli bor bo'lgan statsionar mexanizmlar va sig'implarning yerga ulash qurilmalarini qarshiligi 100 Om dan, texnologik jarayonda ishtirok etayotgan uskuna, qurilma va jihozlar sistemalari uchun esa bu ko'rsatkich 10 Om dan kichik bo'lishi zarur.

Yashin va momoqaldiraq vaqtida kuchli elektr zaryadlari hosil bo'lib, ularning kuchlanishi 2V dan 8 mln V gacha, tok kuchi esa 200000 A gacha yetishi va bunday zaryadlar binolarga, insonlarga va hayvonlarga katta zarar yetkazishi, shuningdek turli yong'inlarni keltirib chiqarishi mumkin. Bunday vaqtda yashinning ta'siri birlamchi (to'g'ri urish) va ikkilamchi (elektrostatik va elektromagnit induksiylari ko'rinishida) bo'lishi mumkin. Shu sababli, binolar va inshootlarga yashin qaytargichlar o'rnatilishi zarur. Yashin qaytargichlar uch elementdan: yashin qabul qilgich, tok o'tkazgich va yerga ulash sistemasidan tashkil topadi. Ular sterjen, antena va to'r ko'rinishida bo'ladi. Yashin qaytargichning eng oddiy konstruksiyasi tom tepasiga o'rnatilgan yashin qabul qilgich va yerga ulangan sterjendan iboratdir. Bunday sterjen bino atrofida yumalok asosli ikki konus ko'rinishidagi himoya maydonini tashkil etadi. Uning radiusi yashin qabul qilgich balandligidan bir yarim marta katta bo'ladi (4.3-rasm). Yashin qaytargich o'lchamini sxema tarzida aniqlashda dastlab binoning konturi masshtab bo'yicha chiziladi, keyin esa yashin qabul qilgich balandligi belgilanib, ushbu masshtabda ikkilamchi konus chiziladi. Agar bino o'zining barcha qismlari bilan konus ichiga joylashsa, yashin qaytargichning tanlangan balandligi binoni yashindan yetarli darajada himoyalashga yaroqli hisoblanadi, aks holda sxemada yashin qabul qilgich balandligi kattaroq qilib olinadi va ikkilamchi konus qayta chizilib, tekshiriladi.

Yashin qabul qilgichlar uzunligi 1,0...1,5m, kesimi 100 mm² dan kichik bo'lmagan po'lat sterjenlardan tayyorlanib trubasimon, temir-beton yoki yog'och tayanchlarga berkitiladi. Katta uzunlikdagi binolarda kesimi 35 mm² dan kichik bo'lmagan va ikki sterjen orasiga tortilgan «tross»lar ishlatiladi. Tok o'tkazuvchi - diametri 6 mm dan kichik bo'lmagan po'lat sterjenlardan yoki simlardan, elektrodlar esa diametri 10 mm dan kichik bo'lmagan po'lat sterjenlardan tayyorlanadi. Yashin qaytargichdagi barcha birikmalar payvandlanib birlashtiriladi. Boltli birikmalarga faqat vaqtinchalik yerga ulash qurilmalarida foydalanishga ruxsat etiladi.



37- rasm. Yakka sterjenli yashinqaytargich

Barcha bino va inshootlar yashin urish xavfi bo'yicha 3 kategoriyaga bo'linadi. Birinchi kategoriyadagi ob'ektlarga V-I va V-II sinfidagi portlashga xavfli sanoat binolari; ikkinchi kategoriyaga esa V-Ia, V-Ib, V-IIa sinfidagi ishlab chiqarish binolari; uchinchi kategoriyaga portlashga xavfli P-1, P-2, P-2a sinfidagi binolar kiradi.

Yashin qaytargichlarning himoya zonasi uning o'lchamlariga bog'liq bo'lib, u binoning balandligi, eni va uzunligiga bog'liq holda aniqlaniladi. Himoya zonalarini ikki tarqonga bo'linadi:

-A -ishonchlilik darajasi 99,5 % dan yuqori;

-V-ishonchlilik darajasi 95% dan yuqori.

Bir biriga yaqin joylashgan ikki yoki bir necha binolarni yashindan himoyalash uchun antena yoki "to'rsimon" yashin qaytargichlardan foydalaniladi.

