

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGI
VAZIRLIGI**

**TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI
BUXORO FILIALI (TIMI BF)**

**«SUV XO‘JALIGINI AVTOMATLASHTIRISH VA
MEXANIZATSIYALASH» FAKULTETI**

**«SUV XO‘JALIGINI ELEKTR TA‘MINOTI, AVTOMATLASHTIRISH
VA BOSHQARUV» KAFEDRASI**

5310200 “Elektr energetikasi (suv xo‘jaligida)” yo‘nalishi bo‘yicha

**“Buxoro shahridagi transformatoridagi moy va
izolyatsiyani quritish jarayonini takomillashtirish”
mavzusidagi**

BITIRUV MALAKAVIYISH

Bajardi:

4/1 EE guruhi

Rahbar:

**talabasi Murtazoyeva Gulnoza
assistent Obidov K.K.**

Himoyaga ruxsat etildi

“ _____ ” _____ 2016y.

«SXETAB» kafedrasi mudiri: _____ dots. Ubaydullaeva SH.R.

TOSHKENTIRRIGATSIYAVAMELIORATSIYAINSTITUTI
BUXOROFILIALI (TIMIBF)

«SUV XO‘JALIGINI AVTOMATLASHTIRISH VA MEXANIZATSIYALASH»
FAKULTETI

«SUV XO‘JALIGINI ELEKTR TA‘MINOTI,
AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARUV» KAFEDRASI

5310200–Elektrenergetikasi (suvxo‘jaligida) yo‘nalishibo‘yicha

4/1 EEguruhi

«Tasdiqlayman»

Kafedra mudiri

_____ Nuriddinov X.

«____» _____ 2015y.

BITIRUVMALAKAVIYISHIBO‘YICHATOPSHIRIQ

Talaba: Murtazoyeva Gulnoza

1. Bitiruvmalakaviyishining mavzusi: “«Buxoro » shahridagi transformatoridagi moy va izolyatsiyani quritish jarayonini takomillashtirish”

Kafedra majlisida «____» _____ 2015 y. tasdiqlangan (bayon №____).

2. Bitiruvmalakaviy ishini topshirish muddati: 27 may 2016 yil

3. Bitiruv malakaviy ishni bajarish uchun zarur ma’lumotlar: suv xo`jaliklarida ishlatiladigan transformatorlarini ishlash sharoitlari, transformatorlarni ta`mirlash va xizmat ko`rsatish usullari, UYUCH elektr maydonlarini xususiyatlari.

4. Hisoblash-tushuntirish yozuvlarning tarkibi (ishlab chiqiladigan masalalar ro‘yxati): Kirish: masalaning qo‘yilishi, adabiyotlar taxlili, Buxoro hududiy elektr tarmoqlari korxonasining ma’lumotlari, transformator moyini mustahkamligini aniqlash, transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarida quritish uslublarini ko`rib chiqish, iqtisodiy samaradorlikni hisoblash, hayot faoliyati xavfsizligi, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

| № | Bo‘lim mavzusi | Maslahatchi o‘qituvchi | Imzo | |
|---|--------------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|
| | | | topshiriq berildi | topshiriq bajarildi |
| 1 | Asosiy qism | Obidov K. | | |
| 2 | Xayot faoliyati xavfsizligi | To‘xtayeva G. | | |

6. Bitiruv ishini bajarish rejasi:

| № | Bitiruv ishi bosqichlarining nomi | Bajarish muddati, sana | Tekshiruvdan o‘tganlik belgisi |
|---|---|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Mavzu bilan tanishish, adabiyotlar ustida ishlash | Noyabr | |
| 2 | Bitiruv malakaviy ishining I - bobi ustida ishlash | Noyabr-dekabr | |
| 3 | Bitiruv malakaviy ishining II - bobi ustida ishlash | Yanvar-mart | |
| 4 | Bitiruv malakaviy ishining III - bobi ustida ishlash | Mart | |
| 5 | «Hayot faoliyati xavfsizligi» bobi ustida ishlash | April | |
| 6 | Bitiruv ishini rasmiylashtirish | May | |
| 7 | Bitiruvishiximoyasigatayyorlanish | 25may -5 iyun | |
| 8 | Bitiruv malakaviy ishini ximoya kilish | _____ iyun | |

Bitiruv ishi rahbari: _____ Obidov K.K.

Topshiriqni bajarishga oldim: _____

Topshiriq berilgan sana: « ____ » _____ 2015 yil

A N N O T A T S I Y A

Malakaviy bitiruv ishida yuqori kuchlanish transformatorlarni suv xo`jaliklarda eksplutatsiya qilisho`ziga xosligi va ularni quritish usullari tahlil qilindi. O`tkazilgan tahlil asosida o`ta yuqori chastotali elektr maydonlari o`rganildi va ularni transformator moyini quritish uchun ishlatilishni imkoniyati baholandi.

Nazariy tahlil asosida transformator moyini UYUCH elektr maydonlarda quritish usuli aniqlandi. O`tkazilgan tajriba tadqiqotlar asosida ishlov berish uskunani asosiy parametrlari aniqlandi. Transformator moyini qattiq mayda zarrachalardan tozalash uchun metallokeramik filtrlar ishlatildi va ularni regeneratsiyalash uchun elektrogidraklik effekti yordamida bajarildi. UYUCH elektr maydonlarda transformator moyini quritish usulini iqtisodiy samaradorligi aniqlandi.

MUNDARIJA

| | |
|---|----|
| Kirish..... | 6 |
| I BOB. Transformatoridagi moy va izolyatsiyani quritish muammoni hozirgi vaqtidagi holati va MBIda yechiladigan masalalar. | 11 |
| 1.1. Buxoro viloyatida transformatorlardagi moy va izolyatsiyani quritish jarayonini takomillashtirish | 11 |
| 1.2. Transformator moyini xususiyatlari..... | 14 |
| 1.3. Transformatorlar izolyatsiyasini va transformator moyini quritish usullari..... | 17 |
| 1.4. Transformatorlarni va transformator moyini remontdan keyin sinash normalari..... | 22 |
| 1.5. Dielektrik qizitishni xususiyatlari va qo‘llanish sohalari..... | 24 |
| 1.6. Malakaviy bitiruv ishida yechilgan masalalar..... | 28 |
| II BOB. Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda quritish jarayonini o‘rganish..... | 30 |
| 2.1 Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarida quritish jarayonini variantlari..... | 30 |
| 2.2 Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda ishlov berish variantlarni issiqlik hisoblari..... | 31 |
| 2.3. UYUCH - elektr maydonlarida transformator moyini quritish jarayonini eksperimental o‘rganish..... | 33 |
| 2.4. UYUCH - elektr maydonni namlikni bug‘latish jarayonini o‘rganish..... | 36 |
| III BOB. Transformator moyini UYUCH - elektr maydonida quritish | 40 |
| texnologik jarayonini ishlab chiqish..... | 40 |
| 3.1 UYUCH - elektr maydonlarda transformator moyiga ishlov berish uskunani unumdorligini aniqlash..... | 40 |
| 3.2 Transformator moyini UYUCH elektr maydonlarida quritish texnologiyasini ishlab chiqish. .. | 41 |
| 3.3. Metallokerami filtrni elektrogidravlik effekti yordamida tiklash jarayoni..... | 46 |
| 3.4. Transformator moyini va izolyatsiyasini ishlab chiqilgan usulni iqtisodiy samaradorligini aniqlash | 48 |
| IV BOB. Hayot faoliyati xavfsizligi..... | 51 |
| 4.1. Yuqori kuchlanish elektr tarmoqlarda ishlaganda HFX ta`minlashning ahamiyati..... | 51 |
| 4.2. Pasaytiruvchi transformatorlarni ishlashi va sinashda mehnat va elektr xavfsizligini taminlash tadbirlari..... | 52 |
| 4.3. Transformatorlarni ishlatishda va sinashda yong‘in xavfsizligini ta`minlash tadbirlari..... | 56 |
| Xulosa..... | 58 |
| Adabiyotlar..... | 59 |

Kirish.

2015-2019 yillarda iqtisodiyotni yanada isloh qilish, tarkibiy o'zgartirish va diversifikatsiyalash dasturining hayotga tatbiq etilishi natijasida 2016-yilning birinchi choragida asosiy makroiqtisodiy ko'rsatkichlarning ijobiy o'sish sur'atlarini saqlash ta'minlandi.

Sanoat mahsuloti ishlab chiqarish hajmi 7 foiz o'sdi va yalpi ichki mahsulot tarkibida 36,1 foizni tashkil qildi. Qishloq xo'jaligi mahsulotlari etishtirish hajmi 6,7 foiz, chakana tovar aylanmasi hajmi 12,8 foiz, qurilish pudrat ishlari 19,4 foizga ko'paydi.

Zamonaviy xizmat turlarini, avvalo, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish asosida jadal rivojlantirish chora-tadbirlarining amalga oshirilishi samarasida xizmatlar hajmi 12,1 foiz ko'paydi, ularning yalpi ichki mahsulotdagi ulushi o'tgan yilning shu davridagi 59,3 foiz o'rniga 59,5 foizga etdi.

O'zlashtirilgan xorijiy investitsiyalar hajmi 2015 yilning birinchi choragiga nisbatan 14,4 foiz o'sdi va 732 million dollardan ortiqni, jumladan, to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar 563 million dollarni tashkil qildi. O'zbekiston Tiklanish va taraqqiyot jamg'armasi tomonidan iqtisodiyotning strategik tarmoqlarida yirik investitsiya loyihalarini amalga oshirish uchun o'zlashtirilgan mablag'lar hajmi 14,3 foizga ko'paydi.

Joriy yil boshidan buyon Investitsiya dasturi doirasida 368 yangi investitsiya loyihasini amalga oshirish boshlandi, umumiy qiymati 76,4 million dollarlik 12 yirik ishlab chiqarish quvvatlari foydalanishga topshirildi. Xususan, «Meylisoy koni qurilishi», «Jizzax plastmassa» aksiyadorlik jamiyatida polietilen plyonka va quvurlar, «Angren» maxsus industrial zonasida charm-galantereya buyumlari, «Jizzax» maxsus industrial zonasida shisha tolasidan issiqlik izolyasiya buyumlari, keng turdagi elektr qurilma va elektrotexnika mahsulotlari ishlab chiqarishni tashkil etish shular jumlasidandir. SHuningdek, «Buxorodonmahsulotlari» va «Navoiydonmahsulotlari» aksiyadorlik jamiyatlari tegirmonlarida energiya tejaydigan uskunalar o'rnatish hisobidan texnik qayta jihozlandi va boshqa qator loyihalar amalga oshirildi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning 2015-yilda mamlakatimizni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari hamda 2016-yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma‘ruzalarida quyidagi so‘zlarni ta’kidlab o‘tdilar:

O‘tgan 2015-yil bizning bosh maqsadimiz bo‘lmish asosiy vazifa – odamlarimizning munosib hayot darajasi va sifatini ta’minlash va rivojlangan demokratik davlatlar qatoridan o‘rin egallash bo‘yicha avvalo muhim islohotlarni amalga oshirish yo‘lida katta qadam bo‘ldi, deb aytishga to‘liq asoslarimiz bor.

Bu borada gap, avvalo, har tomonlama puxta o‘ylangan, uzoqni ko‘zlaydigan keng ko‘lamli dasturni hayotga joriy etish haqida bormoqda. Ushbu dastur mohiyat e‘tibori bilan chuqur tarkibiy o‘zgarishlarni amalga oshirish, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik manfaatlarini ishonchli himoya qilish, eng muhimi, Konstitutsiyamizda ko‘zda tutilganidek, xususiy mulkning qonuniy, me‘yoriy-huquqiy va amaliy jihatdan ustuvor rolini ta’minlash, O‘zbekiston iqtisodiyotida davlat ishtirokini bosqichma-bosqich kamaytirishga qaratilgani sizlarga yaxshi ma‘lum, albatta.

Ta’kidlash joizki, taraqqiyotimizning hozirgi bosqichida faqat uglevodorod xom-ashyosi, qimmatbaho va rangli metallar, uran xom-ashyosini qazib oladigan va qayta ishlaydigan korxonalarni, shuningdek, tabiiy monopoliyalarning strategik infratuzilma tarmoqlarini – temir va avtomobil yo‘llari, aviatashuvlar, elektr energiya ishlab chiqarish, elektr va kommunal tarmoqlarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri davlat boshqaruvida saqlab qolish maqsadga muvofiq, deb topildi.

Investitsiyalarning 67,1 foizi yangi ishlab chiqarish quvvatlarini barpo etishga yo‘naltirildi. Bu esa 2015 yilda umumiy qiymati 7 milliard 400 million dollar bo‘lgan 158 ta yirik ishlab chiqarish obyekti qurilishini yakunlash va foydalanishga topshirish imkonini berdi.

Masalan, Toshkent issiqlik elektr stansiyasida 370 megavatt quvvatga ega bo‘lgan bug‘-gaz qurilmasi barpo etildi, Chorvoq GESi gidrogeneratorlari

modernizatsiya qilindi, Qo'ng'iro't soda zavodida kalsiyashtirilgan soda ishlab chiqarish kengaytirildi, «Samarqandkimyo» aksiyadorlik jamiyatida 240 ming tonna quvvatga ega bo'lgan murakkab tarkibli yangi o'g'itlar ishlab chiqarish korxonasi ishga tushirildi. Shuningdek, «Motor zavodi» aksiyadorlik jamiyatining faoliyat ko'rsatmayotgan ishlab chiqarish maydonlarida traktor tirkamalari, jumladan, katta hajmli tirkamalar, maishiy texnika uchun tarkibiy qismlar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarish tashkil etildi.

Namangan viloyatining Pop tumanida 130 kilovatt quvvatga ega bo'lgan quyosh fotoelektr stansiyasi ishga tushirildi. Hozircha bu loyiha sinovdan o'tkazilmoqda. 2020- yilga borib mamlakatimizda har biri 100 megavatt quvvatga ega yana uchta quyosh elektr stansiyasini foydalanishga topshirish rejalashtirilmoqda.

Samarqand – Qarshi temir yo'l uchastkasida yuqori tezlikda harakatlanadigan «Afrosiyob» elektr poezdi qatnovi yo'lga qo'yildi. Bu Toshkent – Qarshi yo'nalishi bo'yicha yo'lovchi tashish sifati va sur'atini oshirish imkonini bermoqda. Natijada poytaxtimizdan Qashqadaryo viloyatiga va Qarshidan Toshkentga yo'lovchilar tashish vaqti ikki barobar qisqardi.

Ana shu vazifalarni amalga oshirishda 2016- yilga mo'ljallangan investitsiya dasturining hayotga tatbiq etilishi o'ta muhim o'rin tutadi. Nega deganda, bu dastur sanoatda, butun iqtisodiyotimizda tarkibiy o'zgarishlarning eng muhim vositasi bo'lib xizmat qiladi.

2016-yil uchun belgilangan, umumiy qiymati 5 milliard dollardan ziyod bo'lgan 164 ta yirik investitsiya loyihasini belgilangan muddatlarda so'zsiz ishga tushirishni ta'minlash bo'yicha zarur chora-tadbirlarni kechiktirmasdan amalga oshirish lozim.

Toshkent – Samarqand – Buxoro tezyurar temiryo'l qatnovini yo'lga qo'yish bo'yicha ishlarni yakuniga etkazish, Tollimarjon issiqlik elektr stansiyasida har biri 450 megavatt quvvatga ega bo'lgan ikkita bug'-gaz turbinasi, Angren issiqlik elektr stansiyasida 150 megavatt quvvatga ega bo'lgan energiya bloki, Muborak gazni qayta ishlash zavodida 6 milliard kub metr gaz ishlab chiqaradigan uchta

oltingugurt tozalash bloki, Olmaliq kon-metallurgiya kombinatida 70 ming tonna mis eritish quvvatiga ega bo'lgan yangi pech qurilishini tugallash ko'zda tutilmoqda. Shuningdek, Jizzax viloyatidagi sement zavodining quvvatini 1 million tonnagacha portlandsement ishlab chiqarish darajasida kengaytirish, «Jeneral motors – O'zbekiston» aksiyadorlik jamiyatida yangi «Aveo» (T-250) yengil avtomobili ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish rejalashtirilmoqda.

2016-yilda qishloq joylarda 1 million 800 ming kvadrat metrdan ziyod hajmdagi 13 mingta uy-joy barpo etish, uzunligi 900 kilometr ichimlik suvi, gaz va elektr tarmoqlari, 325 kilometr yo'l qurish mo'ljallanmoqda.

Bir so'z bilan aytganda, 2016-yilda iqtisodiyotimizni rivojlantirish, modernizatsiya qilish va tarkibiy o'zgarishlarni amalga oshirish uchun 17 milliard 300 million dollar qiymatidagi investitsiyalar yo'naltirish, ularning o'sish sur'atini 109,3 foizga etkazish belgilangan. Ana shu investitsiyalarning 4 milliard dollardan ortig'ini xorijiy investitsiyalar tashkil qiladi, bu 2015-yilga nisbatan 20,8 foiz ko'pdir.

Transformator moyi elektrotexnikada ishlatidigan suyuq dielektriklardan eng ko'p ishlatiladi. Transformator moyi ikkita muhim vazifalarni bajaradi. Transformator izolyatsiyasini elektr mustahkamligini oshiradi. Chulg'amlardan va o'zaklardan issiqlikni olishini, havoga qaraganda, 30 marta tezroq oladi. Lekin transformator moyini elektr mustahkamligi namlanganligiga keskin bog'liq. Transformator moyi transformatorlar ishlamaydigan paytida o'ziga ko'pgina namlikni havodan tortib oladi. Ayniqsa bu holatlar qishloq va suv xo'jaliklarda mavsumli ishlaydigan transformatorlarda ko'p uchraydi.

