

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

TOSNKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

Sanoatda ishlab chiqarishni boshqarish fakul'teti
«**Hayot faoliyati havfsizligi**» kafedrası

“ELEKTR XAVFSIZLIGI ASOSLARI” fanining

O'QUV- USLUBIY MAJMUASI

Bilim sohasi	600 000 - Xizmatlar
Ta'lim sohasi	640 000
Ta'lim yo'nalishi	5640100 - Hayot faoliyati havfsizligi

Tuzuvchi: dots. M.A.Rasuleva

Toshkent 2013

O'quv –uslubiy majmua O'zbekiston uzluksiz ta'limining

Davlat ta'lim standartlari 5640100 – hayot faoliyati xavfsizligi ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavrlarning tayyorgarlik darajasi va zaruriy bilimlar mazmuniga qo'yiladigan talablar asosida tuzilgan bo'lib, fan bo'yicha olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash va hayotda inson faoliyatida elektr xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan.

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 yoq.

Elektr xavfsizligi fanining asosiy maqsadi, talabalarga elektr toki ta'siriga tushib qolish xolatlarini, shikastlanishning asosiy sabablarini, elektr toki ta'siriga tushib qolishdan ximoyalanish usullarini, elektr qurilmalarining ximoya vositalarini, elektr tokidan jaroxatlanganda birinchi tibbiy yordam ko'rsatishninig usullarini, elektr qurilmalarining nosozligi tufayli yuzaga keladigan yongin va portlash sabablarini, ulardan ximoyalanish vosita va usullarini nafakat nazariy, balki ham amaliy, ham laboratoriya ishlari orqali berib borishga mo'ljallangan.

Taqrizchilar:

t.f.d., prof.

G'ulomov Sh. M. (ToshDTU)

t.f.n., dots

Gazinazarova S. (TQXIMI)

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY YA O'RTA

MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

TASDIQLAYMAN

Sanoat tarmoqlarini
boshqarish fakulteti dekani
prof. D.R. Said-Djalolov

2013 yil «____» _____

«ELEKTR XAVFSIZLIGI» fanining

ISHCHI O'QUV DASTURI

Bilim sohasi - 600.000 - Xizmatlar

Ta'lim sohasi - 640.000 - Hayot faoliyati xavfsizligi

Ta'lim yo'nalishi - 5640100- Hayot faoliyati xavfsizligi

Semestr(lar) - IV - bahorgi semestr

Umumiy soat - 150

Ma'ruza - 36

Amaliy(seminar) - 18

Laboratoriya ishi - 18

Kurs ishi(loyiha) -

Mustaqil ish - 78

Toshkent-2013

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim

vazirligida № BD - 5860100 – 318 raqami bilan 2009 yil 25 fevralda ro'yxatga olingan namunaviy o'quv dasturi asosida tuzilgan.

Tuzuvchi:

M.A. Rasuleva

Dastur Sanoat tarmoqlarini boshqarish fakurtetining Ilmiy- uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan. (2013 yil 29 avgust " 1 " -sonli bayonnoma).

Fakultet o'quv-uslubiy Kengash raisi

prof. T.A. Alixodjaev

Fanning ishchi ishchi-o'quv dasturi "HFX" kafedrasining majlisida muxokama qilingan va tasdiqlangan. Kafedra majlisining "1" – sonli majlis bayonnoma "27" avgust 2013 jil.

Kafedra mudiri

dots. L.I. Petrosova

Fanning ishchi o'quv dasturi tarkibi

I. Uslubiy tushuntirishlar

I.1. O'qitish maqsadi va vazifalari.

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 yoq.

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 jihatlarni ancha keyin - 1863 yilda o'zgarmas va 1883 yilda o'zgaruvchan tokni ta'siri yozilgan.

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 bi kishi uchun kerakli va zaruriy ma'lumotlar jumlasiga kiradi.

Umumiy baxtsiz xodisalar ichida, elektr tokidan jarohatlanish taxminan $>5\%$ tashkil qiladi. Lekin, elektr jarohatlanish ichida og'ir turli, ayniqsa o'lim bilan tugaydigan xodisalar 70-75% tashkil qiladi. Elektr xodisalarni asosiy soni, kuchlanishi 1000V gacha bo'lgan elektr uskunalarga to'g'ri keladi. Buni sababi kuchlanishi 1000V gacha bo'lgan elektr uskunalar nafaqat ishlab chiqarishda, balki xususiy tadbirkorlikda, xonadonlardagi maishiy texnikada ham keng tarqalgan bo'lib, ularni ishlatadigan xodimlarni elektr texnikaviy tayyorgarligi doimo diqqat e'tiborda bo'lib, takomillashib borishi kerak. Kuchlanish 1000 V dan ortiq bo'lg an elektr jarohatlarni soni ancha kam, va ularga xizmat qiladigan qismlar mahsus tayyorgarlikdan so'ng, ishlashga ruxsat berilishi sabablii baxtsiz xodisalar deyarli kam sodir bo'ladi.

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.

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.

Elektr xavfsizligi fanining asosiy maqsadi, talabalarga elektr toki ta'siriga tushib qolish xolatlarini, shikastlanishning asosiy sabablarini, elektr toki ta'siriga tushib qolishdan ximoyalanish usullarini, elektr qurilmalarining ximoya vositalarini, elektr tokidan jaroxatlanganda birinchi tibbiy yordam ko'rsatishning usullarini, elektr qurilmalarining nosozligi tufayli yuzaga keladigan yongin va portlash sabablarini, ulardan ximoyalanish vosita va usullarini nafakat nazariy, balki ham amaliy, ham laboratoriya ishlari orqali berib borishga mo'ljallangan.

I.2 Talabalarning bilimi va ko'nikmalariga talablar.

Elektr xavfsizligi kursidan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarni egallashlari shart:

elektr toki bilan shikastlanishning asosiy omillari;
elektr tokidan jarohatlanish turlari;
tananing bioenergetik jarayonini buzilishi sabablari;
elektr qurilmalarining himoya vositalari;
tokdan shikastlanishda birinchi tibbiy yordam ko'rsatish;
elektr tokidan yong'in chiqishi sabablari, ulardan
muxofazalanish chora-tadbirlari va boshqalar.

I.3. O'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan mantiqiy bog'liqligi

Elektr xavfsizligi fani fizika, kimyo, biokimyo, ergonomika, matematika va boshqa tabiiy fanlarni o'z ichiga qamrab olgan xolda keng ko'lamdagi masalalarni echishga yordam beradi.

I.4. Pedagogik va axborot-kommunikasiya texnologiyalar.

Elektr xavfsizligi fanidan ma'ruza, amaliy mashg'ulotlar va laboratoriya ishlarini bajarish natijasida talabanning bilimni va faolligini oshirish uchun reprodktiv, didaktiv materillardan, dunyo bilimlar manbai sanalmish internet va boshqa kommunikativ tarmog'idan foydalaniladi.

I.5. Semestrlarda o'qitish shakllari bo'yicha mavzuiy reja.

Fanning o'qitish shakllari bo'yicha mavzuiy rejasi

№	Mavzu nomi	O'qitish shakllari bo'yicha ajratilgan soat						
		Umumiy yuklama	Auditoriya mashg'ulotlari (soatlarda)					
			Jami	Ma'ruza	Amaliyot (seminar)	Laboratoriya ishi	Qo'yilgan (lovihasi)	ish
1	Kirish. «Elektr xavfsizligi » fanining ahamiyati, maqsad va vazifalari.	7	2	2	-	-	-	5
2	Elektr to'ki bilan shikastlanish	9	6	2	2	2	-	3
3	Inson tanasini elektr tokiga qarshiligi	9	4	2	2		-	5
4	Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari	6	4	2	-	2	-	2

5	Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali tarmoqlarning havfi	8	4	2	2		-	4
6	Elektr uskunalarining yerga ulanib qolishi havfi	8	4	2	-	2	-	4
7	Elektr qurilmalaridagi himoya choralari Kichik kuchlanishlarni qo'llash va havfsizlik blokirovkalari	10	4	2	2	-	-	6
8	Himoyalovchi yerga ulash Yerga ulash qurilmalarining konstruksiyalari	9	4	2	-	2	-	5
9	Nollashtirish Nollashtirishni nazorat qilish	8	4	2	2	-		4
10	Himoyalovchi o'chirish	9	4	2	-	2	-	5
11	Yuqori kuchlanish tarmoqdan past	9	4	2	2	-		5

	kuchlanishga o'tishni himoyasi							
12	Elektr himoya vositalari haqida umumiy tushuncha	8	4	2	-	2	-	4
13	Ogohlantiruvchi maxsus belgilar	9	4	2	2	-	-	5
14	Kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan himoya vositalari	8	4	2	-	2	-	4
15	Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish	8	4	2	2	-	-	4
16	Yong'in xavfsizligi sistemasiga qo'yilgan talablar	9	4	2	-	2	-	5
17	Yong'in va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish	10	4	2	2	-	-	6
18	Elektr xavfsizligini tashkiliy chora - tadbirlari	6	4	2	-	2	-	2
	IX-Semestr Fan	150	72	36	18	18		78

	bo'yicha hammasi							

II. Fanning mazmuni

II.1. Ma'ruzalar mavzulari qisqacha mazmuni (ma'ruzalar bo'yicha qamlangan).

II.1.1. Elektr xavfsizligi fanining asosiy maqsadi, talabalarga elektr toki ta'siriga tushib qolish xolatlarini, shikastlanishning asosiy sabablari noatda elektr energiyasidan keng ko'lamda foydalanishdagi bo'lgan bahtsiz xodisalar va ulardan saqlanish, bu xavfni oldinroq sezish imkoniyati yoqligi va elektr tokini xavfiga qarshi tashkiliy va texnik ora-tadbirlar belgilash, to'siq vositalari bilan ta'minlash, shaxsiy va jamoa muhofaza tizimlarini o'rnatish nihoyatda muhimligi tshunchalari.

Ma'rza rejasi: 1. Fanni o'qitishdan asosiy maqsad.

2. "Elektr xavfsizligi" faning mohiyati va vazifalari

3. Fanning o'qitilish rejalari va nazorat shakllari.

II.1.2. Insonni elektr tokidan jarohatlanishi sabablari, izolyasiya linmagan tok o'tkazuvchi qismlarga tasodifan tegib ketishi; izolyasiyasi yegan sababi metal qismlarga tokni o'tib ketishi; kuchlanish ostida)lgan metalmas buyumlardan, qadamli kuchlanishdan va elektr yoyi orqali elektr yarohatlanish, elektr toki ta'siri turlari, odamni tok urish xolati darajalari, odam hushidan ketmagan holda yeqilib tushishi, mushaklarni qisqarishi.

*Ma'rza rejasi:*1. Elektr yarohatlanish nima?

2. Elektr toki ta'siri turlari

3. Odamni tok urish xolati darajalari

II.1.3. Tok kuchlanishi oshishi bilan tanani qarshiligi kamayishi, terini yorib o'tishi, tokni kuchi yoki, o'tish muddati oshishi bilan teridagi o'zgarishlar, terini elektr tokiga qarshiligini kamayishi, elektr tokiga ko'rsatayotgan qarshiligi bir tekis va mo'tadil emasligi.

*Ma'rza rejasi;*1. Inson terisini ko'rinishi

2. Inson o'rganlarini qarshiliklari
3. Inson tanasini to'k turiga boq'liqligi

II.1.4. Elektr shok ta'sirigagi tanani og'ir nerv-reflektorli reaksiyasi, qon aylanishi, nafas olishi, asab tizimi va boshqa tizimlarni buzilishi, tanani fazasi to'liqlanishi, tormoz fazasi, yani nerv tizimi bo'shashi, arterial bosimi kamayishi, nafas olishi susayishi va depressiya holati, shok holatini davomiyligi, elektr jarohatlari og'irligi ni insonning shaxsiy hususiyatlariga bo'g'liqligi. Elektr qurilmalarini ishlatish xavfsizligini taxlili, kuchlanish ostida qolishi, turli factor va parametrlarini ulanib qolishi, elektr tarmoqlardagi tok turlari, bir fazali va ko'p fazali toklarni inson tanasiga ta'siri, transformator yoki generator neytral rejimi bo'yicha uch fazali tarmoqlarni ulash.

Ma'rza 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

II.1.5. Izolyatsiyalangan neytralli normal holatida ishlab turgan tarmoqni fazalar biriga tegib ketishi, inson tanasidan o'tayotgan tok siljishi tokini qarshiligiga va yerga nisbatan tarmoqni hajmiga bog'liqligi, fazalardan biri yerga ulanib qo'lishi. Mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqlarning neytral va yer orasidagi qarshiligi, elektr uskunalari o'rnatish qoidalari (EUV) talablari, sxemalarni qo'llanishi neytralli uch o'tkazgichli tarmoqlar va mustahkam yerga ulangan neytralli to'rt o'tkazgichli tarmoqlar.

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

II.1.6. Bir fazali tarmoqlar va o'zgarilmas tok tarmoqlarni yerdan izolyatsiyalanishi, yerga qutb orqali ulanishi, o'tkazgichga bir qutb bilan tegib qolishi, insonni siljish tokining qarshiligi orqali "ulanib" qolishi.

Izolyatsiyalangan yoki kuchlanish ostida bo'lgan elektr o'tkazgich uzilib yerga tushish holati, faza izolyatsiyani yorib o'tib qobiqqa ulanib qolishi elektr o'tkazgichni yerga ulangan hodisada hosil bo'ladigan potensiallar tavsifi, o'tkazgich materialini solishtirma qarshiligi

Ma'ruza rejasi: 1. Bir fazali va o'zgarilmas tok tarmoqlariga ulanib qolish turlari

1. Erga o'tib ketadigan tok shakli
2. Muhit tavsifnomasiga ko'ra ishlab chiqarish xonalarini klassifikatsiyasi

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

II.1.7. Elektr qurilmalarida qo'llanib kelayotgan himoya choralari guruhlarini, elektr qurilmalarni meyor sharoitlariga havfsizligini ta'minlash va avariya holatidagi sharoitlarini havfsizligini taminlash, himoyalovchi o'chirish; ikki qavatli izolyatsiyani qo'llash; ish joyini izolyatsiyalash; baland kuchlanishdan past kuchlanishga o'tishida himoya choralrini qo'llash. Elektr tok havfsizligini ta'minlash maqsadida qo'llaniladigan kuchlanish, qarshilik orqali kam miqdordagi kuchlanishda, yuqori xavfli va ayniqsa, mahsus xavfli sharoitlarda kichik kuchlanishni qo'llash artlari, kam miqdordagi tok o'tishiga tananing qarshiligi.

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
3. Kichik kuchlanishlarni qo'llash chegaralari
6. Havfsizlik blokirovkalarini guruhlanishi va foydalanish doirasi

II.1.8. Havfsizlik blokirovkalari qo'llaniladigan uskunalar, havfsizlik okirovkalari ishlatilishni asosiga ko'ra turlari. Himoyalovchi yerga ulash kuchlanish

ostida qolishi mumkin bo'lgan metalli tok yurmaydigan smlarini oldindan yerga ulab qo'yish.

- 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 uskunalarga qo'yiladigan asosiy talablar
 5. Yerga ulash qurilmalarining sxemalari Himoyalovchi yerga ulash qurilmalarini samarasi va nazorati

II.1.9. Yerga ulash qurilmani himoya negizi, yerga ulash qurilmani kichik shiligi hamda uskunani atrofida potentsiallarini ko'tarish, hisobiga. Izolyatsiya lat olgan sababli kuchlanish ostida qolishi mumkin bo'lgan k o'tkazuvchi qismlar, elektr mashinalarni qobig'lari, transformatorlar, paratlar, yoritkichlar, boshqa tok o'tkazuvchan tok yurmaydigan qismlarni yerga ulash.

- 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

II.1.10. Nollashtirish ma'nosi, kuchlanish ostida qolishi mumkin bo'lgan tok o'tmaydigan qismlarni oldindan nolli himoyalovchi o'tkazgich bilan birlashtirilishi, fazali kuchlanishni qobiqqa o'tib ketish holati. Elektr uskunalarini montaj qilganidan so'nggi ishlatish jarayonida, davriy no'llanish nazorati, nol sirtmoqini qarshiliklarini o'lchash.

- Ma'ruza rejasi: 1. Himoyalovchi o'chirishning vazifasi va foydalanish ko'lami
2. Himoyalovchi o'chirishning xususiyatlari
 3. Himoyalovchi o'chirish vositalarini ulash sxemalari va ishlashi

II.1.11. Himoyalovchi o'chirish-tez harakat etuvchi himoya avtomatik vositasi, yetarlicha sezuvchanligi, tez harakatlanishi, ishonchli ishlash, xavfli kuchlanish hosil bo'lishi o'z-o'zini nazorat etish va hakazo.

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

II.1.12. Eng ko'p sodir bo'layotgan kuchlanish turlari, baland va past kuchlanish tarmoqlari, fazalarni baland va past kuchlanishlar, yerga nisbatan istalgan faza bilan sodir bo'lishi mumkin kuchlanish, uskunani qobig'i bilan tutashib baland tegib ketishi

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

II.1.13. Elektr-uskunalar bilan ishlaydigan ishchilarni elektr jarohatlanishdan, elektr yoyi va elektrmagnit maydonlaridan himoyalash elektr himoya vositalari (E.X.V.), himoyalovchi vosita turlari qo'llanilishi

Ma'ruza rejasi: **1.** Ogohlantiruvchi mahsus belgilarning turlari

2. Kuchlanish ko'rsatkichilari belgilari va ularning o'lchamlari

3. Ish joyiga adashib kuchlanish yuborilmasligini oldini olish uchun taqiqlovchi plakat o'rnatish

II.1.14. Elektr uskunalarida ishlatish ko'lamiga muvofiq mah belgilar, ogohlantiruvchi va vaqtinchalik plakatlar, doimiy to'siqlar va shqalar.

Ma'ruza rejasi: **1.** Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan E.X.V. tarkibi

2. Kuchlanish ko'rsatkichlaridan foydalanish ko'lam

3. Himoya vositalarining sinov muddatlari va me'yoriyari

II.1.15. Kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan E.X.V. buyumlar, eng keng qo'llanib kelayotganlari, ularni germetik holatini tekshirish.

Kuchlanish 1000 V dan oshiq bo'lgan elektr uskunalarinidagi himoya sitalari, kuchlanish ko'rsatkichlari, himoyalovchi qurilmalar va ta'mirlash ishlari uchun moslamalar (maydonchalar, teleskopik vishkalar, himoyalovchi bo'limlar va hakazo).

Ma'ruza rejasi: 1. Elektr tokidan ozod qilish

2. Elektr jarohatlanishda birinchi yordam ko'rsatish

3. Sun'iy nafas oldirish turlari va foydalanish ko'lami

II.1.16. Elektr tok ta'siridan qutqarilgan odamga birinchi yordam ko'rsatish, uning holatini belgilash, shifokorlar etib kelguncha, birinchi yordam ko'rsatish chora-tadbirlari.

Yong'in xavfsizligi bo'yicha umumiy ma'lumotlar, yong'inni oldini olish sistemasi, yongin sodir bo'lish sharoitlarini bartaraf etishga qaratilgan tashkiliy tadbirlar va qo'llamiladigan texnik vositalar majmualari.

Ushbu tadbirlar 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,, isitish jihozlaridan to'g'ri foydalanish va shu kabi ioshqa tadbirlar orqali amalga oshiriladi.

Ma'ruza rejasi: 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

II.1.17. Ishlab chiqarishda mumkin qadar ko'proq yonmaydigan va qiyin yonadigan materiallarni ishlatish, texnologik jarayonlarni to'liq mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, bino havosi tarkibidagi yonuvchi gaz, bug' va changlar miqdorini ruxsat etilgan darajada saqlash. Yong'in vaqtida sodir bo'ladigan turli xil xavfli va zararli omillar va baxtsiz hodisalarni ro'y berishi.

Ma'ruza rejasi: 1. Atmosfera elektr zaryadlari va ulardan himoyalanish

- 2..Statik elektr zaryadlaridan himoyalanish
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.

II.1.18. Elektr uskunalari ishlatishda asosiy tashkiliy chora- tadbirlar, elektr qurilmalari bilan ishlaydigan xodimlarga maxsus talablar , ishga tayyorgarlik va ish olib borish jarayonini va tugatish ishlarini nazorat qilish.

Ma'ruza rejasi: 1. Atmosfera elektr zaryadlari va ulardan himoyalanish

- 2..Statik elektr zaryadlaridan himoyalanish
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.

II.2. Amaliy mashg'ulotlarga tavsiya etiladigan mavzular

- II.2.1. .Izolyatsion shtangalarning tuzilishi va ishlash prinsipi;
- II.2.2. Elektr o'chagich va izolyatsiya qisqichlarining tuzilishi va ishlash prinsipi; ,
- II.2.3. Kuchlanishi 1000 V gacha bolgan ikki qutbli ko'rsatgichlarni tuzilishi va ishlash prinsipi;
- II.2.4. Elektr tokini erga ulab muxofaza qilish usulini hisoblash;
- II.2.5. Elektr tokini nolga ulab muxofaza qilish usulini hisoblash;
- II.2.6. Yong'in bo'lganda odamlarni binodan olib chiqish vaqtini hisoblash;
- II.2.7. Dozimetrik asbob-uskunalarini tuzilishi va ishlash prinsipi;
- II.2.8. Havfsizlik blokirovkalarini tuzilishi va ishlash prinsipi;

II.3. Seminar mashg'ulotlari

- II.3.1. Erga ulagichning montaji;
- II.3.2. Statik zaryadlardan muxofazalovchi vositalarni tuzulishi bilan tanishish;
- II.3.3. Elektr tokini nolga ulab muxofaza qilish;

- II.3.4. Elektr tokini neytralga ulab muxofazalash;
- II.3.5. Elektr tokidan himoyalovchi shaxsiy muxofaza vositalari;
- II.3.6. Elektr tokidan j arohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish
- II.3.7. Yong'indan j arohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish
- II.3.8. Laboratoriya ishlarini jamlash va topshirish.

II.4. Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Ushbu o'quv fani bo'yicha talabanning mustaqil ishi mavzulari ma'ruzalar konspekt va tavsiya etilgan adabiyotlar hamda davriy jurnallar va internet saytlari bilan ishlashni, amaliy ishlarni o'tishda tayyorgarlik ko'rishni, referatlar yozishni, standart talablariga mos ravishda mustaqil bajarishni o'z ichiga oladi va mavzulari quyidagilardan iborat:

- II.4.1. Qadam kuchlanishi kamayadigan minimal masofasini aniqlash;
- II.4.2. Yong'inni o'chirishning vositasi hisoblangan suvning muhim kamchiliklari;
- II.4.3. Yonuvchi metall, quyma metall va metall birikmalarning changlarini o'chirishda qo'llaniladigan moddalar;
- II.4.5. Kuchlanish ostida bo'lgan elektr uskunalarda sodir bo'lgan yong'inni o'chirishda qo'llanadigan vositalar;
- II.4.6. Bino va xonalarni yong'in va portlash xavfi bo'yicha kategoriyalanishi;
- II.4.7. Elektr uskunalardagi yong'inni bartaraf etishdagi samarali vositalar;
- II.4.8. Elektr havfsizligini ta'minlovchi shaxsiy muxofaza aslaxalari;
- II.4.9. Xavfli ionlanuvchi nurlanish manbai;
- II.4.10. Inson organizmidan o'tayotgan tokning xavfli halqasi;
- II.4.11. Tabiiy elektromagnit maydon manbalari;
- II.4.12. Organizmda elektromagnit maydonini ta'siridan yuzaga keladigan issiqlik;
- II.4.13. Xonalarni elektr toki bilan jaroxatlanish darajasi bo'yicha klassifikatsiyasi;
- II.4.14. Elektrdan muxofazalovchi asosiy izolyatsiya vositalari;
- II.4.15. Elektromagnit maydonlardan muxofazalanish vositalarini tayyorlashda ishlatiladigan asosiy materiallar;

II.4.16. Kuchaygan xavfli sharoitda qo'l asboblari (drel`, gaykovert va b.) uchun qo'llaniladigan kichik kuchlanish;

II.4.17. Havodagi elektrostatik maydon;

II.4.18. Yonuvchi materiallarni elektrostatik elektrsizlanishga sezuvchanligi. Elektr xavfsizligini tashkiliy chora – tadbirlari

3. Ta'lim texnologiyasi

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

1.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 50-60
<i>O'qitish shakli</i>	Kirish-mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> “Elektr xavfsizligi” fani to'g'risida, vazifalari, maqsadi va fanni rivojlanishi haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • O'quv predmatining maqsad va vazifalari, tuzilishi bilan tanishtirish; • « Elektr xavfsizligi »	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida «Elektr xavfsizligi» kursining o'quv bo'limlarini tushintirish, • uni o'zlashtirish ketma-ketligini keltirish;

predmeti mazmun mohiyatini tushintirish; Havfli omillarni tasniflanishini tushintirish.	• nazorat turlarini sanab o'tish; • aniq bir turdagi nazoratlarni sanab o'tish; • quyidagi tushunchlarni berish: faoliyat, havf, xatar, o'zgaruvchan va o'zgarmas tok.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

1.2. Kirish. « Elektr xavfsizligi » fanining maqsad va vazifalari, mavzulari bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 50</i>
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. « Elektr xavfsizligi » fanini o'qish ehtiyoji nimada?	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, reyting-nazorat talablarini yozib oladi.

	2. « Elektr xavfsizligi » fani nimani o'rganadi deb o'ylaysiz? 1.3. Kurs bo'yicha, uning qisqacha tavsifi, joriy, oraliq va yakuniy nazorat ko'rsatkichlari va mezonlari, asosiy adabiyotlar ro'yxati bilan tanishtiriladi.	
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1.« Elektr xavfsizligi » predmetining mazmuni? 2.Elektr tokining xavfli omillarning tasniflanashi. Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1.« Elektr xavfsizligi » predmetining mazmun mohiyati nimada? 2. Havfli omillarni qanday tasniflash mumkin? 3. « Elektr xavfsizligi » predmetining roli nimada?	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 minut)	3.1.Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2.« Elektr xavfsizligi » predmetining paydo bo'lishi tarixi» bo'yicha	3.1.Savollarga javob beradi. 3.2.Eshitadi,

	mustaqil topshiriqlar beriladi.	yozib oladi.

Mavzu № 2	Elektr to'ki bilan shikastlanish

1.2. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 50-60
<i>O'qitish shakli</i>	Mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Elektr yarohatlanish nima? 2. Elektr toki ta'siri turlari 3. Odamni tok urish xolati darajalari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Elektrdan yarohatlanish turlari, sabablari, darajalari haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Elektr yarohatlanish mazmun mohiyatini tushintirish; • Elektr yarohatlanish statistikasi; - Inson tanasidan o'tayotgan	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida elektr yarohatlanish ni tushintirish, • Uni asosiy sabablarini tushuntirish; • Odamlar orasida tayyorgarlik past darajaligi oqibatlarini sanab o'tish;

tok ta'siri va xavfli omillarni tasniflanishini tushuntirish.	• Ximoyalanish reaksiyalarini tushuntirish; • quyidagi tushunchlarni berish: jarohatlanish, izolyasiya, qadamli kuchlanish, elektrooftal'miya, elektr belgi, zarba, klinik o'lim.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

1.2. Elektr yarohatlanish mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

Bosqich, vaqti	Faoliyat tarkibi	
	O'qituvchi	Talabalar 50
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Elektr yarohatlanish deganda nimani	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, reyting-nazorat talablarini yozib oladi.

	tushunasiz? 2. Qadamli kuchlanish nima? 3. Klinik va biologik o'lim qanday farqlanadi? 4. Elektr yarohatlanish darajalari nimani ko'zda tutadi? 1.3. Elektr yarohatlanish bo'yicha, uning qisqacha tavsifi, asosiy sabablari va nimalarga e'tibor berilishi kerakligi bilan tanishtiriladi.	
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Elektr yarohatlanishdan ximoya vositalariga nimlar kiradi? 2. Inson tanasiga elektr tokini ta'sir etish turlari qanday? 3. Tok urish darajalari va ularning oqibatlari? Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Elektr tokidan jarohatlanish deganda nimani tushunasiz? 2. Teri to'qimasining hujayrasini qizishi nimaga olib keladi? 3. Organizmning suyuqliklari	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.

	parchalanishi natijasida nima roy beradi? 4. Tananing bioenergetik jarayonini buzilishi nimaga olib keladi? 5. Elektr tok bilan shikastlanish turi qancha? 6. Elektr yarohatlanishdan ximoyalashda inson terisining roli nimadan iborat?	
3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2 «Elektr yarohatlanishdan ximoyalash vositalari» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.

Mavzu № 3	Inson tanasini elektr tokiga qarshiligi

3.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat</i> <i>(80 minut)</i>	Talabalarning soni: 50-60
<i>O'qitish shakli</i>	Inson tanasini elektr tokiga qarshiligi mavzuga oid ma'ruza
	1. Inson terisini ko'rinishi 2. Inson o'rganlarini qarshiliklari 3. Inson tanasini to'k turiga boq'liqligi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Inson tanasini elektr tokiga qarshiligi haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	

<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Inson terisining tuzilishi bilan tanishtirish; • Terining elektr tokiga qarshiligi mazmun mohiyatini tushintirish; Tanadan o'tayotgan tok turining ta'sir qilish farqlarini tushintirish.	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Inson tanasini elektr tokiga qarshiligini tushintirish, • teri ko'rinishini keltirish; • tok turlarini sanab o'tish; • tokni hajmiy solishtirma qarshiligi tushunchasini tasniflab berish; • quyidagi tushunchlarni berish: tokni hajmiy solishtirma qarshiligi, epiderma, derma, tok urishining kontakt joyi, tana zichligi, o'tish muddati.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

3.2. Inson tanasini elektr tokiga qarshiligi mavzui bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 20</i>

1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Inson tanasidan o'tayotgan tok qanday harakat qiladi? 2. Inson tanasini tokka qarshiligi nimalarga bog'liq? 3. Inson tanasining umumiy qarshiligi nimaga teng? 4. Inson tanasidan o'tayotgan tok turlari qanday? 1.3. Inson tanasidan o'tayotgan tokni hajmiy solishtirma qarshiligi, tok urishining kontakt joyi, tana zichligi, o'tish muddati bilan tanishtiriladi.	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, reyting-nazorat talablarini yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. inson tanasining tok urishiga qarshiligi; 2. tananing hajmiy solishtirma qarshiligi; 3. inson tanasining tok urishiga qarshiligi yo'nalishlari; 4. inson tanasidan o'tayotgan tokning kuchlanishga bog'liqligi Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi.

	tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Inson tanasidan o'tayotgan tok yo'nalishlari qanday? 2. Inson tanasini tok urishiga qarshiligida terining xolatiga bog'liqligi. 3. Inson tanasining umumiy qarshiligi texnik hisoblashlarda nimaga teng? 4. Inson tanasidan o'tayotgan tokning turlari qanday?	Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1.Blis o'tkaziladi – ma`ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2.« Inson tanasini tokka qarshiligi » bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1.Savollarga javob beradi. 3.2.Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 4	Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari	

3.2. O'tkaziladigan ma`ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)	Talabalarning soni: 15-20
O'qitish shakli	Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari mavzuga oid ma`ruza

<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Elektr shok ta'siri 2. Inson tanasidan o'tayotgan tokning yoli va chastotasi. 3. Elektr tarmoq turlari 4. Neytral izolyatsijasi nima? 5. Kuchlanish transformatorlari, kompensasiyalovchi g'altaklar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • O'quv mavzusi bo'lgan Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari bilan tanishtirish; • Elektroshok, fibrillyasion tok, tok urish fazalarini mazmun mohiyatini tushuntirish; • Insonni tokka reaksiyasi va xavfli omillarni tushuntirish • Insonning shaxsiy xususiyatlarini toka ta'sirini izohlab berish; • Qo'yib yuboradigan va qo'yib yubormaydigan toklarni tushuntirish	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari tushuntirish, • Shok xolatini davomiyligini, to'liqlanish va tormozlanish fazalarini tushuntirish; • Asosiy omillarini tokka ta'sirini keltirish; • Insonning shaxsiy xususiyatlarini sanab o'tish; • Faktor va parametrlar taxlilini tushuntirish; • quyidagi tushunchlarni berish: to'liqlanish va tormozlanish fazalari, elektroshok, fibrillyasion tok, tok urish fazalari, diqqat faktori, elektrokardiogramma, kardiosikl, neytral izolyatsijasi, kuchlanish transformatorlari, kompensasiyalovchi g'altaklar.

<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

4.2. Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari

ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

Bosqich, vaqti	Faoliyat tarkibi	
	O'qituvchi	Talabalar 50
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Elektr shok xolatini qanday tushunasiz? 2. Tokning to'liqlanish va tormozlanish fazalarini davom etish vaqti deb nima tushuniladi? 3. Inson tanasidan o'tadigan tok yo'lini qanday tushunasiz?	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, reyting-nazorat talablarini yozib oladi.

	4. Tokka qarshi insonning shaxsiy xususiyatlari deb nimalarga aytiladi? 1.3. Ma`ruza bo'yicha elektr qurilmalarni ishlatish xavflari, tok urish sabablari va omillari bilan tanishtiriladi.	
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma`ruza materiallari beriladi: 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 Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Elektr tokining to'liqlanish va tormozlanish fazalari qanday davom etadi? 2. ko'rsatadigan ta'siriga ko'ra tok qanday turlarga bo'linadi? 3. Insonni tokka ta'sir reaksiyalarini qanday tushunasiz? 4. Kardiosikl deb nima tushuniladi?	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.

	5. Izolyatsiyalashning mazmun mohiyati nimada?	
3-bosqich. Yakuniy (10 minut)	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2. « Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillarida izolyatsiyaning roli» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 5	Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning havfi	

5.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat</i> <i>(80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning havfi mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	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
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning xavfi haqida to'laqonli	

tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning xavfi nimalarga bog'liqligi bilan tanishtirish; • Avariya xolatida kuchlanishlarni qayta taqsimlanishini tushintirish; • Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning qo'llash ko'lamini bilan tanishtirish; Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning qarshiliklari jamlanmasi nimadan iboratligini tushintirish.	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning havfi tushintirish, • Siljish tokini tushuntirish; • Jamlanma qarshilik haqida ma'lumot berish; • Qachon izolyatsiyalangan yoki mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoq qo'llanishini aytib o'tish; • Elektr uskunalarni o'rnatish qoidalariga ko'ra qo'llaniladigan sxemalarni sanab o'tish; • quyidagi tushunchlarni berish: siljish toki, neytralli siljish, tana zanjirining qarshiligi, erini solishtirma qarshiligi, texnik hisoblashlardagi inson tanasidagi tok qarshiligi, tarmoq hajmi, uch fazali tarmoqda ulanib qolish turlari.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar

<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

5.2. Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning havfi **mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi**

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 15-20</i>
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Izoliyatsiyalangan netralli normal holatida ishlab turgan tarmoqdagi fazalardan biriga tegib ketish oqibati. 2. Poyafzal tagidagi pol yoki yerni qarshiligi qanday va unimalarga bog'liq? 3. Insonni tana zanjiri nima? 4. Avariya holatida inson tanasidan o'tadigan to'k nimaga	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, reyting-nazorat talablarini yozib oladi.

	bog'liq? 1.3. Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning havfi bo'yicha neytralli siljish, tana zanjirining qarshiligi, erni solishtirma qarshiligi, texnik hisoblashlardagi inson tanasidagi tok qarshiligi nimaga tengligi haqida tushuntirish beradi.	
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Siljish toki qarshiligi nimaga teng? 2. Neytralli siljish nima? 3. Fazalar qiyaligi, tana zanjirining qarshiligi 4. Erni solishtirma qarshiligi, texnik hisoblashlardagi inson tanasidagi tok qarshiligi Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Inson tanasidan o'tayotgan tok qanday ko'rinishga ega? 2. Uch fazali tarmoqqa ulanib qolish turlari nimadan iborat? 3. Elektr uskunalarni o'rnatish qoidalari	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.

	nima? 4. Izolyatsiyalangan yoki mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqdan foydalanish ko'lam	
3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2. « Izolyatsiyalangan va mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqdan foydalanish ko'lam » bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 6	Elektr uskunalarning erga ulanib qolishi xavfi	

6.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat</i> <i>(80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Elektr uskunalarning erga ulanib qolishi xavfi mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	4. Bir fazali va o'zarmas tok tarmoqlariga ulanib qolish turlari 5. Erga o'tib ketadigan tok shakli 6. Muhit tavsifnomasiga ko'ra ishlab chiqarish xonalarini klassifikatsiyasi 7. Inson uchun elektr tokining xavfi darajasi bo'yicha ish sharoitlarini klassifikatsiyasi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Elektr uskunalarning erga ulanib	

qolishi havfini bir fazali va o'zarmas tok tarmoqlariga ulanib qolish turlari, erga o'tib ketadigan tok shakli va atrof-muhitga bog'liqliligini haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> Elektr uskunalarining erga ulanib qolishi havfi yuzaga kelish sharoitlari bilan tanishtirish; • ishlab chiqarish xonalarini atrof-muhit ta'sirida sinflanishini tushuntirish; Elektr uskunalarining erga ulanib qolishi insonlarga ta'sirining tasniflanishini tushuntirish.	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Elektr uskunalarining erga ulanib qolishi havfi ro'y berish xolatlarini tushuntirish, • tokni yoyilib ketish chegarasi, erga o'tib ketayotgan tok shaklini tushuntirish; • er yuzasini potentsiali qanday qonun bilan taqsimlanishi haqida ma'lumot berish; • erga ulanib qolgan tokning asosiy ko'rsatkichi nimaligini tushuntirish; • qadamli kuchlanish maydonini belilash; • insonga tegib ketish kuchlanishi va qadamli kuchlanish ta'sirining har xilligini tushuntirish; • quyidagi tushunchlarni berish: qutb va o'rta nuqta orqali ulanish, bir fazali tarmoq uzunligi, yarim sfera shaklidai erga qituvchi tok, elektr potentsiali, yoyilib ketish zonasi, chegarasi, uzunligi.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rtaga tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal

<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

6.2. Elektr uskunalarning erga ulanib qolishi haqqida

mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 20</i>
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1. Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2. Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Erga ulanib qolishi haqqida nimani tushunasiz? 2. Qutb orqali ulanganda inson qanday kuchlanishga duch keladi? 3. Er tarkibi deganda nimani tushunasiz? 4. Qadamli kuchlanish koeffitsienti nima? 5. Kimyoviy faol muhit deb qanday	1.1. Eshitadi. 1.2. Savollarga javob beradi. 1.3. Eshitadi, reyting-nazorat talablarini yozib oladi.

	muhitga aytiladi? 1.3. Elektr uskunalarining erga ulanib qolishi havfi haqida tushuntirish beradi.	
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Qadamli kuchlanish koeffisientini qadam kengligiga bog'liqligi 2. Atrof-muhit ta'sirining o'zgarishi jarohatlanish darajasiga bog'liqligi 3. Erga ulangan joydagi tok zichligi va potentsiali qanaqa qonunga amal qiladi? Muhit tavsifnomasiga ko'ra ishlab chiqarish xonalarini va ish sharoitlarini klassifikatsiyasi Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Eng xatarli ulanish nima? 2. Giperbolik qonun bilan nima taqsimlanadi? 3. Qarshilik - elektr uskunalarining erga ulanib qolish tokining asosiy ko'rsatkichidir	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi.	3.1. Savollarga javob beradi.