Yonginga qarshi himoya sistemasi – bu yonginning xavfli faktorlarini insonga ta'sirini bartaraf etishga va yongin vaqtida material zararlar miqdorini cheklashga qaratilgan tashkiliy tadbirlar va texnik vositalar majmuidir.

Bino va inshootlarning yonginga chidamliligi va uni oshirish yo'llar.

Yonginga chidamlilik deganda materiallar va konstruksiyalarning yongin sharoitida o'z mustahkamligini saqlash xususiyati tushuniladi. Qurilish konstruksiyalarining yongin ta'sirida o'z xususiyatini va mustahkamligini yo'qotish vaqti yonginga chidamlilik chegarasi deyiladi.

Barcha bino va inshootlar yonginga chidamliligi bo'yicha 5 darajaga bo'linadi:

I daraja yonginga chidamlilikdagi binolarga barcha konstruksiyalari yonmaydigan, yuqori yonginga chidamlilik chegarasiga (0,5-2,5 soat) ega bo'lgan binolar kiradi;

II daraja yonginga chidamlilikdagi binolarga konstruktiv elementlari yonmaydigan, yuqori chidamlilik chegarasiga (0,25-2,0 soat) ega binolar kiradi.

III daraja yonginga chidamlilikdagi bino va inshootlar yonmaydigan va qiyin yonuvchi materiallardan tayyorlanadi;

IV daraja yonginga chidamlilikdagi binolarga barcha konstruksiyalari qiyin yonuvchi materiallardan tashkil topgan binolar kiradi;

V darajadagi binolarga esa barcha konstruksiyalari yonuvchi materiallardan tashkil topgan binolar kiradi.

Talab etilgan yonginga chidamlilik darajasi bino va inshootlarning konstruksiyasi, vazifasi, necha qavatligi, texnologik jarayonlarni yonginga xavfliligi va yonginni avtomatik o'chirish vositalarini mavjudligiga bog'liq holda belgilanadi.

Yog'och va boshqa yonuvchi materiallarning yonginga chidamlilik darajasi bir necha yo'llar orqali oshirilishi mumkin, jumladan: 1m² yuzadagi yog'och

konstruksiyaga 75 kg quruq tuzning suvdagi aralashmasini maxsus idishlarda singdirish yoki 1 m² yog'ochga 50 kg quruq tuzni issiq-sovuq vannalarda singdirish orqali; yongindan himoyalovchi tuzlarning suvdagi aralashmasi bilan (100 gr quruq tuz 1 m² yuzaga) materiallarga yuza ishlov berish; yongindan himoyalovchi bo'yoqlar, suyuq shisha, tuproqli aralashma va boshqa shu kabilar bilan yuza ishlov berish; tuproqli garqons bilan suvash, garqons tolali plitalar o'rnatish, asbestosement materiallar qoplash. Koridorlar, yo'laklar, zinalar va II hamda IV yonginga chidamlilik darajasidagi yordamchi binolar sirtiga yongindan himoyalovchi qoplamalar bilan ishlov berish takiplanadi. Yongindan himoyalovchi qoplamalar atmosferaga chidamli, namlikga chidamli va nam bo'lmagan muhitga chidamli bo'lishi mumkin. Atmosferaga chidamli qoplamalarga perxlorvinil buyoqlar PXVO, ISX, XL; namlikga chidamli qoplamalarga XD-SJ markali buyoqlar; nam emas muhitga chidamli qoplamalarga XL-K tarqonidagi, SK-L markali silikat buyoqlar, superfosfat va sho'rtuproqli surkamalar kiradi.

Eng keng tarqalgan o't o'chirish moddalariga suv, suv bug'i, uglekislota, namlagichlar, ximiyaviy va havo-mexanik ko'piklar, galoid tarkibli uglevodorodlar, kukun tarkibli aralashmalar, uglerod ikki oksidi, brometil birikmalar, inert gazlar va boshqa mexanik vositalar (qum, tuproq, brezent va h.k) kiradi.