Transformatorlarni va transformator moyini quritish uchun ko'p har xil usullar mavjud. Ularni hammasiga ayrim kamchiliklar mavjud. Ulardan asosiysi katta energiya sig'imi va anchagina vaqtni olishi.

Malakaviy bitiruv ishda o'ta yuqori chastotali elektr maydonlarida transformator moyini quritish uchun ishlatilishni imkoniyati ko'rib chiqildi va bo'lgan ishlar asosida moyni quritish texnologik jarayonlar ishlab chiqildi.

Ishda transformator moyini xususiyatlari va uni elektrotexnik uskunalarda ishlatilishi; moyini quritish usullari qurib chiqildi; UYUCH - elektr maydonni xususiyati va uni transformator moyini quritish uchun ishlatilishni imkoniyatlari ko`rib chiqildi va izlanishlarni yo`nalishlari va hajmi belgilandi.

Ishda transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda ishlov berish variantlari nazariy tahlil qilindi va qizitish vaqtida eng kam issiqlik oqimiga ega bo`lgan variant tanlandi.

UYUCH - elektr maydonni quvvati tarmoqdagi kuchlanishiga bog`liqligi va UYUCH-elektr maydonlarni solishtirma quvvati maydonga kirgizilgan suvni hajmiga yuqoriligi eksperimental o`rganildi.

Tanlangan ishlov berish variantiga eksperimental tadqiqotlar asosida ishlov berish parametrlar aniqlandi.

Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda quritish uchun ikkita texnologik sxemalar ishlab chiqildi: moyini bevosita transformatoridan olib qizitish; moyini transformatoridan olib statsionar sharoitlarda quritish. Transformator chulg`amlarni qisqa tutashuv toki bilan quritishda quritish haroratni avtomatik nazorat qilish uchun sxemasi ishlab chiqildi.

I BOB. Transformatoridagi moy va izolyatsiyani quritish muammoni hozirgi vaqtidagi holati va MBIda yechiladigan masalalar.

1.1. Buxoro viloyatida transformatorlardagi moy va izolyatsiyani quritish jarayonini takomillashtirish

“**Buxoro hududiy elektr tarmoqlari korxonasi**” AJ elektr energiyasi bozorida taqsimlovchi-sotuvchi korxonaga hisoblanadi, ya'ni u “O'zbekenergo” AJdan elektr energiyasini sotib olib taqsimlaydi va uni iste'molchilarga sotadi.

“Buxoro hududiy elektr tarmoqlari korxonasi” aktsiyadorlik jamiyati Buxoro viloyati Davlat mulkini boshqarish va qo'llab-quvvatlash Boshqarmasining 2003-yil 23- iyuldagi 86 – sonli “Buxoro elektr tarmoqlari” sho'ba korxonasini aktsiyadorlik jamiyatiga aylantirish to'g'risidagi buyruqiga asosan tashkil topgan.

Korxonaga ustav fondida davlat ulushi 51%, xorijiy investorlarning ulushi – 45% , mehnat jamoasining ulushi – 4% ni tashkil qiladi.

Korxonaga balansida quyidagi elektr uskunalari mavjud:

- 0,4-6-10 kV kuchlanishli havo liniyalari 11950 km
- 35-110 kV kuchlanishli havo liniyalari 1420 km
- 0,4-6-10 kV kuchlanishli kabel liniyalari 350 km
- 6-10/0,4 kV kuchlanishli transformator punktlari 4300 ta
- 35/110 kV kuchlanishli transformator nimstantsiyalari 85 ta
- 6-10 kV kuchlanishli transformator punktlarining umumiy quvvati 500 ming kVA dan ortiq
- 35-110 kV kuchlanishli nimstantsiyalarning umumiy quvvati 1 mln kVA dan ortiq.

Hozirgi kunda korxonaga tarkibida tuman va shaharlarga tegishli 12 ta tuzilmaviy elektr ta'minot korxonalari bor. Shuningdek, korxonaga tarkibida 8 ta

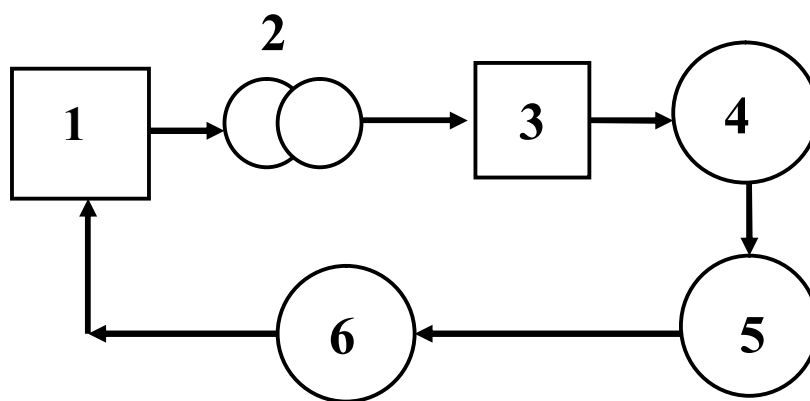
ekspluatatsiya xizmati, elektr energiyasi realizatsiyasi departamenti va 17 ta bo`lim ishlab turibdi.

Buxoro viloyatidatransformatorlarni yuqori kuchlanish tomonini ekspluatatsiya qilish“Buxoro hududiy elektr tarmoqlari korxonasi” (HETK) amalga oshiradi. HETKda jami 4300 ta 6-10/0,4 kV pasaytiruvchi transformatorlar mavjud. Ularni jami o`rnatilgan quvvati 500 ming kVA dan ortiq.Ulardan ayrimlari mavsumli ishlaydi. Mavsumli ishlaydigan transformatorlarniishga tushirishdan oldin quyidagi tadbirlar o`tkaziladi:

1. Transformatorning texnik holati tekshirib ko`riladi. Bunda asosiy izolyatorlarning butunligi, rezina prokladkalarini holati, avtomatik o`chirgichlar, kuchlanishni rostdash moslamasi, kommutatsiya apparatlarni yaroqligi tekshiriladi.
2. Transformatorni izolyatsiyasini 2500 Vli megometr bilan o`lchanadi. Bunda absorbsiya koeffitsienti aniqlanadi.
3. Kuchlanishni rostdash moslamasini kerakli holatga o`rnatiladi. Yuqori va past kuchlanishli chulg`amlarni qarshiligi o`lchanadi. O`lchovlar doimiy tok ko`prigi yordamida bajariladi.
4. Transformatoridan moyni probasi olinadi va sinovlardan o`tqaziladi. Bunda uning elektr mustahkamligi, kislotra raqami (RN), dielektrik yo`qotishlar burchagini tangensi ($\tan \delta$), moyni va bug`larni yonish harorati, namlanganligi, mexanikoviyy qo`shilmalar borligi, muzlash harorati, oksidlashga yo`l qo`ymaydigan qo`shilmalar hajmi aniqlanadi. Sinovlar natijasida moyni ekspluatatsiyaga yaroqligiga xulosa qilinadi.
5. Transformator laboratoriya ko`rigini natijalarni pasport talablariga javob bersa, transformatorni qo`shishga ruxsat beriladi.

Transformator moyini sifatiga asosiy ta`sir ko`rsatadigan parametr uning namlanganligi.

HETKda namlangan moyni quritish uchun maxsus PSM-2-4 apparati ishlatiladi (1.1. rasm). Buning nomi “Ko`chma separator moy tozalagichi” (Peredvijnoy separator maslochistitel).



1.1-rasm. *PSM-2-4 moyni quritish va regeneratsiya qilish moslamasini texnologik sxemasi*: 1 – namlangan moy baki; 2 – nasos; 3 – moyni qizdirish moslamasi; 4 - separator; 5 – press-filtr; 6 – selekagel.

PSM-2-4 moslamada regeneratsiyaga mo'ljallangan transformator moyi 1 bakdan nasos 2 yordamida moyni qizdirish moslamaga 3 beriladi. Qizitilgan moy 4 separatorda yirik qattiqzarrachalardan tozalanadi va 5 pressfiltrda mayda qo'shimalardan tozalanadi. Transformator moyidan namlikni tortib olish 6 selekagelli patronada amalga oshiriladi. Undan moy bakga 1 qaytib tushadi. Tozalash sikillar moyni kerakli ko'rsatkichlarga yetguncha qaytariladi.

PSM-2-4 moslamani bir nechta kamchiliklarni aytib o'tamiz. Moyni qizdirish moslamasi quvvati 5.5 kVt bo'lib ko'p miqdorda elektr energiyani isrof qiladi. Press-filtrlarni ishlash muddati 100...200 soatdan oshmaydi va bu ishlash muddatdan keyin yangisiga almashtiriladi. Selikagellni namlikga to'lgandan keyin namlikni ushlab olish xususiyati yomonlashadi va uni texnologik zanjirdan olib 5...6 soat 110 °Charoratda termostatda quritish kerak. Moslamani unumdorligi moyni ifloslanganligiga to'liq bog'lik bo'lib, qayta ishlashsikllar soni 5...7 gacha bo'lishi mumkin. Buning to'fayli moyni tozalash va quritish uchun yangi usulni ishlab chiqish mavsumli ishlaydigan transformatorni qisqa vaqtda ishga tushirishga imkoniyat yaratadi. Bu masala malakoviy bitiruv ishimizda ko'rib chiqdik.

1.2. Transformator moyini xususiyatlari.

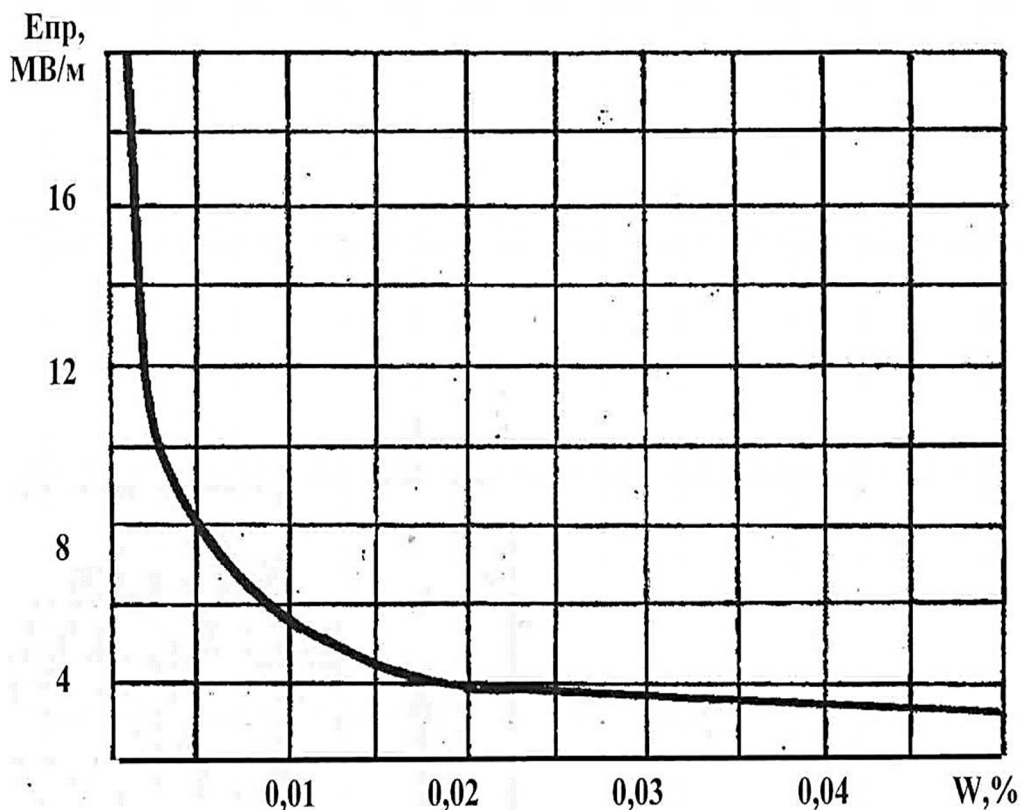
Transformatorlarga quyiladigan transformator moyi elektrotexnikada ishlatiladigan hamma suyuq dielektrlardan eng ko'p ishlatiladi. Uning vazifasi ikkilama: birinchidan moyli transformatorlarda tolali izolyatsiyasini bo'ktirada, simlarni va chulg'amlarni havo oraliklarni to'lgizadi va buning bilan izolyatsiyani elektr mustahkamligini ancha oshiradi; ikkinchidan chulg'amlarda va transformatorni o'zaklarida ajratilgan issiqlikni olishni yaxshilaydi. Transformator moyini yana bitta muhim ishlatiladigan joy - yuqori kuchlanishli moyli o'chirgichlar. Bu apparatlarda o'chirgichni kontaktlarni orasidagi yoymani haroratini tez pasaytirib uni o'chiradi. Transformator moyi moy bilan to'lgizilgan vodlarda, reaktorlarni ayrim turlarida, reostatlarda va boshqa elektr apparatlarida ishlatiladi.

Transformator va boshqa elektr izolyatsion moylar neftdan olishadi. Bunda neftni pog'onali haydab har bir pog'onada kerakli fraksiyani olishadi. Keyin oltin gugurt kislotasi bilan ishlov berib kerak emas loyqaliklardan tozalashadi, undan keyin ishqor bilan ishlov berishadi, suv bilan yuvishadi va quritishadi. Ko'pincha transformator moyini qo'shimcha adsorbentlar bilan ishlov berishadi. Adsorbentlar moydan suvni va boshqa qutbli qo'shilmalarni o'ziga tortib olish xususiyatiga ega. Bu ishlov berish ikkita usul bilan oborilishi mumkin: maydalangan adsorbentni qizdirilgan moy bilan aralashtirishadi va tindirishadi; moyni adsorbentni qatlamidan o'tkazishadi. Transformator moyi rangsizlidan to'q - sariq rangacha suyuqlik. Ximik tarkibi bo'yicha har xil ulevodorodlarni qo'shilmasi.

Transformator moyini muhim xususiyatlari Davlat Standartlar bilan ifodalanadi: 20° C haroratida kinematik qaishqoqligi

$(17-18,5) \cdot 10^{-6}$ m²/s; kislotasi raqami 0,03 - 0,1 gKON/kg; bug'larni yonish harorati $135 - 140^{\circ}$ C, muzlash harorati $- 45^{\circ}$ C. Qaishqoqligini muhimligi shundaki, quyuc moyini chulg'amlardan va o'zaklardan issiqlikni olish xususiyati yomonlashadi. Transformator moyi - yong'indan xavfli. Shuning uchun moy xo'jaliklarida yong'in xavfsizlikni qoidalar talablariga uzliksiz bo'ysindirish zarur.

Transformator moyini elektr mustahkamligi uning namlanganiga keskin bogʻliq.(1.1-rasm.)



1.2-rasm. Transformator moyni elektr mustahkamligi uning namlanganligiga bogʻliqlik grafigi

Buni suvni elektr sindiruvchanligi (80 yaqin) moynikidan ancha yuqori (2.2 yaqin) izohlash mumkin. Buning hisobiga elektr maydoning pandromotor kuchlar taʼsirida suvning zarrachalari maydonni kuchlanganligini katta boʻlgan joylarda yigʻilishadi va elektr proboyiga sababchi boʻlishadi.

Moyga suv uning koʻchirishda, saqlashda, namlangan idishga qoʻyilgan vaqtida tushishi mumkin.

1.1 jadval.Transformator moyini elektr mustahkamligini normalari

| Moslamalarni ish kuchlanishi, kV | Elektr mustahkamligi, kV/mm | |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | Yangi moyni | Ekspluatatsiyadagi moyni |
| 6 gacha | 25 | 20 |
| 35 | 30 | 25 |
| 110 va 220 | 40 | 35 |
| 350 va undan yuqori | 50 | 45 |

Elektr uskunarlar ekspluatatsiya qilish koidalar (PUE) bo'yicha transformator moyini mustahkamligini quyidagi kattaliklari ko'zda tutiladi (1.1 jadval). Bu qoidalar bo'yicha moy ikkita metallik elektrodlar orasida proboyga tekshirishadi. Elektrodlar diametri 25 mm, ularni orasidagi masofa 2,5mm. PUEda yangi va ekspluatatsiyada bo'lgan moylar uchun alohida normalari qabul qilingan.

Transformator moyini zichligi $0,87...0,90 \text{ t/m}^3$. Uning sig'imini harorat koeffitsienti $0,00065-0,00066 \text{ kg}^{-1}$ [2]. Bu kursatkichlar kengaytirgichlarni hisoblaganda ishlatiladi. Normal haroratda moyini issiqlik sig'imi $1,5 \text{ kDj/(kg K)}$, issiqlikni o'tkazuvchanligi esa $- 1\text{Vt/(m K)}$. Harorat oshishi bilan solishtirma issiqlik va issiqlikni o'tkazuvchanligi ham oshadi.

Moy, havoga qaraganda, transformator chulg'amlaridan va o'zaklaridan issiqlikni 25-30 marta tezroq olishiga qodir.(tabiiy issiqlikni almashuvida).

Transformatorlarda yoki boshqa elektr apparatlarda ishlaganda moy qariydi. Qariganda moyini rangi qorayadi, unda uni ifloslanuvchi moddalar hosil bo'lishadi - kislotalar, saqichlar. Bu qo'shilmalarni ayrimlari moyda erishadi, ayrimlari esa erishmaydilar. Oxirgilar moydan og'ir bo'lib baklarni tagiga va detallarni ustiga qolishadi va qizitilgan detallardan issiqlikni olishi yomonlashadi.