(10 minut)	3.2.« Elektr uskunalarining erga ulanib qolishi turlari » bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.2.Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 7	Elektr qurilmalaridagi himoya choralari. Kichik kuchlanishlarni va havfsizlik blokirovkalari qo'llash	

7.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)	Talabalarning soni: 15-20
O'qitish shakli	Elektr qurilmalaridagi himoya choralari. Kichik kuchlanishlarni va havfsizlik blokirovkalari qo'llash mavzuga oid ma'ruza
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 8. Kichik kuchlanishlarni qo'llash chegaralari 6. Havfsizlik blokirovkalarini guruhlanishi va foydalanish doirasi
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Elektr qurilmalaridagi himoya choralari. Kichik kuchlanishlarni va havfsizlik blokirovkalari qo'llash haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	

<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Ximoya choralarining guruhlari bilan tanishtirish; • Izolyasiya turlarini mazmun mohiyatini tushintirish; • O'lchov vositalarini qo'llash ko'lami bilan tanishtirish; • Kichik kuchlanishlarni qo'llash doirasi va chegaralarini tushuntirish; Xavfsizlik blokirovkalarini ishlatish asosiga ko'ra turlarini tushintirish.	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Elektr qurilmalaridagi himoya choralari. Kichik kuchlanishlarni va havfsizlik blokirovkalari qo'llashni tushintirish, • uni guruxlanishini va ish sharoitini tushuntirish; • nazorat qilish uskunalarini sanab o'tish; • kichik kuchlanish manbalari, qo'llash ko'lami bilan tanishtirish; • xavfsizlik blokirovkalarining ishlash prinsipi bilan tanishtirish; • quyidagi tushunchlarni berish: 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.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

7.2. Elektr qurilmalaridagi himoya choralari. Kichik kuchlanishlarni va havfsizlik blokirovkalari qo'llash mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 20</i>
1-bosqich. Kirish <i>(5 minut)</i>	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarining bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Elektr qurilmalaridagi himoya vositalari nima? 2. Kichik kuchlanishlarning mabalarini bilasizmi? 3. Elektromagnit qulflar va havfsizlik blokirovkalari qachon qo'llaniladi? 4. Megoommetr va registrlar nima? 1.3. Elektr qurilmalaridagi himoya choralari. Kichik kuchlanishlarni va havfsizlik blokirovkalari qo'llash ma'ruzasi bilan tanishtiriladi.	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, reyting-nazorat talablarini yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) <i>(65 minut)</i>	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Elektr ximoya choralarining ish sharoitiga bog'liqligi. 2. Izolyatsiya turlari va qo'llash ko'lami	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali

	3. Kichik kuchlanish manbalari va qo'llash doirasi 4. Ishlatish asosiga ko'ra xavfsizlik blokirovkalari turlari Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Uch ventel va uch vol'tmetr sxemalari qachon qo'llaniladi? 2. Tezkor polyarizatsiya va silkinish toki deganda nimani tushunasiz? 3. Qabul-qilish-topshirish sinovlari nimaga kerak? 4. Elektr qurilmalarining joriy nazorati qachon va kim tomonidan amalga oshiriladi?	materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2. «Elektr qurilmalaridagi himoya choralari sifatida havfsizlik blokirovkalari qo'llash» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.

Mavzu № 8	Himoyalovchi yerga ulash. Yerga ulash qurilmalarining konstruksiyalari

8.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 50-60
<i>O'qitish shakli</i>	Himoyalovchi yerga ulash. Yerga ulash qurilmalarining konstruksiyalari mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Himoyalovchi yerga ulashdan foydalanish maqsadi 2. Himoyalovchi yerga ulashning vazifasi 3. Tarmoqlarda eng ko'h qo'llanadigan sxemalar 4. Yerga ulash uskunalarga qo'yiladigan asosiy talablar 5. Yerga ulash qurilmalarining sxemalari Himoyalovchi yerga ulash qurilmalarini samarasi va nazorati
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi: Himoyalovchi yerga ulash. Yerga ulash qurilmalarining konstruksiyalari haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.</i>	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> Yerga ulash qurilmasini tushintirish; Chiqarilgan va konturli yerga ulash, tabiiy yerga ulash qurilmalariga nimalar kirishini tushintirish; Sun'iy yerga ulash qanday amalgam oshirilishi haqida	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida tushintirish, • uni o'zlashtirish ketma-ketligini keltirish; • nazorat turlarini sanab o'tish; • aniq bir turdagi nazoratlarni sanab o'tish;

tushuncha berish, yerga ulash usul va turlarining afzalliklari va kamchiligi haqida tushuncha berish	quyidagi tushunchlarni berish: ishchi erga ulash, himoyaviy erga ulash, gorizontal va vertikal elektrodlar, magistral ulash, korpusga ulanib qolish, hisoblash usullari, ma'lumotlar ko'lami, nazorati.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

8.2. Himoyalovchi yerga ulash. Yerga ulash qurilmalarining konstruksiyalari mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

Bosqich, vaqti	Faoliyat tarkibi	
	O'qituvchi	Talabalar 30
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga

	faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Yerga ulash qurilmalaridan foydalanish natijalari 2. Yerga ulash qurilmalarini davriy nazorati 3..Yerga ulash qurilmalaridan foydalanishdagi muuhim aspektlar. 4. Yerga ulash qurilmalaridan foydalanish natijalari qanday 5. Yerga ulash qurilmalarini davriy nazorati 9. Yerga ulash qurilmalaridan foydalanishdagi muuhim aspektlar. 1.3. Himoyalovchi yerga ulash. Yerga ulash qurilmalarining konstruksiyalari Mavzu bo'yichauning qisqacha tavsifi bilan tanishtiriladi.	javob beradi. 1.3.Eshitadi, reyting-nazorat talablarini yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma`ruza materiallari beriladi: 1. Ishchi erga ulash deb nimaga aytiladi? 2. Himoyalovchi erga ulash vazifalari va ularni qo'llash ko'lamini tasniflab beradi. 3. Erga ulagich, konturli erga ulash haqida tushuntiradi. Ko'rgazmali qurollar, materiallar	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar

	(Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Erga ulash qurilmalariga qanday talablar qo'yiladi? 2. Korpusga ulanib qolish qachon yuzaga keladi? 3. Erga ulashning samarasi qanaqa? 4. Erga ulashni hisoblash uchun qanday ma'lumotlarga ega bo'lish kerak?	beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2. « Himoyalovchi yerga ulash. Yerga ulash qurilmalarining konstruksiyalarining samarasi » bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 9	Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish	

9.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat</i> (80 minut)	Talabalarning soni: 25
<i>O'qitish shakli</i>	Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	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
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi: Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.</i>	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Nollashtirishning maqsad va vazifalari, tuzilishi bilan tanishtirish; • Nollashtirish, uning nazorati mazmun mohiyatini tushintirish; Havfli omillarni tasniflanishini tushintirish.	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida nollashtirishni asosiy vazifalarini tushintirish, • uni ulash tartibini keltirish; • nazorat qilish tartibini sanab o'tish; • aniq bir turdagi ulashni ko'rsatib berish; • kapital ta'mirlash, qabul qilish topshirish sinovlarini tushuntirish. • quyidagi tushunchlarni berish: nollashtirishga qo'yiladigan talablar, oziqa manbash, payvandlash, lampa patroni, ampermetr vol'tmetr sxemasi.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rtaga tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan

	auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

9.2. Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 25</i>
1-bosqich. Kirish <i>(5 minut)</i>	1.1.Mavzuni maqsadi, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Nollashtirishning ishlash prinsipi nimadan iborat? 2. Nollashtirishdan foydalanish miqyosi qanday? 3. Qachon nollashtirish nazorati amalga oshadi va qanday turlarda bo'linadi? 4. Faza - nol sirtmoqni qarshiligini o'lchash nima maqsadda bo'ladi? 1.3. Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish ma'ruzasi bo'yicha, uning qisqacha tavsifi bilan tanishtiriladi.	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Nollashtirish nima va qanday ishlaydi?	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va

(axborot) (65 minut)	2. Xavfsizlikni ta'minlash chora tadbirlari nimadan iborat? 3. Nollashtirishni hisoblash necha qismdan iborat? Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Nollashtirishga qo'yilgan asosiy talab nima? 2. Nollashtirish tizimlarini to'g'ri va notug'ri bajarishlar nimadan Iborat? 3 . Nollashtirishni hisob-kitobida nimalarga amal qilish kerak? 4. Tashqi tomondan zanjirni barcha elementlari qanday tekshiriladi? 5. Butun tarmoqni o'chirilgan holatidagi o'lchash sxemasi nimani nazorat qiladi? 6. O'lchov asbobi sinovdan o'tayotgan tarmoqda ulanish usullari	jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 minut)	3.1.Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2.« Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1.Savollarga javob beradi. 3.2.Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 10	Himoyalovchi o'chirish	

10.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Himoyalovchi o'chirish mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Himoyalovchi o'chirishning vazifasi va foydalanish ko'lami 2. Himoyalovchi o'chirishning xususiyatlari 3. Himoyalovchi o'chirish vositalarini ulash sxemalari va ishlashi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Himoyalovchi o'chirish haqida to'laonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Himoyalovchi o'chirish bilan tanishtirish; • Avtomatik o'chirishni mazmun mohiyatini tushuntirish; • Eng oddiy himoya vositalari bilan tanishtirish; • tushuntirish; • antisimmetriya nimaligini tushuntirish.	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida himoyalovchi o'chirish tushuntirish: • himoyaviy o'chirish xususiyatlarini tushuntirish; • himoya vositali o'zgaras tezkor tok bilan tanishtirish; • magnit yurizgichli g'altaklardan foydalanishni afzalliklarini aytib o'tish. • quyidagi tushunchlarni berish: antisimmetriya, drossellar, magnit yurizgichli g'altaklar, kuchlanish relesi, fil'tri, himoyaviy o'chirish vositalari,

	vazifalari.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma`ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal`
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta`minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta`minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

10.2. Himoyalovchi o'chirish mavzusi bo'yicha ma`ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

Bosqich, vaqti	Faoliyat tarkibi	
	O'qituvchi	Talabalar 20
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1. Himoyalovchi o'chirish mavzusini maqsadi, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e`lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Himoyalovchi o'chirish nimani anglatadi? 2. Himoyalovchi o'chirishda tez harakatlanish nima uchun kerak? 3. Gazlangan yoritichlar deganda	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi,

	nimani tushunasiz? 4. Himoyalovchi o'chirishning etarlicha sezgirligi qanday ishlatiladi? 1.3. . Himoyalovchi o'chirish ma`ruzasi bilan tanishtiriladi.	reyting-nazorat talablarini yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	<p>2.1. Himoyalovchi o'chirish Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma`ruza materiallari beriladi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. . Himoyalovchi o'chirish zarurati va xususiyatlari.</li> <li>2. Kuchlanish relesi va fil`trining ishlash ko'lami. 3. Himoyalovchi o'chirish sxemalarining ijobiy va salbiy tomonlari <p>Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi:</p> 1. Magnit yurgizgichli g'altaklar qanday qo'llaniladi va ularning jiddiy kamchiliklari. 2. Himoya vositalarining turlari va foydalanish ko'lami. 3. Keng qo'llaniladigan sxemalarning xususiyatlari nimadan iborat?	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.

3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2. « Keng qo'llaniladigan himoyalovchi o'chirish vositalari» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 11	Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishni himoyasi	

11.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat</i> <i>(80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishni himoyasi mavzuga oid ma'ruza
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
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishni himoyasi haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida yuqori kuchlanish tarmoqdan past

o'tishni himoyasi bilan tanishtirish; • transformatorni yuqori va past cho'lg'amlarining mazmun mohiyatini tushuntirish; • erga yorib o'tuvchi saqlagich bilan tanishtirish; • elektrotexnik maxsulotlarning sinflarini tushuntirish;	kuchlanishga o'tishda himoya vositalarini tushuntirish, • baland tegib ketish kuchlanishini tushuntirish; • yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishda kuchlanishlar farqi bilan tanishtirish; • quyidagi tushunchlarni berish: transformatorni yuqori va past cho'lg'amlari, erga yorib o'tuvchi saqlagich, baland tegib ketish kuchlanishi, qadamli kuchlanish, elektrotexnik maxsulotlar, ish izolyasiyasi, erga ulanuvchi vilka.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rtaga tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

11.2. Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishni himoyasi mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 20</i>

1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Transformator qanday vazifani bajaradi? 2. Yuqori va past cho'lg'amlarning tutashuvi natijasida nima ro'y beradi? 3. Qadamli kuchlanish nimani anglatadi? 4. Elektrotexnik maxsulotlarga nimalar kiradi? 1.3. Mavzu bo'yicha ma'ruza bilan tanishtiriladi.	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Transformatorniyuqori va past cho'lg'amlarining tutashuvini fazalarga ta'siri. 2. Erga yorib o'tuvchi saqlagichni qo'llash ko'lami 3. Elektr tokidan ximoyalashga ko'ra elektrotexnik mahsulotlarning sinflanishi Ko'rgazmali qurollar, materiallar	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi.

	(Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Baland va past kuchlanish yig'indisiga teng kuchlanish nimani anglatadi? 2. Erga yorib o'tuvchi saqlagich qachon qo'llaniladi? 3. Erga ulash elementi deganda nima tushuniladi	Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1.Blis o'tkaziladi – ma`ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2.« Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishni himoyasi » bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1.Savollarga javob beradi. 3.2.Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 12	Elektr himoya vositalari haqida umumiy tushuncha	

12.1. O'tkaziladigan ma`ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat</i> <i>(80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Elektr himoya vositalari haqida umumiy tushuncha mavzuga oid ma`ruza
<i>Ma`ruza rejasi</i>	1. Elektr qurilmada ta'mirlash uchun ish joyini xozirlash 2. Elektr qurilmalarda ishlarning xavfsiz

	sharoitlarini ta'minlash 3. Asosiy izolyatsiyali elektr himoya vositalari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Elektr himoya vositalari haqida umumiy tushuncha haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Elektr himoya vositalari haqida umumiy tushuncha bilan tanishtirish; • Elektr himoya vositalarini ishlatish mazmun mohiyatini tushintirish; • Himoya vositalarining turlari bilan tanishtirish; • Konstruktiv himoya qurilmalarini tushuntirish; Noelektrotexnik HV bilan tanishtirish	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Elektr himoya vositalari haqida umumiy tushuncha haqida ma'lumot berish; Izolyatsiyalovchi, to'suvchi va yordamchi HVlarini tushintirish, • Elektr himoya vositalarini qo'llash ko'lamini bilan tanishtirish; • Statsionar EHVlari bilan tanishtirish. • quyidagi tushunchalarni berish: elektr yoyi, ulash qurilmalari, o'lchov qisqichlari, izolyatsiyalovchi vositalar, ogohlantiruvchi plakatlar, blokirovka, signalizatsiya, izolyatsion poyafzal, shtangalar, bir va ikki qutbli ko'rsatkichlar .
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya

<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

12.2. Elektr himoya vositalari haqida umumiy tushuncha **mavzusi**

bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 20</i>
1-bosqich. Kirish <i>(5 minut)</i>	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarining bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Elektr himoya vositalariga nimalar kiradi? 2. Balandlikda ishlaganda qanday noelektrotexnik himoya vositalaridan foydalaniladi? 3. Konstruktiv himoya vositalariga nimalar kiradi? 4. Olib yuruvchi himoya vositalariga nimalar kiradi? 1.3. Mavzu bo'yicha ma'ruza bilan tanishtiriladi.	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Elektr himoya vositalarini qo'llash	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va

(axborot) (65 minut)	ko'lam; 2. Elektr himoya vositalarining turlari va buyumlari 3. Elektrdan muxofazalanishdagi shaxsiy himoya vositalari. Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Elektr o'lchov qisqichlari qanday ishlatiladi? 2. Ogohlantiruvchi plakatlardan nimalarni bilasiz? 3. Maxsus himoya vositalariga nialar kiradi? 4. Shtangalar necha qismdan iborat va uning qanday turlarini bilasiz?	jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 minut)	3.1.Blis o'tkaziladi – ma`ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2.« Elektr himoya vositalarining turlari» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1.Savollarga javob beradi. 3.2.Eshitadi, yozib oladi.

Mavzu № 13	Ogohlantiruvchi maxsus belgilar

13.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Ogohlantiruvchi maxsus belgilar mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Ogohlantiruvchi maxsus belgilarning turlari 2. Kuchlanish ko'rsatkichlari belgilari va ularning o'lchamlari 3. Ish joyiga adashib kuchlanish yuborilmasligini oldini olish uchun taqiqlovchi plakat o'rnatish
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi: Ogohlantiruvchi maxsus belgilar haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.</i>	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Ogohlantiruvchi, taqiqlovchi, ruxsat beruvchi maxsus belgilar bilan tanishtirish; • Belgilarning mazmun mohiyatini tushuntirish; • Plakatlar bilan tanishtirish; • Ogohlantiruvchi, taqiqlovchi, ruxsat beruvchi maxsus belgilarning zaruratini tushuntirish;	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida eslatuvchi, ogohlantiruvchi maxsus belgilarni foydalanish ko'lamini tushuntirish, • Ular qayerlarga o'rnatilishini tushuntirish; • Konstruktiv elementlarga chizilgan belgilar bilan tanishtirish; • quyidagi tushunchlarni berish: dastakli plakatlar, bir va ikki qo'lli qisqichlar, tirama, ochiq tok yuruvchi qismlar, shina, kabel, trubkasimon predoxranitel',

	kuchlanish ko'rsatkichi va tok izlovchi asboblari.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizatsiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'mini, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

13.2. Ogohlantiruvchi maxsus belgilar mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

Bosqich, vaqti	Faoliyat tarkibi	
	O'qituvchi	Talabalar 20
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Ogohlantiruvchi mahsus belgilardan qaysilarni bilasiz? 2. Kuchlanish ko'rsatkichlari qanday asbob bilan o'lchanadi? 3. Taqiqlovchi plakat qanday vazifani	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi.

	bajaradi 1.3. Ogohlantiruvchi maxsus belgilar mavzusi bo'yicha ma'ruza bilan tanishtiriladi.	1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Elektr uskunalardan foydalanishda ishlatiladigan maxsus belgilar; 2. Maxsus ogohlantiruvchi plakat va belgilarning o'rnatilish zarurati 3. Ogohlantiruvchi maxsus belgilardan foydalanish nazorati Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Ogohlantiruvchi mahsus belgilarning turlari ishlatish chegaralari 2. Doimiy va vaqtinchalik o'rnatiladigan belgilarning vazifasi 3. Ish joyiga taqiqllovchi plakat o'rnatish	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 minut)	3.1.Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2.« Ogohlantiruvchi maxsus belgilardan foydalanish ko'lami»	3.1.Savollarga javob beradi. 3.2.Eshitadi, yozib oladi.

	bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	

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

14.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan himoya vositalari mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan E.X.V. tarkibi 2. Kuchlanish ko'rsatkichlaridan foydalanish ko'lami 3. Himoya vositalarining sinov muddatlari va me'yoriyari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan himoya vositalari haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan himoya

himoya vositalari bilan tanishtirish; • EXVlari tarkibining mazmun mohiyatini tushuntirish; • Kuchlanish ko'rsatkichi bilan tanishtirish; • Eng ko'p qo'llaniladigan EXV larini ushuntirish; • Sinovdan o'tkazish sxemalari bilan tanishtirish.	vositalarinig tarkibini tushuntirish, • Foydalaniladigan dielektrik qo'ldoplarining germetikligini tushuntirish; • Sinov muddati va me'yorlari bilan tanishtirish; • quyidagi tushunchlarni berish: tezkor shtangalar, izolyatsiyalangan monter asboblari, kuchlanish ko'rsatkichlari, dielektrik etik, kalish, gilamlar, kontakt uchi, qaychili pichoqlar, sinov sxemasi.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal`
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

14.2. Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan himoya vositalari mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

Bosqich, vaqti	Faoliyat tarkibi	
	O'qituvchi	Talabalar 20

1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. 1000 V gacha va undan yuqori kuchlanish ostida ishlaydigan uskunalarga nimalar kiradi? 2. Qanday monter asboblari bilasiz? 3. Germetik xolat qanday tekshiriladi? 4. Kuchlanish ko'rsatikichi qanaqa asbob hisoblanadi? 1.3. Mavzu bo'yicha ma'ruza bilan tanishtiriladi.	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. 1000 Vgacha va undan yuqori kuchlanish ostida foydalaniladigan uskunalari; 2. Monter asboblari qo'llash ko'lam; 3. Izolyatsiyalovchi elektr himoya vositalarining sinovlari Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi.

	kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Nima sababdan dielektrik qo'لقopning germetikligi tekshiriladi? 2. Kuchlanish ko'rsatkichini asosi nimada va ruchka shaklida bo'lishini qanday tushuntirish mumkin? 3. Bir qutbli ajratgichlar qaerlarda foydalaniladi? 4. Nega EXVlari sinovdan o'tkaziladi va uni o'tkazish vaqti qancha?	Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2. «Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalarning himoya vositalari» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.

Mavzu № 15	Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish

15.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish mavzuga oid ma'ruza

<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Elektr tokidan ozod qilish 2. Elektr jarohatlanishda birinchi yordam ko'rsatish 3. Sun'iy nafas oldirish turlari va foydalanish ko'lamini
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Elektr tokidan jarohatlanish bilan tanishtirish; • Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatishning mazmun mohiyatini tushuntirish; • Sun'iy nafas oldirish jarayoni bilan tanishtirish; • Birinchi vrach kelgunga qadar qilinadigan muolajalarni tushuntirish;	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish zaruratini tushuntirish, • statistik ma'lumotlarni tushuntirish; • qadamli kuchlanish ta'siri bilan tanishtirish; • birinchi vrach kelgunga qadar qilinadigan tibbiy yordam samarasini tushuntirish. • quyidagi tushunchlarni berish: birinchi vrach kelgunga qadar tibbiy yordam ko'rsatish, qo'shimcha yorug'lik manbalari, klinish va biologik o'lim, yurak massaji, muolajalar ketma ketligi.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan

	auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

15.2. Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

Bosqich, vaqti	Faoliyat tarkibi	
	O'qituvchi	Talabalar 20
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Inson tanasidan elektr toki qanday yo'llar bilan o'tadi? 2. Qutqaruv ishlarini olib boruvchi nimalarga e'tibor berishi kerak? 3. Elektr uskunani tezda o'chirish imkoni bo'lmasa, nima qilinadi? 4. Navbatmag'navbat yoradm ko'rsatish deganda nima tushuniladi? 1.3. Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish mavzusi bo'yicha ma'ruza bilan tanishtiriladi.	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich.	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi:	2.1. Eshitadi, keltirilgan

Asosiy (axborot) (65 minut)	1. Inson tanasidan o'tadigan tok yo'llari; 2. Qutqaruv ishlarning samaradorligini ko'rsatkichlari; 3. Tok ta'siridan qutqarish vaziyatlarida foydalaniladigan muxofaza vositalari Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Nega yuqori kuchlanishda jabrlanganga qo'l bilan tegish mumkin emas? 2. Inson xushini yo'qotganida nimalarga rioya qilinadi? 3. Sun'iy nafas oldirish navbatini qanday tushunasiz?	sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 minut)	3.1.Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2.« Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish » bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1.Savollarga javob beradi. 3.2.Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 15	Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish	

15.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

Mashg'ulot vaqti – 2 soat	Talabalarning soni: 15-20

(80 minut)	
<i>O'qitish shakli</i>	Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Elektr tokidan ozod qilish 2. Elektr jarohatlanishda birinchi yordam ko'rsatish 3. Sun'iy nafas oldirish turlari va foydalanish ko'lamini
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Elektr tokidan jarohatlanish bilan tanishtirish; • Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatishning mazmun mohiyatini tushuntirish; • Sun'iy nafas oldirish jarayoni bilan tanishtirish; • Birinchi vrach kelgunga qadar qilinadigan muolajalarni tushuntirish;	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish zaruratini tushuntirish, • statistik ma'lumotlarni tushuntirish; • qadamli kuchlanish ta'siri bilan tanishtirish; • birinchi vrach kelgunga qadar qilinadigan tibbiy yordam samarasini tushuntirish. • quyidagi tushunchlarni berish: birinchi vrach kelgunga qadar tibbiy yordam ko'rsatish, qo'shimcha yorug'lik manbalari, klinish va biologik o'lim, yurak massaji, muolajalar ketma ketligi.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal

<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

15.2. Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 20</i>
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Inson tanasidan elektr toki qanday yo'llar bilan o'tadi? 2. Qutqaruv ishlarini olib boruvchi nimalarga e'tibor berishi kerak? 3. Elektr uskunani tezda o'chirish imkoni bo'lmasa, nima qilinadi? 4. Navbatmag'navbat yoradm ko'rsatish deganda nima tushuniladi? 1.3. Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish mavzusi	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, yozib oladi.

	bo'yicha ma'ruza bilan tanishtiriladi.	
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Inson tanasidan o'tadigan tok yo'llari; 2. Qutqaruv ishlarning samaradorligini ko'rsatkichlari; 3. Tok ta'siridan qutqarish vaziyatlarida foydalaniladigan muxofaza vositalari Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Nega yuqori kuchlanishda jabrlanganga qo'l bilan tegish mumkin emas? 2. Inson xushini yo'qotganida nimalarga rioya qilinadi? 3. Sun'iy nafas oldirish navbatini qanday tushunasiz?	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 minut)	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2. «Elektr tokidan jarohatlanganda birinchi yordam ko'rsatish» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.

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

16.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Yong'in xavfsizligi tizimiga qo'yiladigan talablar mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	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 jixozlarini portlashdan himoyasi darajasi 5. Yong'in xavfsizligi sistemasiga qo'yilgan talablar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Yong'in xavfsizligi tizimiga qo'yiladigan talablar haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Yong'in xavfsizligi tizimi bilan tanishtirish; • Yong'in xavfsizligi bo'yicha umumiy ma'lumotlarni berish;	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida ob'ektni yong'in xavfsizligini tushintirish, • Xavfli va zararli omillar bilan tanishtirish; • Atrof muhit va buyumlarning yuqori haroratining ta'sirini ta'riflab terish;

• xavfi bo'lgan xududlar sinflanishini tushuntirish; • Portlashdan himoyalangan elektr jihozlarni tanlash, ishlatish va ta'mirlashda qo'yiladigan asosiy talablar bilan tanishtirish; • Yong'inni davom etish xavfining mazmun mohiyatini tushuntirish;	• Yong'inga qarshi himoya vositalarini tushuntirish; • Tashkiliy texnik tadbirlarni aytib o'tish. • quyidagi tushunchlarni berish: ochiq alanga, kislorodi kam konstruktsiyalar, to'liq zarbasi, yonish tezligi koeffitsienti, havfli xudud, uchqun xavfi bo'lmagan elektr jihozlar, portlashdan himoyalash, maxsus turdagi elektr jihozlar.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

16.2. Yong'in xavfsizligi tizimiga qo'yiladigan talablar mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 20</i>
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi.	1.1. Eshitadi.

	1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Ob`ektni yong`inga xavfsizligi deb nimaga aytiladi? 2. Kislorodi kam konstruksiyalari nimalar kiradi? 3. Ob`ektni xavflilik darajasi yonishni davom etishiga bog`liqmi? 4. Portlashdan himoyalangan turlarga qanday moddalar kiradi? 1.3. Mavzu bo`yicha ma`ruza bilan tanishtiriladi.	1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	<p>2.1. Rejadagi masalalar bo`yicha ketma-ketlikda ma`ruza materiallari beriladi:</p> 1. Yong`indagi zararli va xavfli omillar</li> <li>2. Yong`in xavfi bo`lgan xududlarni sinflanishi</li> <li>3. Uchqun xavfi bo`lmagan elektr jihozlardan foydalanish <p>Ko`rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yong`in tezligi koeffitsienti nima	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko`rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi.

	uchun turli moddalarda har xil? 2. Maxsus himoyalangan modda turlariga nimalar kiradi? 3. Yong'inni tarqalishini oldini olish tizimi deb nimaga aytiladi? 4. Tashkiliy choralar deganda nima tushuniladi?	Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy <i>(10 minut)</i>	3.1. Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2. «Yong'in xavfsizligi tizimiga qo'yiladigan talablar» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1. Savollarga javob beradi. 3.2. Eshitadi, yozib oladi.
Mavzu № 17	Yongin va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish	

17.1. O'tkaziladigan ma'ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat</i> <i>(80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Yongin va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish mavzuga oid ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Atmosfera elektr zaryadlari va ulardan himoyalinish 2. Statik elektr zaryadlaridan himoyalinish 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.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Yongin va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> • Yongin va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish moddalarini bilan tanishtirish; • Yong'in xavfsizligi qoidalarining mazmun mohiyatini tushuntirish; • Statik elektr zaryadlarini hosil bo'lishi bilan tanishtirish; • Birlamchi va ikkilamchi elektrostatik zaryadlarini paydo bo'lishini tushuntirish;	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida yongin va portlashning sabablarini, oldini olish tadbirlarini va yong'inni o'chirish tushuntirish, • Talab etilgan yong'inga chidamlilikni tushuntirish; • O't o'chirish vositalarining tarkibi bilan tanishtirish; • Statik elektr zaryadi ta'sirida yuzaa keladigan jarohatlar, yong'inlar va portlashlarni tushuntirish. • quyidagi tushunchlarni berish: 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.
<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual

	materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

17.2. Yongin va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish mavzusi bo'yicha ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

<i>Bosqich, vaqti</i>	<i>Faoliyat tarkibi</i>	
	<i>O'qituvchi</i>	<i>Talabalar 20</i>
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Yong'in kelib chiqishi sabablari nimada deb o'ylaysiz? 2. Statik elektr zaryadi qanday paydo bo'ladi va u nimalarga bog'liq? 3. Eng ko'p qo'llaniladigan vositasi nima? 1.3. Yongin va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish mavzusi bo'yicha ma'ruza bilan tanishtiriladi.	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi. 1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich.	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi:	2.1. Eshitadi, keltirilgan

Asosiy (axborot) (65 minut)	1. Yong'in kelib chiqishini oldini olish sabablari 2. Statik elektr zaryadining miqdori va uni tarkibiy qismlari 3. Bino va inshootlar yong'inga chidamlilik darajalarinin tasniflari Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Texnologik jarayonlarga amal qilmaslik oqibatida qanday xavf tug'iladi? 2. Yashinning birlamchi va ikkilamchi ta'siri nimada? 3. O't o'chirish moddalari qanday tasniflanadi?	sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 minut)	3.1.Blis o'tkaziladi – ma`ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar qilinadi. 3.2.« Yongin va portlashning sabablari, yong'inni o'chirish » bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.1.Savollarga javob beradi. 3.2.Eshitadi, yozib oladi.

Mavzu № 18	Elektr xafvsizligining tashkiliy chora – tadbirlari

18.1. O'tkaziladigan ma`ruza mashg'ulotlari texnologiyasi

<i>Mashg'ulot vaqti – 2 soat (80 minut)</i>	Talabalarning soni: 15-20
<i>O'qitish shakli</i>	Elektr xavfsizligining tashkiliy chora – tadbirlari mavzuga oid ma`ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Texnika xavfsizligi bo'yicha klassifikatsiyas 2. Ishni tashkillash tartibi 3. Ish vaqtidagi nazorat.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Elektr xavfsizligini tashkiliy chora – tadbirlari haqida to'laqonli tassurotni shakllantirish.	
<i>O'qituvchining vazifalari:</i> Elektr xavfsizligini tashkiliy chora – tadbirlariga nimalar kirishi bilan tanishtirish; - tashkiliy chora – tadbirlarning mazmun mohiyatini tushuntirish; - tashkiliy chora – tadbirlarning asosini nimalar tashkil etishi bilan tanishtirish; - texnika xavfsizligi guruhining klassifikatsiyasini tushuntirish;	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i> Tuzilmaviy-mantiqiy sxemalar yordamida elektr xavfsizligini tashkiliy chora – tadbirlarini tushuntirish, - elektr qurilmalarda ishlovchilarga nima uchun maxsus talablar qo'yilishini tushuntirish; - ish vaqtidagi nazorat bilan tanishtirish; - yoritish turlari va qurilmalari bilan tanishtirish; - evakuatsiya yoritichlari qanday va qaera o'rnatilishini tushuntirish. - quyidagi tushunchlarni berish: texnika xavfsizligi klassifikatsiyasi, birinchi tibbiy yordam ko'rsatish, yozma topshiriq naryad, evakuatsiya yoritgichlari, yoritgich konstruktsiyalari.

<i>O'qitish usullari</i>	Ma'ruza – vizualizasiya, suhbat
<i>O'qitish texnikasi</i>	Blis – baxs, o'rta tashlangan savollar
<i>O'qitish shakli</i>	Jamoaviy, frontal
<i>O'qitish vositasi</i>	Proektor, axborot ta'minoti, vizual materiallar, o'quv-uslubiy qo'llanmalar
<i>O'qitish sharoitlari</i>	O'qitish sharoitlari bilan ta'minlangan auditoriya
<i>Monitoring va bilimlarni baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

18.2. Elektr xavfsizligini tashkiliy chora – tadbirlari mavzusi bo'yicha

ma'ruza mashg'ulotini o'tkazish texnologiyasi xaritasi

Bosqich, vaqti	Faoliyat tarkibi	
	O'qituvchi	Talabalar 20
1-bosqich. Kirish (5 minut)	1.1.Mavzuni, maqsad, o'quv mashg'ulotining rejalashtirilgan rejalashtirilgan natijalari va uni o'tkazish rejasi e'lon qiladi. 1.2.Talabalarning bilimlarini faollashtirish maqsadida munozara uchun savollar tashlanadi: 1. Texnika xavfsizligi bo'yicha elektr xavfsizligi qanday guruhlanadi? 2. Elektr uskunalardan foydalanish klassifikatsiyasi 3. Elektr uskunalarning ish tartibi qanday? 4. Ish vaqtidagi elektr uskunalari	1.1. Eshitadi. 1.2.Savollarga javob beradi.

	nazorati qanday amalga oshiriladi? 1.3. Elektr xavfsizligini tashkiliy chora – tadbirlari mavzu bo'yicha ma'ruza bilan tanishtiriladi.	1.3.Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (axborot) (65 minut)	2.1. Rejadagi masalalar bo'yicha ketma-ketlikda ma'ruza materiallari beriladi: 1. Eritish uskunalarini ishlatishdagi chora tadbirlar 2. Texnika xavfsizligi bo'yicha klassifikatsiya 3. Yoritish turlari va qurilmalari Ko'rgazmali qurollar, materiallar (Rower Point dasturi yordamida tayyorlangan slaydlar majmuasi kabilardan foydalaniladi) va shuningdek munozarali savollardan foydalaniladi: 1. Elektr qurilmalarini xavfsiz ishlashini tashkillashtirish. 1. Elektr tokidan jarohatlanish sabablari va asosiy muhofaza vositalari. 2. Ishga ruxsat berish. 3. Ishni xavfsiz olib borilishini nazorat qilish.	2.1. Eshitadi, keltirilgan sxemalar va jadvallarni, ko'rgazmali materiallarni muhokama qiladi, savollar beradi. Asosiylarini yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy	3.1.Blis o'tkaziladi – ma'ruza mavzusi bo'ysicha savollar. Yakuniy xulosalar	3.1.Savollarga javob beradi.

(10 minut)	qilinadi. 3.2.« Elektr xafvsizligini tashkiliy chora – tadbirlari» bo'yicha mustaqil topshiriqlar beriladi.	3.2.Eshitadi, yozib oladi.

4. Masalalar va mashqlar to'plami

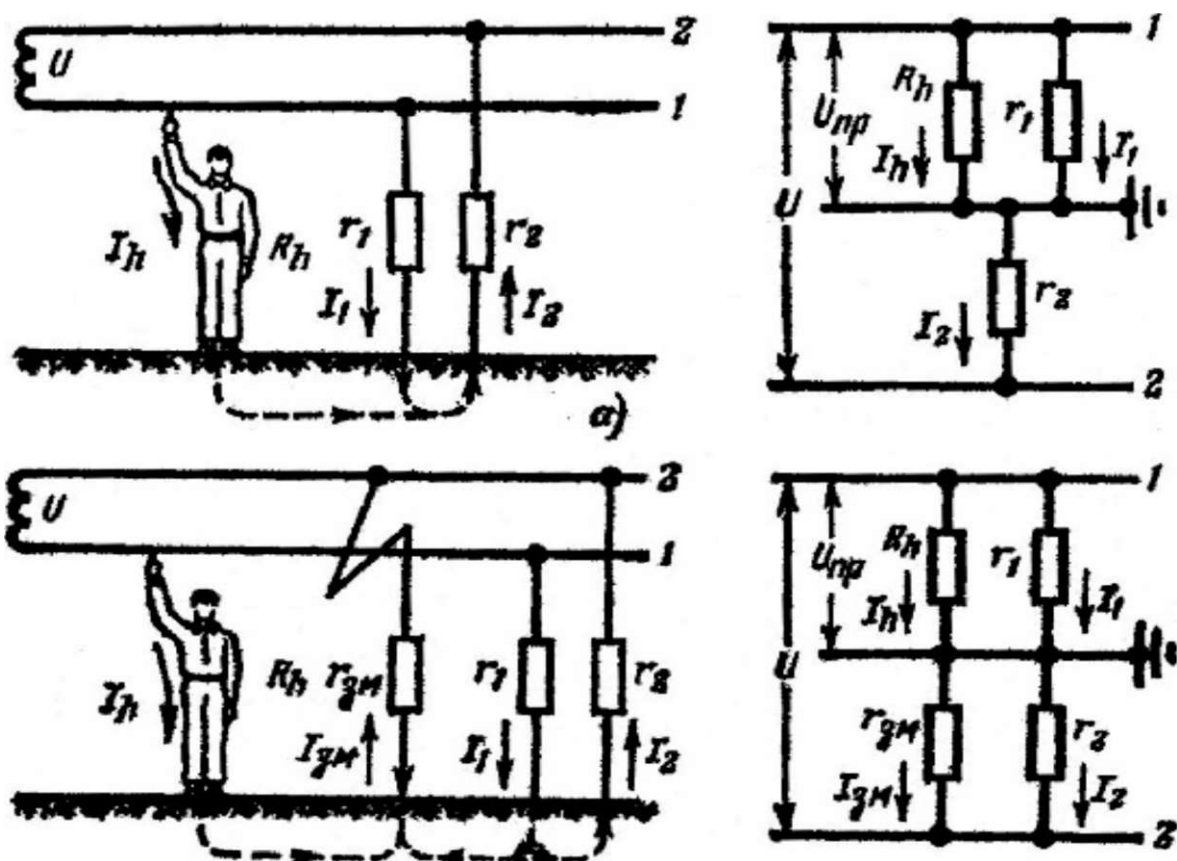
1. Erdan izolyasiya qilingan ikki o'tkazgichli bir fazali tarmoqqa tegib ketish xavfini baholash

Eng oddiy erdan izolyatsiya qilingan erga nisbatan sig'imi nolga teng bo'lgan, uncha uzun bo'lmagan, kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan bir o'tkazgichli, bir fazali tarmoqni ko'rib chiqamiz.

Insonni ushbu tarmoqning bitta o'tkazgichiga tegib ketish xavfini baholash zarurdir. Ya'ni inson tanasidan o'tayotgan I_h tok natijasida U_{np} tegib ketish kuchlanish ta'sirini aniqlash kerak.

Tarmoqni normal ish sharoitida (1.2.1, a rasm) tegib ketish kuchlanishi quyidagicha hisoblanadi:

$$U_{pp} = U^* [R_h / (2x R_h + r)], \quad (3.2.1)$$



1.2.1 rasm. Insonni ikki o'tkazgichli bir fazali tokka tegib ketishi.

a - tarmoqni normal ish sharoitida; b –avariyaviy sharoitida;

1,2 – o'tkazgich raqamlari.

Bu erda U_{pp} - tegib ketish kuchlanishi, V; U – tarmoq kuchlanishi, V; R_h –odam tanasini elektr qarshiligi, Om; r - erga nisbatan uzatgichni qarshiligi, Om.

Agar $r_1 = r_2 = r$ (1.2.1, a rasm) deb hisoblasa, (1.2.1) formula o'z kuchini saqlaydi, $r_1 \neq r_2$ bo'lsa, U_{pp} quyidagicha hisoblanadi:

$$U_{np} = U \cdot [r_1 \cdot R_h / (r_1 r_2 + r_1 \cdot R_h + r_2 \cdot R_h)], \quad (3.2.2)$$

Inson tanasidan o'tayotgan tok quyidagicha hisoblanadi:

$$I_h = U_{np} / R_h = U \cdot [r_1 \cdot l \cdot (r_1 \cdot r_2 + r_1 R_h + r_2 R_h)], \quad (3.2.3)$$

Bu erda I_h - inson tanasidan o'tayotgan, A; r_1, r_2 - erga nisbatan uzatgichni qarshiligi, Om.

3.1.1. Masala. Inson ikki o'tkazgichli bir fazali tokka tegib ketdi 1.2.1 a rasm.

Berildi $R_h = 1000 \text{ Om}$; $r_1 = r_2 = r$. Agar $r = 10 \text{ Yum}$, $U = 220 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Gs}$ bo'lsa, U_{np} ni aniqlash kerak.

Echimi. (1.2.1) ga asosan quyidagilarni aniqlaymiz:

$$U_{pp} = 220 * [1000 / (2 * 1000 + 10000)] = 18,3 \text{ V}.$$

3.2.1 /2/ jadvalga asosan tegib ketish kuchlanishining eng katta miqdori 2 V ga tengligini aniqlaymiz.

Xulosa: U_{pp} ni hisob miqdori yo'l qo'yilganidan katta ekanligi izolyasiya qarshiligi r ni ko'paytirishni talab qiladi..

3.2.1Jadval. Tegib ketish kuchlanishi U_{np} , ta'sir etish toki I_{ch} ning elektr qurilmasini

Tok turi va chastotasi	Tegib ketish kuchlanishining eng katta miqdori	
	U_{pr} , V	I_{ch} , mA
O'zgaruvchan tok 50 Gs	2	0,3
O'zgaruvchan tok 400 Gs	3	0,4
O'zgarmas tok	8	1,0

normal sharoitidagi miqdorlari

Eslatma. Ushbu me'yorlar bir sutkada 10 min. dan ortiq bo'lmagan vaqt davomida inson tanasiga tokning ta'sir etishini sezishga ko'rsatadigan reaksiyasiga berilgan.