O't o'chirish moddalari quyidagicha tasniflanadi:

Yonginni o'chirish usuliga ko'ra – sovutuvchi (suv va qattiq uglekislota); suyultiriluvchi, ya'ni yongin zonasidagi kislorod miqdorini kamaytirish (ma'lum miqdordagi uglekislota gazi, yupqa zarrali suv, suv bug'i yoki inert gaz aralashmasi); izolyatsiyalovchi (yonish zonasi, atrof muhit bilan ko'pik yoki kukun pardasi hosil qilish orqali izolyatsiyalanadi); ingibir xususiyatli (tarkibi brometil, dibromtetraftor etan va brom metildan iborat galoid tarkibli uglevodorodlar, tarkibi 3,5-4 ND freondan iborat moddalar va b.);

Elektr o'tkazuvchanligi bo'yicha – elektr o'tkazuvchi (suv, suv bug'i va ko'pik); elektr o'tkazmaydigan (gazlar va kukunlar);

Zaharliligi bo'yicha – zaxarsiz (suv, kupik va kukunlar), kam zaxarli (uglekislota va azot) va zaxarli (3,5-brometil, freon tarkibli).

Suv o't o'chirishda aloxida yoki turli xil ximiyaviy moddalar bilan aralashma holatida foydalaniladi. Suvning o't o'chirish xususiyati yonuvchi moddani yonish haroratidan past haroratgacha sovutishga asoslangan. Suvning hajmi bug'lanish davrida 1700 va undan oshiq martagacha ortadi va bug' yonish zonasidan kislorodni siqib chiqaradi.

Uglekislota (is gazi) va uglerod ikki oksidi rangsiz va havodan 1,5 marta og'ir gaz. U yongin muhitida parda hosil qilib yongin zonasiga kislorod kirishini to'xtatadi. Undan sig'implardagi yengil yonuvchi va yonuvchi suyuqliklar yonginini, elektr

jihozlari yonginlarini va muzeylar, arxivlar kabi suvdan va ko'pikdan foydalanish maqsadga muvofiq bo'lmagan binolardagi yonginlarni o'chirishda foydalaniladi.

Namlash vositalarining fizik xususiyati yonuvchi materiallarni namlanish, xo'llanish xususiyatini oshirishga asoslangan. Ularga sovun, sintetik aralashmalar, amilsulfat alkilsulfonat va boshqa aralashmalar kiradi. Bu aralashmalar yongin muhitida og'ir bug' va gaz hosil qilib, yonish zonasiga kislorod kirishini to'xtatadi, haroratni susaytiradi va yonginni o'chiradi.

Ko'piklar kam issiqlik o'tkazuvchanlik, yetarli darajada qo'zg'aluvchanlik, issiqlikni qaytarish samarasi katta, tutun zichligini kamaytirish xususiyatiga va kam mexanik mustahkamlikga ega bo'lgan o't o'chiruvchi moddalar hisoblanadi. Ular tayyorlanish usuliga ko'ra ximiyaviy, havo-mexanik va yuqori karrali ko'piklarga bo'linadi.

Ximiyaviy ko'piklar alohida saqlanuvchi aralashmalar (ishqorli va kislotali)ni yongin zonasiga uzatish yoki ko'pik hosil qiluvchi kukunlar aralashtirish orqali PG-50, PG-100 ko'pik generatorlari yordamida hosil qilinadi. Ko'pik kukunlari – oltingugurt ammoniy va natriy bikorbonat aralashmasi bo'lib, 1 kg kukun va 10 litr suvdan 40-60 litr ko'pik olish imkonini beradi. Neft mahsulotlari yonginlarini PO-1, PGP kukunlari, spirt va atseton yonginlarini GGPS kukuniga 2% sovun aralashtirilib tayyorlangan ko'piklar yordamida o'chirish mumkin. Havo-mexanik ko'piklar havo-ko'pik stvollari yordamida suv, injekterlangan havo va ko'pik hosil qiluvchilar asosida olinadi.

Suvning bosimi va ko'pik hosil qiluvchilar xususiyatiga ko'ra ko'piklar o'rta va yuqori karrali bo'lishi mumkin. Ko'pik karraligi deganda hosil bo'lgan ko'pik hajmini, uni hosil qilishga sarflangan barcha suyuqlik miqdoriga nisbati tushuniladi. 5 dan 100 karraligacha ega ko'piklar kam va o'rta; 100 dan katta karralikka ega ko'piklar yuqori karrali ko'piklar deyiladi.