Moyda hosil bo'lgan kislotalar chulg'amlarni izolyatsiyasini buzilishiga va metallarni okisdlashiga olib keladi.

Moyni qarish tezligi quyidagi sharoitlarda oshadi: apparatlarga havo kirganda moy havodagi kislorodi bilan oksidlanadi, ayniqsa havoda ozon bo'lganda; harorat 95°C oshganda; moyni miss, temir, qo'rg'oshin va boshqa metallar bilan qo'shilganda; optic nurlarni ta'sirida; elektr maydonlar ta'sirida.

Moydan namlikni va qaritadigan qo'shilmalarni olish uchun unga adsorbentlar bilan ishlov berishadi. Bu jarayon regeneratsiyadeb nomlashadi.

Ayrim transformatorlarda ishlagan paytida moyni uzliksiz regeneratsiyalashadi. Buning uchun transformatorlarni termosifonli filtrlar bilan ta'minlashadi.

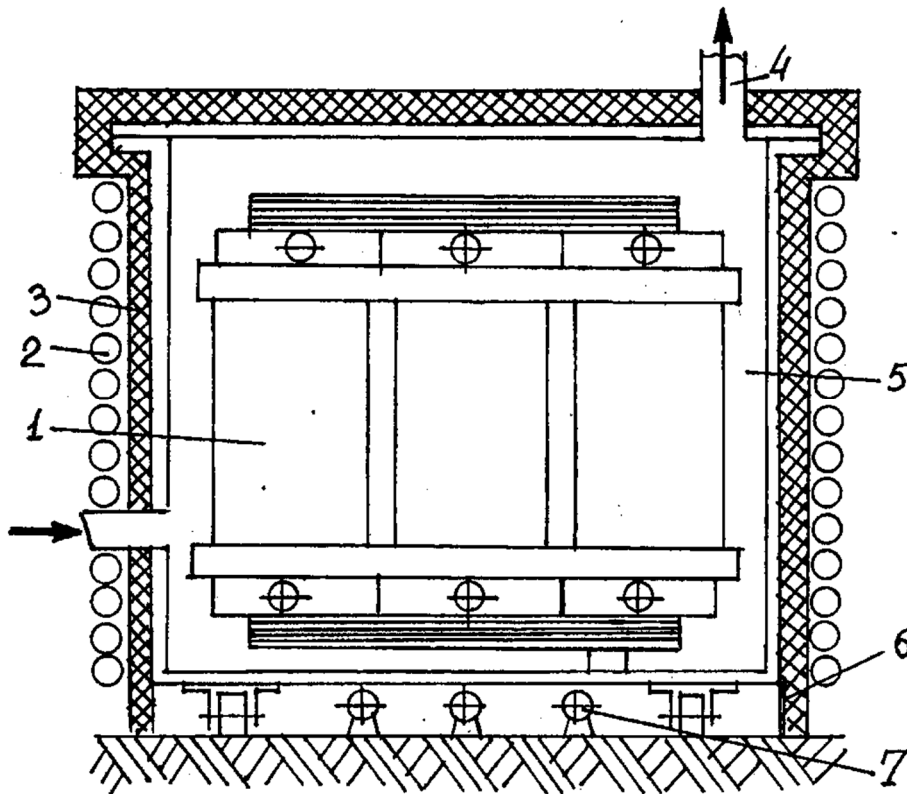
Moyni namlangalikdan va qarishdan qarshi boshqa tadbirlar ham qo'llashadi. Masalan, kengaytirish bakiga havoni tozaladigan filtr o'rnatishadi. Bu filtrlar silikagel, xlorni kalsili va shunga o'xshash materiallar bilan to'lg'izishadi. Ular havodan namlikni, changni ximiyali aktiv moddalarni ushlab olishadi. Ko'pincha transformatorlarda havooraliglariga havo o'rniga azot bilan to'lg'izishadi.

Qishloq va suv xo'jaliklarida ishlaydigan kichik kuchlanishli transformatorlarda, ayniqsa sezonli ishlaydigan transformatorlar, yuqorida keltirilgan tadbirlar qo'llanmaydi. Shuning uchun transformator moyini va transformatorlarni quritish katta muammo bo'lib turibdi.

1.3. Transformatorlar izolyatsiyasini va transformator moyini quritish usullari.

Izolyatsiyaning elektr pishiqligini yuqori darajada ta'minlash maqsadida transformatorning aktiv qismi remont vaqtida quritiladi.

Transformator izolyatsiyasini quritishning turli usullari mavjud: vakuumda, vakuumsiz, infraqizil nurlanishli kameralarda, induksion usul bilan aktiv qismni o'zi turgan bakda, aktiv qismni o'zgarmas tok yoki qisqa tutatish toki bilan, aktiv qismni nolinch ketma-ketlikdagi tok bilan, izolyatsiyasini qaynoq moyini sirkulyasiya va filtratsiya qilib, issiq havo purkagichdan issiq havo yuborish yo'li bilan quritish [2.3].



1.3-rasm. *Bak po‘latdagi induksion isroflar usuli bilan transformatorni quritish sxemasi:* 1 - transformatorning aktiv qismi, 2 - izolyatsiyalangan simdan qilingan magnetlovchi chulg‘am, 3 - bakni issiq tutish uchun asbest, 4 - havо chiqarib yuboriladigan truba, 5 - bak, 6 - bakni yerga ulash, 7 - qo‘shimcha elektr pechlar

Ko‘pincha bak po‘latidagi induksion isroflar usuli bilan quritish qo‘llaniladi. Transformator bakining ustiga PR, PRG, PRTO yoki PDA markadagi simlardan (asbest izolyatsiyali) muvaqqat magnetlovchi chulg‘am o‘raladi. Chulg‘am o‘ramlarining soni transformatorning o‘lchamlariga bog‘liq. Bak po‘latidagi induksion isroflar usuli bilan quritishda magnetlovchi chulg‘amning taxminiy hisobi va boshqa texnik ma’lumotlar 1.2-1.5 jadvallarda berilgan .

Bak po‘latidagi induksion isroflar usuli quritish sxemasi 1.2- rasmda ko‘rsatilgan.

Magnetlovchichulg‘amning taxminiy hisobi quyidagi ketma-ketligida oboriladi:

Transformator bakidagi bir fazali magnetlovchi chulg‘amning o‘ramlar soni topiladi

$$\omega = \frac{A \cdot U}{\Pi \cdot \sigma}, \quad (1.1)$$

bunda: U - kuchlanish, V;

Π - bak perimetri, m;

A - solishtirma magnitlovchi quvvat (D_r , kVt/m²)ga bog'liq bo'lgan proporsionallik koeffitsienti (1.4 jadval)

Transformator bakini qizdirish uchun zarur bo'lgan quvvat

$$P_{\text{qizdirish}} = \Delta P \cdot B \quad (1.2)$$

bunda $\Delta P_{\text{qizdirish}}$ - transformator bakining tubini qizdirish uchun sarflangan solishtirma quvvat (1.3-jadval), kVt/m²; V - tubini sirti, m².

1.2-jadval. Transformatorni quritishdagi solishtirma quvvatlar

| Bakning perimetri P_a , m | Solishtirma quvvat $\Pi\sigma$, kVt/m ² |
|-----------------------------|---|
| 10 gacha | 1 dan 1,9 gacha |
| 11-15 | 2-2,8 |

1.3-jadval. Transformator bakining tubini qizdirish uchun elektr pechning solishtirma quvvatini tanlash

| Bakning perimetri P_a , m | Bakning tubini qizdirish uchun sarflanadigan solishtirma quvvat $\Pi\sigma$, kVt/m ² |
|-----------------------------|--|
| 10 gacha | 0,8 gacha |
| 11 – 15 | 0,9 - 1,4 |
| 10 – 20 | 1,5 - 1,8 |

Proporsionallik koeffitsienti qabul qilingan solishtirma quvvat bo'yicha tanlanadi (1.4-jadval).

1.4-jadval. Proporsionallik koeffitsienti A ni tanlash

| Solishtirma quvvat $\Pi\sigma$, kVt/m ² | Proporsionallik koeffitsienti, A | Solishtirma quvvat $\Pi\sigma$, kVt/m ² | Proporsionallik koeffitsienti, A |
|---|----------------------------------|---|----------------------------------|
| 1 | 1,85 | 2 | 1,45 |
| 1,25 | 1,7 | 2,5 | 1,42 |
| 1,5 | 1,6 | 3 | 1,32 |

Eslatma: Proporsionallik koeffitsienti A magnitlovchi chulg'amning o'ramlari va bakning devorlari orasidagi masofalarga bog'liq, uni

$$A = \frac{83}{dx\sqrt{1/\Delta P \cdot a}}$$

empirik formula bo'yicha aniqlash mumkin, bu erda a- bak devorining qalinligi; s1 - magnitlovchi chulg'am o'ramlari bilan bak devori orasidagi masofa, mm; ΔR - transformator baki devorining 1 m² yuzasini qizdirish uchun zarur bo'lgan solishtirma quvvat.

1.5-jadval. Transformatorning izolyatsiyasini bakning po'latdagi induksion isroflar usuli bilan transformatorni quritish.

| Operatsiyaning ketma-ketligi | Bak devorining Harorati, °C | Bakdagi havo Harorati, °C | Operatsiyaning davomiyligi, soat |
|--|-----------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Bak devori temperaturasining 1 soatda 10°C dan 20°C gacha bir tekis ko'tarilishi | 80 gacha | 60 | 4 - 6 |
| Qirayotgan havoni qizdirgichni va ventilyasiyani ishga tushirish | 80 | 60 | - |
| Bakda temperaturaning 1 soatda | 115 - 120 | 105 | 4 - 6 |

| | | | |
|--|-----------|---------|-------|
| 10° C dan bir tekis ko‘tarilishi | | | |
| Transformator temperaturasining pasayishi | 50 - 60 | 50 – 60 | 1 - 3 |
| Bakdagi havo temperaturasining ortishi va o‘zakning qizishi | 115 - 120 | 105 | 3 - 8 |
| Quritish protsessining tugaganligini aniqlash uchun o‘zakning o‘zgarmas (doimiy) temperaturasini saqlash | 115 - 120 | 105 | 6 - 8 |
| O‘zak temperaturasining asta-sekin pasayishi | 60 - 80 | 60 – 80 | 3 - 5 |
| Baka toza quruq moy quyish | 60 - 80 | 60 – 80 | 1 - 2 |
| Transformatorning sovishi | 40 - 50 | 40 – 50 | 2 - 3 |
| O‘zakni chiqarib olish va moy quyilgandan so‘ng 8-12 soatdan keyin uni tekshirish | 40 - 50 | - | - |

Eslatma:

1. Haroratni pasayishi va ko‘tarilishi 10-30 soat davomida bir necha marta takrorlanadi.

2. O‘zakni reviziya qilayotgan paytda uning harorati atrof havo haroratidan 10-20 °C ortiq bo‘lishi kerak.

Vakuimli shkafda quritish usuli asosan transformatorsozlik zavodlarida qo‘llaniladi. Mahalliy sharoitlarda bu usul kamdan-kam, faqat elektr-remont sexlarida vakuum shkaflar bo‘lgan hollardagina qo‘llaniladi.

Infraqizil nurlanishli kameralarda quritish maxsus infraqizil nur tarqatadigan lampani qo‘llab bajariladi. Bu usul quvvati 1000 kVA material bilan issiq tutiladi. Bu usul quvvati 630 kVA gacha bo‘lgan transformatorlarni quritish uchun qo‘l keladi.

1.4. Transformatorlarni va transformator moyini remonddan keyin sinash normalari.

Har bir transformator remonddan keyin qabul qilish-topshirish sinovlaridan o'tqaziladi. Sinashdan maqsad qilingan remontning sifatini tekshirish va transformatorning parametrlarini aniqlashdir.

Transformator iste'molchilar elektr ustanovkalarining apparatlarini va elektr jihozlarini sinash normalariga muvofiq sinaladi, bular amalda qo'llanilayotgan "Iste'molchilarning elektr ustanovkalaridan foydalanish texnik qoidalari"ning tarkibiy qismi hisoblanadi. Sinash standartlarda va sinashning texnik shartlarida bayon etilgan programma (metodika) bo'yicha o'tkazilib, barcha elektr o'lchamlarda xavfsizlik texnikasiga qat'iy rioya qilinishi kerak.

Qabul qilish-topshirish sinovlarini o'tkazish programmasi quyidagi punktlardan iborat

1. Tashqi ko'zdan kechirish va chizmalarga mosligini tekshirish.
2. Transformatsiya koeffitsientini va chulg'amlarning ulanish gruppalarini tekshirish.
3. Moy transformatori bakidan olingan moy namunasini sinash:
 - a) teshib o'tish kuchlanishini aniqlash;
 - b) dielektrik asboblarning burchak tangensini aniqlash;
4. Izolyatsiyaning elektr pishiqligini sanoat chastotasidagi kuchlanish bir minut davomida sinash.
5. Salt ishlagandagi quvvat isrofini va tokini tekshirish.
6. Qisqa tutashdagi quvvat isrofini va kuchlanishni tekshirish.
7. Moy transformatori bakini zichlikka sinash.
8. Chulg'am tarmoqlarining transformator qurilmasiga qayta ulanishini sinash.

Transformatorni qabul qilish-topshirish sinovlari bilan birga quyidagi ishlar ham bajariladi:

1. Chulg'am qarshiligini o'zgarmas tok bo'yicha aniqlash.
2. Izolyatsiya parametrlarini aniqlash: izolyatsiya qarshiligi;

quvvati 10 mVA va undan yuqori, kuchlanish klassi 35 kV boʻlgan transformatorlar uchun dielektrik isrof va sigʻim burchak tangensi.

3. Quvvati 10 mVA va undan yuqori boʻlgan transformatorlar uchun kichik kuchlanishda salt ishlash isrofini aniqlash.

4. Havo oraliqlarining elektr pishiqligini sinash.

5. R_{60}/R_{15} , S_2/S_{50} , $\text{tg}\varphi$, $\Delta S/S$ izolyatsiya qarshiliklari bir xil temperaturada oʻlchanadi.

6. Transformator izolyatsiyasining qarshiligi R_{iz} bir-birlariga ulangan chulgʻamlar va yerga ulangan bak orasida hamda har birining bakka nisbatan oralaridagi erkin chulgʻamyerga ulanganda bakka nisbatan ularning har birida oʻlchanadi. $R_{60}/R_{15} = K_{abg}$ - megaohm yordamida aniqlanadigan izolyatsiyaning oltmish sekundli qarshiligi K_{60} qiymatining oʻn besh sekundli qarshiligiga R_{15} nisbatini ifodalovchi absorbatiya koeffitsienti, S_2/S_{50} - 2 va 50 Gs chastotada chulgʻam sigʻimlarining nisbati, namlikni tekshiruvchi PKV asbobi yordamida aniqlanadi. Asbobning ishlashi tok chastotasi 2 va 50 Gs boʻlganda transformator chulgʻamlarining sigʻimlarini oʻlchashga asoslangan. Bu sigʻimlar bir-birlaridan farq qiladi; DS/S - chulgʻamizolyatsiyasi sigʻimining orttirmasi, 1db - izolyatsiyadagi dielektrik isroflar.

1.5 Dielektrik qizitishni xususiyatlari va qo'llanish sohalari.

Dielektrik qizitish o'tkazgich emas materiallar, shuningdek yarim o'tkazgichlar va II tur o'tkazgichlarini qizitishda qo'llaniladi. Qizitish yuqori chastotali elektr maydonida o'zaro bog'langan zarrachalarning relaksatsion qutblanishi va teshikli o'tkazish toki oqishi hisobiga amalga oshadi .

Dielektriklarda qutblanish jarayonlari bog'langan zaryadlarning harakati, ya'ni elektr siljish toki paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'ladi. Siljish toki zichligi elektr induksiyasiga vektori o'zgarishi tezligi bilan aniqlanadi:

$$I = \frac{\partial D}{\partial t} \quad (1.6)$$

Moddiy muhitlarda elektr zaryadlarining har qanday harakati kabi siljish tokining oqishi dielektriklarning qizishi bilan kechadi.

Dielektrik qizitish texnikasida 5 MGs dan 5 GGs gacha chastotalar qo'llaniladi.. O'ta yuqori chastotali (1...5 GGs) toklarda to'lqin taratgich yoki hajmiy rezonatorlarda hosil qilinadigan elektromagnit maydonida joylashgan material qizitiladi.

Dielektrik qizitish - bevosita, materialning butun hajmi bo'ylab qizitishdir. Ya'ni, elektrofizik, xususiyatlari bir xil bo'lgan jismning butun tanasida bir vaqtda issiqlik ajraladi. Bu past issiqlik o'tkazuvchanligiga ega materiallarni (don, go'sht, sut, ozuqalar, mevalar) qizitishda juda qo'l keladi. Spektral sezuvchanligi turlicha bo'lgan muhitlarda dielektrik qizitish yordamida muhitning alohida qismlarga tanlab (selektiv) issiqlik ta'siri ko'rsatish mumkin. Elektr maydonida qizitish jarayonida dielektrikda quvvatni yuqori konsentratsiyasiga erishiladi, bu esa mavjud jarayonlarni o'zgartirish, tezlatish, energiya sarfini kamaytirish imkoniyatini yaratadi.