3.2.2. masala. Odamni 1 simga tegib ketgandagi I_h miqdorini aniqlash (1.2.1,a rasm.)

Berilgan $R_h = 1000 \text{ Om}$, $r_1 = 40 \text{ kOm}$, $r_2 = 10 \text{ Yum}$, $U = 220 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Gs}$. Xulosa chiqaring.

$$\text{Echimi. } I_h = 220 * [40 / (40 * 10 + 40 * 1 + 10 * 1)] = 19,5 \text{ mA}$$

Xulosa: I_h ni hisob miqdori yo'l qo'yilganidan ortiq. Shuning uchun erga nisbatan izolyasiya qarshiligini oshirish kerak.

Avariya rejimida o'tkazgichlardan biri, masalan, 2 (1.2.1, b rasm.) r_{3M} qarshiligi orqali erga ulanib qolsa, tegib ketish kuchlanishi va toki quyidagicha aniqlanadi, bunda r_2 qarshiligi r_3 – ekvivalent qarshiligi bilan o'zgartirsak, bunda

$r_3 = (r_2 r_{3M}) / (r_3 + r_{3M})$, bu erda r_{3M} r_1 , r_2 va R_h ga nisbatan kichik bo'lgani uchun $r_{3M} = 0$ deb qabul qilinsa, $U_{np} \approx U$, va $I_h \approx U / R_h$.

3.2.3. masala. Odamni 1 simga tegib ketgandagi U_{np} miqdorini aniqlash (1.2.1,b rasm.)

3.2.1. masaladagi berilgan miqdorlarga ko'ra o'tkazgichning erga tegib ketish qarshiligi $r_{3M} = 25 \text{ Om}$ deb olingan. Xulosa chiqaring.

Echimi: Agar $r_1 = r_2 = 10 \text{ kOm}$ i $r_3 = (10^4 \times 25) / (10^4 + 25) = 24,9 \text{ Om}$ bo'lsa,

$$U_{pp} = 220 \times [10^4 \times 10^3 / (10^4 \times 24,9 + 10^4 \times 10^3 + 24,9 \times 10^3)] = 219,3 \text{ V}$$

Xulosa: Bitta simni erga tegib turganida ishlab turgan simga utkazgichlarning izolyasiyasidan qat'iy nazar insonni tegib ketishi natijasida u tarmoqning to'liq kuchlanishi ostida qoladi. Avariya xolatida utkazgichlarning izolyasiyasi o'z ahamiyatini yo'qotadi. Odamni bu xolatda tok bilan jarohatlanish xavfi normal ish rejimidagidan sezilarli oshadi.

1 topshiriq: U_{np} , I_h tarmoqning normal ishlashida va avariya xolatida miqdorlarini 3.2.2. jadval asosida hisoblang

3.2.2 jadval

Ro'yxatdagi oxirgi raqam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
f, Gs	50	400	0	50	400	0	50	400	0	50
U, V	220	380	500	220	380	500	220	380	500	380
R_h, kOm	1	3	5	7	9	1	3	5	7	9
r, kOm	10	20	40	60	80	40	60	80	20	10
r_1, kOm	80	60	40	20	10	5	10	20	40	60
r_2, kOm	60	40	10	5	1	3	30	15	7	5
r_{ZM}, OM	50	30	25	50	30	25	70	60	35	30

3.2.2 *Uzilgan va erda yotgan o'tkazgichga tegib ketish xavfini baholash.*

Ma'lumki, U_{pp} – bu odamning bir vaqtda tok tarmog'idagi ikki nuqta orasidagi tegib ketgandagi kuchlanish bo'lib, odam tana qarshiligidagi kuchlanishning pasayishi hisoblanadi:

$$U_{pp} = I_h \times R_h, \quad (3.2.5)$$

Himoyalovchi nollashtirish, erga ulash, o'chirish soxasida ushbu nuqtalardan biri erga ulagich potentsiali φ_3 (V) ga, ikkinchisi esa inson turgan er potentsiali φ_{oc} (V) ga teng. Tegib ketish kuchlanishi bunda

$$U_{pp} = \varphi_3 - \varphi_{oc} , \quad (3.2.6)$$

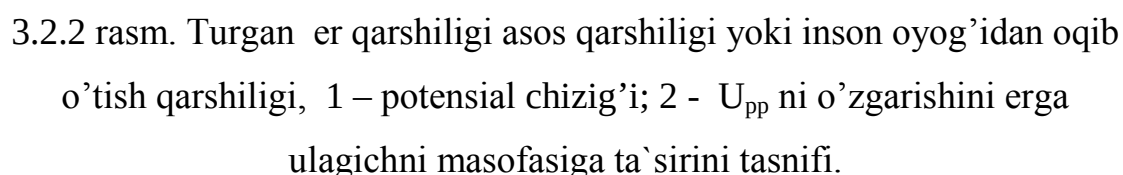
$$\text{Yoki} \quad U_{pp} = \varphi_3 \cdot \alpha_1 \quad (3.2.7)$$

Bu erda, α_1 - tegish koeffisienti.

Erda, polda, yoki boshqa joyda turganda insondan o'tayotgan tok nafaqat tana, balki turgan er qarshiligini ham bosib o'tadi.

Turgan er qarshiligi asos qarshiligi yoki inson oyog'idan oqib o'tish qarshiligi deb ataladi. Bundan kelib chiqadiki, potentsiallar qarshiligi (3.2.6) nafaqat tana qarshiligi balki inson turgan asos qarshiligiga qo'shilgan bo'ladi, (. 3.2.2 rasm), ya'ni

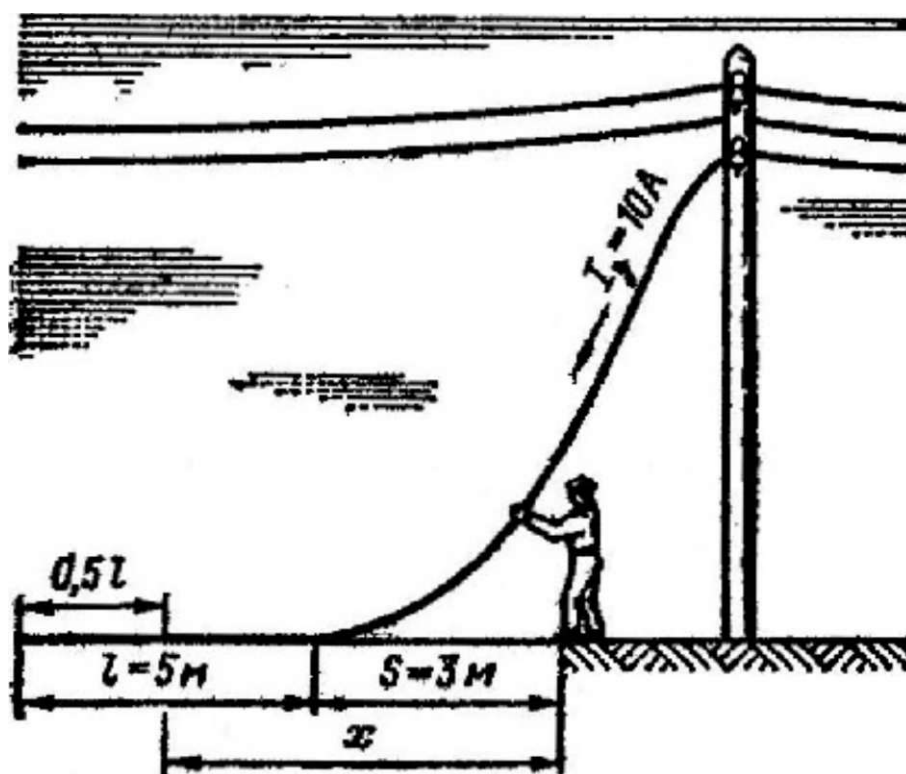
$$\varphi_3 \cdot \alpha_1 = I_h \cdot (R_h + R_{oc}), \quad (3.2.8)$$


$$\varphi_3 \cdot \alpha_1 = (U_{np}/R_h) \times (R_h + R_{oc}), \quad (3.2.9)$$
$$U_{np} = (\varphi_3 \times \alpha_1) \times \left[\mathbf{R}_h / (\mathbf{R}_h + \mathbf{R}_{oc}) \right], \quad (3.2.10)$$

gde, α_2 - asos kuchlanish koeffisienti $\alpha_2 = 1/[1/(R_{oc} + R_h)]$.

$$\alpha_2 = 1/[1/(1,5 \times \rho + R_h)], \quad (3.2.12)$$

3.2.4. masala. Uzilgan va erda yotgan kuchlanish ostida bo'lgan o'tkazgichga odamni tegib ketishi (3.2.3 rasm.).



3.2.3 rasm

Agar erga tushgan o'tkazgichning uzunligi $l = 5$ m, bu uchastkadan turgan odamgacha masofa

$S = 3$ m, o'tkazgich diametri $2r = 1$ sm, erga tegish toki $I_3 = 10$ A, tuproqning solishtirma qarshiligi $r = 10^2$ Om * m; odam tanasining qarshiligi $R_h = 10^3$ Om. bo'lsa, U_{pp} ni aniqlang.

Echish: yumaloq kesimli erda yotgan o'tkazgich kuchlanishi

$$\varphi_3 = (I_3 \times \rho) / (\pi \times l) \times \ln(l / r), \quad (3.2.13)$$

(3.2.13) qiymatlarni qo'ysak,

$$\varphi_3 = (10 \times 10^2) / (3,14 \times 5) \ln(5 / 0,05) = 440 \text{ V}.$$

Odam turgan erning potentsiali

$$\varphi_3 = (I_3 \times \rho) / (2\pi \times l) \times \ln[(2x + l) / (2x - l)], \quad (3.2.14)$$

(3.2.14) qiymatlarni qo'ysak,

$$\varphi_{OC} = (10 \times 10^2) / (6,28 \times 5) \times \ln\{[2x(2,5 + 3) + 5] / [2x(2,5 + 3) - 5]\} = 30 \text{ V}.$$

Tegib ketish koeffisienti quyidagi formula orqali topamiz (3.2.12):

$$\alpha_2 = 1 / [1 + (1,5 \times 10^2) / 10^3] = 0.87$$

Aniqlanayotgan tegib ketish kuchlanishi:

$$U_{np} = (440 - 30) \times 0,87 = 360 \text{ V}$$

2 topshiriq: Odamning erdagi o'tkazgichga nisbatan U_{pp} ni aniqlash

Boshlang'ich qiymatlarini 3.2.3 jadvaldan olinadi.

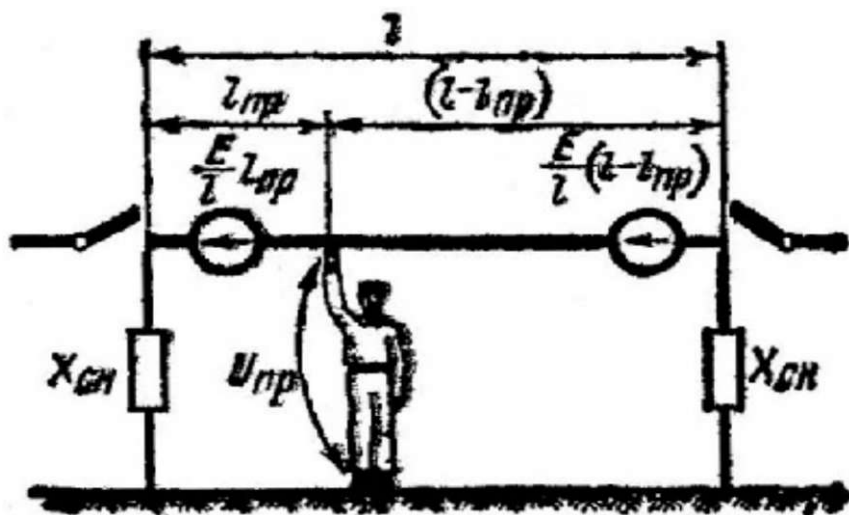
3.2.3jadval

Jurnal bo'yicha oxirgi raqam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$l, \text{ m}$	1	2	3	4	5	1,5	2,5	3,5	0,5	1,2
$S, \text{ m}$	0,5	1,3	2,7	3	4	1	2,3	3	0,2	0,5
$I_3, \text{ A}$	10	15	5	7	12	9	11	13	4	8
$r, \text{ Om} \times \text{ m}$	800	500	300	200	150	100	60	50	30	20
$R_h, \text{ kOm}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1

3.2.3 Elektomagnet maydon ta'sirida bo'lgan erga ulanmagan o'tkazgichga tegib ketish xavfini baholash.

Elektomagnet maydon ta'sirida bo'lgan erga ulanmagan o'tkazgichga tegib ketish xavfi inson tanasidan o'tgan I_h tok, yoki tegib ketish kuchlanishi $U_{pp} = I_h \cdot R_h$ bilan baholanadi..

Erga ulanmagan o'tkazgichga tegib ketishni inson tanasining qarshiligi $R_h, \text{ OM}$ orqali erga ulanib qolgan deb qarash mumkin. Bunda o'tkazgich er bilan yana ikki nuqta orqali, ya'ni o'tkazgichning uchlariga biriktirilgan sig'imli x_{sn} va x_{sk} qarshiliklar lan bog'langan. (rasm. 3.2.4).



Rasm.3.2.4 Elektomagnit maydon ta'sirida bo'lgan erga ulanmagan o'tkazgichga tegib ketish

3.2.5. masala. Inson erga ulanmagan uzunligi 100 km, VL - 110 kV rusumli , elektr maydon kuchlanishi $E = 30\,000\text{ V}$ bo'lgan o'tkazgichga tegib ketdi.

Aniqlansin: o'tkazgich boshidagi (I_r) va undan 40 km masofadagi I_{bez} . bo'lgan U_{pp} va I_h ni topish.

Berilgan: o'tkazgichni erga nisbatan sig'imi $S_{er} = 7.2 \cdot 10^{-9}\text{ F/km}$; $R_h = 1000\text{ OM}$

$U_{pp.dop.} = 40\text{ V}$.

Echimi: formula /1/ orqali sig'imi qarshiligini topamiz:

$$x_{sn} = x_{sk} = 2 / (\omega \times C_{bo} \times l), \quad (3.2.15)$$

bu erda ω - 314 rad/s (50 Gs chastotadagi o'zgaruvchan tokda).

(3.2.15) formulaga qo'ysak:

$$x_{sn} = (2 \times 10^9) / (314 \times 7.2 \times 100) = 8850\text{ Om}.$$

U_{pp} ni /1/ formula yordamida topamiz:

$$U_{np} = (E/l) \times (l - 2 \times l_{np}) \times (R_h / \sqrt{4 \times R_h^2 + x_{CH}^2}), \quad (3.2.16)$$

Inson tanasidan o'tayotgan tok /1 / formula orqali:

$$I_h = (E/l) \times \left[(l - 2 \times l) / \sqrt{4 \times R_h^2 + x_{CH}^2} \right], \quad (5.2.17)$$

$l_{np} = 0\text{ km}$ xolat uchun

$$U_{pp} = (30\,000 / 100) \times 100 \times (1000 / \sqrt{4 \times 1000^2 + 8850^2}) = 3250\text{ B};$$

$$I_h = 3250 / 1000 = 3,25 \text{ A};$$

$$l_{np} = 40 \text{ km xolat uchun}$$

$$U_{pp} = (30\,000 / 100) \times (100 - 2 \times 40) \times (1000 / \sqrt{4 \times 1000^2 + 8850^2}) = 650 \text{ B};$$

$$I_h = 650 / 1000 = 0,65 \text{ A};$$

Xulosa: ko'rib o'tilgan xolat uchun tegib ketish umuman mumkin emas.

Tegib ketish xavfsiz zonani topamiz. Erga ulanmagan o'tkazgich uchun bu zona sim o'rtasidan ikki tarafda joylashgan (rasm. 3.2.5). Bu masofa quyidagi formula orqali topiladi /1/:

$$I_{bez} = I \times (U_{pp, dop.} / E) \times (\sqrt{4 \times R_h^2 + x_{CH}^2} / R_h), \quad (3.2.17)$$

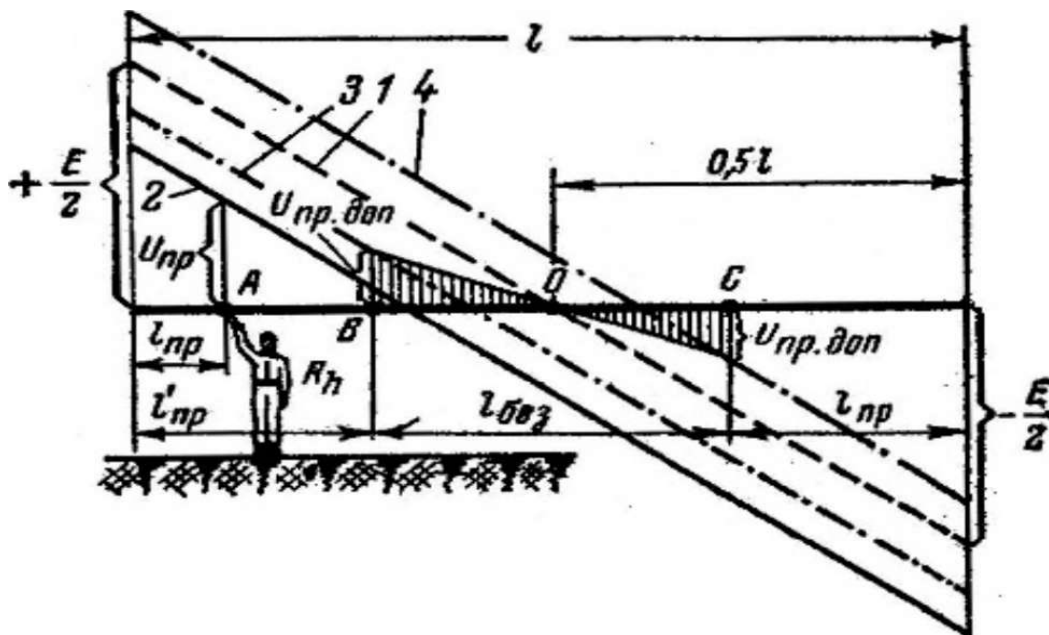
(3.2.17) formulaga qo'ysak:

$$I_{bez} = 100 \times (40 / 30\,000) \times (\sqrt{4 \times 1000^2 + 8850^2} / 1000) = 1,2 \text{ km}.$$

Demak, o'tkazgichning ikki tarafiga 0,6 km masofada tegib ketish xavfsizdir. (rasm. 3.2.5).

3 topshiriq: Barcha tegib ketish xolatlari uchun U_{pp} , I_{bez} va I_h variantlar bo'yicha hisoblansin. Hamma variantlar uchun $R_h = 1000 \text{ Om}$; $U_{pp, dop.} = 40 \text{ V}$.

Boshlang'ich ma'lumotlar 3.2.4. jadvalda keltirilgan.



Rasm. 3.2.5 Erga ulanmagan o'tkazgichga odamni tegib ketish tasnifi: 1 – o'tkazgichga odamni tegib ketgunicha; 2 - A nuqtada o'tkazgichga odamni tegib ketganidan so'ng; 3 va 4 - o'tkazgichga odamni tegib ketishi va xavfsiz zona chegarasi sanalmish S nuqtasi

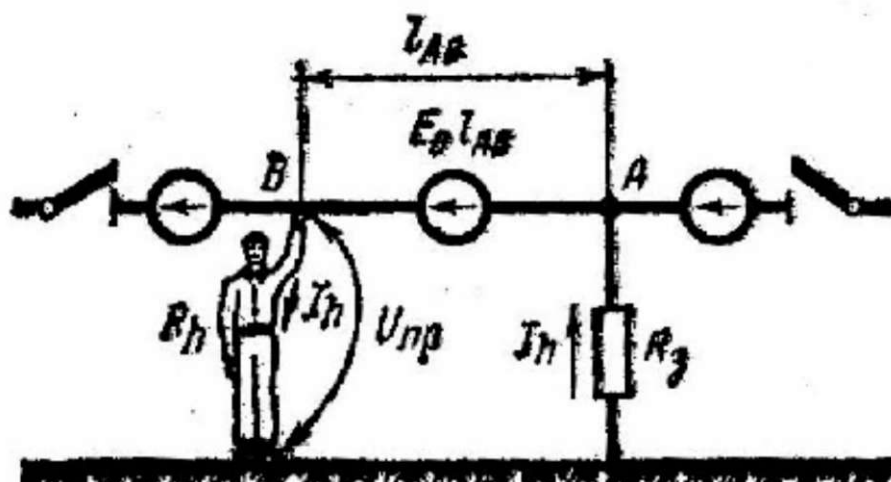
3.2.4 jadval

Elektromagnit maydon ta'siridagi erga ulanmagan o'tkazgichga tegib ketish xavfini baholash

Ro'yxat bo'yicha oxirgi raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
l, km	150	100	50	30	70	150	100	50	30	70
l_r, KM	10	20	30	5	40	100	30	10	5	20
$E \cdot 10^3, V$	30	27	12	10	15	40	35	13	10	25
$C_{bo} \cdot 10^{-9}, F/KM$	7,2	1,1	6,2	7,0	1,5	2,7	3,1	2,0	6,8	5,3

3.2.4 Elektromagnit maydon ta'siridagi bir nuqtada erga ulangan o'tkazgichga tegib ketish xavfini baholash

Elektromagnit maydon ta'siridagi A nuqtada R_3 qarshilik orqali erga ulangan o'tkazgichga tegib ketish xavfini qayta V nuqtada inson qarshiligi R_h erga ulanish deb qarash mumkin. (rasm. 3.2.6).



Rasm. 3.2.6 Bir nuqta orqali erga ulangan o'tkazgichga tegib ketish

3.2.6. rasmdan ko'rinib turganidek, inson tanasidan o'tayotgan tok:

$$I_h = (E_0 \times I_{AB}) \times (R_h + R_3) \quad (3.2.18)$$

Bu erda I_{AB} – tegib ketish va erga ulanib qolgan o'tkazgichning uzunligi, km.

/1/ ko'ra tegib ketish kuchlanishi:

$$U_{np} = I_h \times R_h = (E_0 \times I_{AB}) \times [(R_h + R_3)], \quad (3.2.19)$$

Tegib ketishning xavfsiz zonasi deb o'tkazgichni erga tegib ketish A nuqtasidan tegib ketish kuchlanishi $U_{pr.dop.}$ dan oshmaydigan masofa hisoblanadi. Tegib ketishning xavfsiz zonasi /1/ formula yordamida topiladi:

$$I_{oex} = (U_{np.dop.} / E_0) \times [(R_h + R_3) / R_h] \quad (3.2.20)$$

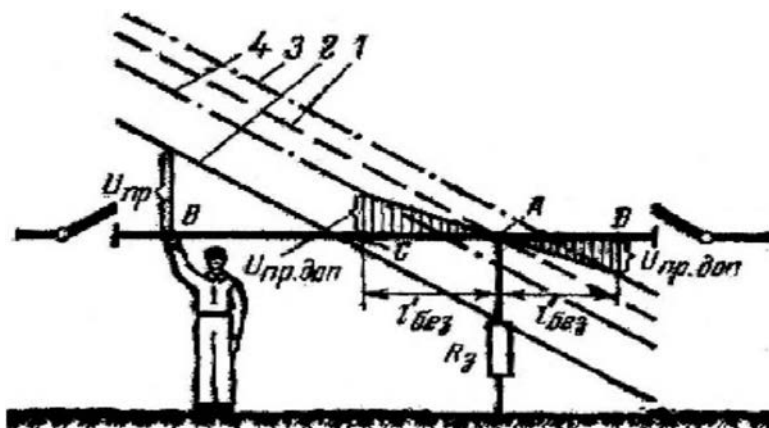
Bu zona erga ulanib qolish nuqtasining bir tarafida joylashgan. Agar sim A nuqtasidan keyin davom etsa, u erda ham xuddi shunday zona mavjud bo'ladi. (rasm.3.2 7).

Agar $R_3 \ll R_h$, unda (3.2.18) - (3.2.20) /1/ sezilarli soddalashadi:

$$I_h = (E_0 \times I_{AB}) / R_h;$$

$$U_{np} = (E_0 \times I_{AB});$$

$$I_{oex} = U_{np.dop.} / E_0.$$



Rasm. 3.2.7 Erga ulangan o'tkazgichga odamni tegib ketish tasnifi: 1 – o'tkazgichga odamni tegib ketgunicha; 2 - A nuqtada o'tkazgichga odamni tegib ketganidan so'ng; 3 va 4 - o'tkazgichga odamni tegib ketishi va xavfsiz zona chegarasi sanalmish S va V nuqtasi

3.2.6. masala. Bir nuqtada erga ulangan 110 kV li tarmoqning tokdan uzib qo'yilgan o'tkazgichiga inson tegib ketdi.

Berilganlar: $E_0 = 300 \text{ V/km}$, I_{AB} tok orasidagi masofa 100 va 10 km; $R_3 = 10 \text{ Om}$; $R_h = 1000 \text{ Om}$; $U_{pr.dop.} = 40 \text{ V}$. U_{np} , I_h , va I_{bez} topish kerak.

Echim: agar $R_3 \ll R_h$ bo'lsa, soddalashtirilgan formulani qo'llab, $I_{AB} = 100 \text{ km}$ da:

$$U_{np} = 300 \times 100 = 30\,000 \text{ V};$$

$$I_h = 30\,000 / 1000 = 30 \text{ A}.$$

$$I_{AB} = 10 \text{ km da:}$$

$$U_{np} = 300 \times 10 = 3000 \text{ V};$$

$$I_h = 3000 / 1000 = 3 \text{ A}.$$

Xavfsiz zona uchun quyidagilarni topamiz:

$$I_{bez} = 40 / 300 = 0,133 \text{ km. Xuddi shunday zona erga ulangan nuqtadan so'ng xam mavjuddir.}$$

4 topshiriq: Berilgan variantdagi nuqtalardagi U_{pp} va I_h hamda I_{bez} larni quyidagi ma'lumotlar asosida $R_3 = 10 \text{ Om}$; $R_h = 1000 \text{ Om}$; $U_{pr.dop.} = 40 \text{ V}$. Hisoblab toping.

3.2.5jadval

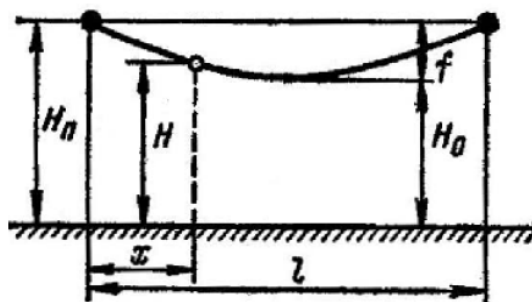
Jurnal bo'yicha oxirgi raqami	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$l_1, \text{ km}$	150	100	50	30	70	150	100	50	30
$l_2, \text{ km}$	10	20	30	5	40	100	30	10	5
$E \cdot 10, \text{ V/km}$	30	27	12	10	15	40	35	13	10

3.2.5 Elektr maydon kuchlanganligini aniqlash

Sanoat chastotasida ishlovchi elektr qurilmalar atrofida elektr maydoni turli kuchlanganlikda bo'ladi. Bunda turli faktorlar ahamiyatga ega bo'ladi: bular elektr uskunalarini nominal kuchlanishi, kuchlanganlik aniqlangan nuqta orasidagi masofaga, tok o'tadigan qismlarga, uning erdan qanday masofada joylashganligiga va x.k. Kuchlanganlik maxsus uskunalar yordamida o'lchanadi, ba'zi xollarda, masalan elektr liniyalar yaqinida hisoblashlar orqali aniqlanadi.

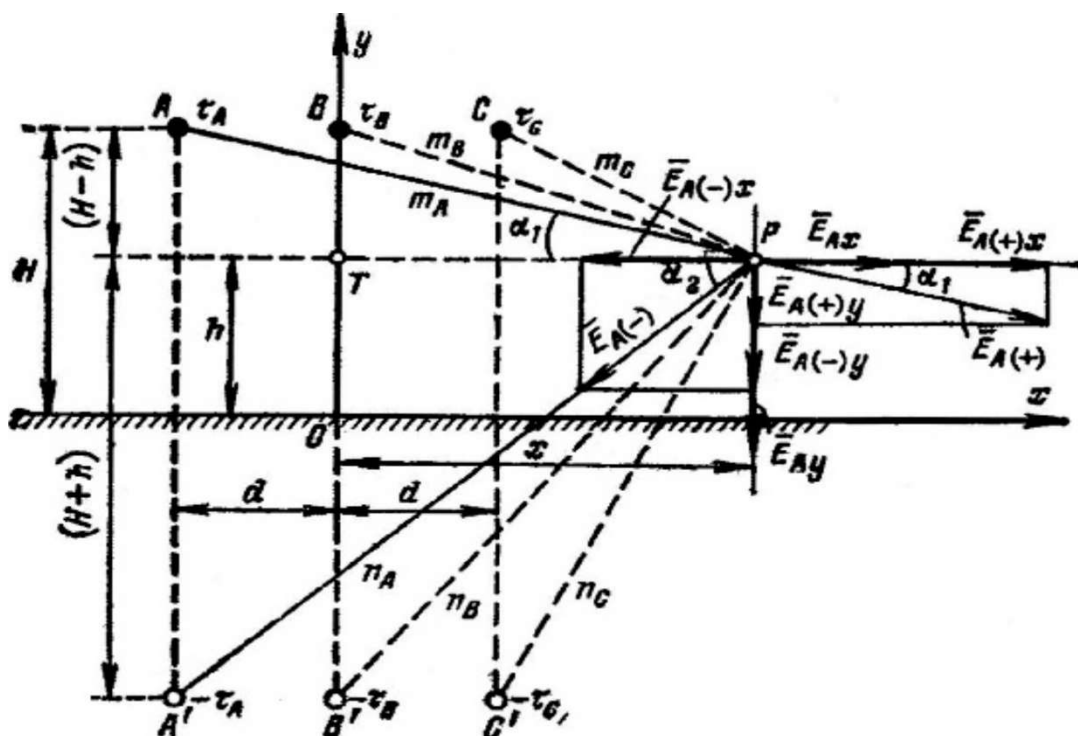
Misol tariqasida o'tkazgichlari gorizontal joylashgan uch fazali elektr tarmog'i yuzaga keltiradigan kuchlanganlikni aniqlaymiz.

3.2.7. masala. Erdan $h = 2$ m masofada joylashgan 500 kV li elektr tarmog'ining o'rtasidagi kuchlanganlikni aniqlash kerak. O'tkazgichlari gorizontal joylashgan bo'lib, ular orasidagi masofa $d = 10,5$ m, fazalar uchta ASO - 500 rusumli $r_0 = 1,51$ sm s radiusli bo'lak qismlardan iborat bo'lib, ular orasidagi masofa $a = 40$ sm, erdan $N_p = 22$ m balandlikda joylashgan. (rasm. 3.2.8).



Rasm. 3.2.8 Erdan H balandlikdagi, turli x ustunlarga o'rnatilgan simlarning balandligini aniqlash

Erdan H balandlikda joylashgan o'tkazgichning haqiqiy balandligi R (rasm. 3.2.9) nuqta deb olish mumkin, chunki ushbu nuqtaga o'tkazgich asosiy ta'sir ko'rsatadi.



Rasm. 3.2.9 R nuqtadagi elektr tarmoqning kuchlanganligini hisoblash
 A, V, S – tarmoq fazalari, A', B', C' – fazalarni oynaviy tasviri, m_A, m_B, m_C – R nuqtadan tarmoq fazalarigacha bo'lgan qisqa masofa, n_A, n_B, n_C – R nuqtadan fazalarni oynaviy tasvirigacha bo'lgan qisqa masofa.

N balandlik /1/ ifodadan topiladi:

$$H = H_{II} - [(4 \times f \times X) / l] \times [1 - (x / l)], \quad (3.2.21)$$

Bu erda N_p – sim osilgan ustun balandligi, m; $f = (N_p - N_0)$ – simning osilib turish qanotini uzunligi; N_0 – simdan ergacha eng kichik masofasi, m; x – simning hisob nuqtasini tayanch ustunigacha gorizontaal masofasi, m;

Avvalo fazani erga nisbatan sig'imi /1/ formula yordamida topiladi:

$$C = (2 \times \pi \times \epsilon_0) / \ln \left[(2 \times H_{cp} \times d) / (r \times \sqrt{(4 \times H_{cp}^2 + d^2) \times \sqrt{H_{cp}^2 + d^2}}) \right], \quad (3.2.22)$$

Bu erda N_s - simning osilib turish qanotini o'rtacha, m;

$$[N_{sr} = 1/3 \times (N_p + 2 \times N_0)].$$

Har biri r_0 radiusli n ta simli bo'lak qismlardan iborat fazada r o'rniga (3.2.22) da /1/ formula yordamida topiladigan ekvivalentli g_{ekv} radiusni qo'yamiz,

$$r_{\text{экв}} = P \times \sqrt[n]{r_0 \times a^{n-1}}, \quad (3.2.23)$$

Bu erda, R - tuzatish koeffitsienti. Agar $n = 2$ va $n = 3$ da koeffitsient $R = 1$,

$n = 4$ esa $R = 1,09$.

Qiymatlarni (3.2.22) ga qo'ysak:

$$C = (6,28 \times 8,85 \cdot 10^{-12}) / \ln \left[(2 \times 13,1 \times 10,5) / \left(\sqrt[3]{0,0151 \times 0,4^2} \times \sqrt[3]{(4 \times 13,2^2 + 10,5^2) \times \sqrt{13,1^2 + 10,5^2}} \right) \right] = 12 \cdot 10^{-12} \Phi / m.$$

Hisob nuqtalaridagi elektr tarmoqning kuchlanganligini /1/ formula bilan topamiz:

$$E = C \times U_{\phi} \times \sqrt{(2 \times k_1 - k_2 - k_3)^2 + 3(k_3 - k_5)^2 + (2 \times k_2 - k_4 - k_6)^2 + 3(k_4 - k_6)^2}, \quad (3.2.24)$$

k koeffisient qiymatlarga ega:

$$k_1 = (x + d) / m_A^2 - (x + d) / n_A^2; \quad k_2 = (H - h) / m_A^2 + (H + h) / n_A^2;$$

$$k_3 = x / m_B^2 - x / n_B^2; \quad k_4 = (H - h) / m_B^2 + (H + h) / n_B^2;$$

$$k_5 = (x - d) / m_C^2 - (x - d) / n_C^2; \quad k_6 = (H - h) / m_C^2 + (H + h) / n_C^2$$

m va n kesmalar tegishli uchburchaklarning gipotenuzalari (rasm 3.2.9) bo'lib, quyidagicha topiladi:

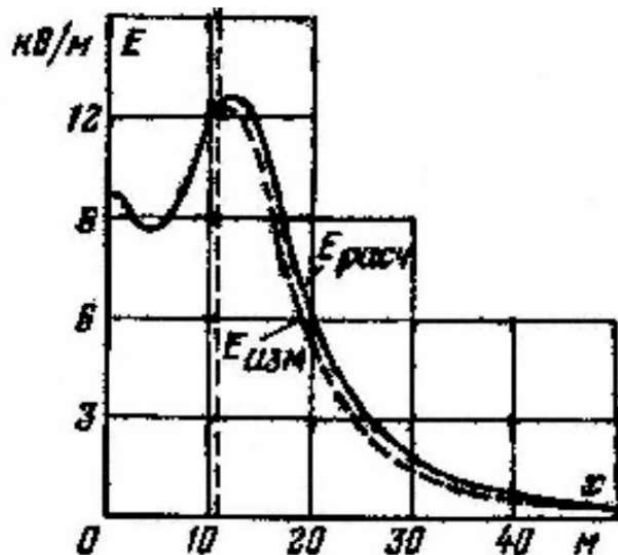
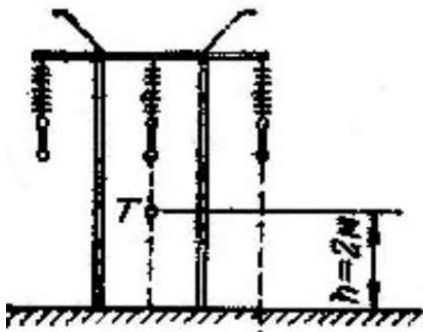
$$m_A = \sqrt{(x + d)^2 + (H - h)^2}; \quad n_A = \sqrt{(x + d)^2 + (H + h)^2};$$

$$m_B = \sqrt{x^2 + (H - h)^2}; \quad n_B = \sqrt{x^2 + (H + h)^2};$$

$$m_C = \sqrt{(x - d)^2 + (H - h)^2}; \quad n_C = \sqrt{(x - d)^2 + (H + h)^2}.$$

Elektr maydonning o'rtasidagi kuchlanganlikni aniqlash kerak bo'lganligi uchun H balandlikni tarmoq gabaritiga teng, ya'ni 8,65 m deb olamiz. Avval o'rtacha fazadagi erdan 2 m balandlikda joylashgan T nuqtadagi kuchlanganlikni topamiz: (rasm. 3.2.10), bu nuqta uchun $x = 0$ (3.2.1.9 m va n kesmalar teng).

$$m_A = m_C = \sqrt{(8,65 - 2)^2 + 10,5^2} = 131,9 \text{ m};$$



Rasm.3.2.10. Erdan 2 m balandlikda 500 kV tarmoqning turli masofalardagi elektr maydon kuchlanganligini aniqlashga doir

$$m_A = m_C = \sqrt{(8,65 - 2)^2 + 10,5^2} = \sqrt{131,9} \text{ m};$$

$$n_A = n_C = \sqrt{(8,65 + 2)^2 + 10,5^2} = \sqrt{223,6} \text{ m};$$

$$m_B = 8,65 - 2 = 6,65 \text{ m};$$

$$n_B = 8,65 + 2 = 10,65 \text{ m}.$$

T nuqta uchun k koeffitsientlari quyidagichadir:

$$k_1 = 10,5/131,9 - 10,5/223,6 = 3,28 \cdot 10^{-2};$$

$$k_2 = 6,65/131,9 + 10,65/223,6 = 9,8 \cdot 10^{-2};$$

$$k_3 = 0;$$

$$k_4 = 6,65/6,65^2 + 10,65/10,65^2 = 24,42 \cdot 10^{-2};$$

$$k_5 = -10,5/131,9 - (-10,65/223,6) = -3,28 \cdot 10^{-2};$$

$$k_6 = 6,65/131,9 + 10,65/223,6 = 9,8 \cdot 10^{-2}.$$

(3.2.24) sonli qiymatlarni qo'yib, T nuqtaning elektr kuchlanganligini topamiz:

$$E = (12 \cdot 10^{-12} \times 500 \cdot 10^3) / (4 \times \pi \times 8,85 \cdot 10^{-12} \times \sqrt{3}) \times \\ \times \sqrt{10^{-4} \cdot [(2 \times 3,28 + 3,28)^2 + 3 \times 3,28^2 + (2 \times 9,8 - 24,42 - 9,8)^2 + 3 \times (24,42 - 9,8)^2]} = 9700 \text{ B/m} = 9,7 \text{ kV/m}.$$

Xuddi shunday boshqa nuqtalar uchun elektr kuchlanganlik aniqlanadi. Hisoblash natijalari x ning turli qiymatlari 3.2.10 rasmdagi E_{rasch} egri chiziqli shaklida tasvirlanadi. Shu erda yana 500 kV tarmoqlardagi E_{izm} o'lchovlar natijalari ham keltiriladi.

5 topshiriq: Erdan h m balandlikda 500 kV tarmoq o'qidan turli masofadagi elektr maydon kuchlanganligini aniqlang. Tarmoqning gorizontall joylashgan simlarini orasi $d =$

10,5 m. fazalarning uchta simlari ASO – 500 rusumli, r_0 radiusli = 1,51 sm bir biridan $a = 40$ sm. ayrim joylashgan. $N_p = 22$ m, – sim osilgan ustun balandligi, m; simdan ergacha eng kichik masofasi $N_0 = 8,65$ m, $N_{sr} = 13,1$ m.; Xulosa chiqaring.

Ma`lumotlar 3.2.6. jadvalda keltirilgan.

3.2.6jadval

Ro'yxat bo'yicha oxirgi raqam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
h, m	1,5	1,7	1,0	1,8	1,9	2,0	1,5	1,7	1,9	2,0
x, m	0	5	10	15	0	5	10	15	2,5	3,0

Ma`lumotnoma. **3.4.2.1.** Butun ish smenasi davomida ish joyidagi elektr maydoning kuchlanganligi yo'l qo'yilgan oxirgi darajasi 5 kV/m deb o'rnatilgan.

3.4.2.2. Agar kuchlanganlik 5 dan to 20 kV/m intervalda elektr maydonida bo'lish vaqti T (soat) quyidagi formula bilan topiladi: $T = (50/E) - 2$,

Bu erda E – nazorat zonasidagi elektr maydoni, kV/m;

Berilgan kuchlanganlik darajasida elektr maydonida bo'lish vaqti T , coat /3 - 4/.