Inert gazlar (azot, argon, geliy, tutun va chiqindi gazlar) asosan yongindan saqlanish maqsadida neft mahsulotlari sig'imlarini payvandlashdan oldin to'ldirib ishlov berishda ishlatiladi.

Mexanik vositalar (brezent, namat, qum, tuproq va b.) yonginni boshlanish davrida, ya'ni uchqunlanish fazasida uchirish maqsadida foydalaniladi.

Mavzu № 18 Elektr xavfsizligining tashkiliy chora – tadbirlari

Ma'ruza rejasi

1. Texnika xavfsizligi bo'yicha klassifikatsiyas
2. Ishni tashkillash tartibi
3. Ish vaqtidagi nazorat.

Tayanch soʻz va iboralar: texnika xavfsizligi klassifikatsiyasi, birinchi tibbiy yordam koʻrsatish, yozma topshiriq naryad, evakuatsiya yoritgichlari, yoritgich konstruksiyalari.

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

- elektr qurilmalari bilan ishlaydigan xodimlarga maxsus talablar qoʻyish va texnika xavfsizligiga oid guruh klasifikatsiyasini topshirish;
- ishni tashkil etish;

Ishchilarga qoʻyilgan talablar elektr uskunalari bilan ishlaydigan ishchilar kamida 18 yoshda boʻlish va meditsina koʻrigidan oʻtgan boʻlishi lozim. Ular barchasi elektr texnika bilimlariga ega boʻlish, sxemalarni oʻqish, uskunalarni yaxshi bilish, xizmat koʻrsatayotgan uskunalarni oʻziga xos xususiyatlarni bilish, qanday xavfli boʻlishini toʻliq anglab olish, texnika xavfsizlik qoidalarini bilish va amalda qoʻllash, jabrlanuvchiga dastlabki yordam koʻrsatish, ayniqsa suniy nafas oldirishni va yurak massajni bilishi shart.

Texnika xavfsizligiga oid boʻlgan bilim darajasi byerilgan guruh klassifikatsiyasiga talablariga boqliq. Ishchiga byerilgan klassifikatsiyasiga qanchalik baland boʻlsa, shunchalik nazariy va amaliy ishlariga koʻproq talab etiladi.

Texnika xavfsizligi boʻyicha beshta guruh klassifikatsiyasi mavjud.

I guruh–oʻquvchi va yordamchi xodimlarga tegishli. Ularga kuchlanish ostida boʻlgan qismlarga yaqin kelishi man etiladi.

II guruh–elektr chilangarlarga tegishli. Ularga shu uskunada, bir oy davomida ishlagandan keyin topshiriladi. Univyersitet, institut va kollejni bitirib, amaliyotga kelganlarga xam **II** guruh topshiriladi.

III guruh–elektr uskunada kamida 6 oy ishlagan elektrchilangar va navbatchi xodimlarga topshiriladi. Shu guruh xodimlariga baland talablar qoʻyiladi. Umumiy texnika xavfsizlik qoidalarini bajaradigan ishiga oid maxsus qoidalarni bilish shart boʻladi, elektr texnika uskunalari ishlashida ruxsat tartibini va ishlovchilarni toʻqri nazorat qilish bilishlari kerak boʻladi. Bundan tashqari, jabrlanuvchiga dastlabki yordam koʻrsatish qoidalarini va amalda bajarishni talab etiladi. Elektr uskunalarida kamida 1 yil ishlagan elektrchilangar va navbatchi xodimlarga **IV** guruh kvalifikatsiyasi topshiirish mumkin. Bu guruh ishchilarini tayyorlaganligi balandroq boʻlishi kerak boʻladi, III guruh xodimlariga nisbatan.

V guruh–navbatchi xodimlarga, elektr dispechyerlarga, ustalarga (mastyerlarga), katta elektrotexniklarga, podstantsiya va sex boshliqlariga buyuriladi. Ularni elektr uskunalaridagi umumiy ish faoliyati kamida 5 yil boʻlishi shart, oliy maʼlumotli xodimlarga esa, elektr qurilmalarida kamida 6 oy ishlagandan keyin byerladi. Shu guruh xodimlariga texnika xavfsizlik qoidalarini aniq bilishdan tashqari, yaxshi anglab

va tushuntirish bilan birga, qar bir punktidagi talablarini kelib chiqish sabablarini bilish shart.