Dielektrik qizitishning qishloq xo'jaligida qo'llanish sohasi anchagina keng: quritish (urug'liklarni, donni, choyni, mevalar va h.k.); pasterizatsiyalash va sterillash (sutni, sut mahsulotlarini, meva sharbatlarini, konserva mahsulotlarini va h.k.); urug'liklar, pillani dezinfeksiyalash; ovqat tayyorlash; oziq - ovqatlarni

eritish; begona oʻtlarga qarshi kurashish; plastmassini qizitish, remont ishlab chiqarishida rezinani vulkanlash; veterinariyada va hokazo.

Dielektrlarda elektr-energiyasini issiqlikka aylantirishning miqdor qonuniyatlarini xuddi oʻtkazgichlardagi kabi elektromagnit maydon tenglamalari sistemasini yechib va poyting vektoridan foydalanib aniqlash mumkin. Bu oʻrinda biz siljish toki va moddaning kompleks dielektrik singduruvchanligining fizik maʼnosiga asoslangan yangicha yondashuvga asoslanamiz.

Dielektrlarda elektronlar va musbat ionlar oʻzaro atom va molekulalarning ichki kuchlari orqali mustahkam bogʻlangan va elektrni erkin tashuvchilar amalda mavjud emas (dielektrlarda elektronlar konsentratsiyasi oʻtkazgichlarga nisbatan $10^{15} \dots 10^{20}$ marta kam). Bogʻlangan zaryadlar tashqi elektr maydoni taʼsirida harakatlana olmaydi, faqatgina maydon mavjud boʻlmaganda hosil boʻladigan oʻrtacha holatga siljiy oladi. Siljish molekulalar ichki kuchlari taʼsir etmaydigan chegaradagina boʻladi. Atom va molekulalar tarkibiga kiruvchi musbat zaryadlar maydon kuch chiziqlari yoʻnalishida, manfiylari - teskari yoʻnalishda siljiydilar. Yangi muvozanat holatga siljigan teskari ishorali zaryadlar elektr dipollarni hosil qiladilar. Dielektrik chegarasida bogʻliq zaryadlarning siljishi moddaning berilgan hajmidagi elektr momenti nolga teng emasligi bilan xarakterlandigan qutblanish effekti sifatida namoyon boʻladi.

Dielektrlarning tabiatiga mos ravishda elektr dipollarining turi va elektr maydonida ularning siljish xarakteri bilan farq qiladigan elektronli, ionli, dipolli, relaksatsiyali, qatlamlararo, spontan va boshqa turdagiqutblanishlar hosil boʻladi.

Oʻzgaruvchan elektr maydonida chastotaga mos ravishda dipollar uzluksiz qayta yoʻnaltiriladilar. Oʻzgaruvchan elektr maydoni taʼsirida dielektrlardagi bogʻliq zaryadlarning siljishi qutblanish toki koʻrinishida namoyon boʻladi. Vakuumda siljish toki va qutblanish toki birgalikda toʻla siljish tokini tashkil etib, uning zichligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$I_{\vec{n}\vec{e}\vec{e}} = \varepsilon_a \partial E / \partial \tau = \varepsilon_o \varepsilon \partial E / \partial \tau \quad (1.7)$$

Elektron va ionli qutblanishda bogʻliq zaryadlarning siljishi inersiyasiz, moʻrt, qoʻshni elementar zarrachalar bilan "ishqalanmasdan" amalga oshadi va

dielektrikda issiqlik ajralmaydi. I_{sil} tokining zichligi vektori E vektordan $\rho G \cdot A$ (eurchakka ilgari bo‘ladi. Bunday dielektriklar ideal (isrofsiz) dielektriklar deb ataladi.

Ionlarning siljishi, qayta tizilishi yoki burilishi oqibatida kechadigan dipolli, relaksatsiyali, qatlamlararo va spontan qutblanishlarda inersiya kuchlari va molekulalaro "ishqalanish" ni yengish uchun energiya sarf qilinadi. Bu energiya zarrachalarning issiqlik tebranishlarini uzaytirishga sarf qilinadi, ya'ni issiqlikka aylanadi. Boshqa so‘z bilan aytganda yuqori chastotalarda nisbiy dielektrik singduruvchanlik – kompleks miqdor:

$$\dot{\epsilon} = \epsilon' - j\epsilon'' = \epsilon' \left(1 - j\epsilon''/\epsilon'\right) = \epsilon' (1 - jtg\delta), \quad (1.8)$$

demak, real dielektriklardagi elektr siljish to‘la toki zichligi ham kompleks miqdordir:

$$\dot{I} = j\omega\epsilon_0\epsilon\dot{E}, \quad (1.9)$$

ifodaga 8 ning (1.8) formula bo‘yicha topilgan qiymatini qo‘ysak

$$I = j\omega\epsilon \left(1 - jtg\delta\right) \dot{E} = jI'_{\dot{E}} + I''_{\dot{E}} \quad (1-10)$$

ga ega bo‘lamiz.

Bog‘liqlikning tahlili shuni ko‘rsatadiki, ishqalanish bilan qutblanishda siljish toki zichligining vektori E vektorni $1/2$ dan kichik δ burchakka ilgarilab ketadi. R ning qiymatini $1/2$ gacha to‘ldiruvchi burchak δ isrof burchagi nomini olgan. Isrof burchagining tangensi

$$tg\delta = \epsilon''/\epsilon' = I''_{\dot{E}}/I'_{\dot{E}}, \quad (1-11)$$

bunda ϵ'' - dielektrik moddasining kompleks dielektrik singduruvchanligining mavhum va haqiqiy qismi; I_{sil} - ideal dielektrikdagi elektr siljish toki.

To'la siljish toki I_{sil} zichligining (1.10) formula bo'yicha hisoblangan haqiqiy tashkil etuvchisi I''_{sil} maydon kuchlanganligi bilanusta - ust tushadi (utish tokiga o'xshash). Lekin G'_{sil} miqdorni o'zida dielektrikning o'tish toki o'zida aks etsa ham, siljish tokiga nisbatan juda kichik bo'lsa ham o'tish toki deb tushunish kerak emas. Dielektrik tomonidan yutiladigan hajmiy quvvat aktiv sig'imi xarakteriga ega:

$$S_v = IE' = \omega \varepsilon_o \varepsilon (tg \delta - j) E^2 = D_v - jq_v, \quad (1.12)$$

bunda I_{sil} - to'la siljish tokining kompleks birlashgan qiymati.

Hajmiy aktiv quvvat

$$D_v = \omega \varepsilon_i \varepsilon tg \delta E^2, \quad (1.13)$$

bunda $\varepsilon = \varepsilon' - j\varepsilon''$ - kompleks parametrlarining haqiqiy qismiga mos keladigan "haqiqiy" nisbiy dielektrik singdiruvchanlik.

ε'' $tg \delta$ qo'paytma dielektrik moddasining elektrofizik xossalarini aks ettiradi va isrof faktori deb ataladi. ε'' va $tg \delta$ miqdorlar moddaning harorati va maydon chastotasiga bog'liq (1.13)

$$\begin{aligned} \omega &= 2\pi f \\ D_v &= 0,555 \cdot 10^{-10} \varepsilon_i \varepsilon'' f E^2 \end{aligned} \quad (1.14)$$

Formuladanyuqorichastotalielektrmaydonidadielektriktomonidanyutiladiganaktivquvvatfaktorichastotavamaydonkuchlanganligikvadratigato'g'riproporsionalek anligikelibchiqadi.

O'tayuqorichastotalarningqo'llanilishidielektrikqizitishjarayonlarini anchagina intensivlashga,

texnologikimkoniyatlarivaqo'llanishsohalarinikengaytirishgaimkonyaratadi.

Ko'pchilikholatlardazamonaviy texnik vositalarda amalga oshiriladigan o'tayuqorichastotaliqizitishanchaginamustahkamvasamarali.

O'ta yuqori chastotali qizitish intensivligi (1.14) formula yordamida aniqlanadigan solishtirma quvvat R_u orqali belgilanadi. Ba'zi bir dielektrlarning (yog', plastmassa, rezina) isrof faktori $\epsilon \operatorname{tg}\delta$ anchagina kichik. Elektr maydoni kuchlanganligini E oshirish imkoniyati dielektrlarning elektr mustahkamligi bilan cheklanadi. Chunki ko'pchilik qishloq xo'jalik va oziq - ovqat materiallarining o'simliklar, ozuqalar va hokazolarning namligi katta bo'lganligi uchun elektr mustahkamligi anchagina kichik. Bu holatda solishtirma quvvatni oshirishning yagona imkoniyati - chastotani oshirishdir.

Oddiy dielektrik qizitishga nisbatan o'ta yuqori chastotali qizitish quyidagi xususiyatlarga ega:

- elektr maydonining kuchlanganligi pasayganda ham solishtirma quvvat va qizitish intensivligi anchagina oshadi;

- qizitiladigan materialning spektr sezuvganligidan yaxshi foydalaniladi, bu esa tarkibi turlicha muhitlarni tanlab qizitishning yangi imkoniyatlarini ochadi;

- dielektrikda to'liqning so'nishi oqibatida namoyon bo'ladi.

Bunga $S_v = S_e \operatorname{exr}(-2kz)$ formulani tahlili asosida ishlash mumkin. Masalan, 2375 MGs chastotada tokning kirib borish chuqurligi yog'da 180 mm, mol go'shtida 15 mm va hokazo. Bu esa o'ta yuqori chastotali qizitishni qo'llash sohasini cheklab qo'yadi. Ya'ni, qizitiladigan jismlar qalinligi tokning kirib borish chuqurligidan - $\Delta = k \cdot 3 \dots 4$ martakichik bo'lishi kerak.

Induksion va dielektrik qizitish usullarining umumiyliigi shundaki, ularni bevosita qizitish elektromagnit maydonidagi materialda induksiyalanadigan toklar yordamida amalga oshadi. Lekin usullar maydon parametrlari bo'yicha bir-biridan farq qiladi: induksion qizitishda yuqori kuchlanganlikdagi magnit maydonlaridan foydalaniladi, past kuchlanishda induktordagi tok kuchi o'n minglab ampergacha yetadi. Dielektrik qizitish uchun yuqori chastotalarda materialda induksiyalanadigan kichik elektr siljish toklarida maydon kuchlanganligi $1(G \dots 10^E \text{ V/m})$ gacha yetadigan kuchlanganlikdagi elektr maydonlaridan foydalaniladi.

1.6. Malakaviy bitiruv ishida yechilgan masalalar.

-transformator moyini quritish uchun hozirgi vaqtidagi mavjud bo'lgan usullarni tahlili quyidagi kamchiliklarni ochib berdi:

–transformator moyini quritish uchun uni bakni o`zida yoki bakdan olib statsionar uskunalarda quritish usullari mavjud;

–bakni uzida quritish birinchidan katta energiya isrofi bilan bog`liq, ikkinchidan uzoq vaqt talab qiladi;

–statsionar uskunalarni qishloq va suv xo`jaliklar sharoitlarda qo`llanishi iqtisodiy tomondan ko`p isrofgarchilikga olib keladi;

Bu kamchiliklarni betaraf qilish uchun dielektrik qizdirishni tanlab qizdirish xususiyatini ishlayotgan holatda yangi texnologik jarayonini ishlab chiqqanimizda amalga oshirishimiz mumkin. Buning uchun quyidagi ilmiy-tatqiqot ishlarni o`tkazishimizni rejalashtirdik:

–transformator moyini o`ta yuqori chastotali elektr maydonlarda quritish jarayonini nazariyahlili va ishlov berish sxemasini tanlash;

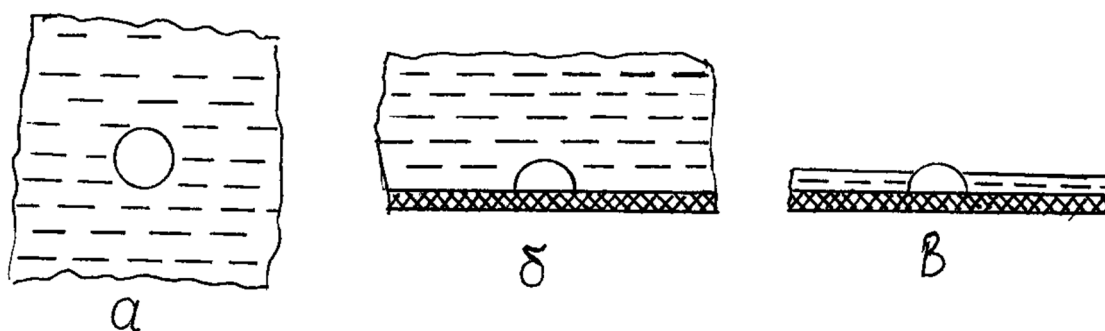
–tanlangan UYUCH elektr maydonida transformator moyini quritish sxemasi bo`yicha eksperimental tadqiqotlarni o`tkazish va ishlov berishni asosiy parametrlarini aniqlash;

–transformator moyini UYUCH elektr maydonida quritish uchun texnologik sxemasini ishlab chiqish;

II BOB. Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda quritish jarayonini o'rganish.

2.1 Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarida quritish jarayonini variantlari.

Transformator moyida suv tomchilari holatida bo'ladi. UYUCH - elektr maydonlarida moyni katta hajmiga yoki kichik qatlamiga ishlov berishimiz mumkin. Katta hajmiga ishlov berganimizda suv tomchilari cho'ktirilmagan (2.1 rasm,a) va cho'ktirilgan (2.1 rasm,b) holatlarda bo'lishi mumkin. Moyni kichik qatlamiga ishlov berish (2.1 rasm,v) uni uzluksiz oqimida bajariladi.



2.1.Rasm. Transformator moyini UYUCH elektr maydonlarida quritish jarayonini variantlari: a) moyda cho'ktirilmagan suv tomchisi; b) moyda cho'ktirilgan suv tomchisi; v) moyni kichik qatlamida suv tomchisi.

Hamma ishlov berish variantlarda idishlar tokni o'tkazmaydigan materiallardan ishlatilishi kerak. Idish materialini tanlagandi uning dielektrik singdiruvchanligi kichikligi vasuyuqlikni o'zigashimib olmaydigan bo'lishi zarur.

Sxemani variantini tanlaganda uskunani uzliksiz ishlash talabiga ko'proq javob beradigan sxemani ishlabchiqish zarur. Lekin eng asosiy talab quyidagidan iborat---

Moyni ma'lum bo'lgan usullarda ko'ritganimizda uning butun hajmi qizitiladi. Umumiy hajmidan suv faqat 1% gacha.Kelgan moyni qizitish uchun hamma energiya behuda isrofbo'lanadi. UYUCH - elektr maydonlarda suvni tomchilari 40-50 marta tezroq qizitiladi maydonning saralash qizdirish xususiyati tufayli. Uchta variantlardan issiqlik hisobi bilan qizitish vaqtida suv tomchilari

o'zidan eng kam issiqlik energiyani oqimni beradigan variantini tanlashimiz kerak. Bunda jarayonni foydali ish koeffitsienti, vaqti, samaradorlini eng baland bo'ladi.

2.2 Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda ishlov berish variantlarni issiqlik hisoblari.

Hisoblarni osonlashtirish uchun jarayonni statik holatida qarab chiqamiz. Ayni suv tomchilarni qizish jarayoni hisobga olinmaydi. Suvni, moyni va boshqa atrof muhit materiallarni issiqlik xususiyatlari harorat o'zgarishi bilan o'zgarmaydilar.

Biz ko'rib chiqadigan jarayonda issiqlik almashuvi konveksiya va issiqlikni o'tkazuvchanligi bilan o'tadi. Konveksiyaning tabiiy bo'lgani sababli uni hisobga olmaymiz va faqat issiqlikni o'tkazuvchanligini qarab chiqamiz.

Statsionar jarayonlarni amaliy hisoblarda chegarali shartlar murakkab bo'lmaganda quyidagi formuladan foydalanishadi

$$Q = \alpha (T_{st} - T_0) G', \quad (2.1)$$

Bunda r - qizitiladigan muxidga uzatilgan issiqlik, D_j ; a -issiqlikni uzatish koeffitsienti, $Vt/(m^2K)$; T_{ST}, T_0 - jisimni va muhitni o'rtacha haroratlar, K ; G' - issiqlikni uzatish hisobiy sirti, m^2 .

(2.1) formuladan foydalanish uchun issiqlikni uzatish koeffitsientini aniqlash zarur. Bu koeffitsientni tahminiy hisoblar uchun empirik formulalaridan topishadi. Empirik formulalar esa ma'lum bo'lgan issiqlikni almashish sharoitlarida va unda ishtirok qilayotgan jismlarni shakli va xususiyatlari hisobga olib eksperimental tadqiqotlar natijasida chiqaziladi.