5. Testlar

“Elektr xavfsizligi” fanii bo‘yicha test savollari

	Savol	Javob variantlari
1	Inson faoliyati jarayonida yashash muhiti bilan o‘zaro munosabati nimalardan iborat?	a) biosfera, litosfera; b) texnosfera, ijtimoiy muhit; c) biosfera, texnosfera, ijtimoiy muhit; d) atmosfera, ijtimoiy muhit.
2	« Hayot faoliyati xavfsizligi» fanida quyidagilar o‘rganiladi:	a) insonga tazyiq qiluvchi xavflar, ularning yuzaga kelish qonuniyatlari va muhofazalanish usullari; b) milliy va iqtisodiy xavfsizlik masalalari; c) inson salomatligining sabablari, ularni rivojlantirish usullari va vositalari; d) texnosferada insonning hayot faoliyati bo‘yicha bilimlari va amaliy yutuqlarining yagona jamlanmasi.
3	Hayot faoliyati xavfsizligida yechiladigan asosiy masalalar soni:	a) 5; b) 3; c) 4; d) 2.
4	Hayot faoliyati xavfsizligi quyidagilarning salbiy ta’siridan himoya qiladi:	a) atmosfera; b) texnosfera; c) biosfera; d) litosfera.
5	Inson yashash muhitiga muvofiq hayotini saqlash qonuni muallifi	a) I.M. Sechenov (1829-1905); b) Yu.N. Kurajskovskiy; c) I.P. Pavlov (1849-1936).

		d) Abu Ali ibn Sino.
6	Energetik oqimlar bilan inson hayot faoliyati o‘zaro munosabatda bo‘lishining shartlari	a) modda va energiya oqimlarining qulay o‘zaro munosabatlari; b) modda, energiya va axborot oqimlarining insonga qulay o‘zaro munosabatlari; c) modda va axborot oqimlarining insonga qulay o‘zaro munosabatlari; d) energiya oqimlarining insonga qulay o‘zaro munosabati.
7	Hayot faoliyati jarayonida «Inson- yashash muhiti» tizimi bilan insonning o‘zaro munosabatlarining xarakterli holatlari	a) komfort (optimal), yo‘l qo‘yilgan, xavfli, o‘ta xavfli; b) optimal, xavfli, o‘ta xavfli; c) yo‘l qo‘yilgan, xavfli, o‘ta xavfli; d) komfort, o‘ta xavfli;
8	Inson organizmidagi issiqlik chiqib ketayotgan issiqlikdan kamayib ketishi holati nima deyiladi	a) gipertermiya; b) ekzotermiya; c) gipotermiya. d) endotermiya.
9	Hayot faoliyati xavfsizligi haqidagi fanning markaziy tushunchasi	a) xavf; b) xavfsizlik; c) antropotsentrizm; d) tazyiq.
10	Muhofazalash obyektlariga ta’sir etish manbalarining ko‘pvariantlilikini aniqlash aksiomasi	a) ta’sir doirasidan tashqarida bo‘lgan xavf manbalari muhofazalash obyektiga salbiy taz’iq ko‘rsatmaydilar; b) ta’sir doirasida bo‘lgan xavf manbalari barcha muhofazalash obyektiga bir vaqtda salbiy tazyiq ko‘rsatadilar;

		c) manba xavflari muhofazalash obyektlariga bevosita salbiy ta'sir ko'rsatadilar; d) bunday aksioma mavjud emas
11	Hayot faoliyati deganda nimani tushunasiz:	a) har kungi faoliyat; b) har kungi dam olish; c) insonning yashash tarzi; d) hammasi.
12	Aktiv xavfli va zararli faktorlarga quyidagilar kiradi:	a) notekis yuzalar; b) kimyoviy kuyishlar; c) kesuvchi predmetlar; d) g'adir-budur yuzalar.
13	Tavakkal deganda qanday nisbat tushuniladi:	a) o'lim bilan tugagan holatlar sonining umumiy ishchilar soniga; b) o'lim bilan tugagan holatlar sonining jarohatlar soniga; c) jarohatlar sonining umumiy ishchilar soniga; d) o'lim bilan tugagan holatlar sonining bir yildagi yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan hodisalar soniga.
14	Ma'qul keladigan tavakkal quyidagini tashkil etadi:	a) $2 \cdot 10^{-5}$; b) $1 \cdot 10^{-6}$; c) $1 \cdot 10^{-8}$; d) $1 \cdot 10^{-3}$.
15	Tavakkal xavfning qanday tavsifini bildiradi:	a) sifat; b) son; c) iqtisodiy; d) topografik.
16	Inson hayot faoliyati xavfsizligi matnining to'la ma'nosini	a) normal yashash sharoitlari bilan; b) ekstremal sharoit bilan;

	anglatuvchi bir butun qismida antropogen muhit quyidagicha tavsiflanadi:	c) ekologik jihatdan noxush zona bilan; d) ma'qul keladigan sharoit.
17	Texnogen xavflardan odamlarni muhofazalash aksiomasining asosiy printsiplari	a) xavflar manbalarini takomillashtirish va ular bilan muhofaza obyekti orasidagi masofani oshirish; b) xavflar manbalari bilan muhofaza obyekti orasidagi masofani muhofazalash chora-tadbirlari qo'llab oshirish; c) ish jarayonlarini avtomatlashtirish; d) barcha aytilgan printsiplar.
18	Inson ma'lum bir ishni bajarayotganda uning hayotiy imkoniyatlari (HI) atrofdagi havo haroratiga bog'liqligi qanday ifodalanadi?	a) Inson ma'lum bir ishni bajarayotganda uning hayotiy imkoniyatlari (HI) atrofdagi havo haroratiga bog'liqligi haroratning komfort miqdorlariga nisbatan parabolik qonun bilan kamayadi b) Inson ma'lum bir ishni bajarayotganda uning hayotiy imkoniyatlari (HI) atrofdagi havo haroratiga bog'liqligi haroratni komfort miqdorlariga nisbatan parabolik qonun bilan ko'tariladi c) Inson ma'lum bir ishni bajarayotganda uning hayotiy (HI) imkoniyatlari atrofdagi havo haroratiga bog'liqligi haroratning xavfli miqdorlariga nisbatan parabolik qonun bilan kamayadi d) Inson ma'lum bir ishni bajarayotganda uning hayotiy imkoniyatlari (HI) atrofdagi havo haroratiga bog'liq emas.

	Tavakkalni tahlil qilish jarayoni quyidagichadir:	a) ishni rejalashtirish va tashkil etish; b) xavflarni identifikatsiyalash va tavakkalni baholash; c) tavakkalni boshqarish bo'yicha takliflar ishlab chiqish; d) barcha sanab o'tilganlar.
19	Texnosferaning asosiy elementlaridan biri - bu:	a) tabiiy muhit; b) ishlab chiqarish muhiti; c) urbanizatsiyalashgan atrof-muhit; d) hayot uchun ekstremal sharoit sanalgan muhit.
20	«Inson –muhit» tizimida oqimlar insonga va yashash muhitiga ta'sir qilib, uning sog'lig'iga salbiy ta'sir o'tkazmay, lekin o'zini noqulay sezishiga va ishining samaradorligi pasayishiga olib keluvchi munosabat qanday ataladi?	a) optimal; b) xavfli; c) yo'l qo'yilgan; d) favqulodda xavfli.
21	Ta'sirning zararli faktorlariga quyidagilar kiradi:	a) to'satdan sog'lig'ining yomonlashuviga yoki jarohatga olib keladigan faktorlar; b) sekin-asta salomatligining yomonlashuviga olib keladigan faktorlar; c) favqulodda vaziyatlarda ayon bo'ladigan faktorlar; d) operatorning noto'g'ri xatti-harakati
22	Qanday mehnat shakli mehnat jarayonini operatsiyalarga	a) mehnat shaklini mexanizatsiyalashda; b) yarim avtomatik va avtomatik ishlab

	bo‘lish, berilgan ritm va qat’iy ketma-ketlikka rioya qilgan holda bajariladi?	chiqarish bilan bog‘liq mehnat shaklida; c) masofadan turib boshqariladigan mehnat shaklida; d) guruhlangan mehnat shakli – konveyerda.
23	Insonning antropogen yashash muhiti:	a) urbanizatsiyalashgan, favqulodda vaziyatlarga moyil ishlab chiqarish territoriyalari va rayonlari; b) urbanizatsiyalashgan ishlab chiqarish muhiti va nomaqbul ekologik zonalari; c) normal tabiiy-haroratli sharoitlari, yashash sharoitini favqulodda vaziyatlarga moyil ekstremal holatlari; d) barcha aytilganlar.
24	Qanday mehnat shakli muskul yuklamalar xarakterining o‘zgarishi va harakat dasturining murakkablashuvi bilan farqlanadi?	a) mehnat shaklini mexanizatsiyalash; b) yarim avtomatik va avtomatik ishlab chiqarish bilan bog‘liq mehnat shakli; c) masofadan turib boshqariladigan mehnat shakli; d) guruhlangan mehnat shakli – konveyer.
25	Toliqish nima?	a) ish faoliyati, asab va muskul tolalari ta’sirlanishi, kimyoviy reaksiyalar va organizm tizimining faolligini vaqtinchalik pasayishi; b) yurak faoliyatining pasayishi, xushini yo‘qotish; c) organizm holatining o‘zgarishi va uzoq fizik faoliyatdan yurak ishlash faoliyatining buzilishi; d) uzoq aqliy faoliyatdan keyin xushidan ketib qolish.

26	Organizmning muskul faoliyatiga ta'siri quyidagi holatlarda kuzatiladi:	a) surunkali zo'riqish; b) stress; c) noto'g'ri harakatlar; d) ortiqcha dam olish.
27	Uzoq jismoniy mehnatdan so'ng organizm holatining o'zgarishi va yurak faoliyatining buzilishi–	a) o'tkir jismoniy charchash; b) toliqish; c) surunkali kuch ishlatish; d) oddiy charchash.
28	Xavfsizlikni ta'minlovchi asosiy me'yoriy hujjat:	a) davlat standartlari; b) sanitariya qoidalari va davlat standartiga asoslangan buyruqlar tizimi; c) O'zR Mehnat kodeksi; d) O'zR Konstitutsiyasi.
29	Ishlab chiqarish korxonasida mehnat va atrof-muhitni muhofaza qilishga kim javobgar?	a) texnika xavfsizligi inspektori; b) direktor; c) bosh injener; d) kasaba uyushmalari.
30	Kasaba uyushmalari komiteti quyidagi vazifalarni bajaradi:	a) idoraviy nazorat; b) jamoat nazorat; c) tashkiliy nazorat; d) mehnatni va tabiatni muhofazalash.
31	Ekologik nobop territoriyalar klassifikatsiyasida qanday zona mavjud emas:	a) ekologik favqulodda vaziyat zonasi; b) ekologik falokat zonasi; c) urbanizatsiya zonasi; d) demografik portlash zonasi.
32	Psixofiziologik zararli ta'sir quyidagi faktorlarga kiradi:	a) aktiv xavfli va zararli; b) passiv xavfli va zararli; c) psixofiziologik zararli ta'sir degan aniqlik mavjud emas; d) xavfsiz va zararli bo'lmagan.

33	Insonning fizioloik tavsifini aniqlovchi statik antropometrik ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi:	a) bo'g'inning aylanish burchagi; b) tananing fazoda joyini almashtirishi natijasida o'lchamlari o'zgarishi; c) tana va uning qismlari o'lchamlari; d) chidamlilik.
34	Odamlarning o'zini tabiiy muhofazalash tizimiga quyidagilar kiradi:	a) sezgi organlari, muhofazalovchi moslashuvchi reaksiya hisoblangan shamollash va isitmalash; b) suyak-muskul tizimi; c) qon, immun muhofazasi tizimi; d) barcha aytilganlar.
35	Xavflarning nechta sinfi mavjud:	a) 6; b) 3; c) 4; d) 5.
36	Yo'l qo'yilgan oxirgi daraja (YQOD) - bu:	a) atmosferaga chiqarib yuborilayotgan chiqindi gazlarining maksimal yo'l qo'yilgan zararli moddalari konsentratsiyasi; b) ajratilgan oqova suvlarning maksimal yo'l qo'yilgan konsentratsiyasi; c) ma'lum muddatda inson salomatligiga, irsiyatiga ta'sir qilmaydigan hajm, massa birligidagi yoki yuzadagi zararli moddalar konsentratsiyasi; d) bug'lar, gazlar, suyuqliklar ta'sirida kasallikka yo'liqish konsentratsiyasi.
37	Yo'l qo'yilgan oxirgi chiqindi tashlamasi- bu:	a) zamonaviy izlanish usullari bilan aniqlanib, shu davr ichida va undan so'ng insonga ta'sir etishi natijasida kasallik keltirib chiqarmaydigan tabiatning fizik faktori;

		b) bir vaqt birligida atmosferaga tashlab yuboriladigan gaz moddalarining maksimal yo‘l qo‘yilgan massasi; c) bir birlik hajm, massa yoki yuzaga ma’lum vaqt mobaynida ta’siri inson va uning nasliga zarar keltirmaydigan zararli modda konsentratsiyasi; d) o‘rnatilgan tartibda bir birlik vaqt mobaynida suv obyektining belgilangan punktida tashlab yuboriladigan moddalarning yo‘l qo‘yilgan massasi.
38	YQOD qanday birlikda o‘lchanadi?	a) mg/m^2; b) mg/m^3; c) kg/m^3; d) g/m^2
39	Atrof-muhitni energetik ifloslantiruvchilarga quyidagilar kiradi:	a) ishlab chiqarishdagi qattiq chiqindilar; b) gazlar; c) oqova suvlar; d) turli nurlanishlar
40	Infiltratsiya nima?	a) tashkil etilgan tabiiy shamollatish; b) mexanik shamollatish; ventilyatsiya c) tashkil etilmagan shamollatish; d) yon tarafdan beriladigan shamollatish.
41	Ventilyatsiya - bu	a) umumiy havo almashinuvi; b) tashkillashtirilmagan havo almashinuvi; c) tashkil etilgan havo almashinuvi; d) havoni tozalash.

42	Mikroiqlimning optimal parametrlari	a) $t=22-27\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 40-60\%$; $V= 0,2- 0,5\text{ m/s}$; b) $t =22-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 40-60\%$; $V< 0,2\text{ m/s}$ c) $t=27\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 75\%$? $V< 0,5\text{ m/s}$; d) $t=22-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi < 75\%$ $V=0,2-0,5\text{ m/s}$;
43	Havoning nisbiy namligini qanday asbob bilan o'lchanadi:	a) anemometr; b) Asman psixrometri; c) barometr; d) termometr.
44	Xlor, ammiak, azot oksidlari, kislota tumanlari qanday moddalarga kiradi:	a) umumiy zaharli kimyoviy moddalarga; b) yangi biologik moddalarga; c) to'qimalarni sezgirlashtiruvchi moddalarga; d) aytib o'tilgan mezonlarni qo'zg'atuvchi moddalarga.
45	Pnevmokonioz (silikoz, antrakoz, sideroz)ni rivojlantiruvchi xavfli chang-bu:	a) kremniy dioksidi (SiO_2); b) toshko'mir changi; c) temir oksidi (Fe_2O); d) taxtani qayta ishlashdagi chang
46	Kvars changi qaysi xavflar sinfiga mansub?	a) 2; b) 4; c) 1; d) 3.
47	Aspirator asbobining funksional vazifasi nimadan iborat?	a) Havo harakati oqimi tezligini o'lchash, $V(\text{m/s})$; b) havoning nisbiy namligini o'lchash, $\varphi (\%)$; c) havoning changlanganlik konsentratsiyasini o'lchash, $V(\text{mg/m}^3)$, d) havo bosimini o'lchash, (Pa).

48	Gazning ta'siridan muhofazalanish uchun qanday vositalardan foydalaniladi?	a) marlili bog'lama; b) respirator; c) xonalarni shamollatish. d) shlangali protivogaz.
49	Insonning fiziologik tavsifini aniqlovchi energetik ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi:	a) muskullar kuchi; b) tana va uning qismlari o'lchamlari; c) bo'g'inning aylanish burchagi d) matonat.
50	O'zR «Atmosfera havosini muhofaza qilish» to'g'risidagi Qonun qachon qabul qilindi?	a) 26 - dekabr 1995 - yil; b) 27 - dekabr 1996 - yil c) 10 - dekabr 1994 - yil d) 27 - dekabr 1993 - yil
51	Ko'zning yorug'likka reaksiyasi – bu:	a) akkomodatsiya; b) adaptatsiya; c) o'tkirligi, d) yaltillashi.
52	Akkomodatsiya – bu:	a) ko'zning yorug'likka reaksiyasi; b) turli xil uzoqlikda joylashgan predmetlarning ko'z g'axari egriligining o'zgarishi hisobiga aniq shakl ko'rishni ta'minlash; c) ko'zning ranglarni farqlash qobiliyati; d) ko'zning qorong'ida predmetlarni farqlash qobiliyati.
53	Yorug'lik kuchi qanday birliklarda o'lchanadi?	a) lyumen; b) lyuks; c) kandela; d) kd/m^2 ;
54	Lyumenissent lampalarning asosiy kamchiligi:	a) kattaligi b) inersiyaligi

		c) qo'shimcha qurilmalar kerakligi d) barcha aytilganlar
55	ρ ning qanday qiymatlarida fon qora hisoblanadi?	a) $< 0,4$; b) $0,2-0,4$; c) $>0,3$ d) < 0.2
56	K ning qanday qiymatlarida fon bilan ob'ektning kontrastligi katta hisoblanadi?	a) $0,4$; b) $0,2-0,5$; c) $0,5$; d) $>0,5$
57	Yorqinlik -	a) yorug'likning son tasnifi b) yorug'likning sifat tasnifi c) son xarakteristikasi; d) yoritilganlikning rang tasnifi
58	Xat tashuvchining ishi qanday kategoriyali ishga kiradi?	a) yengil; b) og'ir; c) o'rtacha og'irlikdagi; d) juda og'ir.
59	Qanday mehnat shaklida gipokineziya uchraydi?	a) quruvchi mehnatida; b) operatorlik ishida; c) kon ishlarini bajarishda; d) sotuvchilik ishida.
60	Jismoniy mehnatga quyidagilar xosdir:	a) stress; b) sezilarli muskul aktivligi; c) hissiyot jo'shqinligining oshishi; d) masofadan turib boshqariladigan mehnat shakli.
61	Ergonomika –	a) «inson-mashina- muhit» tizimida inson-

		operator mehnat faoliyatini optimizatsiyalash, unga qulay va xavfsiz sharoitlar yaratish natijasida mehnat unumdorligini oshirishga, ishlovchilar ish qobiliyati va sog'lig'ini saqlab qolish kabi jarayonlarni o'rganuvchi fan. b) zararli faktorlar ta'sir qilishi davomiyligi va intensivligining son tasnifi; c) «inson-mashina- muhit» tizimida atrof-muhitni ifloslantiruvchi chiqindilar sonini optimallashtirishini o'rgatuvchi fan; d) mashinalarni loyihalayotganda insonning fiziologik va asab tizimi talablariga rioya qilinishi.
62	Ishchi o'rni quyidagilarning jamlanmasidan iborat:	a) ishchi holat va ishchi o'rindig'i; b) ishchi holat, ishchi o'rindig'i va ishchi zonasi; c) ishchi holat va mikroiklim; d) ishchi zonasi, ishchi holat
63	Insonga tovush bosimining og'riq beruvchi bo'sag'asi:	a) 100 Pa; b) 150 Pa; c) 200 Pa; d) 120 Pa
64	Shovqinning fizik tavsifiga quyidagilar kiradi:.	a) chastota f [Hz], b) tovush bosimi P [Pa]. c) intensivligi I [Vt/sm²] d) barcha aytilganlar
6 5	Tebranishdan shaxsiy muhofazalanish vositalariga qaysi biri kirmaydi?	a) vibromuhofazalangan qo'lqoplar; b) vibromuhofazalangan poyafzal; c) vibromuhofazalangan quloqchinlar;

		d) vibromuhofazalangan vkladishlar.
66	Eshitiladigan tovushlar qancha oktava yo‘llariga bo‘linadi?	a) oltita; b) sakkizta; c) yettita; d) o‘nta
67	Shovqin darajasini pasaytirishning eng samarali va tejamkor chora-tadbiri - bu:	a) xonalarni akustik qayta ishlash; b) shovqin chiqishi mumkin bo‘lgan yo‘llarda darajasini pasaytirish; c) shovqin manbaida darajasini pasaytirish; d) shovqindan muhofazalash to‘siqlarini ishlatish.
68	Tovush yutuvchi qoplama quyidagi holatlarda yuqori muhofazalashni ta’minlaydi:	a) past chastotalar miqyosida; b) o‘rtacha chastotalar miqyosida; c) yuqori chastotalar miqyosida; d) ultraqisqa chastotalar miqyosida.
69	Shovqindan shaxsiy muhofazalovchi vositalarga qaysi biri kirmaydi?	a) donali yutgichlar; b) berushalar; c) quloqchinlar; d) vkladishlar.
70	Shovqin o‘zi nima?	a) atrofdagi fizik tebranishlar; b) tovush to‘lqinining bosimi; c) egiluvchan muhitning to‘lqinli tebranishi; d) noxush tuyg‘ularni yuzaga keltiruvchi turli chastotadagi tovushlarning birgalikda eshtilishi.
71	Tovushning bosim darajasi 140dB bo‘lsa, nimaga olib keladi?	a) komfortga; b) garanglikka; c) xotirasini yo‘qotishga;

		d) quloq pardasining yirtilishiga.
72	Quyidagi kasb egalari doimo tebranish bilan faoliyat ko'rsatadilar:	a) chilangarlar; b) shaxtyorlar; c) duradgorlar; d) stomatologlar
73	Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisani tekshirish to'g'risidagi akt necha nusxada tuziladi?	a) uch nusxada; b) uch nusxada va talab qilingancha; c) besh nusxada; d) to'rt nusxada.
74	Ionlashgan nurlanishlarni tavsiflovchi birliklardan qaysi biri mavjud emas?	a) rentgen; b) ber; c) vatt; d) kyuri.
75	Qanday uskuna ionizatsiyalash asosida ishlashi prinsipial emas?	a) mustahkamlash qurilmalari; b) moddalar manbai; c) idrok qiluvchi qurilma (detektor); d) kuchaytiruvchi qurilma.
76	Insonga va yashash muhitiga salbiy ta'sirini integral baholashning ko'rsatkichlari nimalardan iborat?	a) travmatizm chastotasini ko'rsatkichi (K_{ch}); travmatizm og'irligi ko'rsatkichi (K_t); ishga layoqatsizligi ko'rsatkichi (K_n); b) hayot davrining kamayishi ko'rsatkichi ; c) travmatizm og'irligi ko'rsatkichi (K_t); ishga layoqatsizligi ko'rsatkichi (K_n); d) barcha aytilganlar.
77	Ishlab chiqarishdagi mehnatni muhofaza qilish xizmatining asosiy vazifalari	a) korxonada avariyasiz tartibni tashkil etish; b) korxonada mehnatni muhofaza qilish nazoratini tashkil etish; c) ishlab chiqarish korxonasi ichidagi barcha

		bo‘limlarda mehnatni muhofaza qilishni nazorati va sog‘lom hamda xavfsiz ish sharoitini ta‘minlashi; d) ishlab chiqarishda uch pog‘onali baholash qilishni tashkillashtirish.
78	Mehnatni muhofaza qilish sohasi ishchisining majburiyatlariga nima kiradi?	a) unga berilgan maxsus kiyim boshni saqlanishini ta‘minlash; b) dam olish va mehnat qilish tartibiga rioya qilish; c) o‘zining bevosita rahbariga ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisa haqidagi axborotni yetkazish; d) ish joyida avariya holatni rivojlanishini bartaraf etish chora tadbirlarini qo‘llashi.
79	Mehnatni muhofaza qilish to‘g‘risidai instruktaaj turlari	a) kirish, birlamchi, qayta, rejadani tashqari; b) kirish, davriy, oraliq, maqsadli; c) kirish, birlamchi, qayta, rejadani tashqari va maqsadli; d) kirish, davriy, rejadani tashqari.
80	Mehnat (shu jumladan mehnatni muhofaza qilish) to‘g‘risidagi qonunlarni aniq bajarilishining bosh baholashchisi kim?	a) prokuratura organlari orqali O‘zR Bosh prokurori; b) mavjud qonunchilikka asosan respublika mehnat inspeksiyasi; c) vakolat doirasida hokimiyat vakillari; d) davlat energetika, yong‘in, sanitariya nazorati organlari.
81	Mehnatni muhofaza qilishni boshqarish tizimining me‘yoriy asoslari	a) O‘zR qonunlari, Vazirlar Mahkamasi, regional bo‘linmalar qarorlari; b) mehnat xavfsizligining davlat standartlari tizimi; c) mehnatni muhofaza qilishga doir me‘yorlar,

		qoidalar, ko'rsatma va instruksiyalar; d) barcha aytilganlar.
82	Baxtsiz hodisa ro'y berganda tuziladigan N-1 aktini rasmiylashtirish bilan baxtsiz hodisani tekshirish vaqti	a) bir sutka davomida; b) uch sutkada; c) 5 kunda; d) baxtsiz hodisani tekshirib bo'lgandan so'ng akt tuziladi va tasdiqlanadi.
83	Og'ir, guruh bo'lib o'lim bilan tugagan baxtsiz hodisalarni tekshirish vaqti	a) uch sutka davomida; b) 10 kun ichida; c) 15 kun davomida; d) vaqt chegaralanmagan.
84	Ish beruvchida baxtsiz hodisani tekshirish materiallari (xususan N-1 akti) qancha vaqt saqlanadi	a) 5 yil; b) 10 yil; c) 25 yil; d) 45 yil.
85	Baxtsiz hodisani tekshirish vaqtida jabrlanganning yoki uning ishonchli vakilining huquqlari	a) baxtsiz hodisani tekshirishda qatnashish; b) baxtsiz hodisani tekshirishda komissiya tarkibida qatnashish baxtsiz hodisani tekshirishda qatnashish; c) tekshiruv materiallarini sotsial ta'minot bo'linmalariga nafaqa tayinlash uchun jo'natish; d) barcha aytilganlar.
86	Mikroiqlimning asosiy parametrlari	a) havo harorati, atrof-muhit namligi, havo harakati tezligi, parsial bosim; b) havo harorati, havoning nisbiy namligi, havo harakati tezligi, atmosfera bosimi; c) mavjud ortiqcha issiqlik, atmosfera bosimi, havo harakati tezligi;

		d) havo harorati, havo harakati tezligi, atmosfera bosimi.
87	Organizmning termoboshqaruvida issiqlik balansi tavsifining tarkibi nimalardan iborat?	a) konveksiya, issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik almashinuvi; b) konveksiya, issiqlik o'tkazuvchanligi, nurli oqim; c) konveksiya, issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik almashinuvi, nurli oqim; d) konveksiya, issiqlik o'tkazuvchanligi, nurli oqim, biomassaning ko'chishi.
88	Tananing ortiqcha qizishi natijasida inson organizmining holati	a) ekzotermiya; b) gipotermiya; c) endotermiya; d) gipertermiya.
89	Tashkillashtirilgan tabiiy shamollatish	a) konditsionerlash; b) infiltratsiya; c) aerodinamik filtratsiya; d) aeratsiya.
90	Issiqlik nurlanishi jadalligi qanday asbob bilan o'lchanadi?	a) termometr; b) termograf; c) aktinometr; d) teplovizor.
91	Organizmning umumiy energiya sarfi asosida ishlarning parametrlari kategoriyalari	a) yengil, og'ir; b) yengil, o'rtacha og'irlikdagi, og'ir; c) yengil, o'rtacha og'irlikdagi, og'ir, o'ta og'ir; d) yengil, o'rtacha og'irlikdagi, o'ta og'ir.
92	Oshkora issiqlik tushunchasi	a) ishlab chiqarish xonasiga isitgich asboblari va uskunalari orqali kiruvchi issiqlik; b) quyosh nuri yordamida kirayotgan issiqlik;

		c) odamlardan va havo haroratiga ta'sir etuvchi boshqa manbalardan chiqayotgan issiqlik; d) barcha aytilganlar.
93	1 m/s dan kam bo'lgan havo harakatini qanday asbob bilan o'lchanadi?	a) aspirator; b) anemometr; c) katatermometr; d) aktinometr.
94	Elektromagnit spektrning optik qismini nimalar tashkil etadi?	a) ultrabinafsha nurlanish; b) ko'rinadigan yorug'lik; c) infraqizil nurlanish; d) barcha sanab o'tilgan komponentlar.
95	Elektromagnit spektrning optik qismi	a) 10...380 nm; b) 380...760 nm; c) 760...340·10 ³ nm; d) 10...340·10 ³ nm.
96	Elektromagnit nurlanish to'liqlinining ko'rish organlari orqali sezuvchanligining eng katta uzunligi	a) 380 nm; b) 760 nm; c) 0,555 mkm; d) 0,760 mkm.
97	Yorug'likning son ko'rsatkichlari	a) yorug'lik oqimi, yorug'lik kuchi, yoritilganlik, ravshanlik; b) yorug'lik kuchi, yorug'lik foni, yoritilganlik, ravshanlik; c) yoritilganlik, ko'rinuvchanlik, ravshanlik; d) yorug'lik oqimi, yoritilganlik, ravshanlik, ko'zni qamashtiruvchanlik.
98	Yorug'likning sifat ko'rsatkichlari	a) yoritilganlik, kontrastlik, ko'rinuvchanlik, ko'zni qamashtiruvchanligi; b) fon, kontrastlik, yorug'likni

		pulsatsiyalanishi, ko‘rinuvchanlik, ko‘zni qamashtiruvchanlik; c) ravshanlik, kontrastlik, ko‘rinuvchanlik, ko‘zni qamashtiruvchanligi. d) ravshanlik, kontrastlik, ko‘rinuvchanlik yorug‘likni pulsatsiyalanishi.
99	Quyosh nurlarining yetishmasligi natijasida ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan elektromagnit nurlanishlar	a) infraqizil nurlanishlar; b) O‘ta yuqori chastota nurlanishlar; c) eritmik; d) bakteritsid nurlanishlar.
100	Ishlab chiqarish korxonalarining yoritilganligini qaysi asbob bilan o‘lchanadi?	a) FPCh yarkometri; b) F-10 lyumenmetri; c) KD-10 kandelametri; d) Yu-116 lyuksmetri.
101	Mikroblarga qarshi xususiyatga ega bo‘lgan rang	a) qizil; b) ko‘k; c) yashil; d) oq.
102	Aspirator asbobining funksional vazifasi	a) havo oqimining tezligini o‘lchash, $V(m/s)$; b) havo oqimining nisbiy namligini o‘lchash, $\varphi (\%)$; c) havoning changlanganlik konsentratsiyasini aniqlash, $V(mg/m^3)$; d) havo oqimining tezlanishini o‘lchash, (m/s^2) .
103	Vibratsiyani tavsiflovchi fizik parametrlar	a) vibroko‘chirish (m), vibrotezlik (m/c); b) vibroko‘chirish (m), vibrotezlanish (m/s^2); c) vibrotezlik (m/c), vibrotezlanish (m/s^2); d) vibroko‘chirish (m), vibrotezlik (m/s), vibrotezlanish (m/s^2).

104	O'rtacha geometrik chastotada insonga ta'sir ko'rsatuvchi umumiy vibratsiyaning chastota diapazoni	a) 1...63 Hz; b) 8...1000 Hz; c) 10...500 Hz; d) 10...10 kHz.
105	Akustik jarohat keltirib chiqaruvchi, eshitish organlarida og'riq paydo qiluvchi shovqin darajasi	a) 35...40 dB; b) 90...100 dB; c) 120...130 dB; d) 196 dB.
106	Juda yuqori darajadagi (>120dB) shovqin darajasidan samarali muhofaza vositasi	a) paxta tamponlar; b) o'ta yupqa toladan tayyorlangan vkladishlar; c) shovqin yutuvchi shlemlar; d) suyuqlik to'ldirilgan quloqtutgichlar.
107	Bug' uzatish quvurlari tanish belgilari rangi	a) yashil; b) qizil; c) sariq; d) ko'k.
108	Kislotalarni uzatish quvurlarining tanish belgilari rangi	a) sariq; b) qizg'ish; c) siyoh rang; d) ko'k.
109	Azotni saqlash va tashish ballonlarining signal bo'yoq rangi	a) qora; b) qizil; c) ko'k; d) siyoh rang
110	Turli xil siqilgan gazlarni saqlash va tashishga mo'ljallangan	a) avtoklavlar; b) gazgolderlar; c) kriogen idishlar; d) sisternalar.

111	Bosim ostida ishlaydigan idishlardan foydalanishda germetikligi buzilishi sabablari	a) portlovchi aralashmalarning paydo bo'lishi, idish devorlarining korroziyalanishi, quyqumlarning yuzaga kelishi; b) idish materiallarining mustahkamlik xususiyati kamayishi, uskunalarga tashqi mexanik ta'sir ko'rsatilishi; c) idish devorlarini payvandlaganda me'yorlarga e'tibor qilmaslik; d) barcha aytib o'tilgan sabablar.
112	Suyuqlik va gaz uzatish quvurlarini gidravlik sinov vaqtida zarur bo'ladigan bosimning minimal sinov qiymati	a) 0,01 kPa; b) 0,02 kPa; c) 0,2 kPa; d)) 0,1 kPa.
113	Atsetilen generatoriga payvandlash apparatining gaz gorelkasidan alanga sakrab o'tishiga qarshilik ko'rsatadigan uskuna	a) himoyalovchi klapan KPS-550; b) ochiq turdagi gidrohalqa; c) orqaga qaytuvchi prujinali klapan; d) oddiy berkituvchi klapan.
114	50 mm gacha qalinlikdagi idishlarni ortiqcha bosim bilan sinash paytidagi bardosh berish minimal vaqti	a) 10,0 min; b) 5,0 min; c) 1,0 min; d) 2,0 min.
115	Ishchi bosimi 2,5 MPa gacha bo'lgan idishlarda foydalaniladigan manometrlarning aniqlik sinfi	a) 0,5; b) 1,0; c) 2,5; d) 0,2.

116	Siqilgan uglevodorod gazlarining havo bilan aralashmalari qaysi hollarda alangalanadi?	a) ochiq alanga bilan aralashma qismlari qattiq qiziganida; b) elektr yoki mexanik uchqun paydo bo'lsa; c) simlarning qizishi natijasida; d) barcha aytilgan holatlarda
117	Qavariq gumbazli yuzaga jarayonning ishchi bosimi ta'sir ko'rsatganda ishlab ketuvchi himoya membrana qurilmalari	a) D rusumli portlovchi gumbazsimon membrana; b) botiq yuzaga o'yib qo'yilgan portlovchi membrana; c) gumbazsimon qarsillaydigan himoyalovchi membrana; d) botiq portlovchi membrana.
118	Bug' qozonlarning ishi qaysi hollarda darhol to'xtatilishi kerak	a) bug' va havo miqdorini ko'rsatuvchi uskunalar va himoya klapanlarini nosozligi, bug' va bosimning miqdori belgilanganidan oshib ketishi; b) qozon payvandlarida darz yoki o'yiqlar sezilsa; c) elektr energiyasining avariyaaviy o'chirilishi; d) barcha keltirilgan holatlarda.
119	Siqilgan uglevodorod yoqilg'i texnik gazlari markalari	a) propan va propilendan tarkib topgan; b) butan, yoki butan va butilendan tarkib topgan; c) propan, propilen, butan, butilen

		aralashmasidan tarkib topgan; d) barchasi.
120	Siqilgan uglevodorod gazlarini olishning xomashyo manbalari	a) neft bilan birga uchraydigan gazlar; b) kondensat konlarining gazlari; c) neftni qayta ishlash zavodlaridagi gazlar; d) barchasi.
121	Qadam kuchlanishi kamayadigan minimal masofa	a) 10 m; b) 20 m; c) 30 m ; d) 40 m.
122	Tokni o'limga olib kelish yo'li:	a) o'ng qo'l - bosh; b) o'ng qo'l - chap qo'l; c) chap qo'l - bosh; d) o'ng oyoq - chap qo'l.
123	Yonuvchi moddaning o'z-o'zidan yonishi – bu	a) yonish jarayonni ushlab turishga yetarli bo'lmagan tezlikda hosil bo'lgan gaz bug'larini, suyuqlik yoki qattiq moddalarning bir zumda yonishi; b) yonish jarayoni uchun zarur bo'lgan yonuvchi moddalar bug'larini hosil qilish tezligini beixtiyor ushlab turishi boshlanishi; c) yonuvchi moddaning yonish jarayonigacha oksidlanishi uchun haroratning beixtiyor ko'tarilishi; d) harorat minimal darajadan yuqori bo'lganda o'z- o'zini tezlatish reaksiyasi bilan alangaga o'tish jarayoni.
124	Yong'inni o'chirishning	a) tukli matolarni o'chirishda namlanish

	vositasi hisoblangan suvning muhim kamchiliklariga quyidagilar kiradi:	qobiliyatining yetarli bo'lmashligi; b) yuqori issiqlik sig'imi; c) bug'lanishning yuqori issiqligi; d) yuqori harakatchanligi.
125	Yonuvchi changlar, metall va metallorganik birikmalarni o'chirishda quyidagilar qo'llanilmaydi:	a) ko'pik; b) kukunlar; c) suv; d) inert gazlar.
126	Qayta instruktaj o'tish vaqti:	a) har 3 oyda; b) bir yildan kam bo'lmaganda; c) 6 oydan kam bo'lmaganda; d) 2 yildan kam bo'lmaganda.
127	Yonuvchi metall, quyma metall va metall birikmalarning changlarini o'chirishda qo'llaniladigan modda:	a) suv; b) ko'pik; c) uglerod dioksidi; d) kukunlar.
128	Kukunli yong'in o'chirgichlarning belgilari nimani ifodalaydi?	a) uning o'lchamlarini; b) yaroqlilik davrini; c) yong'in o'chirgich zaryadi tarkibi va hajmini; d) uning og'irligini.
129	Issiq va toblangan holatda bo'lgan yonmaydigan modda va materiallar mavjud xonalar yonish va portlash xavfi bo'yicha qaysi kategoriyaga mansub?	a) D; b) G; c) V; d) B.
130.	Yong'inni vayronaga olib keluvchi harakatining asosiy tavsifi nima?	a) yong'inning davomiyligi; b) yong'in paytida rivojlanadigan harorat; c) yong'in qamragan maydon;

		d) yong‘in alangasining balandligi.
131	Yong‘inning paydo bo‘lishiga va rivojlanishiga quyidagilar zarur:	a) yonuvchi modda va alangalanish manbai; b) oksidlovchi va alangalanish manbai; c) yonuvchi modda va oksidlovchi; d) yonuvchi modda, oksidlovchi va alangalanish manbai.
132	Yonish bo‘yicha klassifikatsiyada qanday turdagi materiallar mavjud emas:	a) yonuvchi materiallar; b) yonmaydigan materiallar; c) qiyin yonuvchi materiallar; d) eriydigan materiallar.
133	Qiyin yonuvchi materiallarga quyidagilar kiradi:	a) alyuminiy; b) plastmassa; c) yog‘och; d) loy qorishmaga ho‘llangan jun.
134	Kuchlanish ostida bo‘lgan elektr uskunalarda sodir bo‘lgan yong‘inni o‘chirishda quyidagi vositalar tavsiya etiladi:	a) uglerod dioksidi; b) gazli birikmalar; c) suv, ko‘pik; d) kukunlar.
135	OP – 10 o‘t o‘chirgichdagi 10 raqami nimani bildiradi?	a) ko‘pikning necha barobarligi; b) foydalanish davri; c) hajmi; d) vazni.
136	Issiqlik ta’sirida tashqaridan oksidlanish va parchalanishni tezlashtiruvchi ta’sirlarsiz ekzotermik reaksiya paytidagi moddaning boshlang‘ich harorati	a) o‘z-o‘zidan yonish harorati; b) o‘z-o‘zidan alangalanish harorati; c) birdan o‘t olish harorati; d) o‘z-o‘zidan portlash harorati.