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

Naryad ikki nusxada yoziladi. Birinchi nusxa ish boshqaruvchiga topshiriladi, ikkinchisi esa ish byeruvchida qoladi. Brigada raqbari naryad olishdan oldin, qar doim, xavfsizlik sharoitlarini yaratishi uchun yo'riqnoma oladi. Agar naryad, kimdir orqali yuboriladigan bo'lsa, unda yo'riqnoma yozma ravishda, yoki telefon orqali byeriladi. Yozma yo'riqnoma maxsus jurnalida (qatlovdan 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 byerilmaydi. Lekin, agar bir vaqt o'zida 2 naryad bo'yicha ish olib borayotgan bo'lsa qam, uni ketma-ket bajarilishi buzilmasligi lozim. Ikki ishni aralashtirib bajarilishi ishchilarga xavf tuqdirishi mumkin.

Ish vaqtidagi nazorat. Balandlikda bajariladigan ishlarda (elektr o'tkazgichlar, yoki havodagi o'tkazgichlar) kamida 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 xodimlaridan biri tayinlanadi. Tayinlangan xodimni 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 xodimini nazorat ostida bajarishi mumkin.

Ishni to'qri tashkil etish, shu jumladan ish bajaruvchini ustidan kuzatish, ko'pincha ish bajarilishni xavfsizligi ta'minlanadi. Kuchlanish ostida turgan qismlarni qamda balandlikda ish bajarish vaqtida ish joyini o'zgartirish, faqat boshqaruvchini ruxsatidan keyin, amalga oshiriladi. Ayni shu vaqtda kuzatuvchini vazifasi, o'zi byerayotgan buyruqni to'qri bajariyotganligini ta'minlashi lozim.

Ish vaqtidagi tanaffuslar, chiqish va tugatish ishlari. Ish bajariyotgan brigadaga dam olish uchun tanaffus byyuriladi. Tanaffusga chiqishdan oldin brigada boshliqi ish tugatish to'qrisida e'lon qiladi. Ish tugatiladi, barcha asbob uskunalari yoqildi, yerga ulangach shtangalar olinadi va barcha xodimlar bir joyga yig'iladi. Bu jarayonni amalda oshirilganligini aniqlangandan keyin brigadir tanaffusga chiqishga ruxsat byeradi. Tanaffus tugaganidan keyin ish boshqaruvchi qaytadan ishga kirishishga ruxsat byeradi. 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 yoritish moslamalari haqida tushuncha berish, ularning vazifasi, to'zilishi, xillari va amaliyotda qo'llanishini tushuntirish, yonvin xavfliligi va uni oldini olish choralari ko'rsatish. Ularni tanlashda, montaj qilishda va ishlatishda qo'yiladigan asosiy talablar qaysi me'yoriy xujjatda ko'rsatilganligini va asosiy talablarni ko'rsatish.*

Yoritish moslamalarining yong'in xavfliligi asosan ulardagi yoritish manba, kontakt elementlari va ishga tushirgichlari hisoblanadi.

Yoritgichlarda elektr energiyasini yoritish energiyaga aylantirish asosan issiqlik ajralishi va bu esa lampalarning boshqa elementlarning yuqori darajada qizishga olib keladi.

Masalan, nakalli lampalarning quvvatiga qarab o'rtacha harorati 100-160 S gacha, ifloslanganlarida esa 300 S gacha qizishi mumkin. Lyuminitsent lampalarda esa 70 -80 S yoki 100-120 S bo'lishi mumkin.

Agarda lampalar yaqinida yonuvchan materiallar joylashgan bo'lsa yoki tegib qolsa, bunda lampalarning issiqlik haroratlari ularni yonishga olib kelishi mumkin. Yoritgichlarning ulash joylarida kontaktlarning bo'shligi, ularning qizishiga va uchqun chiqishiga sabab bo'lishi mumkin.