Bizning tahlilimizning maqsadi ishlov berish sxemani tanlash. Shuning uchun issiqlikni almashish jarayonini katta aniqligi bilan hisoblashni zaruriyati yo'q, chunki eng kam issiqlikni yo'qotiladigan sxemani tanlash kerak. Shuning uchun tahlilda issiqlikni o'zatish koeffitsienti o'rniga termik qarshilik ishlatildi. Har xil

shakllarga ega bo'lgan jismlarni termik qarshiliklar keltirilgan va bu kitobdan tahlil uchun quyidagi formulalar ishlatildi, yagona shar cheklanmagan muhitda

$$R_M = 1/2\pi r \lambda_M \quad (2.2)$$

Yarim cheklangan muhitida dumaloq plastina

$$R_{pp} = 1/5r \lambda_p \quad (2.3)$$

yarim cheklangan muhitiga yarim cho'ktirilgan shar

$$R_{0,5\theta} = 1/2\pi r \lambda_M, \text{ va } R_{0,5\hat{A}3} = 1/2\pi r \lambda_M \quad (2.4)$$

bularda λ_m , λ_s , λ_{v3} - moyni, idishni va havoni issiqlikni o'tkazish koeffitsientlar, $\text{Wt}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Termik qarshiliklarni ishlatib hamma ishlov berish variantlar uchun gradusli suvni tomchisidan tashqi muhitga issiqlik oqimini aniqlaydigan tenglamalarni ishlab chiqamiz, moyda cho'ktirilmagan suv tomchisi uchun

$$Q_1 = 2\pi r \lambda_M \Delta T \quad (2.5)$$

moyda cho'ktirilgan suv tomchisi uchun

$$Q_2 = (1,26 \cdot 2\pi r \lambda_M + 1,25 \cdot 4r \lambda_{\hat{n}}) \Delta T; \quad (2.6)$$

Moyni kichik qatlamida suv tomchisi

$$Q_3 = (1,26 \cdot 4r \lambda_{\hat{n}} + \alpha 1,26 \cdot 2 \cdot \pi \lambda_M + \hat{A} 1,26 \cdot \pi r \lambda_{\hat{A}3}) \Delta T \quad (2.7)$$

bularda ΔT - tashqi muhit va suv tomchini orasidagi haroratlarni farqi, K;

26 - suvni tomchisini shar shaklidan yarim sfera shakliga

aylaganda uning radiusini oshishini koeffitsienti;

a va ν - yarim sferani qanaqa qismi moyda qanaqa qismi havoda aniqlaydigan koeffitsientlar.

Hisoblar uchun quyidagi kattaliklar ishlatiladi:

- suv tomchini radiusi - 0,001 m;
- transformator moyini issiqlik o'tkazuvchanligi - 0,15 Vt/m-K;
- polietilenli yoki polisterolli idishni issiqlikni o'tkazuvchanligi - 0,1 Vt/m-K; havoni issiqlikni o'tkazuvchanligi - 0,024 Vt/m-K; koeffitsientlar – $a=3$
- $\nu = 1,5$; haroratlarni farqi - 50°K.

Hisoblar natijalari quyidagi: transformator moyida cho'ktirilmagan suv tomchidan issiqlik oqimi 0,034 Vt tashkil qiladi; transformator moyini kichik qatlamida suv tomchidan issiqlik oqimi 0,0016 Vt tashkil qiladi. Olingan natijalar bo'yicha transformator moyini UYUCH elektr maydonlarida quritish uchun uchinchi sxemani tanladik, ayni transformator moyini kichik qatlami bilan uzliksiz elektr moydanidan o'tkazish.

2.3. UYUCH - elektr maydonlarida transformator moyini quritish jarayonini eksperimental o'rganish.

2.1 bo'limni nazariy tahlilida transformator moyini quritish uchun mos bo'lgan sxemasi - kichik qatlamni moyga ishlov berish. Bu sxemani ishlatilganimizda qizdiriladigan suv tomchilardan issiqlikni yo'qolishi kam bo'lib ularni bug'latish jarayonini tezlatish uchun.

Tanlangan sxemaga asosan transformator moyini UYUCH elektr maydonlarda ishlov berish sxemani ishlab chiqish uchun quyidagi parametrlarni aniqlash zarur: transformator moyini qatlamani qalinligi; ishlov berish vaqti; ma'lum bo'lgan SVCH elektr maydonni quvvatiga mos bo'lgan jarayonni unumdorligi.

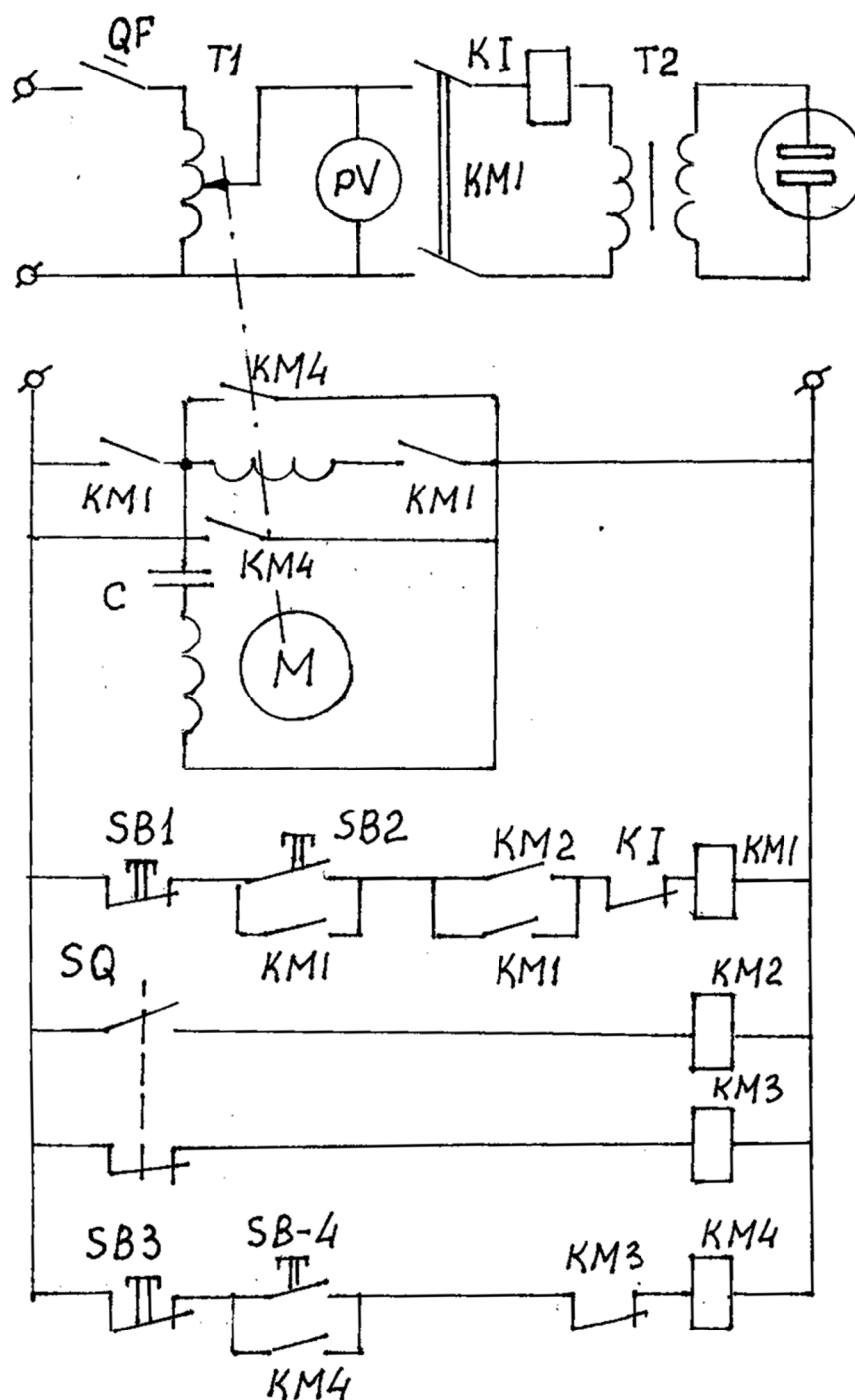
Aytib o'tilgan parametrlarni aniqlash uchun quyidagi uslub asosida eksperimental tadqiqotlar o'tkazildi.

Eksperimental tadqiqotlar yangi qurilgan transformator moyi ishlatildi. Transformator moyini boshlang'ich elektr mustahkamligi 57 kV. (elektrodlar oralig'i 2,5 mm). Eksperimental tadqiqotlar uchun o'lchami 0,25 x 0,2 m organik oynadan idish tayyorlandi. 1 litr moyga 10 gramm distillangan suv qo'shildi va aralashtirildi. Namlangan moyini elektr mustahkamligi 4,5 kV tashkil qildi. Tadqiqotlar "Elektronika" mikroto'lqin pechkada 220 V kuchlanishda olib borildi.

Tadqiqotlarda transformator moyini elektr mustahkamligi AII-70 miqori kuchlanish sinash uskunasi olib borildi. AII-70 uskunasi kuchlanishni rostlash uchun qo'l bilan aylantiradigan avtotransformator yordamida bajariladi. Bu esa tadqiqotlar natijalarga subektiv xatolarni kiritadi, chunki kuchlanishni bir xil tezlikda oshirishni amalga oshirib bo'lmaydi. AII-70 bu kamchilikni bartaraf qilish uchun avtotransformatorni elektr motor bilan yurgizish amalga oshirildi (2.2-rasm).

Avtotransformator SD tipdagi reduktorli sinxron reaktiv motor ishlatilgan. Sinash uskunani sezgirligini oshirish uchun avtomatik o'chirgich o'rniga tok relesi KI ko'paytiruvchi transformatorni zanjiriga ulangan. Avtotransformatorni nolholatiga qo'l o'chirgichi o'rnatilgan.

SB2 ishga tushirish tugmasi bosilganda, elektr motor ishga tushadi va avtotransformator shetkasini yurgizadi va transformator T2 kuchlanish bir xil tezlikda ko'paytiradi. Sinaladigan transformator moyidan uchqun o'tganda, ko'paytiruvchi transformatorni birlamchi chulg'amni zanjirida tok keskin oshib ketadi va tok relesi ishga tushib, KM1 magnit ishga tushirgichni tarmoqdan o'chiradi. Bu holatda avtotransformator tarmoqdan o'chiriladi. Avtotransformatorni boshlang'ich holatga qaytarish uchun SB-4 ishga tushirish tugmasi bosiladi.



2.2-rasm. Transformator moyini elektr mustahkamligini aniqlash uchun ishlatilgan AII-70 uskunaga kiritilgan o'zgartirishlar sxemasi.

Tadqiqotlar moyini 0,5; 1; 2; 3; 4; 5 mm qalinligida olib borildi. SVCH elektr maydonida har bir tadqiqot 1 minut davomligida bajarildi. Ishlov berilgandan keyin moyini elektr mustahkamligi aniqlandi. Tadqiqotlar natijalari 3.2 jadvalda keltirilgan.

2.1 Jadval. Transformator moyni UYUCH - elektr maydonida quritish tadqiqotlar natijalari.

| Transformator moyni qalinligi, mm | Elektr mustahkamligi, kV | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 1 ishlov berish | 2 ishlov berish | 3 ishlov berish | 4 ishlov berish | 5 ishlov berish |
| 0,5 | 34,7 | 56,3 | - | - | - |
| 1 | 27,4 | 38,3 | 45,6 | 56,8 | - |
| 2 | 17,4 | 25,2 | 32,4 | 44,3 | 50,8 |
| 3 | 12,1 | 18,7 | 21,4 | 28,5 | 32,4 |
| 4 | 10,2 | 14,9 | 17,8 | 20,7 | 24,5 |
| 5 | 8,7 | 12,4 | 13,5 | 14,8 | 21,7 |

Har bir qalinlikda tadqiqotlar 3 marta qaytirilgan. Tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar qilish mumkin. UYUCH - elektr maydonda transformator moyiga ishlov berishda moyni qalinligi 1mm oshmasligi kerak. Moyni qalinligi oshishi bilan ishlov berish vaqti keskin oshib ketmoqda. Tadqiqotda transformator moyni namligi 1% edi. Amaliyotda moyni namligi bundan kam yoki baland bo'lishi mumkin. Shuning uchun amaliyotda moyni qaytirib ishlov berish imkoniyatini ko'zda tutish kerak. Moyni qalinligi 1 mm bo'lganda ishlov berish vaqti 4 min.

2.4. UYUCH - elektr maydonni namlikni bug'latish jarayonini o'rganish.

Namlikni bug'latish jarayoni, uni moyni tarkibida hajmini kamayishiga olib keladi. Ikkinchi tomondan moyda boshlang'ich har xil bo'lishi mumkin. Bulardan kelib chiqqan holda quyidagi eksperimental tadqiqot o'rganib chiqildi. UYUCH -

elektr maydonda suvni har xil hajmi joylashganda uning energetik ko'rsatgichlar o'rganildi.

Buning uchun "Elektronika" pechkani ichiga 0,025; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3 kg suv quyilib pechkani 30 sekund vaqtga ulangan. Tadqiqotlarni natijalari quyidagi formulalar bilan qayta ishlangan.

Tarmoqdan olingan quvvat

$$D = U \cdot I \text{ (Vt)}, \quad (3.2)$$

bunda U - tarmoqdali kuchlanish, V;

I - tarmoqdan olingan tok, A.

UYUCH - elektr maydonni quvvati (3,2) formuladan aniqlandi. UYUCH - elektr maydonni solishtirma quvvati

$$\Delta P = P_{\text{ob}} / m \text{ (Vt/gr)} \quad (3.3)$$

bunda R_{uyuch} - UYUCH - elektr maydonni quvvati, Vt;

m - UYUCH - elektr maydonga joylashtirilgan suvni miqdori, kg.

UYUCH elektr maydonni foydali ish koeffitsienti

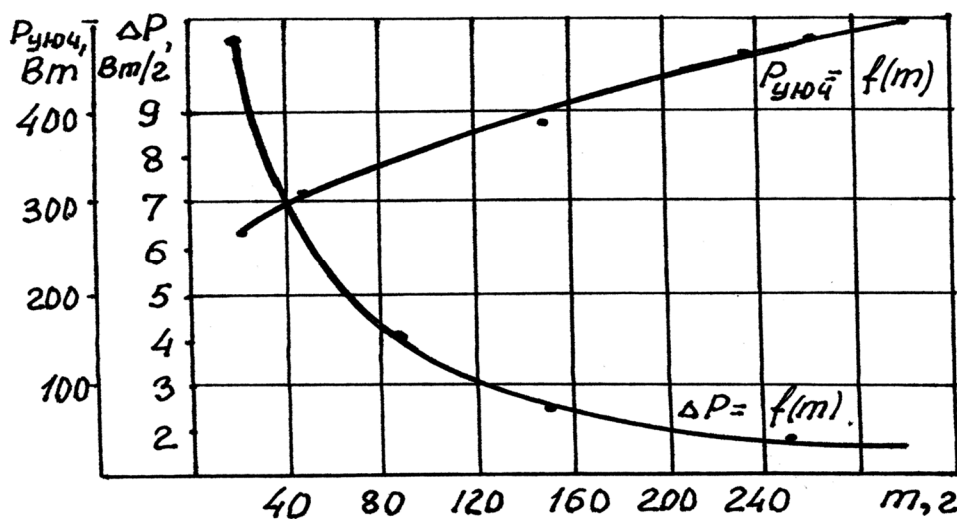
$$\eta = R_{\text{uYUch}} / R. \quad (3.5)$$

Tadqiqotlarni natijalari 2.3 jadvalda keltirilgan.

2.2-jadval.UYUCH - elektr maydonni energetik parametrlarini suvni hajmiga bog'liqlari.

| U | I | R | m | τ | t_1 | t_2 | Δt | ch | ΔR | η |
|-----|-----|------|-------|--------|-------|-------|------------|-----|------------|--------|
| V | A | Vt | kg | s | °C | °C | °C | Vt | Vt/gr | |
| 220 | 5,9 | 1298 | 0,025 | 30 | 30 | 74 | 43 | 271 | 10,84 | 0,21 |
| 220 | 5,9 | 1298 | 0,05 | 30 | 30 | 63 | 33 | 318 | 6,36 | 0,25 |
| 220 | 5,9 | 1298 | 0,1 | 30 | 30 | 52 | 22 | 365 | 3,65 | 0,28 |
| 220 | 5,9 | 1298 | 0,15 | 30 | 30 | 46 | 16 | 377 | 2,51 | 0,29 |
| 220 | 5,9 | 1298 | 0,2 | 30 | 30 | 44 | 14 | 428 | 2D4 | 0,33 |
| 220 | 5,9 | 1298 | 0,25 | 30 | 30 | 42 | 12 | 451 | 1,81 | 0,37 |
| 220 | 5,9 | 1298 | 0,3 | 30 | 30 | 41 | 11 | 490 | 1,63 | 0,38 |

Olingan natijalarni tahlili quyidagilarni yoritib berdi. UYUCH - elektr maydonlarda joylashgan suv hajmi kamayishi bilan UYUCH - elektr maydonni quvvati va foydali ish koeffitsientlari chiziqli qonun bo'yicha kamayib bormoqda. Lekin SVCH elektr maydonni solishtirma quvvati teskari eksponental qonuni bo'yicha o'zgaryapti. Ayniqsa pechkada 0,025 kg hajmida suv qizitilganda solishtirma SVCH elektr maydonni quvvati 10,84 Vt/gr oshib kelmoqda.



2.3-rasm. UYUCH - elektr maydonni quvvati va solishtirma quvvatni maydonda suvni hajmiga bog'liqlari.

Bundan ko`rinayapti, transformator moyidan suv bulg`angani sari uni hajmi kamayadi, solishtirma qizitish quvvati oshadi va namlikni bug`latish jarayoni jadallashadi.