137	Yong'in xavfli faktorlarining ikkilamchi namoyon bo'lishi	a) vayronaga aylanayotgan agregat va konstruksiyalarning qismlari, bo'laklari; b) buzilayotgan agreatlardan tarqalayotgan radioaktiv va zaharli moddalar; c) uskunalarning tok o'tuvchi joylarida yuqori kuchlanish natijasida yuzaga keladigan elektr toki; d) barcha sanab o'tilganlar.
138	Bino va xonalarning yong'in va portlash xavfi bo'yicha kategoriyalanishi	a) A, B, V, G1-G4, D; yuqori kategoriyasi A; b) A, B, C, D, E; yuqori kategoriyasi E; c) A, B, V1-V4, G, D; yuqori kategoriyasi A; d) A, B, C, D, E; yuqori kategoriyasi V.
139	I- darajali yong'iniga chidamli bino va xona konstruksiyalariga qaysi biri mos keladi?	a) yonuvchi bino va xona konstruksiyalari; b) yonmaydigan bino va xona konstruksiyalari; c) portlovchi bino va xona konstruksiyalari; d) qiyin yonuvchi bino va xona konstruksiyalari.
140	Elektr uskunalardagi yong'inni bartaraf etishdagi samarali vosita	a) suv; b) xladonlar, uglerod ikki oksidi; c) karbonat ikki oksidi d) natriy bikarbonati.
141	Yong'in o'chirishning asosi bo'lgan ko'pikning fizik-texnikaviy tarkibi	a) konsentratsiya, zichlik, molekulyar massa, yuzaviy taranglik, chidamlilik; b) karralik, chidamlilik, konsentratsiya, zichlik, molekulyar massa; c) karralik, chidamlilik; d) chidamlilik, disperslik, cho'ziluvchanlik.
142	Avtomatik suv bilan o'chirish vositalarining asosiy qurilmasi	a) ejektorli va injektorli purkagichlar; b) yong'in o'chirgich va yong'in jo'mraklari;

		c) ejektorli purkagichlar; d) sprinklerlar va drencherlar.
143	Yengil alanganuvchi qaysi suyuqliklarda alanganish harorati eng past?	a) toluolda; b) glitserinda; c) sirka kislotasida; d) metil spirtida.
144	Kukunlarning yong‘inni o‘chirish mexanizmining xususiyati quyidagilardan iborat:	a) qattiq zarralarning yuzasida alanganing faol markazlarini kukun yordamida yo‘q bo‘lishi jarayoni; b) yong‘in o‘chog‘ining sovib ketishi; c) havo tarkibida kislorod konsentratsiyasining kamayishi; d) kukunlar bo‘linishi tufayli hosil bo‘ladigan gazsimon mahsulotlar bilan o‘zaro ta’sir etishi.
145	Yong‘inni o‘chirish uchun quyidagilarni bartaraf etish kerak:	a) yonish manbai va yonuvchi moddani; b) yonish manbai va oksidlanuvchini; c) yonish manbaini, yonuvchi modda va oksidlovchini; d) uchta elementdan bittasini bartaraf etish yetarlidir.
146	Odamni tok urish hodisasini qanday tushunasiz?	a) elektr tokining inson organizmiga biologik ta’siri; b) odam organizmining ma’lum bir qismidan elektr tokining oqib o‘tishi; c) elektr tokining elektrolitik ta’siri; d) elektr tokining elektrolitik va issiqlik ta’sirlari.
147.	Elektr xavfsizligini ta’minlovchi shaxsiy muhofaza aslahalari sifatida nimalardan	a) muhofazalovchi xalatlar, rezina gilamchalar, rezina kalishlar va etiklar, tok o‘tkazmaydigan tagliklar.

	foydalaniladi?	b) kombinezonlar, skafandrlar, kaskalar, tok o'tkazmaydigan kostyumlar. c) protivogazlar, muhofaza maskalari, muhofaza shitlari, ko'zoynaklar, rezina etiklar va kalishlar. d) rezina qo'lqoplar, dastasi yaxshi muhofazalangan elektr asboblari, rezina kalishlar, rezina etiklar, rezina gilamchalar va tok o'tkazmaydigan tagliklar.
148	Sanoat chastotasidagi o'zgaruvchan tokli kattaliklarni hisoblashdagi insonning aktiv qarshiligi	a) 100 Om; b) 1000 Om; c) >1000 Om; d) inson tanasining qarshiligi tok chastotasiga bog'liq emas.
149.	Eng xavfli ionlanuvchi nurlanish manbai –	a) β nurlanish; b) α nurlanish; c) γ nurlanish; d) rentgen.
150.	Elektr qurilmalarda qo'llaniladigan qaysi muhofazalash vositalari eng samarali hisoblanadi?	a) to'siqlovchi; b) yordamchi; c) izolyatsiyalovchi; d) kamayuvchi kuchlanish.
151	Inson organizmidan o'tayotgan tokning eng xavfli halqasi	a) butun (o'ng qo'l – o'ng oyoq, chap qo'l – chap oyoq); b) o'ngga qiyshaygan (o'ng qo'l – chap oyoq); c) yuqori (chap qo'l – o'ng qo'l); d) to'g'ri gorizontali (bosh –qo'llar), to'g'ri vertikal (bosh –oyoqlar).

152	Qaysi parametrlar faqat iqlimiy faktorlarga mansub?	a) quyoshning nurlanishi; b) gazli tarkib; c) namlik; d) tiniqlik.
153	Tabiiy elektromagnit maydon manbalari	a) transformatorlar, antennalar, elektr uzatish simlari, kondensatorli induktorlar; b) elektromagnit maydonlar, kosmik nurlanishlar, yerning geomagnit maydoni; c) quyosh va galaktikaning radionurlanishi, atmosfera elektri; d) yerning kvazistik elektr va magnit maydonlari.
154	Elektromagnit to‘lqinlarning radiochastota diapazoni, Hz	a) $3 \cdot 10^2 \dots 3 \cdot 10^4$; b) $3 \cdot 10^4 \dots 3 \cdot 10^{11}$; c) $3 \cdot 10^{12} \dots 3 \cdot 10^{14}$; d) $2 \cdot 10^{12} \dots 3 \cdot 10^{14}$
155	Elektromagnit nurlanishning $3 \cdot 10^{12}$ dan $3 \cdot 10^{16}$ Hz ($\lambda 10^{-4}$ to 10^{-8} m) chastota diapazoni	a) radiochastota diapazoni; b) optik diapazon; c) lazer nurlanishi; d) rentgen nurlanishi.
156	Yerning geomagnit maydoni kuchlanishi kattaligi, kA/m	a) 0,02...0,04; b) 0,1...0,5; c) 1,0...1,8; d) 1.0...1.5.
157	Organizmida elektromagnit	a) $J_{\text{por}} = 1,0 \text{ mVt/sm}^2$;

	maydoni ta'siridan yuzaga keladigan oxirgi ortiqcha issiqlik bo'sag'asi	b) $J_{\text{por}} = 10,0 \text{ mVt/sm}^2$; c) $J_{\text{por}} = 100 \text{ mVt/sm}^2$; d) $J_{\text{por}} = 0,10 \text{ mVt/sm}^2$;
158.	Elektr xavfsizligi shartlarini ta'minlovchi diqqat faktori asoschisi	a) A. Amper (1775-1836); b) A. Volta (1745-1827); c) S. Ellinek (1851-1911); d) M. Faradey (1791-1867).
159	Inson tanasidan tok o'tgandagi klinik o'lim vaqti	a) 0,3 ... 0,5 min; b) 7 ... 8 min; c) 10 min dan ko'p emas; d) insonga ta'sir etuvchi tok kattaligiga bog'liq.
160	Xonalarning elektr toki bilan jarohatlanish darajasi bo'yicha necha sinfga bo'linadi?	a) ikkita sinf 1) kuchaygan xavfsiz xonalar va 2) kuchaygan xavfli xonalar; b) ikkita sinf 1) kuchaygan xavfli xonalar; 2) o'ta xavfli xonalar; c) uchta sinf: 1) kuchaygan xavfsiz xonalar; 2) kuchaygan xavfli xonalar; 3) o'ta xavfli xonalar; d) to'rtta sinf: 1) kuchaygan xavfsiz xonalar; 2) kuchaygan xavfli xonalar; 3) o'ta xavfli xonalar; 4) favqulodda xavfli xonalar.
161	Bir fazali tok ta'siriga tushgan odam uchun elektr uskunalarni	a) izolyatsiya qilingan neytralli elektr tarmog'i; b) yerga ulangan neytralli elektr tarmog'i;

	220V kuchlanishli normal sharoitda foydalanilganda neytralning eng xavfsiz tartibi	c) neytralning xavfsiz tartibi neytralni izolyatsiya qilish chizmasiga bog‘liq emas; d) yerga qarshiligi 4 Om dan katta bo‘lmagan neytralli yerga ulagich elektr tarmog‘i.
162	Elektrdan muhofazalovchi asosiy izolyatsiya vositalari	a) izolyatsiyalangan shtangalar, dielektrik qo‘lqoplar, izolyatsiyalangan ushlagichli asboblari, dielektrik kalishlar; b) izolyatsiyalangan va tok o‘lchaydigan ombirlar, dielektrik qo‘lqoplar, izolyatsiyalangan ushlagichli asboblari, dielektrik rezina gilamchalar; c) dielektrik qo‘lqoplar, izolyatsiyalangan ushlagichli asboblari, kuchlanishni ko‘rsatgich asboblari, izolyatsiyalangan oyoq to‘shamalari; d) izolyatsiyalangan va tok o‘lchaydigan ombirlar, dielektrik qo‘lqoplar, izolyatsiyalangan ushlagichli asboblari, kuchlanishni ko‘rsatuvchi asboblari.
163	Kuchaygan xavfli sharoitda qo‘l asboblari (drel, gaykovert va b.) uchun qo‘llaniladigan kichik kuchlanish	a) 2,5V gacha kichik kuchlanish; b) 2,5 ... 12V; c) 42V; d) 110V dan katta bo‘lmagan.
164	Elektr uskunalardan foydalanish qoidalariga ko‘ra 1000 V kuchlanishgacha	a) 1,0 Om dan katta bo‘lmagan; b) 4,0 Om dan katta bo‘lmagan; c) 10,0 Om dan katta bo‘lmagan;

	ishlaydigan elektr asboblardagi talab qilinadigan muhofazalovchi yerga ulash qarshiligi	d) 5,0 dan 10,0 Om gacha.
165	1000V gacha bo'lgan uchastkalarda buzulishlar sodir bo'lganda muhofazalovchi o'chirish tizimini tezkor o'chirishiga qo'yiladigan asosiy shartlar	a) 2 mks. dan oshmasligi; b) 0,2 s. dan oshmasligi; c) 2 s. dan oshmasligi; d) 2 ... 10 s. gacha.
166	Ikki kontaktli materiallarni bo'linishidagi elektrostatik zaryadlarning eng chekka zichligi G , mkKl/m ² .	a) 17 mkKl/m ² ; b) 27 mkKl/m ² ; c) 37 mkKl/m ² ; d) > 100 mkKl/m ² .
167	Havodagi elektrostatik maydonning chekka kuchlanganlik qiymati E_v , V/m.	a) $0,3 \cdot 10^5$ V/m; b) $3 \cdot 10^5$ V/m; c) $1,3 \cdot 10^5$ V/m; d) $3 \cdot 10^6$ V/m.
168	Elektromagnit maydonlardan muhofazalanish vositalarini tayyorlashda ishlatiladigan asosiy materiallar	a) elektr o'tkazuvchi porolon, kvartsli muhofaza oynasi, elektr o'tkazuvchi rezina; b) Ct3 po'lat varaqlari, mis folga, mato; c) organik xira oynalar, metallashgan "Vosxod" matolari; d) St3 po'lat varaqlari, alyumin folga, to'qilgan po'lat to'rlar, radiomuhofazalangan

		ikki yoqlama yarim o'tkazgich bilan qoplangan oyna.
169	Materiallarni elektrlashishiga ta'sir etuvchi asosiy fizik kattaliklar	a) alangalanishning minimal energiyasi $W_{\min}$, J, elektrostatik zaryadlarning zichligi σ, mkKl/m²; b) materiallarni elektrostatik zaryadga sezuvchanligi W(mJ); elektrlashish darajasi (elektrlashish potentsiali) U, kV; c) alangalanishning minimal energiyasi $W_{\min}$, J, elektrostatik zaryadlarning zichligi σ, mkKl/m²; materiallarni elektrostatik zaryadga sezuvchanligi W(mj); elektrlashishi darajasi (elektrlashish potentsiali) U,kV; d) yuzaviy solishtirma (ρ_s, Om) va hajmiy (ρ_l, Om/m) qarshilik, elektrostatik zaryadlarning zichligi (G mk Kl/m²), elektrlashish potentsiali (U, kV).
170.	Dielektrik materiallar elektrlashishi darajasining nisbiy namlikka bog'liqligi	a) atrofdagi havo namligi oshishi natijasida elektrlashish darajasi pasayadi b) atrofdagi havo namligi oshishi natijasida elektrlashish darajasi ko'payadi;

		c) atrofdagi havo namligi oshishi natijasida elektrlashish darajasiga ta'siri bo'lmaydi; d) atrofdagi havo namligi o'zgarishining elektrlashish darajasiga ta'siri juda kam
171	Yonuvchi materiallarni elektrostatik elektrsizlanishga sezuvchanligi	a) izlanayotgan yonuvchi aralashmada elektrlashishning maksimal potentsial energiyasi tufayli elektrsizlanish yuz beradi; b) izlanayotgan materialni yonishining minimal energiyasi elektrostatik elektrsizlanishi; c) izlanayotgan materialni yonishining minimal energiyasi elektrostatik elektrsizlanish jarayoniga ta'siri yo'q; d) izlanayotgan materialni yonishining maksimal energiyasi elektrostatik elektrsizlanishi
172	Elektrostatik uchqun chiqmasligi shartlarini ta'minlovchi xavfsizlik koeffitsienti K_{xavf} qiymatlari	a) $K_{xavf} = 10$; b) $K_{xavf} = 4$; c) $K_{xavf} = 1$; d) $K_{xavf} = 0,4$.
173	Statik elektrdan muhofazalanish uchun portlash xavfi bor xonalardagi yerga ulash	a) 4 Om katta bo'lmagan; b) 4 dan 10 Om gacha; c) 4 dan 100 Om gacha;

	qurilmalarining maksimal yo‘l qo‘yilgan qiymati	d) 100 Om dan oshmagan.
174	Statik elektrni burish uchun uskunalarning yerga ulashdagi yo‘l qo‘yilgan qarshiligi (ulash simlarining, uskunalarini lak-bo‘yoq qoplamalarining yerga ulash uskunolari bilan qarshiligi)	a) 100 Om dan oshmagan; b) 10^6 Om dan ko‘p emas; c) 1000 Om dan oshmagan; d) 10^6 dan 10^8 Om gacha.
175	Inson elektrsizlangandagi seziladigan to‘plangan minimal elektrostatik energiyasi.	a) 0,5 dan 2,0 mJ gacha; b) 0,5 mJ dan kam; c) 0,5 mJ dan ko‘p; d) 10 dan 100 mJ gacha.
176	Statik elektrdan shaxsiy muhofazalanish vositalari	a) ip matodan tayyorlangan maxsus kiyim, antistatik bilakuzuklar, elektr o‘tkazuvchi pollar; b) ip matodan tayyorlangan maxsus kiyim, antistatik oyoq kiyimi va bilakuzuklar, elektr o‘tkazuvchi pollar; c) ip matodan tayyorlangan maxsus kiyim, antistatik oyoq kiyim va bilakuzuklar, statik elektrni radioaktiv va induksion neytralizatorlar; d) antistatik oyoq kiyim, ip matodan tayyorlangan maxsus kiyim, antistatik bilakuzuklar, shaxsiy elektrsizlantiruvchi qurilmalar;

177	Muhofaza vositalarisiz ishlashga yo‘l qo‘yilmaydigan elektrostatik maydon kuchlanganligining chegaraviy kattaligi, kV/m	a) 0,6; b) $60/\sqrt{t}$; c) 0, 06; d) 60.
178	Qo‘l (uyali) telefonlari va radiotelefonlarning elektr nurlanish quvvati, Vt.	a) 0,1... 5,0; b) 0,01...0,05; c) 0,5... 0,10; d) 5,0...50.
179	Bir smena davomida ishchi xodimlar o‘rning geomagnit maydoni susayishining chekka kattaligi K_{gmp}	a) 0,2 dan ko‘p emas; b) 2 dan ko‘p emas; c) 0,2 dan kam emas; d) 2 dan 5 gacha.
180	Asosiy injener-texnik chora-tadbirlar	a) uskunalarni ratsional joylashtirish, ish joylarida elektromagnit maydon yuzaga kelishini chegaralaydigan vositalarni qo‘llash; b) nurlanish manbalarini ekranlashtirish, generatorning minimal zaruriy quvvatidan foydalanish, c) quvvatni yutuvchi vositalardan foydalanish; d) barcha sanab o‘tilganlar.

181	Odamning tok urish hodisasini qanday tushunasiz?	a) elektr tokining inson organizmiga biologik ta'siri; b) odam organizmining ma'lum bir qismidan elektr tokining oqib o'tishi; c) elektr tokining elektrolitik ta'siri; d) elektr tokining elektrolitik va issiqlik ta'sirlari.
182	Elektr xavfsizligini ta'minlovchi shaxsiy muhofaza aslahalari sifatida nimalardan foydalaniladi:	a) muhofazalovchi xalatlar, rezina gilamchalar, rezina kalishlar va etiklar, tok o'tkazmaydigan tagliklar. b) kombinezonlar, skafandrlar, kaskalar, tok o'tkazmaydigan kostyumlar. c) protivogazlar, muhofaza maskalari, muhofaza shitlari, ko'zoynaklar, rezina etiklar va kalishlar. d) rezina qo'lqoplar, dastasi yaxshi muhofazalangan elektr asboblari, rezina kalishlar, rezina etiklar, rezina gilamchalar va tok o'tkazmaydigan tagliklar.
183	Qon ketish turlari:	a) arterial; b) kapillyar; c) venoz; d) barchasi.

184	Birinchi tibbiy yordam quyidagi vazifalarni bajaradi	a) o'pkani sun'iy shamollatish; b) og'riq qoldiradigan vositalarni qo'llash; c) tozalangan bog'lamani jarohat joyiga qo'yish; d) barcha javob variantlari to'g'ri.
185	Birinchi tibbiy yordam deganda nima tushuniladi?	a) jarohat olgan odamning hayoti va sog'lig'ini saqlab qolish uchun oddiy, maqsadga muvofiq chora-tadbirlarni qo'llash; b) sun'iy shamollatish muolajasini qo'llash; c) tez yordam mashinasini chaqirish; d) hammasini qo'llash.
186	Birinchi tibbiy yordam ko'rsatish ketma-ketligi	a) qachon, qanday holatda va qayerda jarohatlanganligini aniqlash; b) jarohat turi va og'ir-yengilligini, birinchi tibbiy yordam ko'rsatish usulini aniqlash va tibbiy vositalarni qo'llash; c) jarohatlanganni tibbiy muassasaga jo'natish; d) barcha keltirilganlarni bajarish lozim.
187	Suyak-muskul jarohati olganlarga ko'rsatiladigan birinchi tibbiy yordam choralari:	a) jarohatlangan joyni to'g'ri ko'tarish va begona narsalardan to'g'ri tozalash; b) xavfsiz joyga ehtiyotlik bilan olib o'tish; c) ustki kiyim-boshini yechish yoki yirtib tashlash; d) barchasini bajarish va muolajani boshlash.
188	Birinchi tibbiy yordam ko'rsatish vositalari	a) bog'lama materiallar, leykoplaster, dori preparatlar, dezinfektsiya vositalari, pinset, qaychi, termometr; b) shinalar, mashina aptechkalar;

		c) qo‘l ostida mavjud dastro‘mol, choyshab, sochiq, yog‘ochlar; d) barcha sanab o‘tilganlar.
189	Jarohatlanganda hayot alomatlari qanday tekshiriladi?	a) yurak urishini eshitish, qo‘l bilan sezish; b) pulsini bo‘ynidan aniqlash, nafas olishini oyna, paxtani burunga tekkizib, qimirlashini kuzatish; c) ko‘z qorachig‘ini tekshirib ko‘rish; d) barchasini bajarish.
190	Jarohatlangandagi shubhali o‘lim belgilari	a) nafas olishi, yurak urishi sezilmaydi; b) tanaga igna sanchilsa ham reaksiya bo‘lmaydi; c) ko‘z qorachig‘ining yorug‘likka reaksiyasi manfiy; d) barcha belgilarda ham darhol birinchi tibbiy yordamni ko‘rsatish kerak.
191	Jarohatlangandagi aniq o‘lim belgilari	a) ko‘z qorachig‘ining ustki pardasi xiralashishi va qurishi; b) tananing qotib qolishi; c) orqa yelkasida, belida, yuzida, qornida ko‘kish dog‘lar bo‘lishi; d) barcha simptomlar jarohatlanganga yordam berishning foydasi yo‘qligini ko‘rsatadi.
192	Jarohat turlari	a) ishlab chiqarishda, dala ishlarida, maishiy, transportda, sportda, bolalar o‘yinlarida, harbiy sohada; b) ishlab chiqarishda, dala ishlarida; c) maishiy, transportda, sportda, bolalar

		o‘yinlarida; d) harbiy sohada, ishlab chiqarishda, dala ishlarida, maishiy, transportda.
193	Yarador bo‘lish turlari	a) mexanik, fizik, kimyoviy; b) fizik, kimyoviy va biologik; c) mexanik, fizik, kimyoviy, biologik, asabiy; d) asabiy va mexanik.
194	Paydo bo‘lishiga qarab yara turlari	a) kesilgan, sanchilgan, chopilgan, lat yeyilgan; b) kesilgan, sanchilgan, chopilgan; c) lat yeyilgan, kesilgan; d) kesilgan, sanchilgan, chopilgan, lat yeyilgan, yirtilgan, tishlangan, o‘q otishdan olingan.
195	Yaralangandagi asosiy asoratlar qanday?	a) qon ketishi, infeksiya tushishi; b) gangrena bo‘lishi, qoqshol bilan kasallanishi; c) ikkala holat yuz berishi; d) gangrena va infeksiya tushishi.
196	Qon ketishni to‘xtatishning birlamchi vositalari	a) barchasi; b) toza paxta, bint, bosib turuvchi bog‘lamalar, jgutlar; c) toza paxta, bint; d) bosib turuvchi bog‘lamalar, jgutlar.
197	Suyak-muskul jarohatlari turlari	a) paylarning ezilishi, suyaklarning o‘z o‘rnidan chiqib ketishi, ochiq va yopiq

		sinishlar; b) paylarning ezilishi, suyaklarning o‘z o‘rnidan chiqib ketishi; c) ochiq va yopiq sinishlar; d) barchasi
198	Kuyishning og‘irligi bo‘yicha darajalarining xususiyatlari	a) 2 ta 1) terining qizarishi va shishishi; 2) sariq qon plazmasi bilan to‘lgan pufakchalar yuzaga kelishi; b) 1 ta kuygan joydagi teri to‘qimalarining yaralari chaqa bo‘lishi; c) 3ta 1) terining qizarishi va shishishi; 2) sariq qon plazmasi bilan to‘lgan pufakchalarning yuzaga kelishi; 3) terining ko‘mirlashuvi; d) barcha 4 ta daraja kiradi.
199	Sovuq urishining necha darajasi bor	a) 3 ta – 1) terinig oqarishi va qizarishi; 2) pufakchalar paydo bo‘lishi; 3) sovuq urgan yerlar terisi hech nimani sezmaydi (nekroz); b) 2ta – 1) terinig oqarishi va qizarishi; 2) pufakchalar paydo bo‘lishi; c) 1 ta- terinig oqarishi va qizarishi; d) umuman terida jarohat izlari bo‘lmaydi.
200	Suvda cho‘kishdagi o‘lim sabablari	a) nafas organlariga suv kirishi, kislorodni etishmasligi; b) nafas organlariga suv kirishi, tananing kimyoviy muvozanatining yo‘qolishi, kislorod yetishmasligi, yurakka havo yetkazish yo‘llariga suv va sovuqning ta’siri; c) tananing kimyoviy muvozanatining

		yo‘qolishi, kislorod yetishmasligi; d) kislorod yetishmasligi.
201	Cho‘kkan odamni jonlantirishda birinchi tibbiy yordam ko‘rsatish	a) og‘izdagi unsur narsalar olib tashlanadi; b) nafas yo‘llari suyuqlikdan bo‘shatiladi; c) sun‘iy nafas olish muolajasi bajariladi; d) barcha amallar bajariladi.
202	Zaharlanish turlari	a) maishiy gazdan, kimyoviy moddalardan; b) oziq-ovqatdan, ichkilik va chekishdan; c) barchasidan; d) dorilardan.
203	Kimyoviy moddalardan zaharlanganda birinchi tibbiy yordam ko‘rsatish	a) sodali suv, sut ichirish; b) uksusli suv ichirish; c) limon yedirish; d) barchasini qo‘llash.
204	Jonlantirish muolajalariga nima kiradi?	a) sun‘iy nafas oldirish va yurak massaji; b) sun‘iy nafas oldirish va qo‘llarini harakatlantirish; c) og‘izga og‘izdan havo purkash va boshini ko‘tarish; d) yurakni massaj qilish.
205	Birinchi tibbiy yordamga muhtoj kasalliklar	a) epilepsiya (hushdan ketish) , apopleksiya (miyaga qon quyilishi); b) infarkt miokarda va bexosdan tug‘ish; c) epilepsiya (hushdan ketish) va bexosdan tug‘ish; d) barchasi.

6. Umumiy savollar

1. « Elektr xavfsizligi » fanini o'qish ehtiyoji nimada?
2. « Elektr xavfsizligi » fani nimani o'rganadi?
3. O'zgaruvchan va o'zarmas tokning paydo bo'lishi.
4. Elektr tokini yuzaga keltiruvchi qanday ko'chma uskunalar mavjud?
5. Elektr tokining asosiy xavfliligi nimada?
6. Elektr toki odamga qanday ta'sir ko'rsatadi?
7. Elektr tokidan jarohatlanish deganda nimani tushunasiz?
8. Teri to'qimasining hujayrasini qizishi nimaga olib keladi?
9. Organizmning suyuqliklari parchalanishi natijasida nima roy beradi?
10. Tananing bioenergetik jarayonini buzilishi nimaga olib keladi?
11. Elektr tok bilan shikastlanish turi qancha?
12. Qadamli kuchlanish nima?
- 13 Klinik va biologik o'lim qanday farqlanadi?
14. Elektr yarohatlanish darajalari nimani ko'zda tutadi?
15. Inson tanasidan o'tayotgan tok qanday harakat qiladi?
16. Inson tanasini tok urishiga qarshiligida terining xolatiga bog'liqligi
17. Inson tanasining umumiy qarshiligi nimaga teng?
18. Inson tanasidan o'tayotgan tok turlari qanday?
19. Inson tanasining umumiy qarshiligi texnik hisoblashlarda nimaga teng?
20. Inson tanasidan o'tayotgan tokning xajmiy solishtirma qarshiligi
21. Insonni elektr tokidan shikastlanishning asosiy omillari nimadan iborat?
22. Inson tanasidan o'tayotgan tokning turi qanday?
23. Elektrdan jarohatlanish insonni shaxsiy hususiyatiga bo'g'liqligi qanday?
24. Elektr jarohatlanishda tok chastotasi va davomiyligi qanaqa?
25. Elektr qurilmalarni ishlatgandagi xavflarga nimalar kirali?
26. Neytral kuchlanish transformatorlar nima?
- 27...Mustahkam yerga ulangan neytral qanday?

28. Insonni elektr tokiga qarshiligi nimalardan iborat?
29. Inson tanasidan o'tayotgan tokning ko'rinishi qanday?
30. Uch fazali tarmoqqa ulanib qolish turlari nimadan iborat?
31. Elektr uskunalarni o'rnatish qoidalari nima?
32. Izolyatsiyalangan yoki mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqdan foydalanish ko'lami
33. Qutb orqali ulanganda inson qanday kuchlanishga duch keladi?
34. Er tarkibi deganda nimani tushunasiz?
35. Qadamli kuchlanish ko'effisienti nima?
36. Kimyoviy faol muhit deb qanday muhitga aytiladi?
37. Eng xatarli ulanish nima?
38. Giperbolik qonun bilan nima taqsimlanadi?
39. Erga ulanib qolish tokining asosiy ko'rsatkichi nima?
40. Kichik kuchlanishlar nima maqsadda qo'llaniladi?
41. kichik kuchlanishlarni qanday yuzaga keltiriladi?
3. Pasayuvchi transformatorlarni qo'llash havfi.
42. Havfsizlik blokirivkalari sifatida qo'llanaladigan uskunalar
43. Elektr va elektromagnit blokirovkalarni qo'llash ko'lami
44. Himoyalovchi erga ulash deb nimaga aytiladi?
45. Himoyalovchi erga ulashdan tarmoqlarda qanday foydalaniladi?
46. Me'yoriy erga ulash qarshiligi qanday?
47. Yerga ulash turlari qanday?
48. Yerga ulash uskunalariga qanday asosiy talablar qo'yiladi?
49. Yerga ulash qurilmasi deb nimaga aytiladi?
50. Chiqarilgan va konturli yerga ulash nima?
51. Tabiiy yerga ulash qurilmalariga nimalar kiradi?
52. Sun'iy yerga ulash qanday amalgam oshiriladi?
53. Erga ulash usul va turlarining afzalliklari va kamchiligi
54. Yerga ulash qurilmalaridan foydalanish samarasi qanday?

55. Yerga ulash qurilmalarini hisoblashda nimalarga etibor beriladi?
56. Yerga ulash qurilmalarini nega nazorat qilinadi va nimalarga e'tibor qaratiladi?
57. Nollashtirishning ishlash prinsipi nimadan iborat?
58. Nollashtirishga qo'yilgan asosiy talab nima?.
59. Nollashtirishdan foydalanish miqyosi qanday?
60. Nollashtirish tizimlarini to'g'ri va notug'ri bajarishlar nimadan Iborat?
61. Nollashtirishni hisob-kitobida nimalarga amal qilish kerak?
62. Qachon nollashtirish nazorati amalga oshadi va qanday turlarda bo'linadi?
63. Faza - nol sirtmoqni qarshiligini o'lchash nima maqsadda bo'ladi?
64. Tashqi tomondan zanjirni barcha elementlari qanday tekshiriladi?
65. Butun tarmoqni o'chirilgan holatidagi o'lchash sxemasi nimani nazorat qiladi?
66. O'lchov asbobi sinovdan o'tayotgan tarmoqda ulanish usullari
67. Himoyalovchi o'chirish deb nimaga aytiladi?
68. Himoyalovchi o'chirish vositalarini sxemalari qanday?
69. Magnit g'altak kiritib himoyalovchi o'chirish ulanishi
70. Nol ketma-ket kuchlanish sxemasida filtrni roli nimadan iborat?
71. Insonni havfsizligini ta'minlashda keng qo'llanib keladigan himoyalovchi o'chirish qanday?
72. Elektr qurilmalarida qo'llanib kelayotgan himoya choralari
73. Meyoriy ish sharoitlarida havfsizlikni taminlash choralari
74. Avariya holatidagi sharoitlarini havfsizligini taminlash choralari
75. Elektr uskunalarda qo'llanadigan izolyatsiya turlari
76. Izolyatsiya holati ko'rsatgichlari
77. Izolyatsiyani ishlatishdan oldin o'tkaziladigan sinovlar
78. Megaohmmetrning tuzilishi va ishlash prinsipi
79. Uch ventelli sxemasi
80. Uch voltmetr sxemasi
81. Kichik kuchlanishlarni qo'llash
82. Havfsizlik blokirovralar turlari

83. Erga ulab muhofaza qilish.
84. Xavfsizlik blokirovkalari. Signalizatsiya.
85. Himoyalovchi yerga ulash
86. Chiqarilgan yerga ulagichlar
87. Konturli yerga ulash qurilmalari
88. Tabiiy yerga ulash qurilmalari
89. Elektr qurilmalari izolyatsiyasini nazorat qilish
90. Erga ulash qurilmalarining konstruksiyalari.
91. Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tish ximoyasi.
92. Erga ulash qurilmalarining konstruksiyalari.
93. Izolyatsiyani nazorat qilish uchun foydalaniladigan asbob va usullari
94. Nollashtirish nazorat qilish. Ximoyalovchi o'chirish.
95. Kam kuchlanishga ega bo'lgan elektr qurilmalaridan foydalanish
96. Himoyalovchi o'chirish
97. Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tish qanday amalga oshadi?
98. Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishdagi saqlagichlar
99. Yuqori kuchlanishdan o'tishdagi ekranni qo'llanishi

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

100. EXV lari dan foydalanish sabablari.
101. To'siqli himoya vositalari deb nimaga aytiladi?
102. Izolyatsiyali shtanga qaerga qo'yiladi?
103. Statsionar himoya vositalariga nimalar kiradi?
104. Noelektrotehnik himoya vositalari qachon qo'llaniladi?
105. Shtanga turlari va foydalanish ko'lami
106. Ogohlantiruvchi mahsus belgilar qanday guruxlanadi?
107. Kuchlanish ko'rsatkichi deganda nima tushnikadi?
108. Ish joyiga adashib kuchlanish yuborilmasligining oldini olish uchun qanday plakat o'rnatiladi?
109. Adashib kuchlanish yuborilmasligining oldini olish plakatlarining

o'lchamlari.

110. Hodimlarga havfsizlik choralari ko'rsatish to'g'risida eslatuvchi plakatlar
111. Kuchlanish 1000 V gacha bo'lgan E.X.V. qanday buyumlar kiradi?
112. Yuqori kuchlanish ko'rsatkichlari qandan uskunalar yordamida aniqlanadi?
113. Izolyatsiyalovchi E.X.V. sinovlari qaysi muddatlarda amalga oshiriladi?.
114. Sinovlarni muddati va me'yoriyari qanday hujjatlar asosida olib boriladi?
115. Siljish toki sinovlari qanday o'tkaziladi?
116. 1000 V dan oshiq bo'lgan elektr uskunalar himoyalash vositalari qanday?
117. Shtangani bajariladigan ishiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
118. Himoyalovchi elektr himoya vositalarga qanday qo'shimcha vositalarni qo'llash mumkin?
119. Olib yuradigan yerga ulash qurilmasi qanday ketma-ketligida o'rnatiladi?
120. Elektr tokidan ozod qilish qanday bajariladi?
121. Jabrlanuvchi qadamli kuchlanish ta'sirida yiqilganda qanday harakat qilinadi?
122. Elektr jarohatlanishda birinchi yordam ko'rsatishda nimalarga e'tibor beriladi?
123. Sun'iy nafas oldirish qanday amalga oshiriladi?
124. Sun'iy nafas oldirish nechcha xil va qancha vaqt mobaynida bajariladi?
123. Yong'in qanday yuzaga keladi?
124. Yong'in xavfi bo'lgan xududlarning sinflanishi qanaqa amalga oshiriladi?
125. Portlashdan himoyalangan elektr jihozlarni tanlash, ishlatish va ta'mirlashda qo'yiladigan asosiy talablar
126. Elektr jihozlarini portlashdan himoyasi darajasi qanday?
127. Yong'in xavfsizligi sistemasiga qo'yilgan talablar nimalardan iborat?
128. Atmosfera elektr zaryadlari va ulardan himoyalash qanday amalga oshiriladi?
129. Statik elektr zaryadlaridan himoyalash yollari qanday?

130. Elektr qurilmalarda yonginni o'chirish qanday bajariladi?
131. Bino va inshootlarning yonginga chidamliligi va uni oshirish yo'llari qanaqa?
132. Elektr qurilmalaridagi o'tni o'chiruvchi moddalar qanday?
133. Elektr qurilmalaridagi o'tni o'chiruvchi moddalarning xususiyatlari.
134. Yonish jarayonining mohiyati nimadan iborat?
135. Yongin va portlashlarning asosiy sabablari nimalardan iborat?
136. O't o'chiruvchi moddalar qanday xususiyatlari bo'yicha tasniflanadi?
137. O't o'chirgichlar qanday xususiyatlari bo'yicha tasniflanadi?
138. O't o'chirish qurilmalari va mashinalariga misollar keltiring?
139. Ishlab chiqarish binolari uchun talab etiladigan o't o'chirgichlar soni qanday aniqlanadi?
140. Texnika xavfsizligi bo'yicha elektr xavfsizligi qanday guruhlanadi?
141. Elektr uskunalardan foydalanish klassifikatsiyasi va ish tartibi qanday?
142. Ish vaqtidagi elektr uskunalar nazorati qanday amalga oshiriladi?
143. Elektr qurilmalarini xavfsiz ishlashini tashkillashtirish.
144. Elektr tokidan jarohatlanish sabablari va asosiy muhofaza vositalari.
145. Ishni xavfsiz olib borilishini nazorat qilish.

Glossariy

Hayot faoliyati - insonni har kimgi faoliyati, dam olishi, yashash tarzi

Yashash muhiti -hozirgi paytda insonfaoliyatiga, uning sog'lig'iga va avlodiga bevositayoki bilvosita ,shu zahotiyoyoqyoki chetdan ta'sir ko 'rsatuvchi shartlab qo 'yilgan fizik, kimyoviy, biologik, sosial faktorlar yihindisi bo'lgah o'rab turgan muhitsh

Hodisa -insonlarga, tabiiy manbalarga negativ ta'siridan zarar keltiruvchi voqea.

Avariya - texnik tizimdagi insonlarni vafotisiz yuzaga kelgan

xodisa

Falokat - texnik tizimlardagi insonlarni vaofti yoki yo'qolishi bilan kuzatiladigan hodisa.

Tabiiy ofat -biosferani vayronlovchi, er yuzidagi odamlarning iqlimi yoki salomatligini yo'qotishga olib keluvchi favqulotdagi hodisa.

Biosfera-Er yuzidagi hayotni tarqalish maydoni bo'lib, o'z ichiga texnogen ta'sirga yoliqmagani atmosferaning quyi qatlamini, gidrosferani va erning yuqori qatlamini oladi.

Texnosfera-insonlarning o'zini moddiy va ijtimoiy-iqtisodiy ehtiyojlarini qoniish maqsadida bevosita yoki bilvosita texnik vositalar yordamida o'zgangan biosfera regionini.

Ishlab chiqarish muhiti - inson ish faoliyatini olib boradigan bo'shliq.

Xavf - tirik va tirik bo'lmagan materiyaning shu materiyaning o'ziga, ya'ni odamlarga, tabiatga, moddiy boyliklarga ziyon keltiruvchi salbiy xususiyati

Havfli ishlab chiqarish omillari (HIO) - shunday ishlab chiqarish omillari hisoblanadiki, bunda ma'lum bir sharoitlarda ushbu s miliar ta'sirida ishchilarga jarohat etkazilishi yoki ularning sog'ligining keskin tarzda buzilishiga olib kelishi mumkin.

Jarohat- odam organizmi to'qimalarining buzilishi va uning tashqi ta'sirlar natijasida funksiyasining izdan chiqishi

Zararli ishlab chiqarish omillari (ZIO) - ma'lum bir sharoitlarda ishchilarning mehnat qobiliyati

Issiqlik o'tkazuvchanlik - bevosita bir biriga tegib turuvchi qismlar bo'ylab, issiqlikning tartibsiz ko'rinishdagi mikro zarrachalarning (tomlar, molekulalar yoki elektronlar) harakatlanishi (issiqlik) tarzida uzatilishi.

Konveksiya - makroskopik hajmdagi gazlar yoki yuqliklarning harakatlanishi yoki aralashishlari natijasida issiqlikning tarqalishi

Issiqlik niirulanishi - turli xil to'liq ufunliklariga ega bo'lgan, atom molekulalarning issiqlik harakatlanishlari natijasida yuzaga keluvchi elektromagnit tebranishlar tarzida tarqalishi

Riixsat etilgan sharoitlar - ishlab chiqarish inshootlarida mavjud bo'lgan shunday mikro iqlim ko'rsatkichlarini ifodalaydiki, bunda ushbu sharoitlarning odam organizmiga uzoq vaqt davomida tizimli tarzda ta'sirida organizmda keskin tarzda me'yoriy funksional o'zgarishlarni keltirib chiqarmaydigan, organizmda zo'riqishli termoregulyasiya mexanizmlarini talab qilmaydigan, ya'ni odam organizmning fiziologik imkoniyatlari darajasidan chiqib ketmaydigan ta'sirlardir.

Yaqqol issiqlik - bu ishlab chiqarish inshooti mikro iqlimiga ushbu joyda mavjud bo'lgan qurilmalar, isitish asboblari, quyosh nurlari iitiqligi, odamlar va byuoshqa ushbu inshoot havosiga qizdiruvchi ta'sir ko'rsatuvchi issiqlik manbalaridan chiquvchi issiqlik miqdorlari.

Shamollatish - xonadan ifloslangan havoni chiqarib, o'rniga toza havoni kiritishni ta'minlovchi va boshqaruvchi havo almashinuvi.

Tabiiy shamollatish - havo massasining harakati xona tashqarisidagi bosim bilan ichidagi bosim ayirmasi natijasida yuzaga ladigan tizim.

Zararli modda - zamonaviy usullar bilan aniqlanadigan inson bilan kontaktda jarohatlanishlar, kasalliklar yoki sog'lig'idan chetga chiqishlar, umriga va kelgusi avlodiga ta sir etuvchi modda

Ishchi zona xavosidagi zararli moddalarning YQOD- zamonaviy izlanish usullari orqali aniqlanishi mumkin bo'lgan, 8 s ish vaqtida, 41 soatlik ish xafitasida, butun ish jarayonida butun hayoti mobaynida inson sog'lig'iga, uning avlodiga zarar keltirmaydigan yoki kasallantirmaydigan miqdori.