Elektr yoritish moslamalarini loyiqalashda shuni nazarda to'tish keraki, tanlangan moslamalarning hammasi xonaning va tashqi uskunalarning sharoitlarga mos qilib olinishi kerak.

Nam, chang, zaharli buglar va gazlar yoritgichlarning konstruksiyasiga zarar etkazmasligi zarur.

Portlash va yonish xavfi bo'lgan xududlarga ularning darajasi, turi, himoya darajasi va shunga o'xshash kursatkichlariga mos qilib tanlanishi shart.

Yoritkichlar urnatilgan tarmokdagi ulagichlar xonadan tashqarida bo'lish zarur. Yoritgichlarning mahkamlash moslamalari mustahkam o'rnatilishi ta'minlangan bo'lishi kerak.

Ishdan chiqdan lampalarni faqat o'chirilgan holatda almashtirish zarur. Amaliyotda joylarni yoritish uchun xizmat qiladigan, ya'ni umumiy, bir joyni (mestniy) va qo'shma (kombinirovanniy) yoritish qurilmalardan tashqari bir xil hollarda avariya va evakuatsiya yoritish moslamalari ham qo'llaniladi. Bular quyidagi yoritish turlariga bo'linadi:

- ishchi, ish joylarini kerakli yoritish uchun (ma'lum bir chegaralangan xududni yoritish uchun);

- avariya lampalari, ishni ma'lum bir vaqtgacha davom ettirish uchun (ishchi yoritish yo'q bo'lgan holatda);

- evakuatsiya lampalari, ishchi va avariya yoritish lampalari yo'q bo'lgan xolatlarda insonlarni xona va binolardan evakuatsiya qilish uchun, (evakuatsiya yo'llarini yoritish uchun).

Evakuatsiya yoritgichlari qo'llaniladigan joylar:

-ishchilar soni 50 kishidan ortiq bo'lgan ishlab chiqarish xonalarida;

-50 kishidan ortiq ishchi ishlaydigan yoki keladigan ishlab chiqarish va jamoat binolarining o'tish yoki zinapoyalarida evakuatsiya uchun;

- bir vaqtning o'zida 100 ishchidan ortiq kishi bo'ladigan xonalarda (kinoteatr, klublar, auditoriyalar);

- bolalar bog'chasida, bolalar uylarida, kasalxonalarda binodagi insonlarning sonidan qat'iy nazar;

-ko'p qavatli binolarning 6 qavatidan yuqori zinapoyalarida.

Avariya hollaridagi yoritish asosan evakuatsiya yo'llarini, chiqish joylarini va zinapoyalarni yoritishi shart. Ular ishchi yoritish tarmoqlaridan alohida o'zi boshqa tarmoqqa ulangan bo'lishi, ishga ruqsat berish, ishga tayyorgarlik va ish olib borish jarayonini nazorat qilish, ish vaqtidagi tanaffus va tugatish ishlarini nazorat qilish kerak.

Foydalanilgan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yhati

1. O'. Yo'ldoshev va boshqalar. Mehnatni muhofaza qilish. T. Mehnat, 2001.
2. Yormatov G. Yo. va boshqalar. Hayot faoliyati havfsizligi. O'quv qo'llanma. T. 2005
3. Белов С. В. и др. "Безопасность жизнедеятельности", Высшая школа", Москва 2009 год.
4. С. В. Алексеев, В. Р. Усенко. Гигиена труда. М. Медицина, 2000.
5. Rasuleva M.A., Yo'ldoshev O'.R. Videoterminallardagi havfsizlik muammolari Toshkent, 2004
6. O.R. Yuldashev va b. Elektr havfsizligi. Toshkent, TDTU,

Qo'shimcha adabiyotlar:

O'zbekiston Respublikasi Konstitusiyasi, 1992.

O'zbekiston Respublikasining 6 may 1993 yildagi «Mehnatni muhofaza qilish to'g'risidagi» Qonuni.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «Ishlab chiqarishdagi bahtsiz hodisalarsni va hodimlar salomatligining boshqa hil zararlanishini tekshirish va hisobga olish to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida» gi 1997 y. 6 iyundagi № 286 - son Qarori

Elektron resurslar. Internet tizimidagi mavjud saytlar