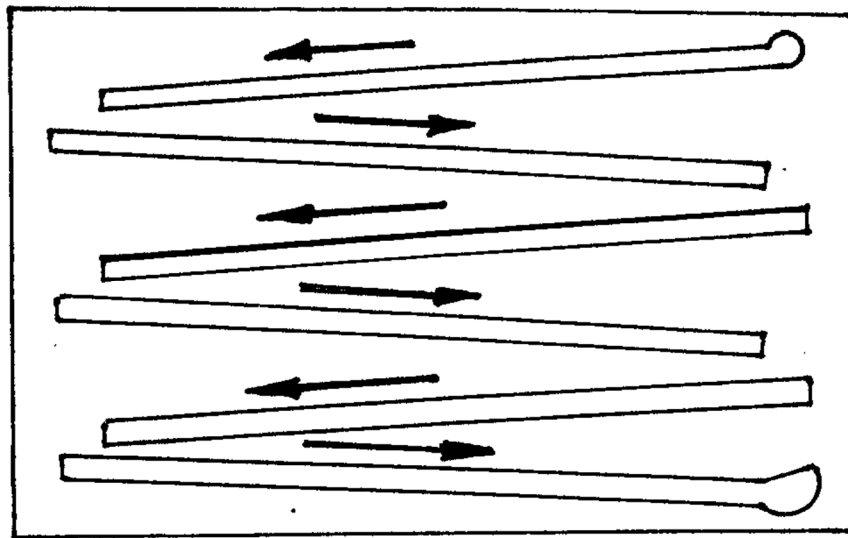
XULOSALAR

1. Transformator moyini UYUCH elektr maydonlarda quritish jarayonini jaddallashtirish uchun ishlovni moyni kichik qatlamida bajarish kerak. Bunda suv tomchisi va transformator moyini orasidagi issiqlikni o`tkuzuvchanligi, boshqa ishlov berish variantlarga qaraganda, eng kichik. Bunda transformator moyiga qizitilgan suv tomchidan kamroq issiqlik o`tadi va suv kichik vaqt ichida qizib bug`lantiriladi.
2. Transformator moyini elektr mustahkamligi katta aniqligi bilan aniqlash uchun, sinov moslamada kuchlanishni oshirish bir xil tekislik bilan oshirish kerak, buning uchun avtotransmformatorni elektr motor bilan yurgizish kerak.
3. Transformator moyini quritish uchun uning qalinligi 1 mm bo`lishi kerak, bunda ishlov berish vaqti 4 minut.
4. UYUCH elektr maydonning aniqlangan xususiyati, uning solishtirma quvvati maydonda suvni hajmi kamayishi bilan keskin oshadi. Bundan transformator moyini quritish vaqtida, suvni hajmi kamayishi bilan, suvni bug`latish jarayoni keskin oshadi.

III BOB. Transformator moyini UYUCH - elektr maydonida quritish texnologik jarayonini ishlab chiqish.

3.1 UYUCH - elektr maydonlarda transformator moyiga ishlov berish uskunani unumdorligini aniqlash.

UYUCH - elektr maydonlarda transformator moyini quritish uchun aniqlangan parametrlar bo'yicha (moy oqimini qalinligi 1 mm ishlov berish vaqti 4 minut) uskunani aniqlash "Elektronika" mikroto'lqin pechkani uchun hisoblaymiz. "Elektronika" mikroto'lqin pechkani qizitish kamerani o'lchashlari: qalinligi 360 mm; balanligi 240 mm; chuqurligi 380 mm.



3.1-rasm. "Elektronika" mikroto'lqin pechkada transformator moyiga ishlov berish qurilmani joylashuvi.

3.1-rasmda ishlov berish moslamani joylashtirganimizda, bitta ishlov berish idishni uzunligi 0,3 m idishlarni soni 6 dona. Umumiy ishlov berish zonasi esa $L = 1,8$ m. Moyni oqish tezligi esa

$$V = L/\tau = 1,8/240 = 0,0075 \text{ dm/min}$$

bunda $\tau = 4 \text{ min} = 240 \text{ s}$ - moyni ishlov berish vaqti.

Uskunani umumiy unumdorligi

$$P = V N h = 0,0075 \cdot 3,6 \cdot 0,01 = 9,72 \text{ l/soat,}$$

bunda N - uskunvni keyinligi (3,6dm).

Formulada hamma kattaliklar ditsimetr.

3.2 Transformator moyini UYUCH elektr maydonlarida quritish texnologiyasini ishlab chiqish.

UYUCH elektr maydonida transformator moyini ishlov berish kirgizish va chiqqandan keyin egish ikkita variantlarida amalga oshirish mumkin:

1-transformator moyini bevosita transformatordan chiqazib ishlov berish va kamaytrib transformatorga quyish;

2-transformatordan butunlay moyni chiqazib statsionar sharoitda quritish.

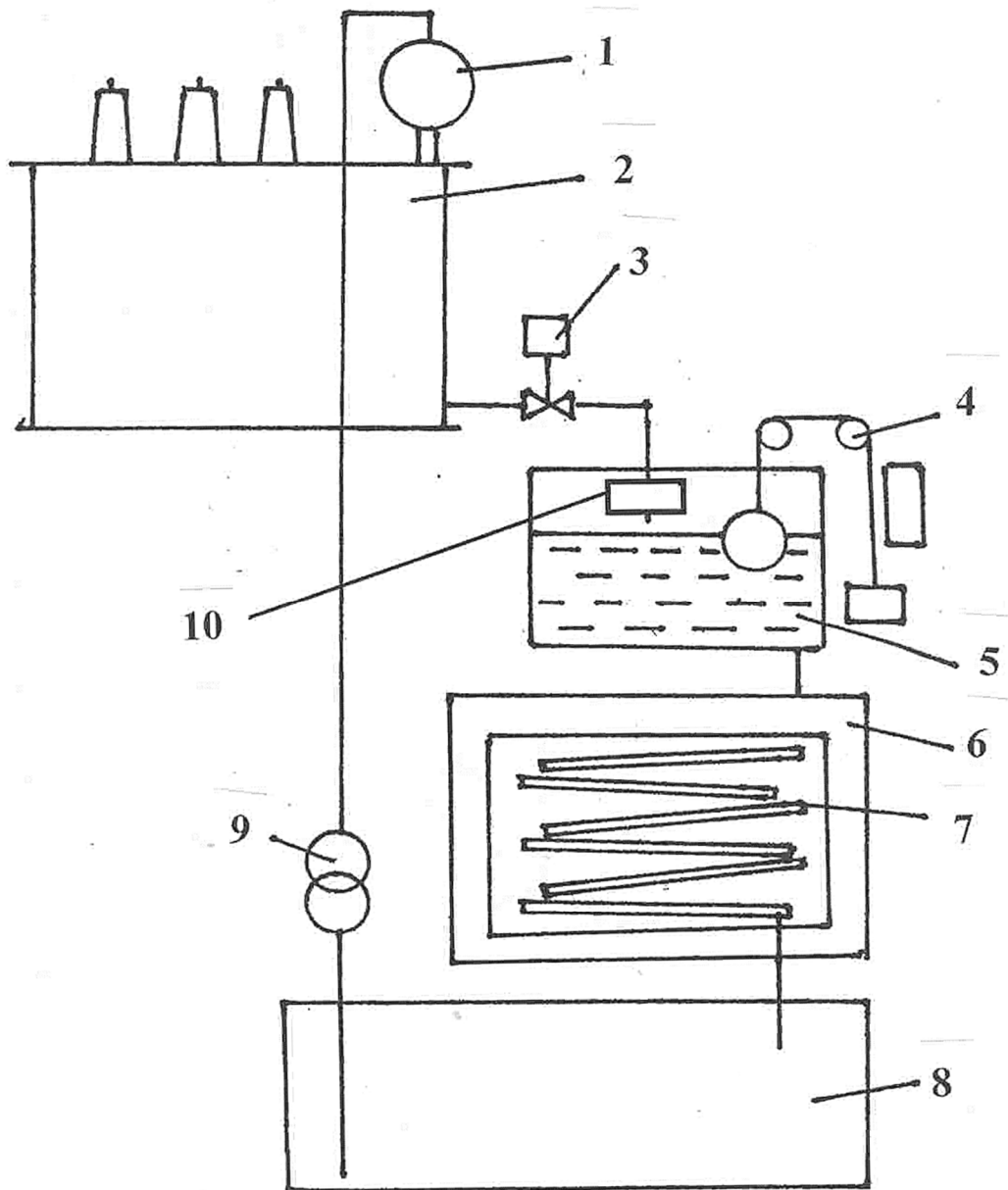
Birinchi variantni faqat transformator moyi namlaganda, transformator chulgʻamlari esa quruq boʻlganda ishlatiladi.

Ikkinchi variant esa transformator moyi vachulgʻamlar namlanganda ishlatiladi. Moyni namlanganligi elektr mustahkamligi boʻyicha aniqlanadi. Chulgʻamlarni izolyatsiyasi namlanganligi uni qarshiligi va absorbsiya koeffitsientlar boʻyicha aniqlanadi.

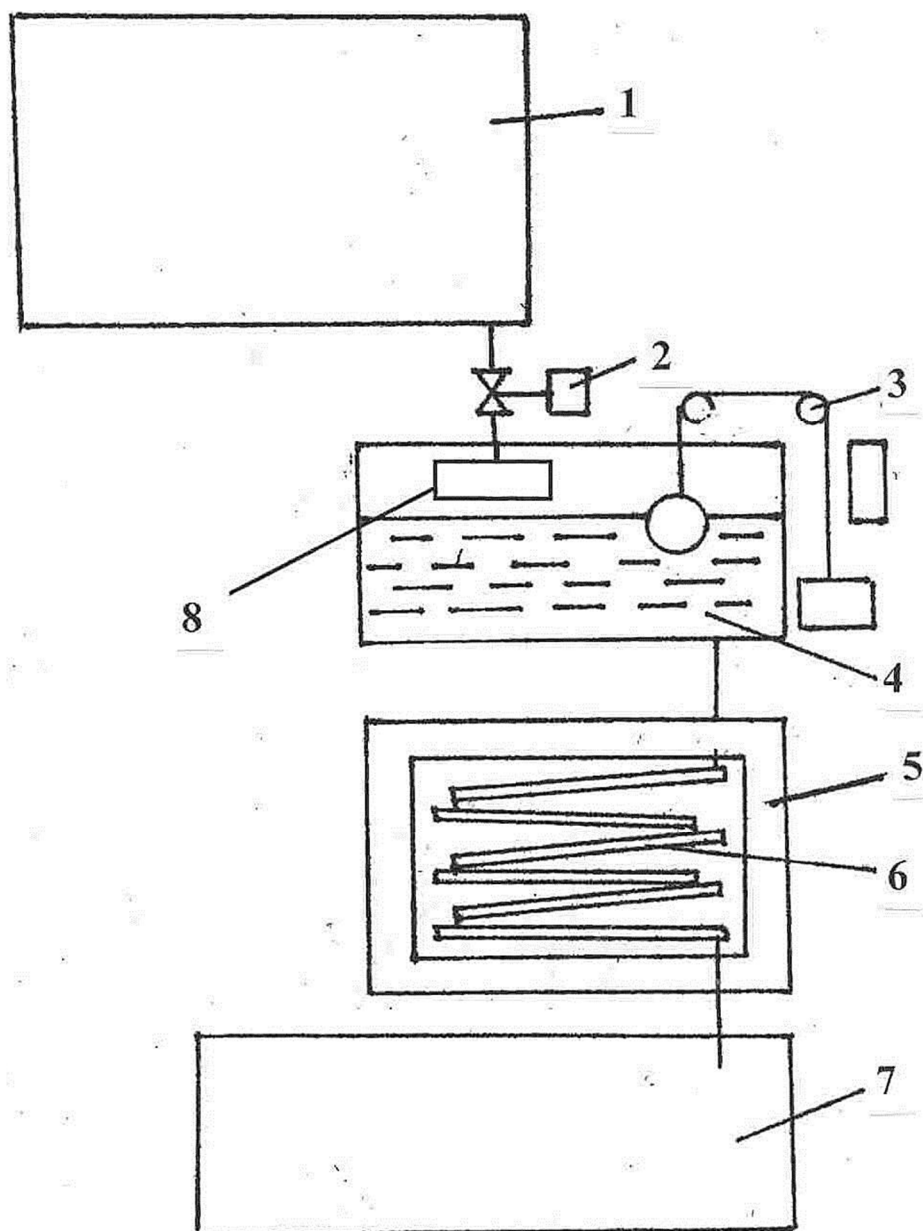
Birinchi variantda (3.2. rasm) transformatorni 2 pastki qatlamida joylashgan chiqazish trubasiga elektromagnit klapan 3 oʻrnatiladi.

Klapandan moy metallokerami filtri 10 orqali taqsimlash bak 5 beriladi. Uskunani unumdorligi taqsimlash bakda moyni sathinirostlash bilan oʻzgartiriladi.

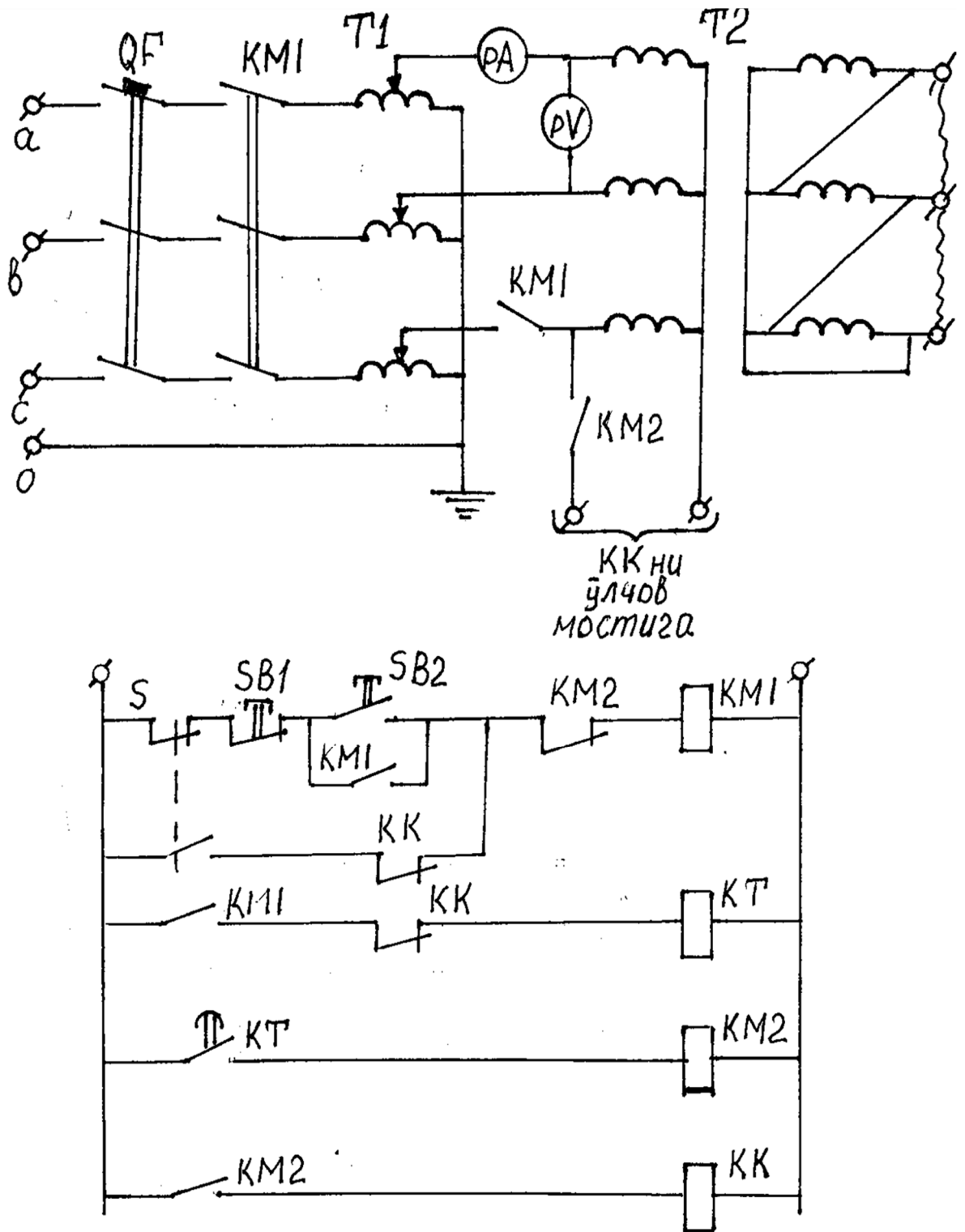
Buning uchun sath datchigi 4 oʻrnatilgan. Taksimlash bakdan moy UYUCH pechkani 6 ishlov berish moslamaga beriladi. Qurtilgan moy 8 bakga egiladi. Hamma moy quritilgandan keyin uni kengaytirgich bakga nasos 9 bilan haydashadi. Agar moyni elektr mustahkamligi kerakli darajagacha oshmasa uni moy nasosdan taqsimlash bakga berib qaytadan UYUCH maydonda quritishadi. Bunda moy nasosni elektr motori sathdatchikga ulanadi.