Toksik xususiyat - zaxarlilik, bir qator kimyoviy va biologik faol moddalarning tirik organizmlarga nisbatan zararli ta'sirga egaligini ifodalaydi.

Sensibilizasiya - odam organizmi to'qima va hujayralarining sezuvchanlik xususiyatining ortib ketishi.

Allergiya - odatdan tashqari, me'yoriy bo'lmagan holatdagi organizmning javob reaksiyasidan iborat bo'ladi, masalan qizargan shishlarning paydo bo'lishi.

Isltlab chiqarish yoritUishi - odamning mehnat faoliyatida ishlash sharoitining ajralmas qismi

Tabiiy yoritilganlik - ishlab chiqarish inshootining ishlash sohasining bevosita yoki aks etuvchi

Sunly yoritilganlik - ishlab chiqarish inshootlarining elektr chiroqlari va projektorlar yordamida yoritilishi holatdagi quyoshdan tushuvchi yorug'lik ta'sirida yoritilishi

Vibrasiya - o'zgaruvchan fizik may don ta'sirida bo'lgan jismlarda yoki qattiq jismlarda yuzaga keladigan kichik mexanik tebranishlar

Shovqin - odam uchun yoqimsiz xar qanday turli xil chastota va jadallikdagi tovushlar

Ionlashtiruvchi nurlanishlar - ular muhit bilan ta'sirida turli xil belgiga ega bo'lgan (manfiy va musbat) elektr zaryadlari (ionlar) xosil bo'ladi

Havfli soha - bu ishchilarga havfli yoki zararli ishlab chiqarish omillarining (ushbu holatda ionlashtiruvchi nurlanish) ta'sir qilish ehtimolligi bo'lgan soha

Termoelektron emissiya - issiqlik harkatlanishi ta'sirida (qizdirilganda) metallardan elektronlarning chiqishi

Dielektrik xususiyatga ega moddalar - deyarli elektr tokini o'tkazmaydi, yarim o'tkazgichlar esa - katta sinfni tashkil qiluvchi moddalar bo'lib, qarshiligi katta oraliqlarda o'zgaishga ega bo'ladi hamda harorat o'zgarish holatida katta miqdorda qarshiligi qiymati pasayishi kuzatiladi.

Ximoyalovchi erga ulash - kuchlanish ostida qolishi mumkin bo'lgan metalli tok yurmeydigan qismlarini oldindan erga ulab qo'yish.

Ximoyalovchi o'chirish - tez harakat etuvchi ximoya vosita, inson hayoti uchun xavfli kuchlanish hosil bo'lishi bilan, elektr uskunani avtomatik xolatida o'chirishni ta'minlaydi.

Chaqmoqdan himoya - ishlab chiqarish miqyosida foydalaniladigan inshootlarni va aholi yashash binolarini ularga chaqmoq tashishida halokat yuz berishi, yong'in yuz berishi kabi salbiy xolatlarning oldini olish tizimlari.

Chaqmoq - juda o'lkan o'lchamdagi havo hajmi bo'ylab yuzaga keluvchi o'zimga xos turdagi elektr toki xisoblanib, bunda chaqmoqning xosil qilish manbai - chaqmoq xosil qiluvchi bulutlarda to'plangan atmosfera zaryadi xisoblanadi.

Zich yopilganlik - suyuqlik va gazlarning har xil qurilmalar va idishlar, truboprovodlar ulangan qismlari orqali sizib chiqmasligini ta'minlash

Xavfli zona - mashina va mexanizmlarning inson xayotiga va digiga xavfitugdiradigan xolatlarni vijudga keltiradigan joylari

Yonish - yonuvchi moddalardagi murakkab oksidlanish jarayonida bir moddadan ikkinchi moddaga aylanishi katta miqdorda

issiqlik va nurlanish ajralishi bilan kechadigan xodisa.

. Tayanch konspekt

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 yoq.

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, bularni 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 extimoli bor, shuning uchun simdan insonni izolyatsiya qiluvchi himoya vositasi (dielektrik qo’l qoplar) yoki yerdan izolyatsiya qiluvchi (izolyatsion poyafzal, qo’shimcha taxtacha 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 ko'chma 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 kushni uchastkalari, qolaversa, yaqinlashish yoki tegib ketish xavfi bo'lgan joylarni (ogohlantirish plakatlari) 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 uskunalari 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; izolyasiya 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 mehanik 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 xususiyatlari o'zgarilishi kuzatiladi.

Biologik ta'siri - tanani bioenergetik jarayonini buzilishi, ya'ni tirik hujayralarni to'lqinlanishi 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'lqinlatib 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

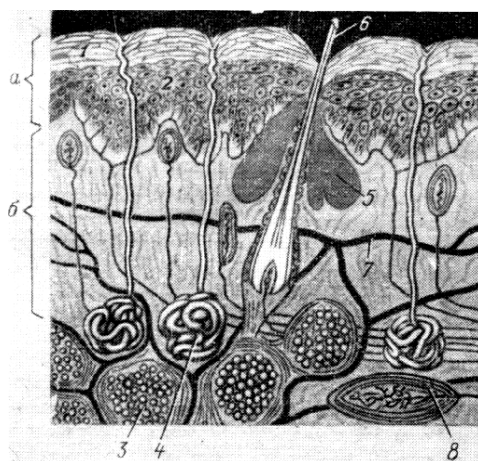
Inson tanasini elektr tokiga qarshiligi

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.



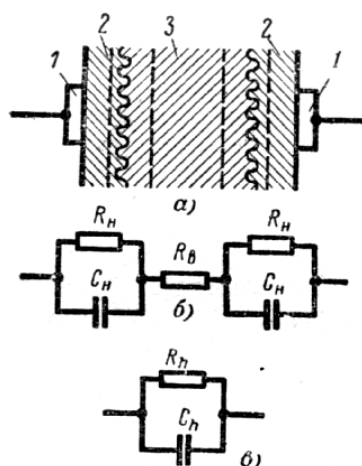
Inson terisining ko'rinishi (kesmada)

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.

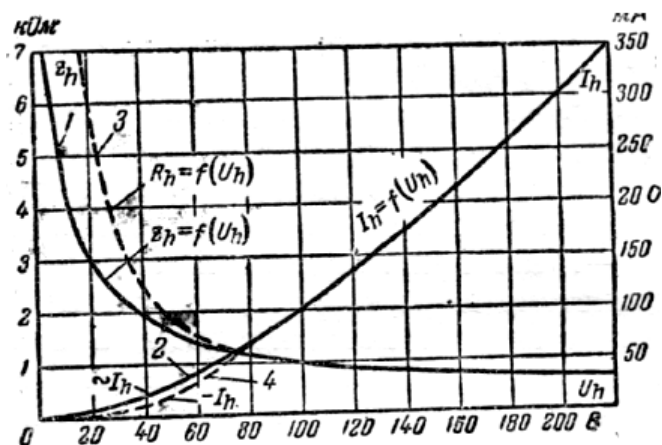
Inson tanasini **umumiy qarshiligi** ham tokni kuchlanishiga bog'liq, lekin chiziqli emas, kuchlanishni ko'payishi bilan umumiy qarshiligi kamayadi va 300 V kuchlanishida ichki organlarni qarshiligiga yaqinlashadi.

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

$R_h = 2R_H + R_b$ - 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.

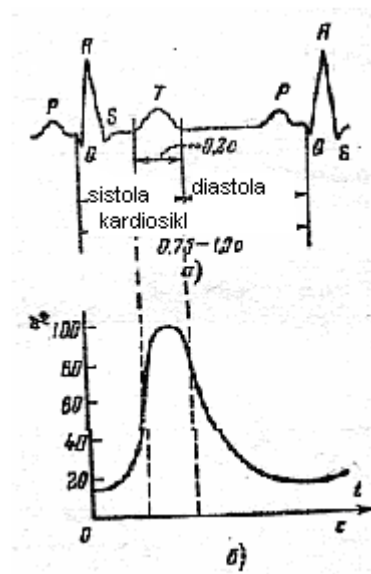
Inson tanasidan tokni o'tgan yo'li ham katta ahamiyatga ega. Agar elektr tok muhim organlaridan yurak, o'pka, miyalaridan o'tgan bo'lsa o'ta xavfli, boshqa

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 tahminan 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

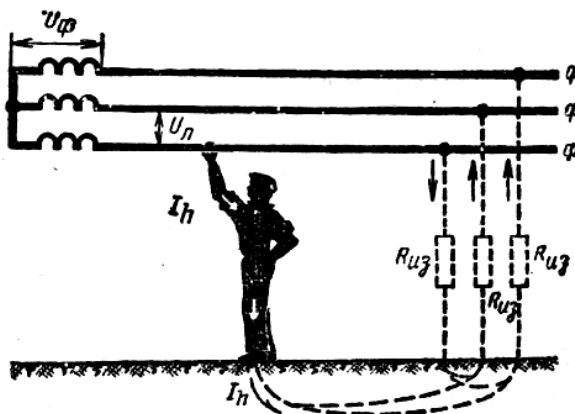
havfi

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 simni

o'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 zanjirni 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 10-15_kom 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:

$$R_{p.k} = 0,2 - 2_{k}om$$

quruq holatlarda: $R_{p.k} = 25 - 500_{k}om$

Poyafzal tagidagi pol yoki yerni qarshiligi (quruq pol qarshiligi 2_kOm gacha etib boradi, nam holatida 4-50 Om. 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 Om·m).

Fazali o'tgazgichni yerga nisbatan jamlanganlik qarshiligi

$Z = R / (f + iwrc)$ bu yerda

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

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

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

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

Agar tarmoqning uzunligi kalta bo'lsa (fazali o'tgichlarni hajmi yerga nisbatan $C=0$) 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:

$$I_i = U_f W C / \sqrt{9R^2 w^2 c^2 + 1}$$

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

$$U_{ch} = \sqrt{U_f}$$

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

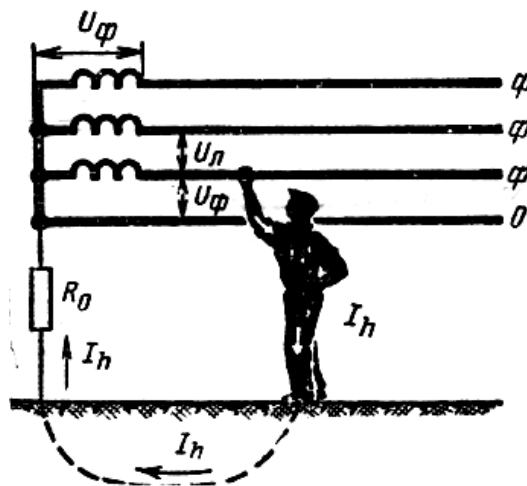
$$I_i=U_{ch}/(R_i+R_k)$$

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 to'k o'tadi.

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

Demak, izoliyatsiyalangan 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 ($R_0 < 100M$) 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, ($U_f < U_u < U_q$) 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 uskunalari 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 tarmoqlar.

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'llaniladi.

Mavzu № 6

Elektr uskunalarining erga ulanib qolishi havfi

Ma'ruza rejasi

4. Bir fazali va o'zgarimas tok tarmoqlariga ulanib qolish turlari
5. Erga o'tib ketadigan tok shakli
6. 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 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 vaqtda 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

$S = 2\pi x^2$ - 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:

$$E = \delta \rho$$

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

$$\Phi_a = U_a = \int du = \int \frac{\infty I_0 \rho}{x^2} dx = \frac{I_0 \rho}{2\pi x}$$

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

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

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:

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

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:

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

bu yerda: tegib ketish kuchlanishni koeffitsienti (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).

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

tegib ketish kuchlanishiga o'xshab, $U_{yk} = U_0 \beta$ bu yerda $\beta = aX_0 / X (x + a)$ qadamli kuchlanish koeffsienti yer ulagich va shu 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 uskunalarini 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 40° oshadi).

d) bir vaqt o'zida inson tanasini bir tomondan elektr uskunalarini 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
7. 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 izolyatsiyasini o'tkazuvchanligini hajmi bilan tavsiflanadi va geometrik o'lchamlari bilan aniqlanadi. Kuchlanish paydo bo'lishi bilan kondetsator zaryadiga teng bo'lgan, dielektrik polyarizatsiya tok hosil bo'ladi. Undan o'tayotgan tok impuls hosiyat ega bo'lib-tezkor polyarizatsiya toki ($i_{t.pol}$) deb ataladi.

Ikkinchi shoxcha-ketma-ket ulangan kondensator (C2) bilan faol qarshiligi (R_2) joylashgan. Bu shoxcha polyarizatsiya jarayonini asta-sekin o'tishi bilan tavsiflanadi. Kondensator (C2) izolyatsiyaning 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 (R_2) qiymati katta bo'ladi, ya'ni dielektrik xossalari sifatida yaxshi bo'ladi. Shu shohchadan o'tayotgan tok polyarizatsiya toki deb ataladi va vaqt o'tishi bilan sekin kamayib boradi.

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

O'zgarmas tok izolyatsiyasini faol qarshiligi (R_1) 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'zgaras kuchlanish ta'sirida izolyasiya 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 polyarizatsiya 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. Izolyasiyani qarshiligi $R_u = U/I_s$.

Absorbsiya tokining o'tishi vaqtini davomiyligiga qarab izolyasiyani sifatini baholash mumkin; izolyasiyani 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 $R_{60}/R_{15}=i_{15}/i_{60}$ qiymati tavsifi-**absorbsiya koeffisienti** deb qabul qilingan. Izolyasiyani sifati qanchalik yaxshi bo'lsa, shuncha absorbsiya toki tezroq tushadi va shunchalik absorbsiya koeffisienti katta bo'ladi.

Demak, o'zgaras kuchlanish izolyatsiyasini ko'rsatkichi ikki o'lchamli, faol qarshiligi va absorbsiya koeffisienti bilan ifodalanadi.

O'zgaruvchan kuchlanish izolyasiyasining 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 izolyasiyani sifati balandroq bo'ladi.

Harorat va qo'shimcha kuchlanishi ko'tarilishi bilan hamda ish jarayonida eskirish tufayli izolyasiyani ko'rsatgichlari kamayadi (yomonlashadi). Kuchlanish 120V gacha ko'tarilguncha izolyasiya qarshiligi kamayib boradi. Undan keyingi ko'tarishlar izolyasiyaga ta'sir etmaydi, lekin kuchlanish haddan tashqari ko'payishi izolyasiyani 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 qa'bul 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 ulamalari olinib, yoki o'tkazgich va yer orasidagi oxirgi saqlagichdan keyingi, hamda istalgan ikkita o'tkazgich orasida, tok zanjirlarida esa, barcha elektr priyomniklar, apparatlar va boshqalar o'chirilgan bo'lishi kerak: yoritilish zanjirlarida yoritgichlar o'rnatilmagan bo'lib, 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.

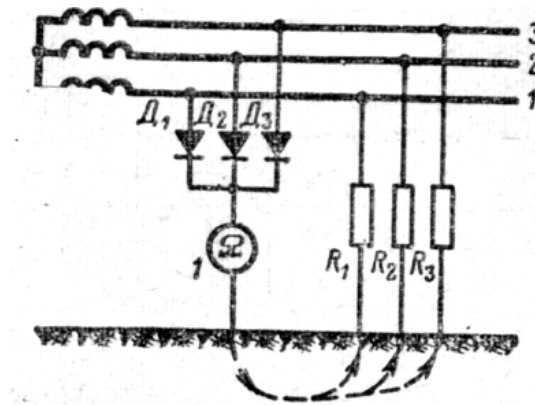
Shunday o'lchovlar har bir kapital tamirlashida, kamida 3 yilda bir marta o'tkazilish kerak. Ta'mirlash orasidagi vaqtlarda sinov muddatlarini ishlab chiqish korxonani elektr uskunalariga javobgar shaxs tayinlaydi.

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'zgaras tezkor tok uskunalari va ventel qo'llaniladi. O'zgaras tezkor tok priborida o'zgaras tok manbai E va drosseldagi filtr L va registr R orqali ommetr o'rnatilgan.

Bular sinovdan o'tayotgan tarmoqqa ulanadi. Bu sxemalarida o'zgaras 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

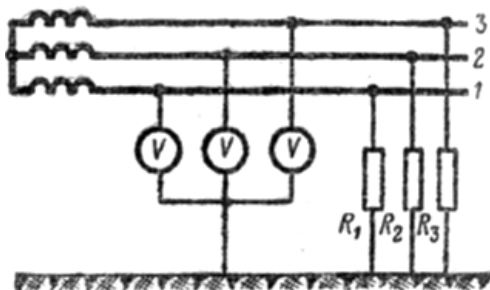
- 1) $D_1 - D_3$ o'zgaruvchan tokning o'zgaras tokga o'zgartiradigan ventellar;
- 2) $R_1 - R_3$ izolyatsiya qarshiligi; 1) ommetr

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 xavfli 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 asboblari ikki qavat izolyatsiyasi 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** uskunolari, transformatorlar. Avto transformator yoki reostat orqali kichik kuchlanishni olish man etiladi, bunga sabab, olinayotgan kichik kuchlanish yuqo'ri 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.

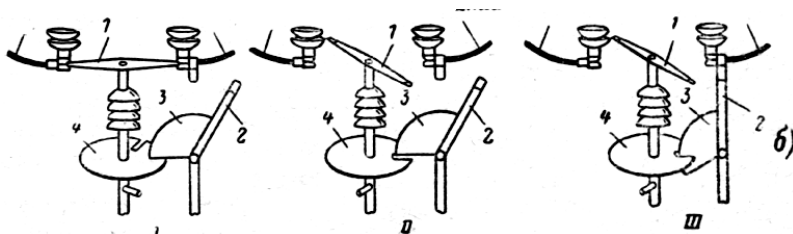
Lekin kichik kuchlanishlarni (12 va 36 V) havfsiz deb bo'lmaydi. Shu kuchlanishida o'lim bilan tugagan hodisalar ham ma'lum. 10V gacha bo'lgan kuchlanishida eng havfsiz darajaga yetiladi, ammo bunday kuchlanishi qo'llanilishi ancha chegaralangan (dastaki eltuvchi yoritkichlar, radiopriyomlar va o'yinchoqlar).

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

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

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

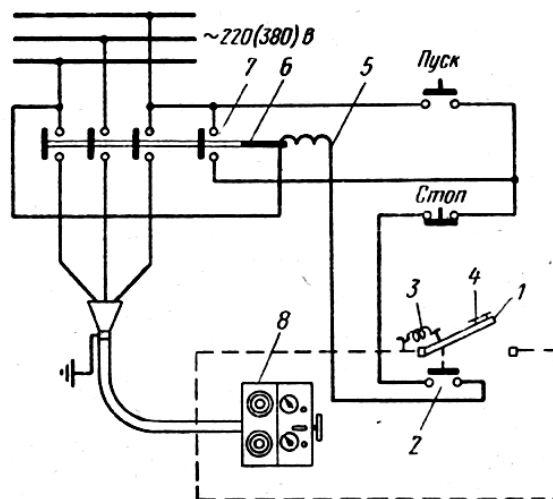
Chiziqli ayirgichlar va yerga ulagich pichoqlarda mexanik blokirovkalar qo'llaniladi.



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 magnit 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 apparatni 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.

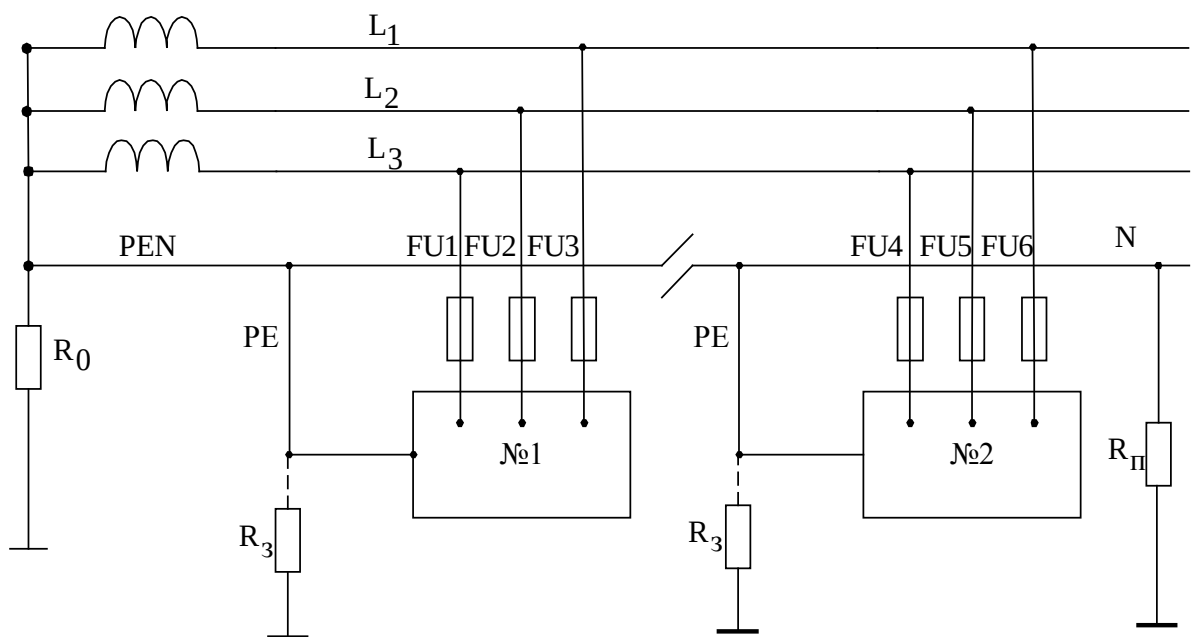
Himoyalovchi erga ulash – kuchlanish ostida qolish extimoli bo'lgan tok o'tkazmaydigan metall qismlarni elektr bilan oldindan o'ylab yerga ulashdir. Ishchi erga ulash deb tarmoqning zaruriy ish holatini yuzaga keltirish uchun tok o'tkazuvchi

manbani , masalan neytralni, er yoki uning ekvivalenti bilan oldindan o'ylab ulashga aytiladi. Ular maxsus apparatlar –himoyalagichlar (predoxranitellar), 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.

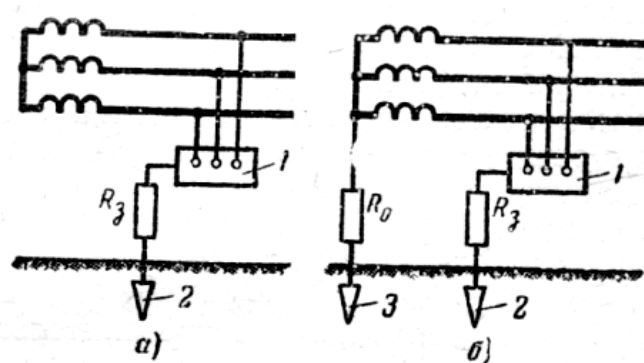
PEN – 1000 V gacha bo'lgan elektr qurilmalarida birlashtirilgan nolli o'tkazgich bo'lib, PE- nolli muhofazalovchi, ya'ni uskunalarni metall qobiqlarini nollashni ta'minlaydi, va N – ishchi o'tkazgichlarni (ya'ni elektr uskunani zaruriy kuchlanish bilan ta'minlovchi) o'z ichiga oladi.

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 $R_n \geq R_0$, 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'lamini:

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 - mxofazalovchi 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:

$$I_i = U_f \cdot R_e / R (R_e + R_0)$$

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 R_e/R_0 orqali ya'ni, shu holatida R_e 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;

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

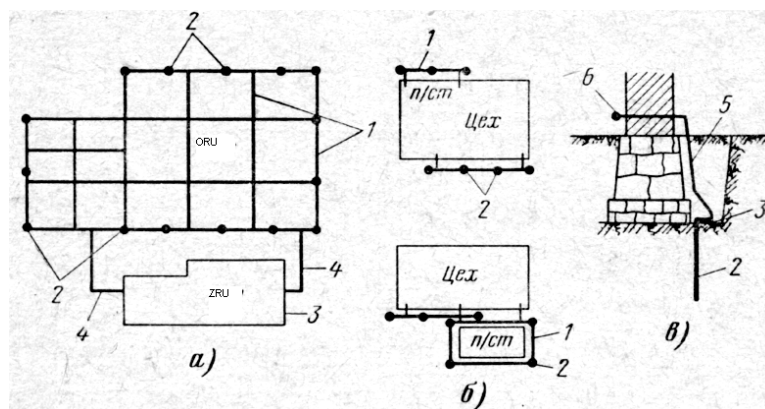
R_e kamayishi va R_2, R_1 ni oshrish natijasida inson tanasidan oqayotgan tok ham pasayishi kuzatiladi. Shning uchun R_e qiymatini me'yordan oshirish kerak emas.

Yerga ulash uskunalariga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

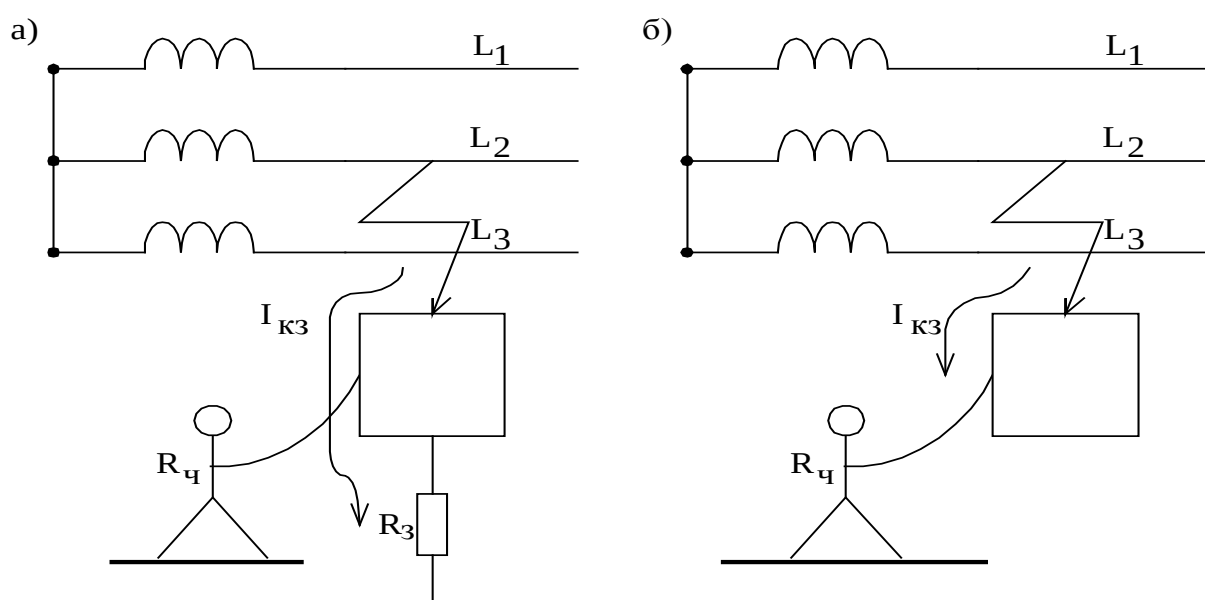
8. Turli vazifalarni bajarvchi elektr usunalarga bitta umumiy yerga ulash qurilmasi o'rnatiladi.

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_q dan kichikroq bo'lgan R_3 qarshilikli kuchlanish ostidagi elektr uskunasiga 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 uskunalarda 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,. Potensiyalarni yoyilish grafigini olish uchun har bir ulagichni potensiallarni alohida ustma-ust qo'shib aniqlash mumkin. Shuni hisobiga uskunani qobig'i va yer satxini potensiallari tenglashadi va maydon ichida tegib ketish kuchlanishi arzimaydigan

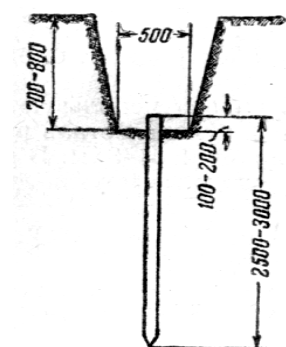
bo'lib qoladi.

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.



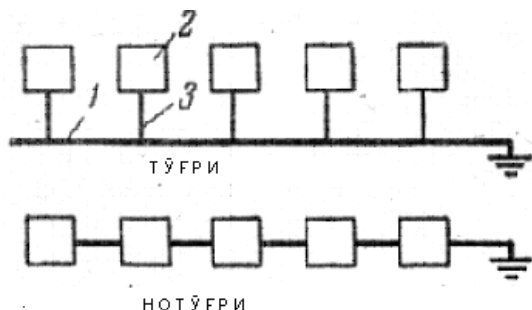
Vertikal elektrodلarni transheyaga o'rnatish qurilmasi

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

Gorizontal elektrodlar 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 elektrodlar 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 ulashnish 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:

$$I_o = U_f = 380 \text{ V} / R_{oyoq} + R_{pol} = 0 + R_o = 1000 \text{ Om} + R_{iz} = 4500 \text{ Om} / 3$$

 $= 150 \text{ mA}$, tegib ketish kuchlanishi $U_t = I_o * R_o = 0.15 * 1000 = 150 \text{ V}$. bunday tok insonni vafotiga olib keladi.

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

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

$$I_0 = (3 \cdot 380 / 1000 \cdot 4500) \cdot 4 = 0.001 \text{ A} = 1,0 \text{ mA va}$$

$$U_t = I_0 \cdot R_0 = 0.001 \cdot 1000 = 1.0 \text{ V. bunday tok inson uchun havfsizdir.}$$

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:

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

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

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 elektrodlari bir xil orasidagi masofasida joylashtiriladi va qisqichlari yordamida o'lchov asbobini bilan biriktiriladi. Yerni solishtirma qarshiligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\rho = 2\pi R$$

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 $R_e \leq R_r$ bo'lsa yetarli, $R_r \leq R_e$ 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 $R_e \leq R_r$

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

$$R_u = R_i R_r / (R_i - R_r)$$

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.

$$n = R_1 / \eta R_u$$

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

Olingan sonni butun songacha qisqartiriladi va asldagi foydalanish koeffitsienti aniqlanadi. So'ng sun'iy elektrodnlarni asldagi qarshiligi aniqlanadi.

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

7. Vertikal elektrodnlarni 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:

$$R_n = R_{ln} / \eta$$

Vertikal joylashgan elektrodlar va ularni biriktirib turgan tasmlarni 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 obyektini 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 elektrodlarni 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 diagonalidan 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 o'tayotgan 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 o'tayotgan asbob-uskunani qobigiga tok yuboriladi.

Qadamli kuchlanishni o'lchash. Qadamli kuchlanishni o'lchashida 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 kuchlaninish o'lchanadi.

Mavzu № 9

Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish

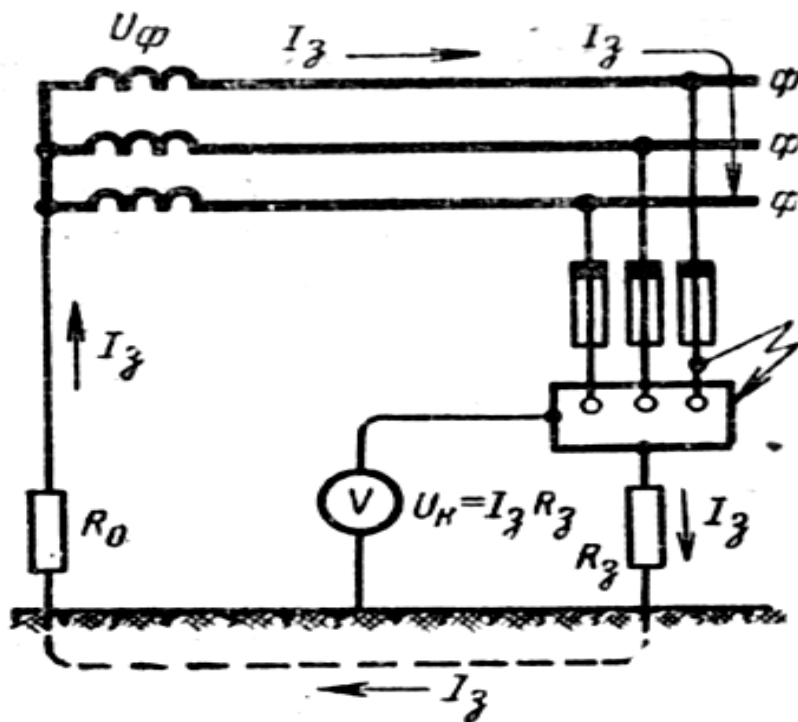
Ma'ruza rejası

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 predoxranitellar, 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 printsiptial sxemasi quyidagichadir:

1 – foydalanvchi 2- qisqa tutashuv tokidan muxofazalovchi qurilmalar (eruvchan predoxranitellar, avtomatlar); f faza simlari, 0_m muxfazalovchi nol simi; R_e 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 ishgatushirish.

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 noll 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'lik bo'ladi.

Umumiy formula:

$$I_k = U_f / \sqrt{(r_f + r_0 + r_T / 3)^2 + (X_f + X_0 + X_T / 3)^2}$$

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:

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

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;

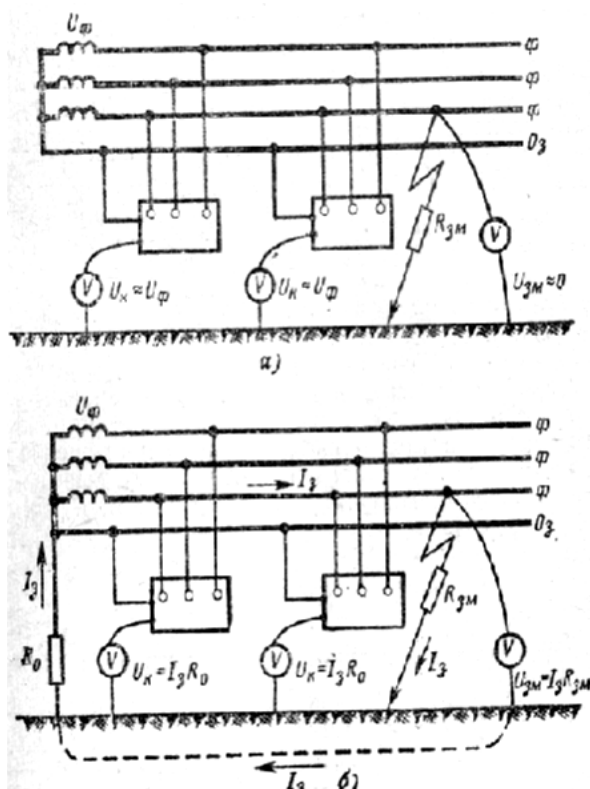
X_f faza-nol sirtmoqni tashki induktiv qarshiliklari;

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

Bu tokdan, maksimal himoyalovchi tok qurilmasi ishga tushadi va buzilgan

uskunani o'chiradi. Shunday qurilmalardan biri tez eriydigan saqlagich buzilgan jismni 5-7 soniya ichida o'chirib qo'yadi va avtomatik o'chirgichlar, 1-2 soniyada lat olgan qismini o'chiradi.

Nollashtirish foydalanish miqyosi- kuchlanish 380/220 V va 220/127 V (oxirgisi kam uchraydi) to'rttalik simli uch fazali tarmoqlar ya'ni, ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan tarmoqlar .



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.

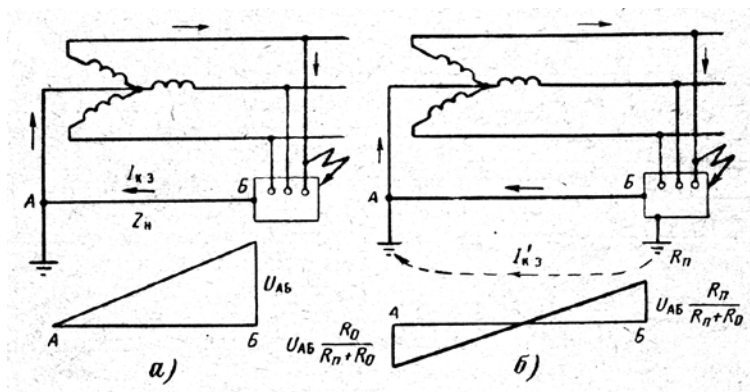
Nollashtirish tizimlarini to'g'ri va notug'ri bajarishlar:

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

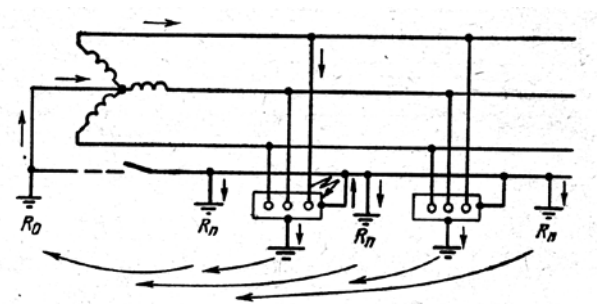
- o'chirish qobiliyatini hisob-kitobi (ya'ni, bir fazali qisqa tutashuv tok kuchini va maksimal himoya tok qurilmasini tok kuchiga nisbatan, necha barobar kattaligini aniqlab, ruhsat etilgan qiymatlari bilan solishtirish);
- fazani uskuna qobig'i bilan tutashuvida maksimal yerga nisbatan kuchlanishni 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.



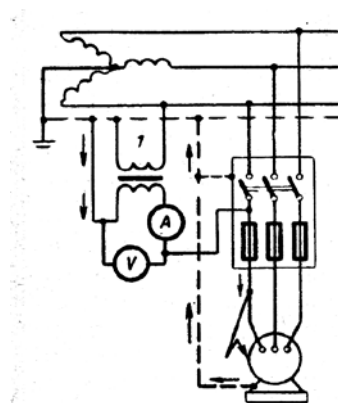
Nollashtirishni ishlash sxemasi: a) ish qarshiligi yerga ulanganda; b) ish qarshiligi qayta yerga ulanganda

Tashqi tomondan tekshirilganda zanjirni barcha elementlari imkon darajasida ko'rib chiqiladi. Uskunalarini 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 qaytta yerga ulangan 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 manbaidan 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 manbaidan 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_o) va voltmetr (U_o) ko'rsatkichlari olinadi va faza – nol sirtmoqni qarshiligi aniqlanadi: $Z_n = IU$

Bu sxemada kuchlangan transformatorni qarshiligini va transformatoridan to sinovdan o'tayotgan elektr uskunalarni 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 manbaidan 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 – voltmeter 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

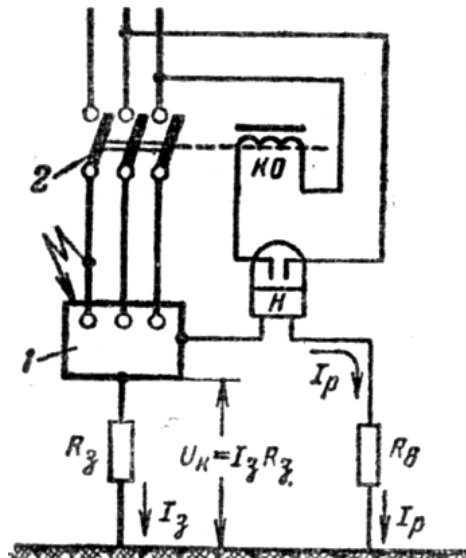
1. Himoyalovchi o'chirishning vazifasi va foydalanish ko'lami
2. Himoyalovchi o'chirishning xususiyatlari
3. Himoyalovchi o'chirish vositalarini ulash sxemalari va ishlashi

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

Himoyalovchi o'chirish o'z himoyalovchi funksiyalarni bajarish uchun quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak: yetarlicha sezgirchanligi, tez harakatlanishi (0,2 sek.dan oshmagan vaqt davomida o'chirish talab etiladi) ishonchli ishlash, o'z-o'zini nazorat etish va hakazo.



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

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

205

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-ket kuchlanish sxemasida datchik bo'lib nol ketma-ket kuchlanishni filtri qo'llaniladi. Filtr bo'lib yulduz shaklida ulangan voltmترلar, cho'g'lanuvchi lampalar, kondensatorlar, registorlar hamda gazlashgan yoritkichlar bo'lishi mumkin. Shu bilan birga ish bajaruvchi releni yulduzni umumiy nuqtasi bilan yer orasida o'rnatiladi. Filtr sifatida kuchlanish transformatorlarni ham, qo'llash mumkin. Faqat birlamchi cho'lg`amini yerga ulangan yulduziga o'rnatiladi. Tarmoq qismini uzadigan MG` (HO'G) kontakti ulanadi.

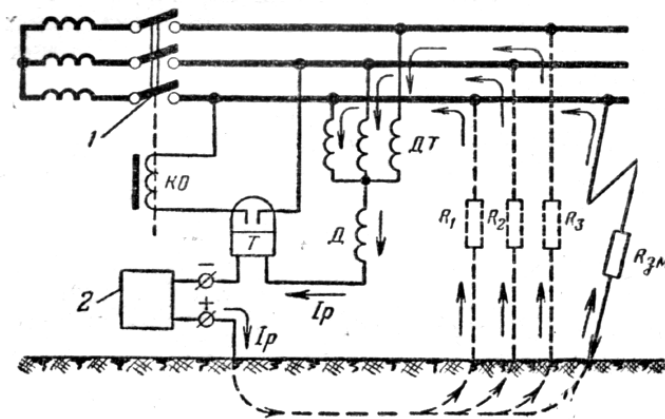
Nol ketma-ketlik kuchlanish sxemalari antisimmetriyaga juda sezgir boladi. Inson fazali simga tegib ketishi bilan kuchlanishni simetriyasi buziladi va shu zahoti himoya vosita ishlab ketadi. Fazani yerga ulanib qolishida eng katta miqdorda antisimetriya hosil bo'ladi.

Sxemani ijobiy tomoni shundaki, tuzilishini soddaligi va faza yerga ulanib qolishi yoki yerga ulangan asbob-uskunani qobig'iga ulanib qolgan holatida aniq ishlab ketadi. Sxemani kamchiligi butun tarmoqni uzilib qolishida, izolyatsiya qarshiligini simmetrik o'zgarishlariga ta'sir etmasligi va yerga ulangan neytral tarmoqlarda kerak bo'lmasligidan iborat.

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

Sxemadagi drossellar bajaruvchi rele orqali o'zgarmas tokni chegaralash filtri

Uskunani nosozligi tufayli (misol uchun zanjirni uzilishi) tok rele orqali nolgacha



Himoya vositali o'zgaras tezkor tok sxemasi

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 asboblarga qo'llanish kerak.

Himoya o'chirish yagona himoya vositasi o'rniga (himoyalovchi yerga ulash yoki, nollanish himoya vositasi o'rniga) yoki, asosiy himoya vositasi qilib, qo'shimcha yerga ulash yoki nollatish bilan birga qo'llanishi mumkin.

Mavzu № 11

Yuqori kuchlanish tarmoqdan past kuchlanishga o'tishni himoyasi

Ma'ruza rejasi

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 izolyasiyasi, 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 uchrab 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) himoyalaniş 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

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 uskunalarning 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 asboblarini 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 vositalari deb, vaqtincha tok o'tkazuvchi qismlarni to'sish uchun qo'llaniladigan vositalarga aytiladi. Bunga olib yuruvchi to'siqlar (shirmalar, qo'lqoplar, 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 himoyalaniş 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'lqoplar) 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 kushni 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'lqopli montyorlar asbobi, ogoxlantiruvchi plakatlilar 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 zunligi 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 ushlash 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'lpopsiz ishlash mumkin. Elektrichovli 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'l lari 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 guvoxlik beruvchi svetli signalga ega.

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

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'l igi belgilanadi, shu bois u 2 burg'iga va katta zunlikka 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'l laniladi, 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'ltqoplar, 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'rsatkichilari 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 uskunalari 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.

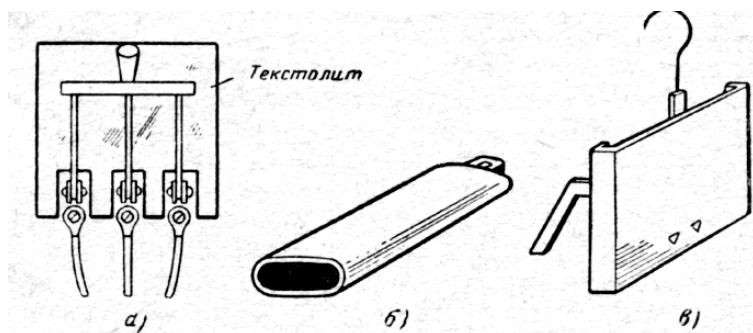
Ish joyiga adashib kuchlanish yuborilmasligini oldini olish uchun taqiqlovchi plakat o'rnatiladi. Ularni o'lchamlari 240×130 mm va 80×50 mm vaqtinchalik qilib tayyorlanadi.

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. $U > 1$ 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 nosozlikni nazorat qilish, shikastlanishni izlab topish, jadvalni tekshirish uchun zarur. Ko'rsatkich kuchlanish mavjudligidan guvoxlik beruvchi chiroqli signalga ega.

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

1 kV gacha kuchlanishli elektr qurilma uchun ko'rsatkichlar (tok izlovchilar) 2 qutbli va 1 qutbliga bo'linadi. uchun 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'l igi belgilanadi, shu bois u 2 burg'iga va katta zunlikka 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'l laniladi, 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'rqoplar, kalishlar, botiklar, gilamchalar yuqori elektrik mustaxkamlik va yaxshi elastik egiluvchanlikka ega dielektrik maxsus rezinadan tayyorlanadi.

Mavzu № 14

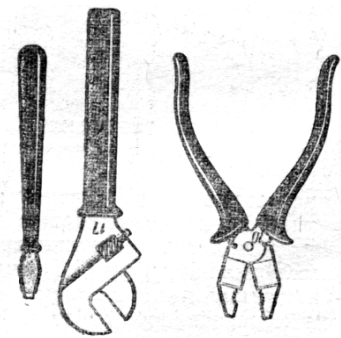
Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan himoya vositalari

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'rqoplari, tezkor shtangalar, izolyatsiyalovchi va elektr o'lchov qisqichlar, izolyatsiyalangan monter asboblari va kuchlanish ko'rsatkichlari. Eng keng qo'llanib kelayotgan rezinadan tayyorlangan dielektrik qo'rqoplari. Uni qo'llashdan oldin germetik holatini tekshirish kerak bo'ladi. Germetik buzilgan qo'rqoplarni qo'llash man etiladi.

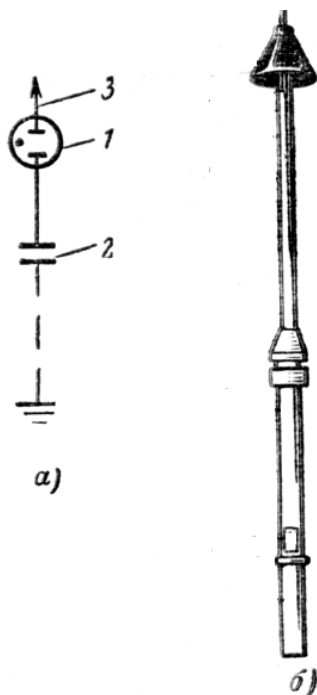
Dastasi *izolyatsiyalangan monter asboblari*ni kuchlanish ostida turgan kuchlanishi 220/380 V ga ega bo'lgan elektr uskunalarida qo'llanishi mumkin. Ko'pincha bir tomonli qaychili kluchlar, otvertkalar, ombirlar, qisqichlar, pichoqlar qo'llanib kelinadi. Bularni barchasini dastalari plastmassadan tayyorlanishi 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.

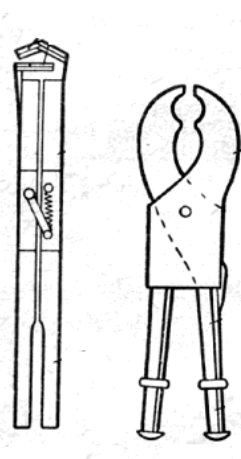
Ular ishlatishida shuplari bir vaqtida ikkita fazaga tegib turish kerak bo'ladi. Bir qutbli ko'rsatkichlar avtoruchka shaklida ishlab chiqariladi. Uni ishlatish uchun shup bilan elektr uskunani tok o'tkazuvchi qismga tegib tursa boshqa barmoq bilan yuqori qismida joylashgan metalli kontakt bosiladi. 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.



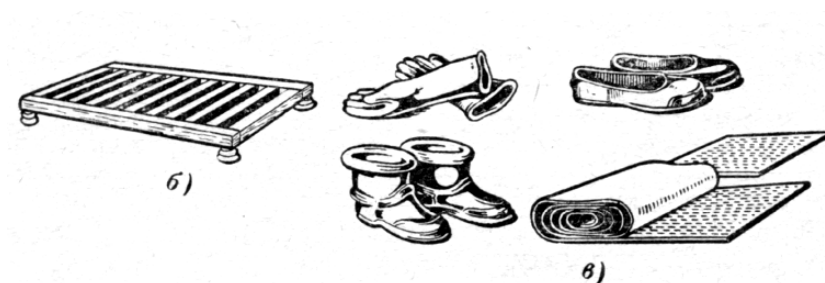
Izolyatsiyalovchi qisqichlari.

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 xossalarni 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.

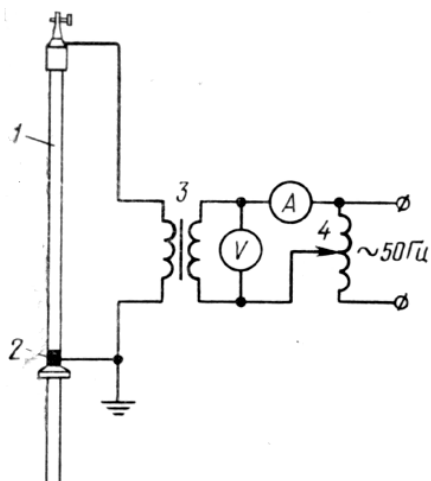
Yerga nisbatan qobiq kuchlanishi va yerga tutashuv tok sxemalari eng oddiy himoya vositalaridan hisoblanadi.

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.

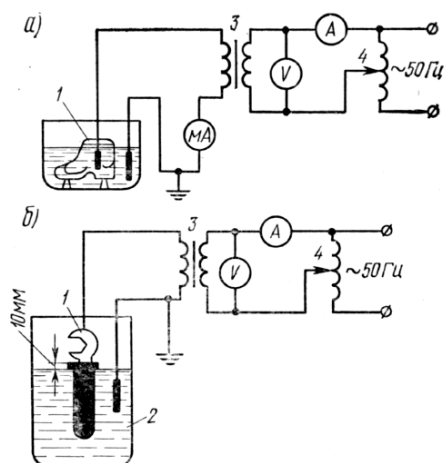
Dielektrik rezinali qo'lqoplari, etiklar, kalishlar va izolyatsiyalangan monter asboblari vanna suvida siljish tokiga sinovlar o'tkaziladi. Siljish tokni kuchi 10 mA dan oshmasligi, yuqori kuchlanishida o'tkazilishi lozim. Agar tok buyumlari yorib o'tmasa va milliampermetrni ko'rsatkichlari meyoridan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

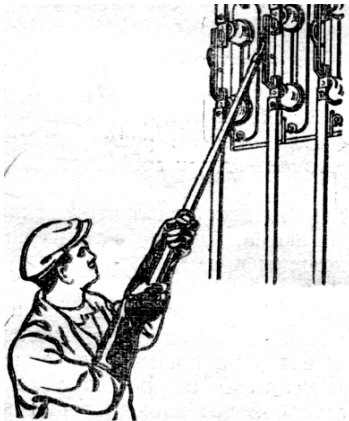


Dielektrik rezinali qo'lqoplari, etiklar, kalishlar va izolyatsiyalangan monter asboblarni sinovdan o'tkazish sxemasi.

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

Kuchlanish 1000 V dan oshiq bo'lgan elektr uskunalari 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.

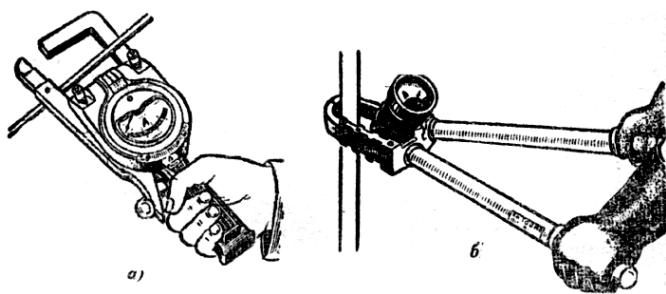
Tezkor himoyalovchi shtangalar taqsimlash uskunalarida ayiruvchi pichoqlarni yoqish va o'chirish, tok o'tkazuvchi qismlarni qizish darajasini aniqlash va boshqa operatsiyalarida qo'llaniladi.

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 $2\div 10$ kv kuchlanishida) va UVN-90 (elektr uskunalarini $35\div 110$ kv kuchlanishida) ko'rsatkichlari qo'llanib keladi. qiymatini

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

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

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

Himoyalovchi elektr himoya vositalarga qo'shimcha bo'lib dielektrik qo'lqoplar, etiklar, rezinali gilamchalar, poyandozlar, 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 mm 2 dan kam bo'lmasligi lozim.

Olib yuradigan yerga ulash qurilmasini quyidagi ketma-ketligida o'rnatiladi: oldin yerga ulagich o'tkazgichini qurilmaga birlashtiriladi, 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 yogoch 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 shlanga o'rnatib (til orqaga ketib qolmasligini ta'minlab) va

razmerlarga moslab, maskani kiydirish kerak. Komarlar yordamida mexni tortilish meyorlarini o'rnatib (yuboradigan havoni meyori) 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 meyordan tashqari (200 mm. suv ustunida) ko'tarilmasligi uchun mahsus klapan o'rnatilgan.

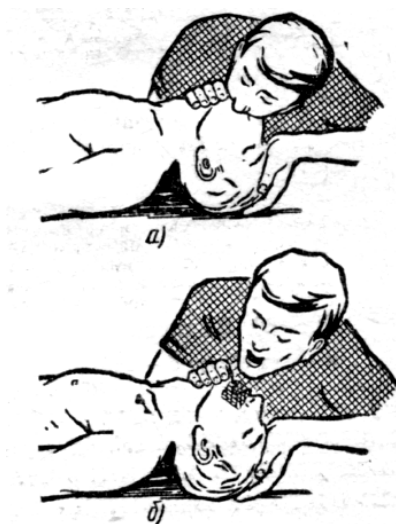
Hozirgi vaqtda "og'izdan-og'izga" va "og'izdan- burunga" puflash usullari keng qo'llanilib kelmoqda.



RPA-1 apparat yordamida **s**un'iy nafas oldirish

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

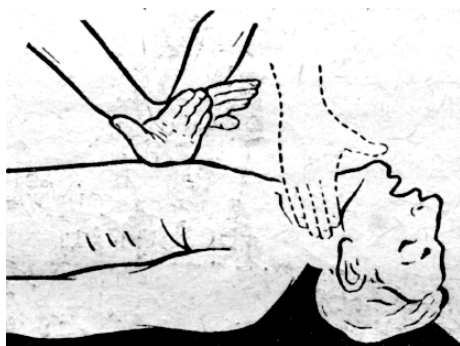
"Og'izdan-og'izga" puflashdan oldin jabrlanuvchini jag'i qisilgan bo'lsa uni yassi buyum yordamida ochiladi. Og'zi balg'amdan tozalanib chalqancha yotqiziladi, boshi bir oz orqaga egiladi. Yordam beruvchi yon tomoniga o'tirgan holda jabrlanuvchini og'ziga bint yoki doka yopadi. Keyin og'zi bilan jabrlanuvchini 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'kragining bosish joyiga qo'yadi, ikkinchi qo'lini to'g'ri burchak ostida birinchi qo'lini ustiga qo'yadi va o'zining og'irligi yordamida jabrlanuvchining ko'krak qafasiga bosadi.

Bir soniyada bir marta tez itarish harakati bilan bosish kerak, bunda ko'krak 3-4

sm ga (semizlarga 5-6 sm ga) pasayadi.

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

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

Yopiq massaj yordamida yurakni fibrilyatsiya holatidan chiqarib bo'lmaydi. 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 rejasi

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 konstruktsiyalar, 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 oqibatlarini 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 konsentratsiyada bo'lishi, qurilish konstruktsiyalari 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,

$$T_{\varepsilon} = \frac{S_r}{6S_0} \left(\frac{g_1}{n_1} + \frac{g_2}{n_2} + \dots + \frac{g_m}{n_m} \right)$$

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, $S_x/S_o=4...10$;

$n_1, n_2, ... n_m$ - modda va materiallarning yonish tezligini hisobga olish koeffitsienti, kg/m^2soat . Ushbu koeffitsient benzin uchun –15; rezina, orgsteklo uchun –35; avtomobil shinasi uchun- 40; yog'och materiallar 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 jihozlariga 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 himoyalaniishning turi va me'yoriga asosan, guruh va harorat sinflariga bo'linadi.

Portlash xavfi bo'lgan xududpardagi 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 tekshiruv 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 himoyalaniş echimlarini ta'minlashga aytiladi.

Portlashdan himoyalanişning 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 $R_{IZb} > 100 \text{ Pa}$. Qatlami kvarts bilan tulgazilgan.

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

	Elektr jixozlarini 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 qoidalar 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 himoyalaniş 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

Atmosfera elektr zaryadlari va ulardan himoyalaniş

2..Statik elektr zaryadlaridan himoyalaniş

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, momaqaldiroq, 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

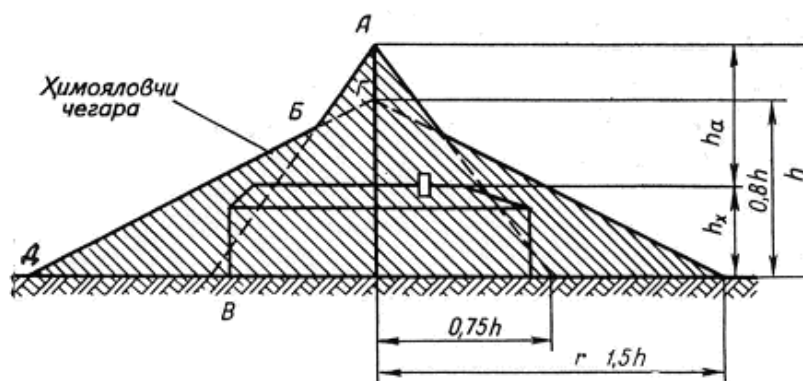
bo'ladigan muhitda inson organizmining muskullari keskin qisqarishi, uzoq vaqt statik elektr zaryadlari ta'sirida ishlash oqibatida esa nerv faoliyatining buzilishi, tayyorlanadigan mahsulot sifatining pasayishi kuzatiladi.

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 mm^2 dan kichik bo'lmagan po'lat sterjenlardan tayyorlanib trubasimon, temir-beton yoki yog'och tayanchlarga berkitiladi. Katta uzunlikdagi binolarda kesimi 35 mm^2 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: 1 m^2 yuzadagi yog’och konstruksiyaga 75 kg quruq tuzning suvdagi aralashmasini maxsus idishlarda singdirish yoki 1 m^2 yog’ochga 50 kg quruq tuzni issiq-sovuq vannalarda singdirish orqali; yongindan himoyalovchi tuzlarning suvdagi aralashmasi bilan (100 gr quruq tuz 1 m^2 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'implarini 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

Texnika xavfsizligi bo'yicha klassifikatsiyas

2. Ishni tashkillash tartibi

3. Ish vaqtidagi nazorat.

Tayanch so'z va iboralar: texnika xavfsizligi klassifikatsiyasi, birinchi tibbiy yordam ko'rsatish, yozma topshiriq naryad, evakuatsiya yoritgichlari, yoritgich konstruksiyalari.

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

-elektr qurilmalari bilan ishlaydigan xodimlarga maxsus talablar qo'yish va texnika xavfsizligiga oid guruh klasifikatsiyasini topshirish;

-ishni tashkil etish;

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

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

Texnika xavfsizligi bo'yicha beshta guruh klassifikatsiyasi mavjud.

I guruh—o'quvchi va yordamchi xodimlarga tegishli. Ularga kuchlanish ostida

bo'lgan 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 qo'yiladi. Umumiy texnika xavfsizlik qoidalarini bajaradigan ishiga oid maxsus qoidalarni bilish shart bo'ladi, elektr texnika uskunolari ishlashida ruxsat tartibini va ishlovchilarni to'qri nazorat qilish bilishlari kerak bo'ladi. Bundan tashqari, jabrlanuvchiga dastlabki yordam ko'rsatish qoidalarni 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 bo'lishi kerak bo'ladi, 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 bo'lishi shart, oliy ma'lumotli xodimlarga esa, elektr qurilmalarida kamida 6 oy ishlagandan keyin byerladi. Shu guruh xodimlariga texnika xavfsizlik qoidalarni 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'riknoma 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'riqnomanini 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 choralarini ko'rsatish. Ularni tanlashda, montaj qilishda va ishlatishda qo'yiladigan asosi*

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 boshqqa 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 chiqishga 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 keraklicha 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.

TASDIQLAYMAN

TDTU, Sanoat

tarmoqlarini

boshqarish fakul'teti

dekani prof. Said-Djalolov D.R.

“_____” “_____” 2013 y.

**“Elektr xavfsizligi” fanidan mutaxassis guruxlar uchun
JN (34 ball)****MEZONLARI**

Vazifa	Ball	Baholash mezonlari
1	0-5	(1,2,3)-laboratoriya ishlarini bajarish va tushuntirib berish. Qurilmalarni o'zlashtirish yozma xisobot shaklida topshirish.
2	0-5	(4,5,6)- laboratoriya ishlarini bajarish, qurilmalarini uzlashtirish va yozma xisobot topshirish.
3	0-6	7,8,9-laboratoriya ishlarini bajarish ,qurilmalarini o'zlashtirish va yozma xisobot shaklida topshirish.
4	0-6	(1,2,3)- amaliy ishlarni xisob shilarini bajarib yozma shaklida topshirish.
5	0-6	(4,5,6)- amaliy ishlarni xisob shilarini bajarib yozma shaklida topshirish.
6	0-6	(7,8,9)- amaliy ishlarni xisob shilarini bajarib yozma shaklida topshirish va ximoya qilish.
Jami	34	

TASDIQLAYMAN

TDTU Sanoat tarmoqlarini boshqarish fakul'teti

dekani prof. Said-Djalolov D.R.

“_____” “_____”2013 y.

**“Elektr xavfsizligi” fanidan mutaxassis gurux uchun
ON-1 (18 ball) va ON-2 (18 ball)**

MEZONLARI

Umumiy ball	Baholash mezonlari
10-18	* savollarning mazmuni to'liq va batafsil bayon qilindi; * savollarga javoblar to'liq yoki deyarli emas; * misollar etarli darajada chizmalar shakllari bilan keltirilgan; * xulosalar to'liq asoslangan. Intellektual bilimlarning saviyasi yuqori darajada; * talaba savollar bo'yicha mustaqil fikrlaydi va asoslab bera oladi;
0-9	* javoblar savollarga deyarli mos emas; * javoblar etarli darajada asoslanmagan; * javoblar me'yoriy xujjatlar bilan mos kelmaydi; * xulosalar etarli darajada asoslangan; * mustaqil fikrlay olmaydi.

TASDIQLAYMAN
TDTU “Sanoat tarmoqlarini
boshqarish” fakul’teti
dekani prof. Said-Djalolov D.R.

“_____” “_____”2013 y.

**“Elektr xavfsizligi” fanidan STB fakul’teti II-kurs mutaxassis guruxi uchun YaN
(30 ball) MEZONLARI**

Ball	Baxolash mezonlari
21-30	* savollarning mazmuni to’liq va batafsil bayon etib, qaror qabul qila oladi; * savollarga javoblar to’liq asoslangan, ijodiy fikrlay oladi; * misollar etarli darajada keltirilgan; * xulosalar to’liq asoslangan. * intellektual bilimlarning saviyasi yuqori darajada; * ximoya qilayotgan talaba o’zini yaxshi tuta bildi; * mustaqil fikrlay oladi;
11-20	* savollarga javoblar mazmuni qoniqarli bayon qilindi; * javoblar savollarga deyarli mos, savollar mox’iyatini tushunadi; * javoblar me`yoriy xujjatlar bilan mos keladi; * tushuntirish-xisob ishida grammatik va orfografik xatolar mavjud; * xulosalar qoniqarli darajada asoslangan; * intellektual bilimlarning saviyasi qoniqarli darajada; * ximoya qilayotgan talaba o’zini qoniqarli tuta bildi; * mustaqil asoslashga xarakat qiladi.
0-10	* javoblar savollarga mos emas; * ishlanma etarli darajada asoslanmagan; * ishlanma xisobi talablar doirasiga javob bermaydi;

	* javoblar me`yoriy xujjatlar bilan mos kelmaydi; * xulosalar etarli darajada asoslanmagan; * talabanning tayyorgarlik darajasi qoniqarsiz; * mustaqil fikrlay olmaydi.

V. Axborot resurslar

V.1. Foydalanilgan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

1. O'. Yo'ldoshev va boshqalar. Mehnatni muxofaza qilish. T. Mehnat, 2001.
- Yormatov G. Yo. va boshqalar. Hayot faoliyati xavfsizligi. O'quv qo'llanma. T. 2005
2. Belov S. V. i dr. "Bezopasnost' jiznedeyatelnosti", Visshaya shkola", Moskva 1999 god.
- Spravochnik Bezopasnost' proizvodstvennix prosessov. Pod red. Belova S. V., M. 1989 g.3. S. V. Alekseev, V. R. Usenko. Gigiena truda. M. Meditsina, 1988.
4. Spravochnaya kniga po oxrane truda v mashinostroenii. Pod red. O. N. Rusaka. L. "Mashinostroenie", 1983 g. M. "**Misl**", 1988
5. Oxrana truda v mashinostroenii. Pod red. E. Ya. Yupina, S. V. Belova, M. "Mashinostroenie" 1983
8. Rasuleva M.A., Yo'ldoshev O'.R. Videoterminallardagi xavfsizlik muammolari Toshkent, 2004
9. O.R. Yuldashev va b. Elektr xavfsizligi. Toshkent, TDTU

V.2. Qo'shimcha adabiyotlar:

- O'zbekiston Respublikasi Konstitusiyasi, 1992.
- O'zbekiston Respublikasining 6 may 1993 yildagi «Mehnatni muxofaza qilish to'g'risidagi» Qonuni.
- O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «Ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalarsni va xodimlar salomatligining boshqa xil zararlanishini tekshirish va hisobga olish to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida» gi 1997 y. 6 iyundagi № 286 - son Qarori
- 3.3. Elektron resurslar. Internet tizimidagi mavjud www.Zionet.uz, www.referat.uz saytlar.

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 yoq.

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 extimoli bor, shuning uchun simdan insonni izolyatsiya qiluvchi himoya vositasi (dielektrik qo’l qoplar) yoki yerdan izolyatsiya qiluvchi (izolyatsion poyafzal, qo’shimcha taxtacha 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 ko'chma 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 kushni uchastkalari, qolaversa, yaqinlashish yoki tegib ketish xavfi bo'lgan joylarni (ogohlantirish plakatlari) 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 xususiyatlari o'zgarilishi kuzatiladi.

Biologik ta'siri - tanani bioenergetik jarayonini buzilishi, ya'ni tirik hujayralarni to'lqinlanishi 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 mexanik 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'lqinlatib 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

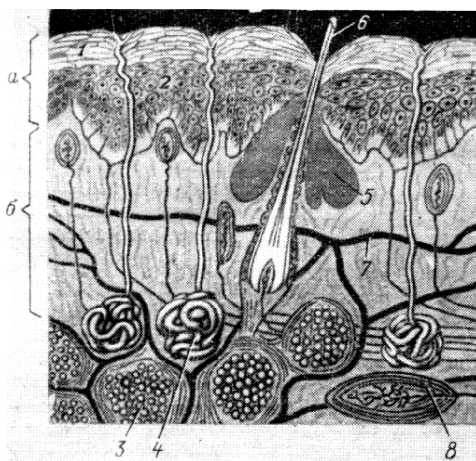
Inson tanasini elektr tokiga qarshiligi

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.



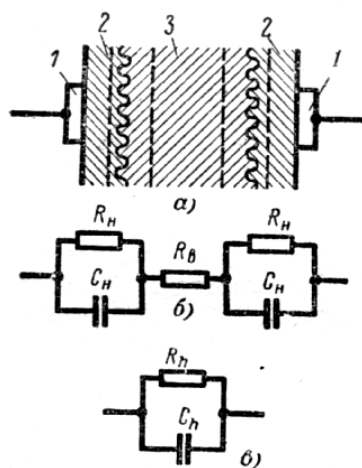
Inson terisining ko'rinishi (kesmada)

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 mikrofardgacha 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.

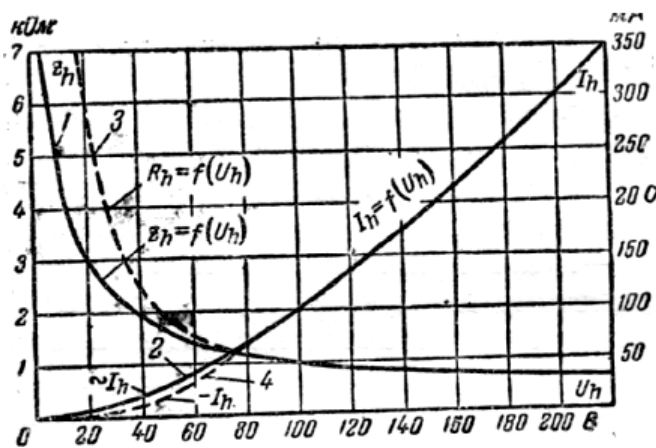
Inson tanasini **umumiy qarshiligi** ham tokni kuchlanishiga bog'liq, lekin chiziqli emas, kuchlanishni ko'payishi bilan umumiy qarshiligi kamayadi va 300 V kuchlanishida ichki organlarni qarshiligiga yaqinlashadi.

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

$R_h = 2R_H + R_h$ - 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 $R_h = 1000$ Om ga teng deb qabul qilingan.

Mavzu № 4

Insonni elektr tokidan shikastlanishi omillari va sabablari

Ma'ruza rejası

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 biologik 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.

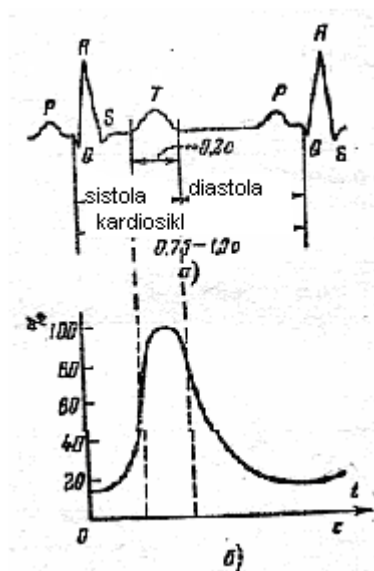
d) Inson tanasidan tokni o'tgan yo'li.

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'zgaras tok xatarligi kamroq va chastotasi 50 gs li o'zgaruvchan tokga nisbatan fibrilyasion tok miqdori 3-4 barobar yuqoriroq. Lekin o'zgaras tok ta'sirida inson o'tkir o'g'riqlarni sezadi. O'zgaras tokni xatarligini, o'zgaruvchan tokga nisbatan, faqat tok kuchlanishi 400 V gacha haqiqat desa bo'ladi. O'zgaras tok kuchlanishi 400-600 V oralig'ida va 50 gs li o'zgaruvchan tikni xatarligi tahminan bir xil. O'zgaras 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 tahminan 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

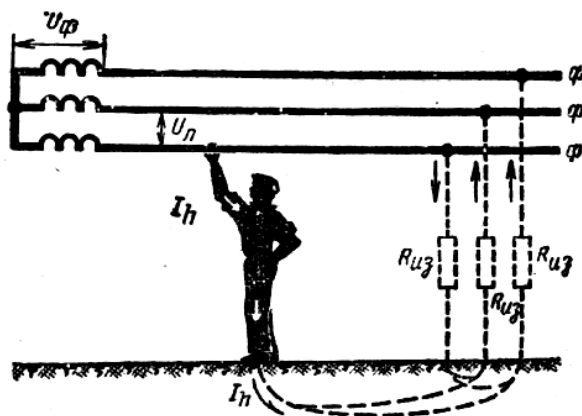
Izolyatsiyalangan, mustahkam yerga ulangan neytralli uch fazali elektr tarmoqning havfi

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 simni o'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 zanjirni 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 10-15_kom 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:

$$R_{p,k} = 0,2 - 2 \text{ } _k\text{om}$$

quruq holatlarda: $R_{p,k} = 25 - 500 \text{ } _k\text{om}$

Poyafzal tagidagi pol yoki yerni qarshiligi (quruq pol qarshiligi 2_kOm gacha etib boradi, nam holatida 4-50 Om. 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 Om·m).

Fazali o'tgazgichni yerga nisbatan jamlanganlik qarshiligi

$Z = R / (f + iwrc)$ bu yerda

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

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

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

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

Agar tarmoqning uzunligi kalta bo'lsa (fazali o'tgichlarni hajmi yerga nisbatan $C=0$) 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:

$$I_i = U_f W C / \sqrt{9R^2 w^2 c^2 + 1}$$

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

$$U_{ch} = \sqrt{U_f}$$

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

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

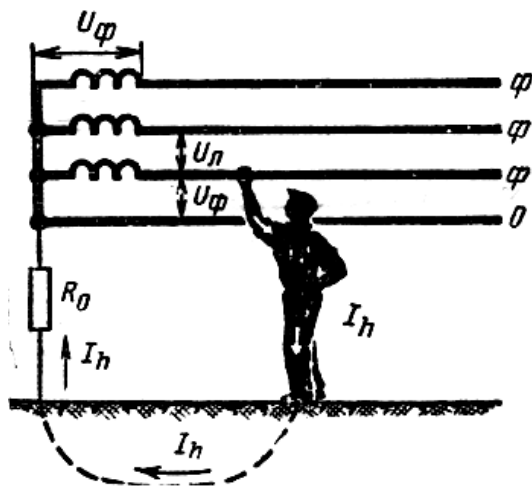
Agar o'tkazgichni yerga ulagan joyidagi qarshiligi (R_k) ga ahamiyat berilmasa, inson tana zanjirini nisbatan ancha kam bo'lgani uchun inson tanasidan quyidagicha tok o'tadi.

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

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 ($R_0 < 10O_M$) 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, ($U_f < U_u < U_q$) 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 uskunalari o'rnatish qoidalari (EUO'Q) talablariga ko'ra 1000 V dan ortiq kuchlanishda ikkita sxema qo'llaniladi: izolyatsiyalangan neytralli uch o'tkazgichli tarmoqlar va mustahkam yerga ulangan uch o'tkazgichli tarmoqlar agar, kuchlanish 1000 V gacha bo'lsa, izolyatsiyalangan neytralli uch o'tkazgichli tarmoqlar va mustahkam yerga ulangan neytralli to'rt o'tkazgichli tarmoqlar.

Kuchlanishi 1000 V dan 35 kV gacha bo'lgan tarmoqlarda asosan izolyatsiyalangan yoki yoyi o'chirgich galtaklar orqali yerga ulangan neytral qo'llaniladi. 110 kV va undan ko'p bo'lgan kuchlanishda 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'llaniladi.

Mavzu № 6

Elektr uskunalarining erga ulanib qolishi havfi

Ma'ruza rejasi

10. Bir fazali va o'zgarmas tok tarmoqlariga ulanib qolish turlari
11. Erga o'tib ketadigan tok shakli
12. 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'zgarmas 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 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:

$$E = \delta \rho$$

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

$$\Phi_a = U_a = \int du = \int \frac{\infty I_0 \rho}{x} dx = \frac{I_0 \rho}{2\pi x}$$

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

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

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 nuqtagacha 40 metrga yetishi mumkin.

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

$$U_e = I_e R_e$$

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

Yarim sfera shakldagi yerga o'tkazgich:

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

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:

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

bu yerda: tegib ketish kuchlanishni koeffitsienti (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).

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

tegib ketish kuchlanishiga o'xshab, $U_{yk} = U_0 \beta$ bu yerda $\beta = aX_0 / X(x + a)$ qadamli kuchlanish koeffsienti yer ulagich va shu 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 40° 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

13. 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 uskunolari, 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.

Meyoriy 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, dielektik polyarizasiya tok hosil bo'ladi. Undan o'tayotgan tok impuls hosiyat ega bo'lib-tezkor polyarizatsiya toki ($i_{t.pol}$) deb ataladi.

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

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

O'zgarmas 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'zgarmas kuchlanish ta'sirida izolyasiya 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 polyarizatsiya 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. Izolyasiyani qarshiligi $R_u = U/I_s$.

Absorbsiya tokining o'tishi vaqtini davomiyligiga qarab izolyasiyani sifatini baholash mumkin; izolyasiyani 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 $R_{60}/R_{15}=i_{15}/i_{60}$ qiyan tavsifi- **absorbsiya koeffisenti** deb qabul qilingan. Izolyasiyani sifati qanchalik yaxshi bo'lsa, shuncha absorbsiya toki tezroq tushadi va shunchalik absorbsiya koeffisenti katta bo'ladi.

Demak, o'zgarmas kuchlanish izolyatsiyasini ko'rsatkichi ikki o'lchamli, faol

qarshiligi va absorbsiya koeffisienti bilan ifodalanadi.

O'zgaruvchan kuchlanish izolyasiyasining 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 izolyasiyani sifati balandroq bo'ladi.

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

Izolyatsiya holati uchta ko'rsatkichlarga 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 qa'bul 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;
- izolyasiyani doimo nazorat ostida bo'lishi.

Elektr uskunalarning kuchlanishi 1000V dan katta bo'lsa, barcha uchta ko'rsatkichlar tekshiriladi, agar kichik bo'lsa, faqat izolyasiyani 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

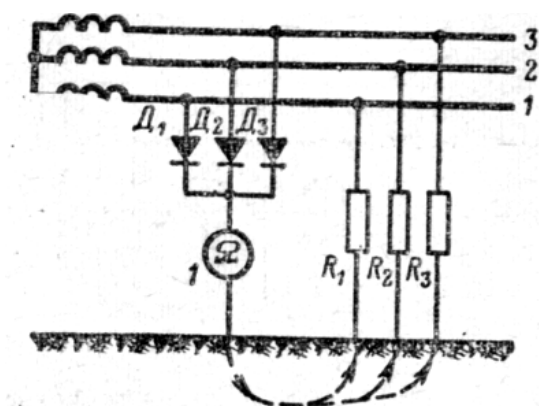
o'lchash vaqtida, saqlagichlar orasidagi eruvchi ulamalari olinib, yoki o'tkazgich va yer orasidagi oxirgi saqlagichdan keyingi, hamda istalgan ikkita o'tkazgich orasida, tok zanjirlarida esa, barcha elektr priyomniklar, apparatlar va boshqalar o'chirilgan bo'lishi kerak: yoritilish zanjirlarida yoritgichlar o'rnatilmagan bo'lib, 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 uskunolari 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.



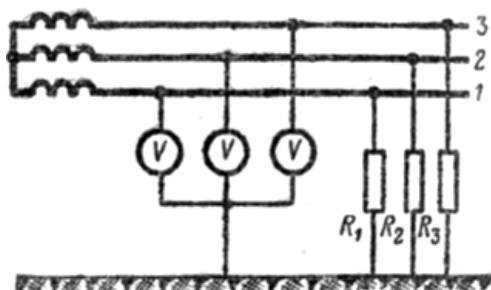
Uch ventel sxemasi

- 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'llaniladi. 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 xavfli 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 izolyatsiyasi 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** uskunolari, transformatorlar. Avto transformator yoki reostat orqali kichik kuchlanishni olish man etiladi, bunga sabab, olinayotgan kichik kuchlanish yuqo'ri 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.

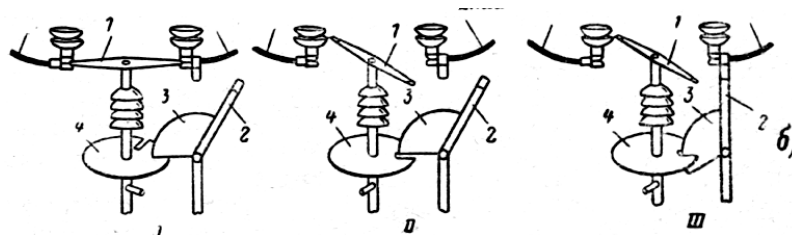
Lekin kichik kuchlanishlarni (12 va 36 V) havfsiz deb bo'lmaydi. Shu kuchlanishida o'lim bilan tugagan hodisalar ham ma'lum. 10V gacha bo'lgan kuchlanishida eng havfsiz darajaga yetiladi, ammo bunday kuchlanishi qo'llanilishi ancha chegaralangan (dastaki eltuvchi yoritkichlar, radiopriyomlar va o'yinchoqlar).

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

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

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

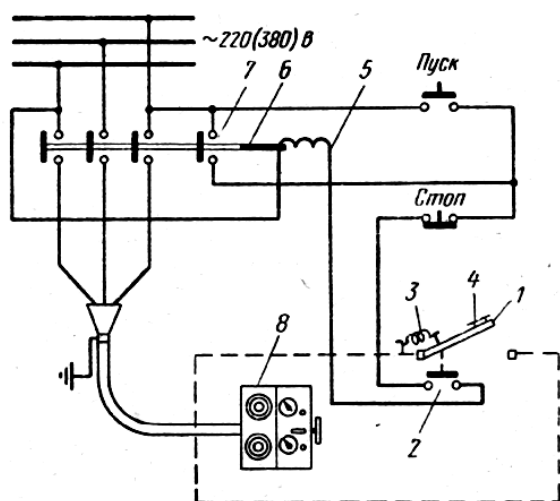
Chiziqli ayirgichlar va yerga ulagich pichoqlarda mexanik blokirovkalar qo'llaniladi.