3.2. Rasm. Transformator moyini bevosita transformatoridan chiqazib UYUCH elektr maydonida quritish texnologik sxemasi 1 - transformatorni kengaytirish baki; 2 - transformator; 3 - elektromagnit klapani; 4 – sathdatchigi; 5 - taksimlash baki; 6 - UYUCH pechkasi; 7 - moyga ishlov berish moslamasi; 8 - moyni egish baki; 9 - moy nasosi; 10 – metallokeramik filtri



3.3-rasm. **Transformator moyini UYUCH elektr maydonida statsionar quritish texnologik sxemasi:** 1 - nam moyni baki; 2 - elektromagnit klapani; 3 - sath datchigi; 4 - taqsimlash va rostlash baki; 5- UYUCH - pechkasi; 6 - moyga ishlov berish moslamasi; 7 – quritilgan moyni baki; 8 – metallokeramik filtri



3.4-rasm. Transformator izolyatyasini qisqa tutashuv toklar bilan quritishni prinsipial sxemasi

Ikkinchi variantida (3.3. rasm) namlangan moy bakdan 1 elektromagnit klapan 2 va metallokeramik filtri 10 orqali taqsimlash bakga 4 beriladi. Taksimlash bakni sathi po`kakli sath datchigi 3 yordamida rostlanadi. Shu bilan moslamani unumdorligi rostlanadi. Taqsimlash bakdan moy UYUCH elektr pechkada 5

joylashgan ishlov berish moslamaga 6 beriladi va quritilgandan keyin 7 bakda egiladi. Transformator chulgʻamlarni izolyatsiyani qisqa tutashuv usuli bilan quritishadi. Buning uchun yuqori kuchlanish tomonidan hamma -----vmvodlar qisqa tutashuvlanadi. Past kuchlanish chulgʻamlarga (3.4. rasm) avtotransformatordan past kuchlanish beriladi. Bunda rA ampermetr yordamida birlamchi chulgʻamda transformatorni nominal toki oʻrnatiladi. Bu usulni ishlatilishini muammosi chulgʻamlarni qizitish haroratni nazorat qilish. Aytib oʻtilgan muammosi hal qilish uchun quyidagi sxema ishlab chiqildi (3.4. rasm)

Sxemada qizitish haroratga bogʻligi ishlatildi. Masalan, mis simni harorati $20^{\circ}\text{S} - 80^{\circ}\text{S}$ koʻtarilganda uning solishtirma qarshiligi

$$P_{80} = P_{20} [1 + \alpha(T_1 - T_2)]$$

$$R_{80} = 0,0172 [1 + 0,0043(80 - 20)] = 0,0216 \text{ om} \cdot \text{m}.$$

bunda $r_{20} = 0,0172 \text{ om} \cdot \text{m}$ - misni 20°C = haroratda solishtirma qarshiligi; $\alpha = 0,0043 \text{ K}^{-1}$ misni solishtirma qarshiligini issiqlik koeffitsient.

Ayni misni harorati 60°C haroratga oshganda uning qarshiligi 25,58% koʻpayadi. Qarshilikni oshishi oʻlchov koʻprik va olingan tokni kuchaytirilgandan keyin qizitish jarayonini boshqarish mumkin.

Sxemada vaqt relesi KT yordamida aniq bir vaqtdan keyin kuch elektr tarmoqlar oʻchiriladi va past kuchlanish chulgʻamni bir fazasi issiqlik releni (KK) oʻlchov koʻprigiga beriladi. Chulgʻamni harorati oʻrnatilgandan kam boʻlsa, kuch tarmoqlari qaytarib qoʻshiladi. Agar chulgʻamni harorati oʻrnatilgan haroratdan oshib ketsa kuch tarmoqlar harorat pasaymaguncha oʻchirgan holatda qoladi.

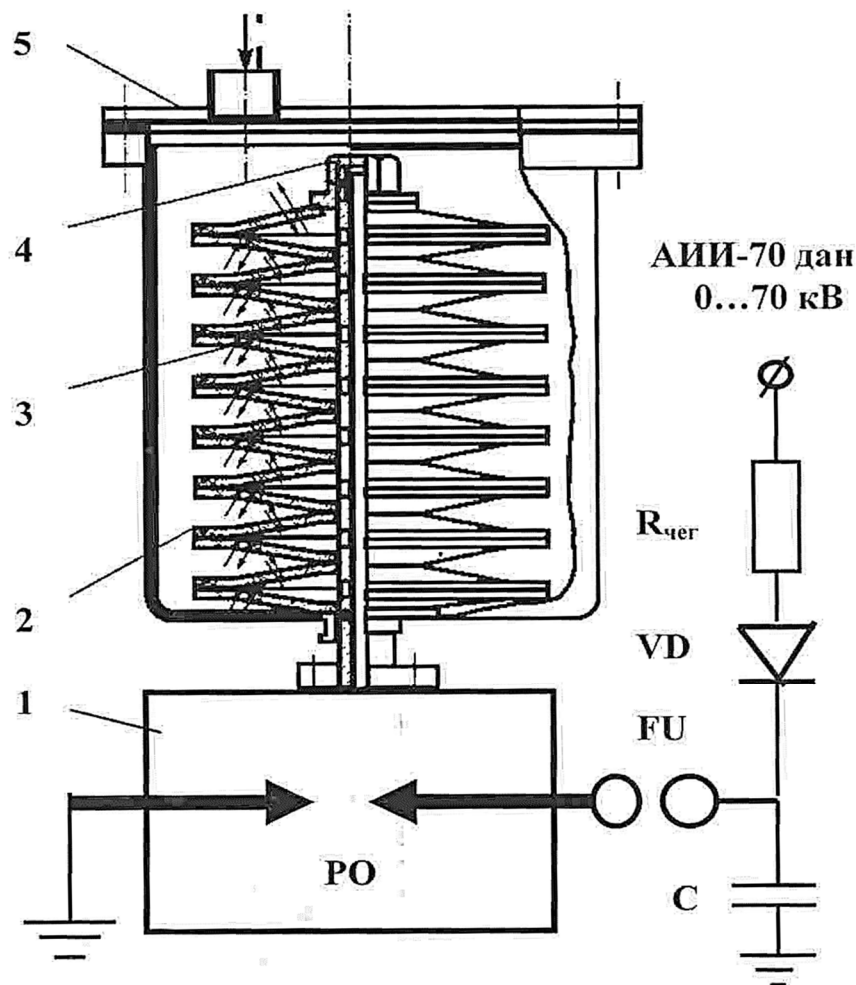
Chulgʻamlar izolyatsiyani quritish jarayonini nazorat qilish uchun 2500 V megoommetr bilan tekshiriladi.

3.3. Metallokerami filtrni elektrogidravlik effekti yordamida tiklash jarayoni.

Suyuqliklarni katta bosimda va haroratda mayda zarrachalardan tozalash uchun sanoatni har-xil sohalarda, siqilgan havoni moydan va kattik zarrachalardan tozalash uchun metallokeramik filtrlardan foydalanish qulay. Metallokeramik filtrlar yuqori mexanik mustahkamlikga, kimyoviy bardoshlikga va chegaralmagan xizmat qilish vaqtiga ega.

Metallokeramik filtrlarni yasash uchun metalli sferik shakliga ega bo'lgan ko'katlarni ishlatishadi. Metalli ko'katlarni poroshokli metallurgiya usullari bilan hosil qilishadi.

Eng arzon va yuqori unumdorlikga ega bo'lgan usul, bu eritilgan metalni gaz, havo yoki bug' bilan purkashdan keyin metalni zarrachalarini keskin suvda sovitish. Ko'katlarni odatdan uglerodli yoki zangamaydigan po'latlardan (1X13, X18N9T, X18N11B, X18N12M2T), nikel, titan, bronza, mis dan tayyorlashadi. Zarrachalarni mm o'lchamlari - 0,06; 0,063...0,10; 0,10...0,15; 0,15...0,20; 0,2...0,3; 0,3...0,4; 0,4...0,6; 0,6...0,8; 0,8...1,0 mm. Presslash va pishtirishdan oldin ko'katlarni qushilmalar bilan aralashtirishadi. Buni filtrni teshiklari berkilib ketmasligi uchun qilishadi. Filtrlash elementlarni bir-biriga ulash uchun gazli, termodifuziyali yoki yoyli payvandlashdan, qalaylash, yopishtirish yoki valsevkalash bilan bajariladi. Filtrlarda ----poralar o'lchamlari – 1...75 mkm, ular filtrlash sirtini 50 % gacha joyni egallashadi. Uzaytirishga mustahkamlik 7 dan 103 gacha N/sm².



3.5-rasm. **Metallokeramik filtrni elektrogidravlik effekti yordamida tiklashni**

sxemasi: 1– elektrogidravlik effektini hosil qilish idishi; 2 – filtrni korpusi; 3– filtrlar paketi; 4– zaglushka; 5– qopqoq; RO – razryad oralig`i; $R_{\text{чег}}$ – chegaralovchi qarshilik; FU – razryadlarni shakllantiruvchi oraliq; VD – to`g`irlagichlar.

Metallokeramik filtrlarni chegaralmagan xizmat qilish vaqtini ta`minlash uchun ularni poralar to`lganidan keyin ularni tozalab turish kerak. Bu ishni unumdorlik bilan bajarish uchun asosiy filtrlash oqimiga qaraganda qarama-qarshi suyuqlikni oqimini hosil qilish kerak. Bunda tozalovchi oqim ish oqimiga qaraganda kuchliroq bo`lishi shart.

Aytib o`tilgan jarayonni amalga oshirish uchun elektrogidravlik effekti yordamida oshirish mumkin. Elektrogidravlik effekti bu suyuqliklarda elektr razryad ta`sirida katta bosim hosil bo`lishi.

Metallokeramik filtrni elektrogidravlik effekti yordamida tozalash uchun (3.5-rasm) filtrni chiqish tomoniga elektrogidravlik effektini hosil qilish idishi tozalanadi. Idishni ichida elektrogidravlik effektini hosil qiluvchi razryad oralig'i RO o'rnatilgan. Razryad oraliqqa yuqori kuchlanish impulslarni hosil qilish uchun AII-70 izolyatsiyani sinash uskunadan 70 kV gacha yuqori kuchlanish beriladi. Sanoat chastotali kuchlanish VD to'g'irlagichlarda to'g'irlanadi va chegaralovchi qarshilik R_{cheg} dan S kondensatorni zaryadlanadi. Kondensatordagi kuchlanish razryadlarni shakllantiruvchi oraliq FU elektr mustahkamligigayetgandan keyin undan va RO dan elektr razryad o'tadi. Bu razryad ta'sirida elektrogidravlik effektini hosil qilish idishni ichida katta bosim hosil bo'ladi. Bu bosim, SHarl qonuniga binoan hamma tomonga ta'sir qiladi va metallokeramik filtrni tiqilgan poralarni tozalashga olib keladi.

3.4. Transformator moyini va izolyatsiyasini ishlab chiqilgan usulni iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Ishlab chiqilgan transformator moyini UYUCH elektr maydonda quritish usuli va namlangan chulg'amlarni izolyatsiyasini qisqa tutashuv toklar yordamida quritish sxemalarni iqtisodiy samaradorligi transformator po'latidagi induksion isroflar usuli bilan solishtirildi.

Iqtisodiy hisoblarni osonlashtirish uchun ikki variantlar uchun faqat elektr energiyani va vaqtni isrofi solishtirildi.

Eng avval transformator po'latidagi induksion isroflar usuli uchun induksion qizdirgichni quvvatini aniqlaymiz. Hisoblarni 250 kVA quvvatli 10/04 transformator uchun olib boramiz.

Transformator bakiniqizdirish uchun zarur bo'lgan quvvat

$$P_{\delta} = \Delta P I_{\delta} h = 11,7 \text{ kVt},$$

Bunda $\Delta R = 1,5 \text{ kVt/m}^2$ (1.2 jadval); $P_{\delta} = 6,5 \text{ m}$ [4] dan; $h = 1,2 \text{ m}$.

Bakning tubini qizdirish uchun zarur bo'lgan quvvat

$$R_m = 1,3 \text{ kVt (1.3 jadval).}$$

Umumiy quvvat

$$R = R_{\delta} + R_m = 11,7 + 1,3 = 13 \text{ kVt.}$$

Bu usulni ishlatganda haroratni pasayishi va kutirilishi 10 ...30 soat davomida bir nechta marta qaytariladi. Taxmin qilib qizitish jarayonini davomligini 120 soat qabul qilamiz. Namlangan transformator moyni UYUCH elektr maydonda quritish vaqti

$$\tau_m = m/p = 550/9,8 = 56 \text{ soat,}$$

bunda $m = 550 \text{ kg}$ - 250 kVA transformator da moyni hajmi;

$P = 9,8 \text{ kg/ soat}$ - UYUCH elektr maydonda moyni quritish uskunani unumdorligi.

Transformator da chulgʻamlar izolyatsiyani qisqa tutashuv usuli bilan quritishni uchun zarur boʻlgan quvvatqisqa tutashuv xolostoy xod yoʻqolishlardan topiladi.

$$R_{k.t.} = \Delta R_{xx} + \Delta R_{k.t.} = 660 + 3700 = 4360 \text{ Vt,}$$

bunda $\Delta R_{xx} = 660 \text{ Vt}$ – xolostoy xod yoʻqolishi;

$\Delta R_{k.t.} = 3700$ - qisqa tutashuv yoʻqolishlar. Qizitish vaqtni 30 soat qabul qilamiz.

Bak poʻlatidagi induksion isroflar usulida sarf qilinadigan elektr -energiyasi

$$W_1 = P \cdot \tau = 13 \cdot 120 = 1560 \text{ kVt} \cdot \text{soat}$$

Ishlab chiqilgan usulda elektr- energiyani sarfi

$$W_2 = 1,298 \cdot 56 + 4,36 \cdot 30 = 203,5 \text{ kVt} \cdot \text{soat.}$$

Elektr- energiyani sarfini kamayishni darajasi

$$\dot{Y} = W_1/W_2 = 7,67$$

Taxminiy hisob bo`yicha elektr-energiyani sarfi ishlab chiqilgan usulda 7,67 marta kamayadi.

IV BOB. Hayot faoliyati xavfsizligi.

4.1. Yuqori kuchlanish elektr tarmoqlarda ishlaganda HFX ta'minlashning ahamiyati.

Bu qoidalar ko'p jihatdan kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan ustanovkalariga ta'luqli xavfsizlik qoidalariga o'xshash. Quyida faqat kuchlanishi 1000 V dan yuqori ustanovkalar uchun xarakterli bo'lgan qoidalar keltiriladi.

Kuchlanishi 1000 V dan yuqori bo'lgan ustanovkaga yakka o'zi xizmat ko'rsatayotgan operativ xodimning malakasi yoki smenaga boshliq qilib tayinlangan xodimning malakasi IV gruppadan past bo'lmasligi kerak. Tok eltuvchi qismlardan uzoqda ishlaganda ish bajaruvchi III malaka gruppasiga ega bo'lishi mumkin.

Bunday ustanovkalarni V malaka gruppasiga ega bo'lgan ma'muriy texnik xodim va ayni ustanovkaga xizmat ko'rsatayotgan, malakasi III gruppada past bo'l-magan operativ xodim yakka o'zi ko'zdan kechirishi mumkin. Yakka o'zi ko'zdan kechirishda ihota ichkariga kirish yoki taqsimlash qurilmalari (TQ) ning kameralarga kirish man qilinadi. Agar shunday qilish zarur bo'lsa, u holda xodimning malakasi IV gruppadan past bo'lmasligi va o'tish yo'llarida izolyatorlarning pastki flanetslarigacha bo'lgan masofa kamida 2 m bo'lnshi, ihotalanmagan tok eltuvchi qismlargacha bo'lgan masofa esa kuchlanish 35 kV gacha bo'lganda kamida 2,75 m bo'lishi kerak. Agarda bu masofalar kam bo'lsa, ko'zdan kechirish paytida malakasi III gruppadan past bo'lmagan ikkinchi shaxs bo'lishi zarur. Bundan tashqari, kuchlanish 15 kV gacha bo'lganda tok eltuvchi qismlargacha bo'lgan masofaning kamida 0,7 m bo'lishiga, katta kuchlanishlarda — shu jumladan 35 kV gacha kuchlanishda 1 m va 110 kV da 1,5 m masofa bo'lishiga rioya qilish kerak.

Yopiq TQ larda yerga ulangan joyga yoki yerga ulangan konstruksiyalarga 4—5 m gacha masofaga yoki shikastlangan uchastka uzib qo'yilmaganiga qadar

ochiq TQ larda 8 m gacha yaqinlashish mumkin emas. Faqat uni uzib qo'yish yoki shikastlangan kishiga birinchi yordam ko'rsatish uchungina yaqinroq kelish mumkin, lekin bunda dielektrik boti yoki gilamchalardan foydalanish kerak.

Ish o'rinlarini tayyorlashda kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektroustanovkalardagi kabi texnikaviy va tashkiliy xavfsizlik tadbirlari o'tkaziladi. Ammo ulardan farqli o'laroq, kuchlanishi 1000 V dan yuqori bo'lgan ustanovkalarda uzib qo'yilgan tok eltuvchi qismlarda ularni yerga ulamasdan ishlashga yo'l qo'yilmaydi, uzib qo'yilgan kommutatsion apparatlarning yuritmalari hamma vaqt berkitib qo'yilishi kerak. Sxemadagi operativ ulab-uzishlarni (viklyuchatel va ajratkichlarni ulash hamda uzishni) joriy ekspluatatsiya tartibida ham, remont ishlari uchun joy tayyorlayotganda ham faqat nagruzka ta'sirida turgan ajratkich bilan noto'g'ri ish ko'rishga yo'l qo'ymaydigan blokirovka bo'lgan hollardagina yakka o'zi bajarishga ruxsat beriladi. Agar blokirovka bo'lmasa, ulab-uzishni ikki kishi bajarishi lozim, murakkab ulab-uzishlarda esa (ya'ni yig'ma-taqsimlash shinalarga bittadan ortiq ulanishlarda) bundan tashqari, ulab-uzishlar blankasidan foydalanish zarur. Ulab-uzishlar blankasi ulab-uzishlar haqida farmoyish olgan operativ xodimlar vakili to'ldiradi. Blankani to'ldira turib, u ulab-uzishlar vaqtida viklyuchatel va ajratkichlar bilan bajariladigan operatsiyalar tartibini, yerga ulagichni o'rnatish operatsiyalarini va hokazolarni o'ylab ko'radi. Operativ xodimning ikkinchi biri yoki ulab-uzishlar haqida farmoyish bergan shaxs ulab-uzishlar blankasini tekshirishi kerak.