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 magnit 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 apparatni 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 uskunalarga qo'yiladigan asosiy talablar
5. Yerga ulash qurilmalarining sxemalari Himoyalovchi yerga ulash qurilmalarini samarasi va nazorati

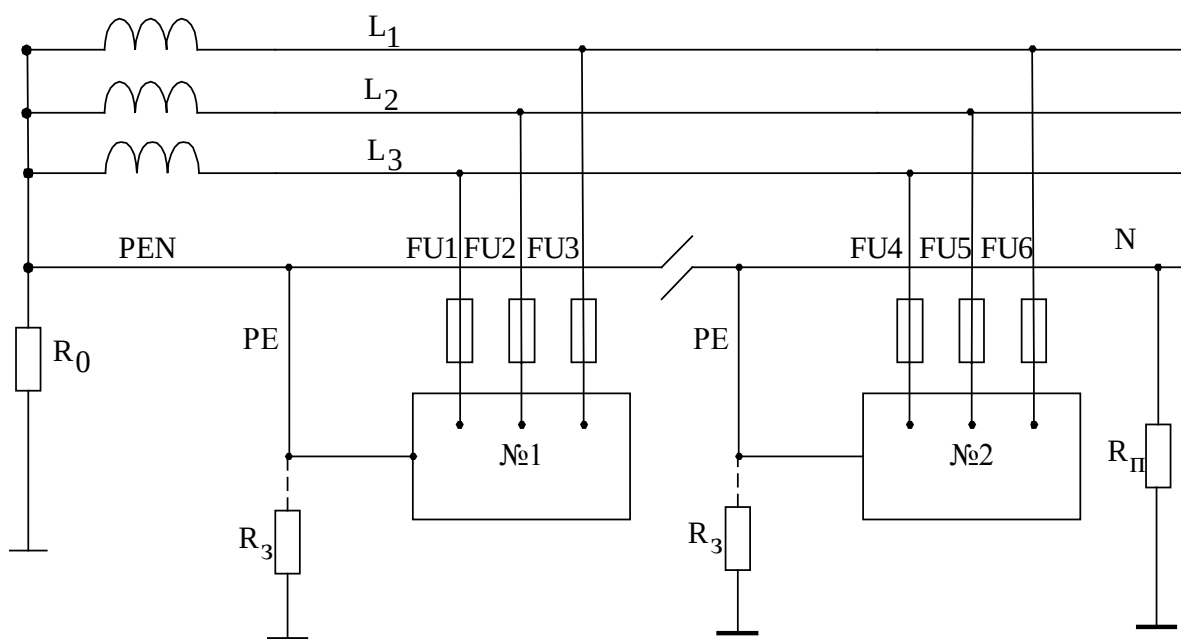
Tayanch so'z va iboralar: Ishchi erga ulash, himoyalagichlar (predoxranitellar), razryadlagichlar, muftalar, korpusga ulanib qolish, ishchi o'tkazgichlar, yer ulagich, vertikal elektrodlar.

Himoyalovchi erga 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 (predoxranitellar), 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 uskunalarining 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 uskunalarining 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.

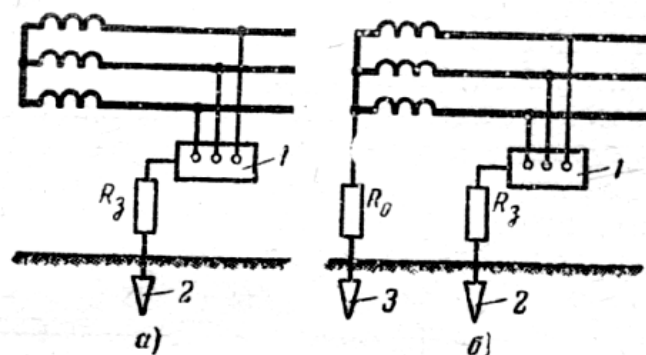
FU1,...,FU6 – himoyalagichlar (predoxraniteli),

R_n – nolli o'tkazgich uzulib ketsa yoki fasalarda qisqa tutashuv ro'y bersa, uskunani nollanishini ta'minlash uchun takroriy erga ulash, odatda $R_n \geq R_0$, 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'lami:

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 - mxofazalovchi 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 R_e 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:

$$I_i = U_f \cdot R_e / R (R_e + R_0)$$

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 R_e/R_0 orqali ya'ni, shu holatida R_e 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

2- elektr qurilmasi; 2- yerga ulanuvchi o'tkazgich; 3 uerga ulangich;

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

R_e kamayishi va R_2 , R_1 ni oshirish natijasida inson tanasidan oqayotgan tok ham pasayishi kuzatiladi. Shning uchun R_e qiymatini me'yordan oshirish kerak emas.

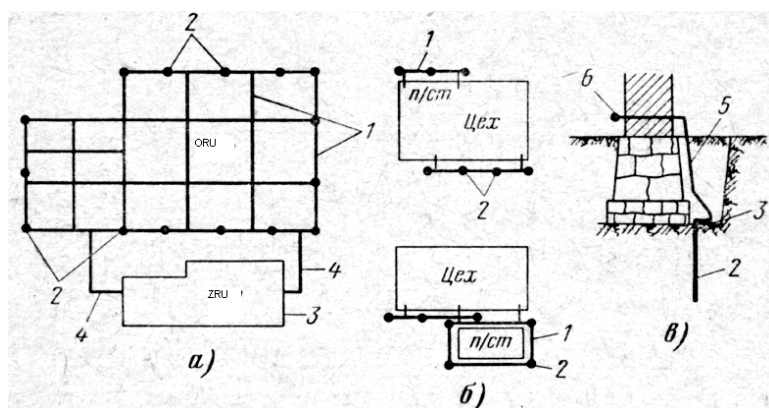
Yerga ulash uskunalariga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

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

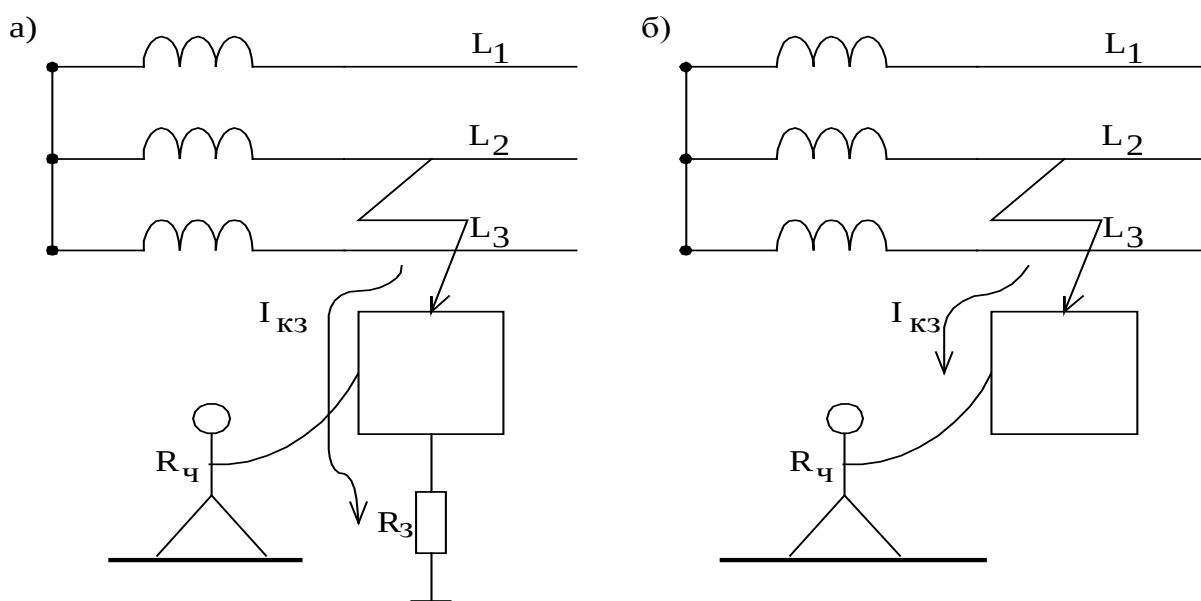
15. Barcha yerga ulash qurilmalari eng qisqa vaqt ichida ishonchli avtomatik o'chirgich bilan jihozlanishi kerak.

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_q 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 $I_{\kappa 3}$ toki inson tanasidan o'tadi.

Himoyalovchi yerga ulashning kuchlanishini kamaytirish maqsadida yerga ulash qarshiligi R_3 me'yorlanadi, 1000 V gacha bo'lgan elektr uskunalarda 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

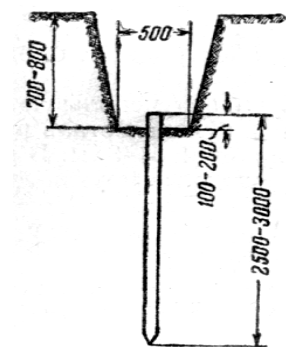
alohida ustma-ust qo'shib aniqlash mumkin. Shuni hisobiga uskunani qobig'i va yer satxini potentsiallari tenglashadi va maydon ichida tegib ketish kuchlanishi arzimaydigan bo'lib qoladi.

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.



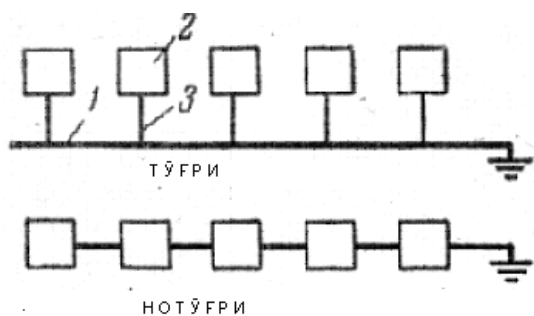
Vertikal elektrodلarni transheyaga o'rnatish qurilmasi

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

Gorizontal elektrodlar 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 elektrodlar 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 ulashnish 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:

$$I_o = U_f / (R_{oyoq} + R_{pol} + R_o + R_{iz}/3)$$

$$= 380 \text{ V} / (0 + 0 + 1000 \text{ Om} + 4500 \text{ Om}/3)$$

$$= 150 \text{ mA}$$
 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:

$$I_0 = 3(U_f / R_{\text{oyoq}} + R_{\text{pol}} = 0 + R_0 = 1000 \text{ Om} + R_{\text{iz}} = 4500 \text{ Om}) \cdot R_e$$

$$I_0 = (3 \cdot 380 / 1000 \cdot 4500) \cdot 4 = 0.001 \text{ A} = 1,0 \text{ mA va}$$

$$U_t = I_0 \cdot R_0 = 0.001 \cdot 1000 = 1.0 \text{ V. bunday tok inson uchun havfsizdir.}$$

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:

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

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

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:

$$\rho = 2\pi R$$

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 $R_e \leq R_r$ bo'lsa yetarli, $R_r \leq R_e$ 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 $R_e \leq R_r$

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

$$R_u = R_i R_r / (R_i - R_r)$$

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.

$$n = R_1 / \eta R_u$$

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

Olingan sonni butun songacha qisqartiriladi va asldagi foydalanish koeffitsienti aniqlanadi. So'ng sun'iy elektrodnlarni asldagi qarshiligi aniqlanadi.

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

7. Vertikal elektrodnlarni 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:

$$R_n = R_{ln} / \eta$$

Vertikal joylashgan elektrodlar 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 obyektini 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 vaqtida 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 diagonalidan 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 o'tayotgan 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'lchashida 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 kuchlaninish o'lchanadi.

Mavzu № 9

Nollashtirish. Nollashtirishni nazorat qilish

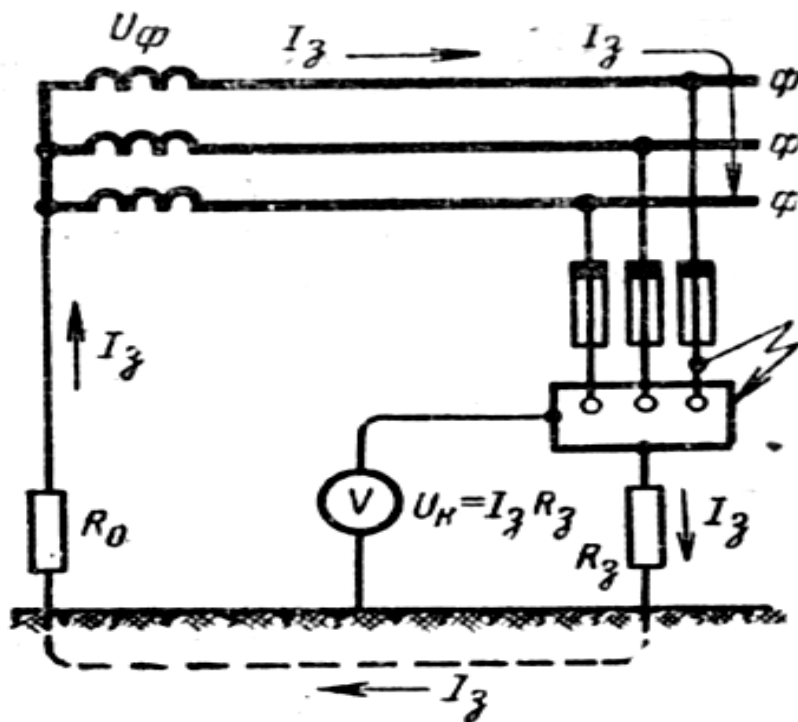
Ma'ruza rejasi

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 predoxranitellar, 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 printsiptial sxemasi quyidagichadir:

1 – foydalanvchi 2- qisqa tutashuv tokidan muxofazalovchi qurilmalar (eruvchan predoxranitelar, avtomatlar); f faza simlari, 0_m muxfazalovchi nol simi; R_e 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'lik bo'ladi.

Umumiy formula:

$$I_k = U_f / \sqrt{(r_f + r_0 + r_T / 3)^2 + (X_f + X_0 + X_T / 3)^2}$$

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:

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

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;

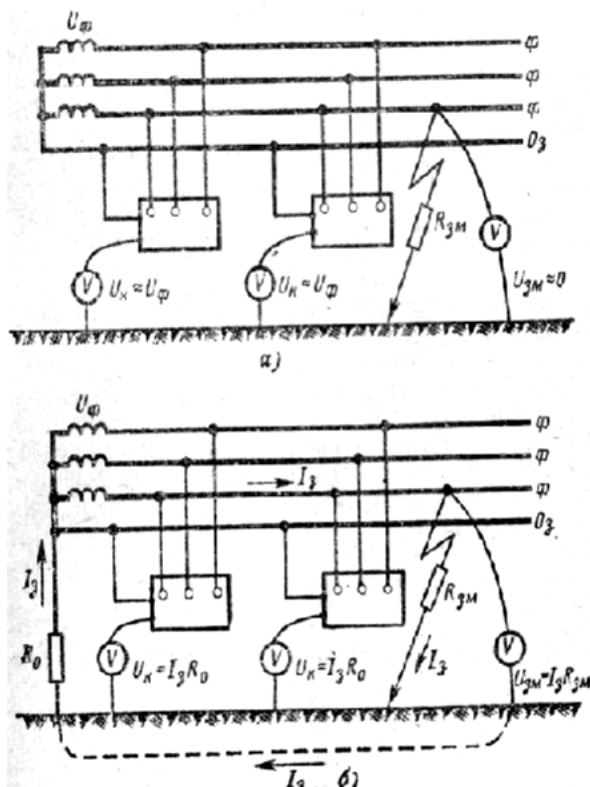
X_f faza-nol sirtmoqni tashki induktiv qarshiliklari;

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

Bu tokdan, maksimal himoyalovchi tok qurilmasi ishga tushadi va buzilgan

uskunani o'chiradi. Shunday qurilmalardan biri tez eriydigan saqlagich buzilgan jismni 5-7 soniya ichida o'chirib qo'yadi va avtomatik o'chirgichlar, 1-2 soniyada lat olgan qismini o'chiradi.

Nollashtirish foydalanish miqyosi- kuchlanish 380/220 V va 220/127 V (oxirgisi kam uchraydi) to'rttalik simli uch fazali tarmoqlar ya'ni, ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan tarmoqlar .



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 manbaidan 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.

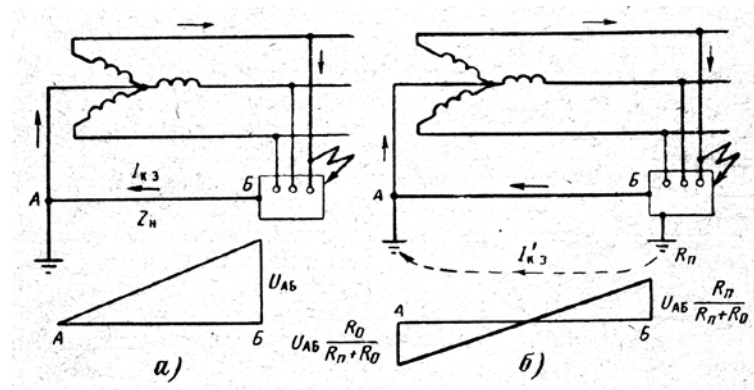
Nollashtirish tizimlarini to'g'ri va notug'ri bajarishlar:

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

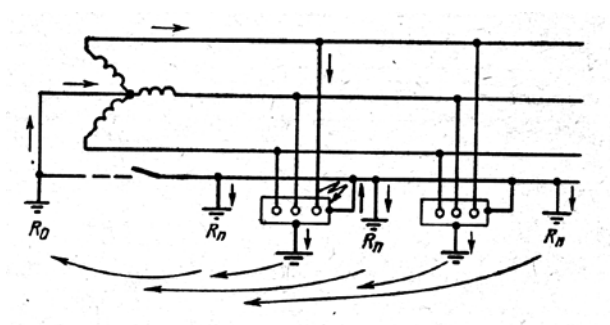
- o'chirish qobiliyatini hisob-kitobi (ya'ni, bir fazali qisqa tutashuv tok kuchini va maksimal himoya tok qurilmasini tok kuchiga nisbatan, necha barobar kattaligini aniqlab, ruhsat etilgan qiymatlari bilan solishtirish);
- fazani uskuna qobig'i bilan tutashuvida maksimal yerga nisbatan kuchlanishni 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.



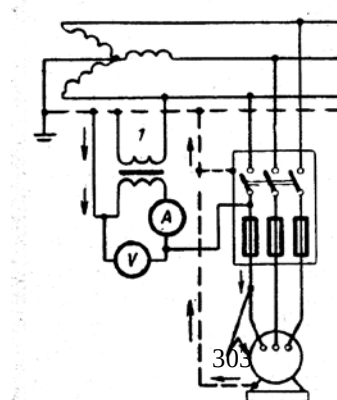
Nollashtirishni ishlash sxemasi: a) ish qarshiligi yerga ulanganda; b) ish qarshiligi qayta yerga ulanganda

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 qaytta yerga ulangan 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 manbaidan 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 – voltmeter sxemasi va M 417 modeli o'lchov asbobi qo'llaniladi. Ampermetr – voltmeter sxemasi yordamida o'lchash uchun, elektr uskunalar 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, voltmeter 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_o) va voltmeter (U_o) 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 – voltmeter 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'lami
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 xususiyatlarga ega bo'lishi kerak: yetarlicha sezgirchanligi, tez harakatlanishi (0,2 sek.dan oshmagan vaqt davomida o'chirish talab etiladi) ishonchli ishlash, o'z-o'zini nazorat etish va hakazo.

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-ket kuchlanish sxemasida datchik bo'lib nol ketma-ket kuchlanishni filtri qo'llaniladi. Filtr bo'lib yulduz shaklida ulangan voltmetrlar, cho'g'lanuvchi lampalar, kondensatorlar, registorlar hamda gazlashgan yoritkichlar bo'lishi mumkin. Shu bilan birga ish bajaruvchi releni yulduzni umumiy nuqtasi bilan yer orasida o'rnatiladi. Filtr sifatida kuchlanish transformatorlarni ham, qo'llash mumkin. Faqat birlamchi cho'lg'amini yerga ulangan yulduziga o'rnatiladi. Tarmoq qismini uzadigan MG` (HO'G) kontakti ulanadi.

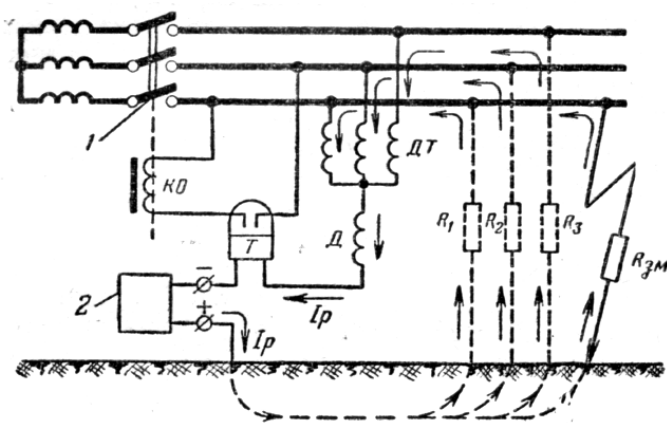
Nol ketma-ketlik kuchlanish sxemalari antisimmetriyaga juda sezgir boladi. Inson fazali simga tegib ketishi bilan kuchlanishni simetriyasi buziladi va shu zahoti himoya vosita ishlab ketadi. Fazani yerga ulanib qolishida eng katta miqdorda antisimetriya hosil bo'ladi.

Sxemani ijobiy tomoni shundaki, tuzilishini soddaligi va faza yerga ulanib qolishi yoki yerga ulangan asbob-uskunani qobig'iga ulanib qolgan holatida aniq ishlab ketadi. Sxemani kamchiligi butun tarmoqni uzilib qolishida, izolyatsiya qarshiligini simmetrik o'zgarishlariga ta'sir etmasligi va yerga ulangan neytral tarmoqlarda kerak bo'lmasligidan iborat.

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

Sxemadagi drossellar bajaruvchi rele orqali o'zgarmas tokni chegaralash filtri o'rnida qo'llaniladi. Agar tarmoqni ekvivalent yerga nisbatan qarshiligi meyoridan pasayib ketsa va tok rele cho'lg'ami orqali ko'payib ketadigan bo'lsa, rele ishga tushadi.

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.



Himoya vositali o'zgarmas tezkor tok sxemasi

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

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 uchray 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) himoyalaniş 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 sinfga 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 sinfi** – kamida ish izolyatsiyasiga va yerga ulash elementiga ega bo'lgan mahsulot I sinfli ozuqa manbai bilan yerga ulanuvchi vilkasi bo'lishi kerak.
- **II sinfi** – 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 maqsulotlar, III sinfiga oid maqsulotlarni 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

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 uskunalarning 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 asboblarini 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'lqoplar, 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 himoyalaniş 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 asboblalar (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 plakatlar) 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 zatişni 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'lqopli montyorlar asbobi, oqoxlantiruvchi 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 zunligi 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 ushlash 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 buzmagani holda 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'l lari 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. $U > 1 \text{ kV}$ 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 guvoxlik beruvchi svetli signalga ega.

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

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'l igi belgilanadi, shu bois u 2 burg'iga va katta zunlikka 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'l laniladi, 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'rsatkichilari 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.

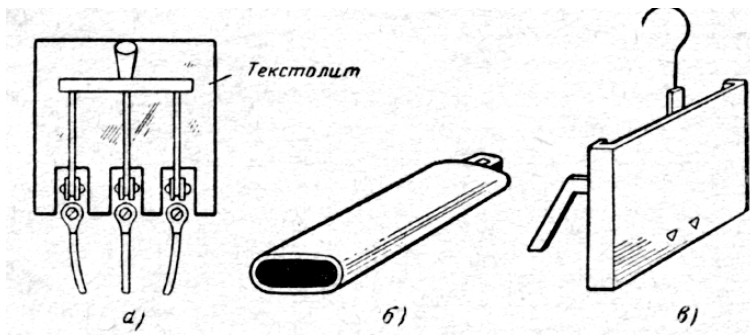
Ish joyiga adashib kuchlanish yuborilmasligini oldini olish uchun taqiqlovchi plakat o'rnatiladi. Ularni o'lchamlari 240×130 mm va 80×50 mm vaqtinchalik qilib tayyorlanadi.

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 (plasma, karton va hakazo), doimiy plakatlar esa mos plasma, tunika yoki to'g'ridan-to'g'ri konstruktiv 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'lli 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'llari 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'rqoplardan 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 guvovlik beruvchi chiroqli signalga ega.

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

1 kV gacha kuchlanishli elektr qurilma uchun ko'rsatkichlar (tok izlovchilar) 2 qutbli va 1 qutbliga bo'linadi. uchun 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'l igi belgilanadi, shu bois u 2 burg'iga va katta zunlikka 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'l laniladi, 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'rqoplar, kalishlar, botiklar, gilamchalar yuqori elektrik mustaxkamlik va yaxshi elastik egiluvchanlikka ega dielektrik maxsus rezinadan tayyorlanadi.

Mavzu № 14

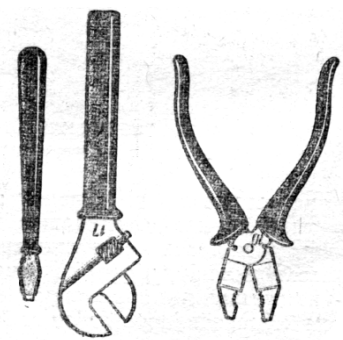
Kuchlanish 1000 V gacha va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalariga xizmat vaqtida qo'llaniladigan himoya vositalari

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'lqoplari, tezkor shtangalar, izolyatsiyalovchi va elektr o'lchov qisqichlar, izolyatsiyalangan monter asboblari va kuchlanish ko'rsatkichlari. Eng keng qo'llanib kelayotgan rezinadan tayyorlangan dielektrik qo'lqoplari. Uni qo'llashdan oldin germetik holatini tekshirish kerak bo'ladi. Germetik buzilgan qo'lqoplarni qo'llash man etiladi.

Dastasi *izolyatsiyalangan 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.

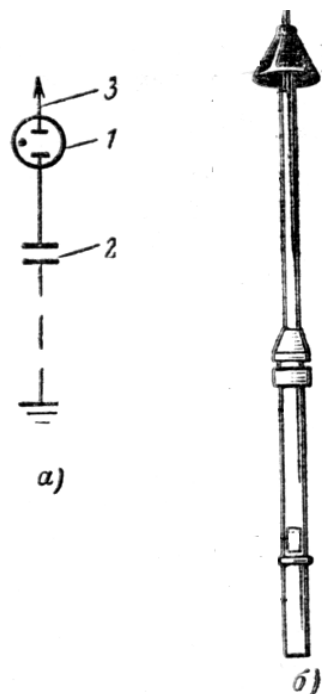
Tok o'tkazuvchi qismlarda kuchlanishni bor-yo'qligini aniqlash uchun *kuchlanish ko'rsatkichlaridan* foydalaniladi. Uni ishlash asosini aktiv tok o'tishi bilan neonli yoritqich yoritiladi. Kuchlanishni ko'rsatkichlarini tuzilishi bo'ladi; ikki va bir qutbli. Ikki qutbli ko'rsatkichlar kuchlanishi 220-500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

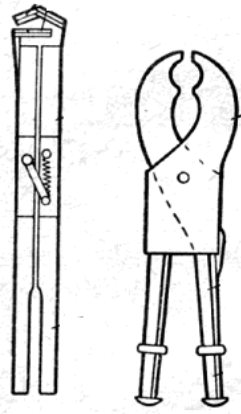
bilan yuqori qismida joylashgan metalli kontakt bosiladi. Shu bilan birga tok odam tanasi orqali yerga o'tib ketadi. Ishlab chiqarish sharoitlarda bir qutbli ko'rsatkichlarni qo'llash man etiladi.



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.



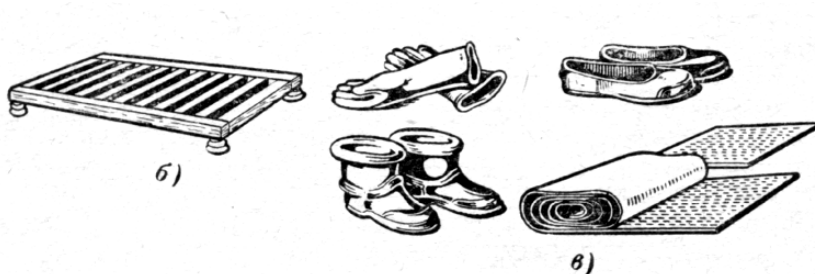
Izolyatsiyalovchi qisqichlari.

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.

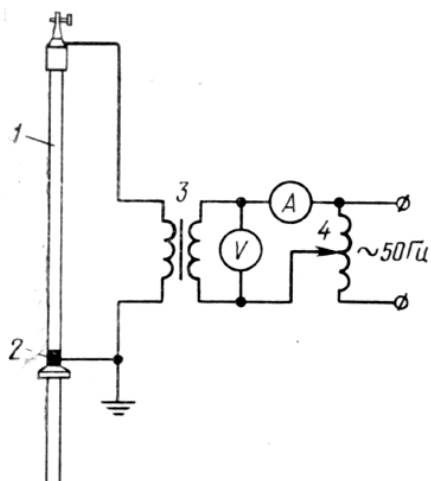
Yerga nisbatan qobiq kuchlanishi va yerga tutashuv tok sxemalari eng oddiy himoya vositalaridan hisoblanadi.

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.

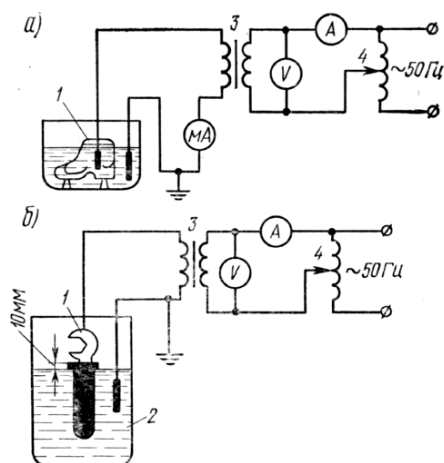
Dielektrik rezinali qo'lqoplari, etiklar, kalishlar va izolyatsiyalangan monter asboblari vanna suvida siljish tokiga sinovlar o'tkaziladi. Siljish tokni kuchi 10 mA dan oshmasligi, yuqori kuchlanishida o'tkazilishi lozim. Agar tok buyumlari yorib o'tmasa va milliampermetrni ko'rsatkichlari meyoridan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

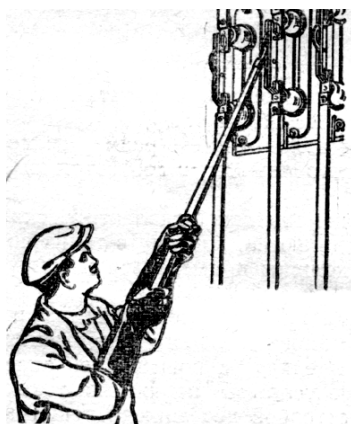


Dielektrik rezinali qo'lqoplari, etiklar, kalishlar va izolyatsiyalangan monter asboblarni sinovdan o'tkazish sxemasi.

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

Kuchlanish 1000 V dan oshiq bo'lgan elektr uskunalari 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.

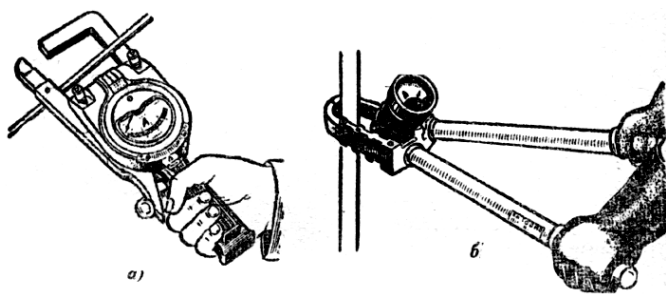
Tezkor himoyalovchi shtangalar taqsimlash uskunalarida ayiruvchi pichoqlarni yoqish va o'chirish, tok o'tkazuvchi qismlarni qizish darajasini aniqlash va boshqa operatsiyalarida qo'llaniladi.

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 $2\div 10$ kv kuchlanishida) va UVN-90 (elektr uskunalarini $35\div 110$ kv kuchlanishida) ko'rsatkichlari qo'llanib keladi. qiymatini

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

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

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

Himoyalovchi elektr himoya vositalarga qo'shimcha bo'lib dielektrik qo'lqoplar, etiklar, rezinali gilamchalar, poyandozlar, 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 mm 2 dan kam bo'lmasligi lozim.

Olib yuradigan yerga ulash qurilmasini quyidagi ketma-ketligida o'rnatiladi: oldin yerga ulagich o'tkazgichini qurilmaga birlashtiriladi, 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 shlanga o'rnatib (til orqaga ketib qolmasligini ta'minlab) va

razmerlarga moslab, maskani kiydirish kerak. Komarlar yordamida mexni tortilish meyorlarini o'rnatib (yuboradigan havoni meyori) 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 meyordan tashqari (200 mm. suv ustunida) ko'tarilmasligi uchun mahsus klapan o'rnatilgan.

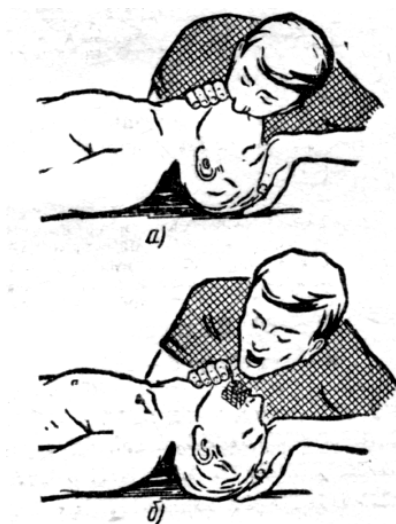
Hozirgi vaqtda "og'izdan-og'izga" va "og'izdan- burunga" puflash usullari keng qo'llanilib kelmoqda.



RPA-1 apparat yordamida sun'iy nafas oldirish

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

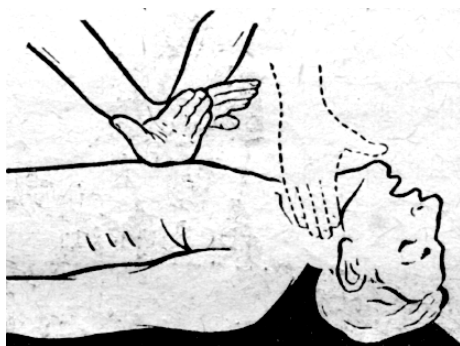
"Og'izdan-og'izga" puflashdan oldin jabrlanuvchini jag'i qisilgan bo'lsa uni yassi buyum yordamida ochiladi. Og'zi balg'amdan tozalanib chalqancha yotqiziladi, boshi bir oz orqaga egiladi. Yordam beruvchi yon tomoniga o'tirgan holda jabrlanuvchini og'ziga bint yoki doka yopadi. Keyin og'zi bilan jabrlanuvchini 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'kragining bosish joyiga qo'yadi, ikkinchi qo'lini to'g'ri burchak ostida birinchi qo'lini ustiga qo'yadi va o'zining og'irligi yordamida jabrlanuvchining ko'krak qafasiga bosadi.

Bir soniyada bir marta tez itarish harakati bilan bosish kerak, bunda ko'krak 3-4

sm ga (semizlarga 5-6 sm ga) pasayadi.

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

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

Yopiq massaj yordamida yurakni fibrilyatsiya holatidan chiqarib bo'lmaydi. 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 rejasi

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 konstruktsiyalar, to'liq 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 oqibatlarini 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 konsentratsiyada bo'lishi, qurilish konstruktsiyalari va materiallarining qulab tushayotgan qismlari, yong'in vaqtida sodir bo'ladigan portlash, portlashdagi to'liq 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,

$$T_{\varepsilon} = \frac{S_r}{6S_0} \left(\frac{g_1}{n_1} + \frac{g_2}{n_2} + \dots + \frac{g_m}{n_m} \right)$$

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, $S_x/S_o=4...10$;

$n_1, n_2, ... n_m$ - modda va materiallarning yonish tezligini hisobga olish koeffitsienti, kg/m^2soat . Ushbu koeffitsient benzin uchun –15; rezina, orgsteklo uchun –35; avtomobil shinasi uchun- 40; yog'och materiallar 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 jihozlariga 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 himoyalaniishning turi va me'yoriga asosan, guruh va harorat sinflariga bo'linadi.

Portlash xavfi bo'lgan xududpardagi 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 tekshiruv 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 himoyalaniş echimlarini ta'minlashga aytiladi.

Portlashdan himoyalanişning 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 $R_{IZb} > 100 \text{ Pa}$. Qatlami kvarts bilan tulgazilgan.

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

	Elektr jixozlarini 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 qoidalar 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 himoyalash 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

Atmosfera elektr zaryadlari va ulardan himoyalash

2..Statik elektr zaryadlaridan himoyalash

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, momaqaldiroq, 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

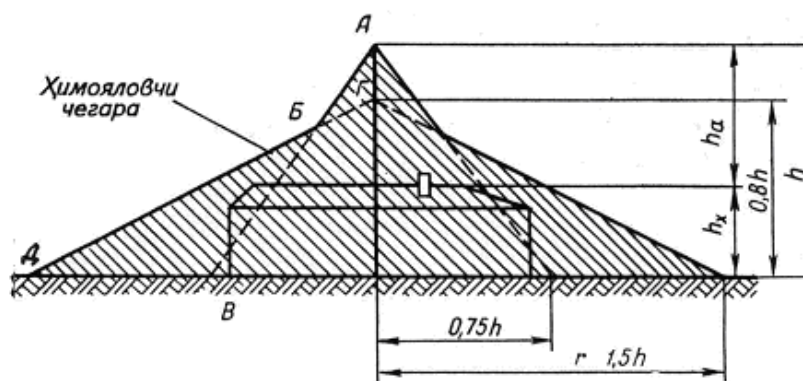
bo'ladigan muhitda inson organizmining muskullari keskin qisqarishi, uzoq vaqt statik elektr zaryadlari ta'sirida ishlash oqibatida esa nerv faoliyatining buzilishi, tayyorlanadigan mahsulot sifatining pasayishi kuzatiladi.

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 induksiyalari 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 mm^2 dan kichik bo'lmagan po'lat sterjenlardan tayyorlanib trubasimon, temir-beton yoki yog'och tayanchlarga berkitiladi. Katta uzunlikdagi binolarda kesimi 35 mm^2 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: 1 m^2 yuzadagi yog’och konstruksiyaga 75 kg quruq tuzning suvdagi aralashmasini maxsus idishlarda singdirish yoki 1 m^2 yog’ochga 50 kg quruq tuzni issiq-sovuq vannalarda singdirish orqali; yongindan himoyalovchi tuzlarning suvdagi aralashmasi bilan (100 gr quruq tuz 1 m^2 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'imlardagi 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

Texnika xavfsizligi bo'yicha klassifikatsiyas

2. Ishni tashkillash tartibi

3. Ish vaqtidagi nazorat.

Tayanch so'z va iboralar: texnika xavfsizligi klassifikatsiyasi, birinchi tibbiy yordam ko'rsatish, yozma topshiriq naryad, evakuatsiya yoritgichlari, yoritgich konstruktsiyalari.

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

-elektr qurilmalari bilan ishlaydigan xodimlarga maxsus talablar qo'yish va texnika xavfsizligiga oid guruh klasifikatsiyasini topshirish;

-ishni tashkil etish;

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

Texnika xavfsizligiga oid bo'lgan bilim darajasi byerilgan guruh

klassifikatsiyasiga talablariga boqliq. Ishchiga byerilgan klassifikatsiyasiga qanchalik baland bo'lsa, shunchalik nazariy va amaliy ishlariga ko'proq talab etiladi.

Texnika xavfsizligi bo'yicha beshta guruh klassifikatsiyasi mavjud.

I guruh—o'quvchi va yordamchi xodimlarga tegishli. Ularga kuchlanish ostida bo'lgan 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 qo'yiladi. Umumiy texnika xavfsizlik qoidalarini bajaradigan ishiga oid maxsus qoidalarni bilish shart bo'ladi, elektr texnika uskunolari ishlashida ruxsat tartibini va ishlovchilarni to'qri nazorat qilish bilishlari kerak bo'ladi. Bundan tashqari, jabrlanuvchiga dastlabki yordam ko'rsatish qoidalarni 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 bo'lishi kerak bo'ladi, 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 bo'lishi shart, oliy ma'lumotli xodimlarga esa, elektr qurilmalarida kamida 6 oy ishlagandan keyin byerladi. Shu guruh xodimlariga texnika xavfsizlik qoidalarni 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 mutaxasis 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'zilib, xillari va amaliyotda qo'llanishini tushuntirish, yonvin xavfliligi va uni oldini olish choralarini 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 boshqqa 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 chiqishga 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 keraklicha 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.