4.2. Pasaytiruvchi transformatorlarni ishlashi va sinashda mehnat va elektr xavfsizligini taminlash tadbirlari.

Kuchlanishi 1000 V dan yuqori bo'lgan ustanovkalarda ish o'rinlarini tayyorlashda vaqtinchalik ko'chma yerga ulanishlarni tok eltuvchi qismlarga ikki kishi bo'lib mahkamlanadi. Shuningdek, ish tugagach, uni ikki kishi bo'lib, olib qo'yiladi. Ish o'rinlarini tayyorlashdagi ulab-uzishlarda ham, yerga ulanishni

qo'yishda ham ikkinchi shaxsning vazifasini kelgusi ishlarni bajaruvchi shaxs bajarishi mumkin. Ustanovkalarni faqat mexanik yuritmalar ajratkichlarning yerga ulovchi pichoqlari yoki maxsus izolyatsion shtanga yordamida yakka kishi yerga ulashi mumkin, bu shtanga ko'chma yerga ulanishlarni tok eltuvchi qismlarga tegmasdan ularga mahkamlashga imkon beradi. Yangidan quriladigan ustanovkalarda ko'chma yerga ulanishlarning keragi bo'lmasligi uchun ajratkichlarning yerga ulovchi pichoqlar ko'zda tutilishi kerak; ochiq TQ larda ajratkichlarning yuritmasi tepasida ajratkich bilan transformatorning salt ishlash tokini yoki liniyaning zaryad tokini uzib qo'yishda hosil bo'ladigan yoyning yorug'lik ta'siridan operativ xodimni himoya qilish uchun yonmaydigan materialdan qilingan qoziryoqlar yoki bostirmalar bo'lishi kerak. Ajratkichlar ichkarida o'rnatilganida, agar ajratkichning yuritmasi undan devor yoki yopma bilan ajratilmagan bo'lsa, qimirlamaydigan qilib o'rnatilgan shitlar ko'zda tutiladi. Har qandan ajratkichni faqat himoya ko'zoynaklari va dielektrik qo'lqoplar yoki botilardan foydalanib boshqarish zarur.

Ish bajarish uchun uzib qo'yilgan tok eltuvchi qismlarni kuchlanshi ta'sirida turgan qismlardan faqat kontaktlarni ko'rinmaydigan viklyuchatellar bilan emas, balki zanjirning uzilgani ko'rinib turadigan qilib (ajratkichlar bilap) ajratib qo'yish zarur. Ammo uzib qo'yilgan joyning aynan ish o'rnida ko'rinib turishi shart emas. Ish olib borish mo'ljallangan tok eltuvchi qismlargina emas, balki yuqorida aytib o'tilgan, ko'zdan kechirishda yo'l qo'yiladigan eng kam masfalarga teng masofalarda tasodifan yaqinlashish mumkin bo'lgan tok eltuvchi qismlar ham uzib qo'yilishi kerak. Agar bu tok eltuvchi qismlarni uzib qo'yish mumkin bo'lmasa, ularni ihotalab qo'yish zarur, bunda ular bilan ihota orasidagi masofa nominal kuchlannsh 15 kV gacha bo'lganida (buning o'zi ham kiradi) 0,35 m dan kam bo'lmasligi va 20 hamda 35 kV kuchlanishlarda 0,6 m bo'lishi lozim. Kuchlanishi 15 kV va undan kam bo'lgan ustanovkalarda juda zarur bo'lgan hollarda ihota kuchlanish ta'sirida turgan qismlarga tegib turishi mumkin. Bunday ihotalarni (izolyatsiyalovchi bikr ustqo'yimlar, rezina qalpoqlar) izolyatsiyalovchi himoya

vositasi sifatida davriy ravishda oshirilgan kuchlanish bilan sinab turish zarur. Foydalanishdan oldin bunday holatlar changdan quruq latta bilan tozalab eritiladi. Ularni dielektrik qoʻlqoplar, qisqichlar, shtangalar, izolyatsion tagliklardan foydalanib oʻrnatiladi. Bu ishlarning hammasi ikki kishi boʻlib bajariladi. Vaqtinchalik ihotalarga «Toʻxta — yuqori kuchlanish!» deb yozilgan plakatlar osib qoʻyiladi. Yopiq TQ larda ihotalarning ish oʻrniga yondosh va uning qarshisidagi yacheykalariga ham shunday plakatlar osib qoʻyiladi.

Ochiq podstansiyalarda yerdan turib ishlashda ish oʻrinlari arqonlar bilan ihotalab qoʻyilib, ularga yozuvi ihotaning ichkarisiga qaragani ogohlantiruvchi plakatlar osib qoʻyiladi. Portallar va ularga oʻxshash konstruksiyalarda ishlashda ularga «SHu yerdan chiqilsin», yondosh konstruksiyalarga esa «CHiqma — oʻldiradi!» deb yozilgan plakatlar mahkamlab qoʻyiladi.

Kuchlanish 1000 V dan yuqori ustanovkalarda ayni xonadagi yoki ochiq ustanovkalar dagn kuchlanishi 1000 V dan yuqori hamma tok eltuvchi qismlardan kuchlanish uzilganida va qoʻshni xonaga chiqiladigan yoki podstansiyaning 1000 V dan yuqori kuchlanish taʼsirida boʻlgan tok eltuvchi qismlar turgan ochiq qismiga chiqiladigan, berkitib qoʻyilmagan kirish yoʻli boʻlganidagina kuchlanish toʻla uzilgani holda ish bajarish mumkin deb hisoblanadi. Ammo ish olib borilayotgan xonada joylashgan, kuchlanishi 1000 V gacha boʻlgan yigʻmalarni kuchlanish taʼsirida qoldirish mumkin.

Kuchlanish 35 kV va undan yuqori boʻlgan TQ larda koʻrsatkich sifatida izolyatsiyalovchi shtangadan foydalanish mumkin: kuchlanish taʼsirida turgan tok eltuvchi qismga shtanga yaqinlashtirilganda shtangaga uchqun sakraydi, chaqnash eshitiladi. Nam havoda ochiq TQ larda kuchlanish koʻrsatkichlaridan yoki shtangadan foydalanish mumkin emas, kuchlanish yoʻqligiga ishonch hosil qilish uchun sxemani koʻzdan kechirish yoʻli bilan tekshirishga ruxsat beriladi.

Ishlarning xavfsiz bajarilishiga aytib oʻtilgan shaxslardan tashqari, kuchlanish 1000 V dan yuqori boʻlgan ustanovkalarda naryad beruvchining xohishiga qarab tayinlanadigan, malakasi V gruppadan past boʻlmagan masʼul ish rahbari boʻlishi

ham mumkin. Mas'ul ish rahbari brigada sostavini aniqlaydi, uning a'zolarining malakasiga javob beradi va ish o'rnini ishga qo'yuvchidan qabul qilib olib, bajarilgan xavfsizlik choralarning yetarliligi uchun u bilan baravar javob beradi, bu xavfsizlik choralari ular ikkalasi birgalikda ishga qo'yishdan oldin tekshirishadi.

Agar ish bajaruvchi (yoki kuzatuvchi) ishni tashlab ketishi zarur bo'lib qolsa va shu vaqt ichida uning o'rnini mas'ul rahbar, naryad beruvchi va operativ xodimlar vakili bosa olmasa, u holda ish bajaruvchi o'zi yo'qligida brigadani xonadan chiqarib, eshiklarni qulflab qo'yishi zarur. Ammo ish sharoitlari taqozo qilganda (zanjirlarni tekshirib ko'rish, viklyuchatel va uning yuritmalarini rostlash va hokazolar uchun)' brigadaning malakasi **III** grupadan past bo'lmagan yakka a'zolariga kuchlanishi 1000 V dan yuqori bo'lgan ustanovkalarining turli xonalarida bir vaqtning o'zida bo'lib turishga ruxsat beriladi. Ish bajaruvchi ularni ish o'rniga olib kelishi va instruktaj berishi kerak.

Ish kuni tugagach, faqat yo'laklardagi ihotalargina olib qo'yiladi. Naryad operativ personalga topshiriladi. Ertasi kuni brigada birinchi galda ishga qo'yiladi.

Ishlovchilar bilan tok eltuvchi qismlar orasida yuqorida ko'rsatib o'tilgan xavfsiz masofalarning bo'lishiga rioya qilinganda kuchlanishni uzmasdan tok eltuvchi qismlar yaqinida qisqa muddatli ishlarni bajarishga ruxsat etiladi (kamida ikki kishi bo'lib va naryad bo'yicha ishlanganda). Agar kuchlanish ta'sirida bo'lgan qismlar ishlovchilarning old tomonida va yon tomonlaridan birida tursa, tok o'lchagich yoki izolyatsiyalovchi qisqichlar, o'lchagich shtangalar yoki kuchlanish ko'rsatkichlar bilan ham kamroq masofalarga yaqinlashishga yo'l qo'yiladi.

4.3. Transformatorlarni ishlatishda va sinashda yong'in xavfsizligini ta'minlash tadbirlari.

Elektr jihozlari markasi raqamdan keyin Ex belgi keladi. Bu belgi elektr jihoz portlashdan himoyalash turlariga oid standartlarga mos kelishini ko'rsatadi. Bu belgilardan keyin markada portlashdan himoyalash turini ko'rsatuvchi bitta yoki bir nechta harflar keladi. d–portlashni o'zgartirmaydigan, ya'ni o'zining ichidagi portlash bosmiga dosh beradigan qv uning portlovchi atrof–muhitga tarqalishiga yo'l qo'ymaydigan qobiq i– uchqun jihatdan xavfsiz, ya'ni belgilangan sinash sharoitlarida qizish yoki elektr razryad porlovchan muhitni alanga qila olmaydigan qilib ishlangan zanjir; e– normal uchqun chiqaradigan qismlari bo'lmagan elektr jihoz (yoki uning qismlari) da umumiy ishlarga mo'ljallangan elektr jihozlarda qo'llaniladigan tadbirlarga qo'shimcha ravishda tadbirlar ko'rishdan iborat himoya.

Yong'in jihatidan xavfli zonalarda himoyalaniş darajasi GOST 17497-72 bo'yicha IR-44 dan past bo'lmagan (ichiga o'lchami 1mm dan katta bo'lmagan narsalar kirishdan himoyalangan) mashina va apparatlardan foydalanish lozim. Shu bilan birga, changdan himoyalangan mashinalar tavsiya etiladigan P–I I zonalarda ham yuqorida aytilgan mashina va apparatlardan (IR-54) foydalanish kerak, ammo vaqtincha IR-44 dan ham foydalanishga ruxsat etiladi. Normal uchqun chiqaradigan qisimli, masalan, kontakt halqali elektr mashinalar yonuvchi moddalar qo'yiladigan joyga 1m dan yaqin o'rnatilmasligi yoki ulardan yonmaydigan ekran vositasida ajratilishi lozim.

Shuningdek, karbonat kislata-brom etilli OUZ-3 va OUB-7 o't o'chirgizlari ham ishlab chiqariladi (raqam korpusning litrlarda ifodalanadigan sihimini bildiradi). Ular alangani karbonat kislatali o't o'chirgichlardan samaraliroq o'chiradi, ammo o't o'chirish xossalariga ega bo'ladigan konsentratsiyalarida brom etil zahiralidir. Shu sababli berk xonalarda bu o't

o'chirgichlarni ishlatayotganda himoyalovchi protivogazlardan (PSH-1 va boshqalar) foydalanishkerak.

Qum va tuproq yonayotgan yuzani havodan ajiratadi hamda oson topilishi tufayli yong'inni o'chirishda keng foydalaniladi (ayniqsa, suv ishlatib bo'lmaydigan joylarda). Shuning uchun o't o'sirish anjomlariga belkurak ham albatta kiritiladi. Dalada, o'rmonda va boshqa joylarda yong'inni o'chirish uchun tuproq kovlash mexanizmlar yordamida yonayotgan yerni haydash bilan bir qatorda olovni tuproq bilan ko'mish ham mumkin. Endigina boshlagan yong'inni asbest listi, namat, qo'lga tushib qolgan ko'rpa, odevol va shu kabilar bilan ham o'chirsa bo'ladi. Padstansiyalari va elektr stansiyalardagi o't o'chirish jihozlari hamda birlamchi vositalarining kerakli miqdori asosan bitta agrigat hisobida, omborlarda bitta taxlam, pichan g'arami hisobida , qishloq xo'jalik qurilmalari va g'alla omborlarida esa pol yuzining birlik hisobida aniqlanadi.

Xulosa.

1.Transformator moyi elektrotexnikada ishlatiladigan suyuq dielektrlardan eng ko'p ishlatiladigan izolatsiya materiali hisoblanadi.

2.Transformator moyini elektr mustahkamligi uning namlanganligiga keskin bog'liq. Moyini kichik namlanganligiga (0,04%) uning elektr mustahkamligini 3 - 4 marta kamaytiradi.

3.Qishloq va suv xo'jaliklarda transformatorlarda moyini namlanishi oldini olish katta muammo bo'lib turibdi, ayniqsa mavsumli ishlaydigan transformatorlarda.

4.Transformator moyini qurash uchun ko'pkina usullar ishlatiladi, lekin ularni ba'zilar uchun maxsus uskunalar va moslamalar kerak, boshqalari esa katta energiya sig'imiga ega va ko'p vaqtni talab qilishadi.

5.UYUCH - elektr maydonlarni tanlab qizitish xususiyati transformator moyini quritish jarayonini jadallashtirishga imkoniyat beradi.

6.Transformator moyini quritish jarayoni uni kichik qatlamini quritishda suv tomchilaridan issiqlik energiyani tarqab ketishi eng kam.

7.UYUCH - elektr maydonning solishtirma quvvati maydonda joylashgan suvni hajmiga keskin bog'liqligi aniqlandi, ayniqsa suvni hajmi 50 gr bo'lib kamayib ketganda. Shuning uchun transformator moyida quritish vaqtida suvni hajmi pasayishi bilan quritish jarayoni jadallashtiriladi.

8.UYUCH - elektr maydonlarda moyini 1 mm qalinlik oqimida quritish vaqti 4 min. tashkil qildi. 450 Vattli elektr maydonlarda ("Elektronika" pechkasi) moyini 9,8 metr/soat unumdorligi bilan quritish mumkin.

9.UYUCH - elektr maydonlarda moyini quritish jarayonini amaliyotga tatbiq qilish uchun maydonni quvvatini oshirish kerak.

10.Transformator moyini mayda qattiq zarrachalardan tozalash uchun metallokeramik filtrlardan foydalanishda ularni filtrash xususiyatlarini elektrogidravlik effekti yordamida amalga oshirish mumkin.

11.UYUCH - elektr maydonlarda transformator moyini quritish jarayonida elektr- energiyani sarfi bak po'latidagi isroflar usuliga qaraganda 7,67 marta kam.

Adabiyotlar.

1. Karimov I.A. Vatan sajdagoh kabi muqaddasdir. T.Z-T. O‘zbekiston, 1996.Zbbs.
2. Bogoroditskiy N.P. i dr. Elektrotexnicheskie material Izd 6 Pererabotannoe. L., «Energiya», 1977.
3. Pravila ustroystva elektroustanovok. M.: Atomizdat, 1974.
4. Semenov V.A. Sanoat korxonalari elektrjihozlarini remon qiluvchi yosh elektromonter uchun spravochnik.- T.: O‘qituvchi, 1988.
5. Radjabov A.R., Muratov H.N. Elektrotexnologiya. T.: «Fan», 2001.
6. Primenenie elektricheskoy energii v selskoxozyaystvenno proizvodstve. Spravochnik. Pod red. P.N. Listova. M., «Kolos» 1974.
7. Kudryavsev I.F., Karasenko V.A. Elektronagrev V elektrotexnologiya. M., «Kolos», 1975.
8. Muzafarov sh.m., Sobirov E. Analiz vozmojnosti sushki transformatornogo masla v SVCH - elektricheskom pole. Materiali 4-y nauchno - prakticheskoy konferensii magistrrov. - T.: TIIMSX, 2004.
9. Muzafarov SH.M., Sobirov e. Analiz protsessa sushki transformatornogo masla v SVCH - elektricheskom pole. Materiali 5—y nauchno - prakticheskoy konferensii magistrrov. T.: TIMI, 2005.
10. Kutateladze S.S. Osnovi teorii teploobmena.- M.: Mashgiz, 1962.
11. Kutateladze S.S. Teploperedacha i gidrodinamicheskoe soprotivlenie: Spravochnoe posobie. - M.:Energoatomizdat,1990.
- 12 .Sbornik standartov SSHA po ispmtaniyu elektroizolyasionnmx materialov. - M.: Energiya, 1979.
- 13 .Texnika vnsokix napryajeniy. Pod red. M.V. Kostenko. - M.: Vyu. Shkola, 1973.
14. Dolginov A.I. Texnika vmsokix napryajeniy v elektroenergetike. - M.: Energiya, 1968.

14. Bondar E.S., Kravsevich V.YA. Sovremennyyu bitovme priborm i mashinьg - M.: Mashinostroenie, 1987.

16. Teoriya elektricheskix apparatov; pod red prof. G.N.Aleksandrova.- M.: Vь1ssh. shk., 1985.

17 Mosch W Hauschild W Hochshannungsisokiezungen mit Schwelhexafluorid. VEB Verlag Technik.-:Berlin.1979.

18. abpl@mail.ru Importnozamenyayushchee mikrofiltratsionnoe oborudovanie.

19. abpl@mail.ru Regeneriruemie filtroelementi iz korroziyno-stoykix splavov dlya nefte-i gazoximicheskoy promishlennosti

20. abpl@mail.ru Mikrofiltratsionnoe oborudovanie

21. abpl@mail.ru Truboprovodnaya bistoraz'emnaya armatura.