

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

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI

Ta’lim yo‘nalishi -5520200 “Elektroenergetika (Suv xo‘jaliklarida)”

“Gidromeliorativ tizimlarini elektr energiyasi
bilan ta’minlash va ularning elektr jihozlaridan
foydalanish “ kafedrası.

“Ximoyaga ruhsat etilsin”:
kafedra mudiri t.f.n..dots
_____N.T.Toshpulotov
« _____ » _____2013y

**BAKALAVR DARAJASANI OLISH UCHUN
MALAKAVIY BITIRUV ISHI**

**Mavzu: “PaxtaChi” tumanida transformatorlardagi moy va izolyatsiyani
quritish jarayonini takomillashtirish.**

Bajardi:

A.S.Abdiyev

**Bitiruv ishi rahbari
t.f.n., dotsenSH.M. Muzaffarov**

Toshkent 2013 y

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI

SXA va M fakulteti
Ta'lim yo'nalishi -5520200
"Elektroenergetika
(Suv xo'jaliklarida)"

GTEET va EJF
kafedra

"TASDIQLAYMAN"
GTEET va EJF kafedra mudiri
N.T.Tashpulatov
" " 2013 y

BITIRUV MALAKAVIY ISH BO'YICHA TOPSHIRIQ
Talaba Abdiev Abbos SayitmuratoviCh

1. Bitiruv ishning mavzusi: "PaxtaChi" tumanida transformatoridagi moy va izolyatsiyani quritish jarayonini takomillashtirish.

" " 2012 y. kafedra majlisida maqullangan.

2. Bitiruv ishni topshirish muddati 15.05.2013 y.

3. Bitiruv ishni bajarishga doir boshlangiCh ma'lumotlar: suv xujaliklarda ishlatiladigan transformatorlarni ishlash sharoitlari; transformatorlarni ta'mirlash va xizmat kursatish usullari; UYUCH elektr maydonlarni xususiyatlari.

4. Xisoblash-tushuntirish yozuvlarning tarqibi (ishlab Chiqilgan masalalar ruyxati): suv xo'jaliklarda ishlatiladigan transformatorlarni ishlash sharoitlari va ularga xizmat ko'rsatish uslublari; UYUCH elektr maydonlarni xususiyati va transformator moyiga ishlov berish uslubini nazariy va eksperimental o'rganish; transformator moyiga UYUCH elektr maydonida ishlov berish texnologik sxemasini ishlab Chikish; XFX; Iqtisodiy samaradorligini aniklash.

5. CHizma ishlar ruyxati (Chizmalar nomi aniq ko'rsatilsin): Tr-tor moyini elektr mustaxkamligi uning namlanganligiga bog'liklik grafigi; transformatorlarni induksiya usuli bilan quritish uslubini sxemasi; tr-tor moyini elektr mustaxkamligini aniklash uchun moslamani sxemasi; tr-tor moyini UYUCH elektr maydonlarda quritish uslublari; tr-tor moyini UYUCH elektr maydonida quritish texnologik sxemalar (2 variantlar); tr-tor Chulgamlarni qiska tutashuv toklar bilan quritish va jaraenii nazorat qilish sxemasi.

6. Bitiruv ishi bo'yicha maslaxatchilar

№ t/r	Bo'lim mavzusi	Maslaxatchi o'qituvchining F.I.SH.	Imzo, sana	
			Topshiriq berildi	Topshiriq bajarildi
1.	Asosiy bo'lim	<u>Muzafarov SH.M.</u>	<u>10.02.2013</u>	
2.	XFX	<u>Ibragimov I.</u>	<u>10.03.2013</u>	
3.	Iqtisod bo'limi	<u>Raxmatov A.D.</u>	<u>10.04.2013</u>	

7. Bitiruv ishini bajarish rejasi

№ t/r	Bitiruv ishini bosqichlarni nomi	Bajarish muddati (sana)	Tekshiruvdan o'tganlik belgisi
1.	<u>Kirish</u>	<u>19.01.2013</u>	
2.	<u>Tumanda tr-lar ekspluatatsiyasini ahvoli BMI maqsadi.</u>	<u>31.01.2013</u>	
3.	<u>Tr-lar moyini UYUCH elektr maydonida quritish nazariyasi.</u>	<u>15.02.2013</u>	
4.	<u>Tr-lar moyini UYUCH elektr maydonida quritishni eksperimental tadqiqoti.</u>	<u>30.03.2013</u>	
5.	<u>Tr-lar moyini va izolyatsiyani quritishni texnologik sxemalarini ishlab chiqish</u>	<u>30.03.2013</u>	
6.	<u>XFX</u>	<u>15.04.2013</u>	
7.	<u>Iqtisodiy xisoblar</u>	<u>30.04.2013</u>	
8.	<u>Tushuntirish xatni va chizmalarni tayyorlash.</u>	<u>15.05.13</u>	

Bitiruv ishini rahbari Muzafarov SH.M.

Topshiriqni bajarishga oldim Abdiev A.S.

Topshiriq berilgan sana “ 12 ”_dekabr____2012 y

A N N O T A T S I Y A

Malokaviy bitiruv ishida yuqori kuchlanish transformatorlarni suv xujaliklarda ekspluatatsiya qilish o'ziga xosligi va ularni quritish usullari taxlil qilindi. O'tkazilgan taxlil asosida o'ta yuqori chastotali elektr maydonlari o'rganildi va ularni transformator moyini quritish uchun ishlatilishni imkoniyati baholandi.

Nazariy taxlil asosida transformator moyini UYUCH elektr maydonlarda quritish usuli aniqlandi. O'tkazilgan tajriba tadqiqotlar asosida ishlov berish uskunani asosiy parametrlar aniklandi. transformator moyini qattik 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

M U N D A R I J A

Kirish.....	7
I Transformator moyini quritish muammoni hozirgi vaqtidagi xolati va ishda yechiladigan masalalar.....	9
1.1 Samarqand viloyati Paxtachi tumanida transformatoridagi moyini va izolyatsiyani quritish jarayonini takomillashtirish.....	9
1.2 Transformator moyini xususiyatlari.....	11
1.3. Transformatorlarni va transformator moyini quritish usullari.....	15
1.4 Transformatorlarni va transformator moyini remondan keyin sinash normalari.....	20
1.5. Dielektrik qizitishni xususiyatlari va qo'llanish sohalari.....	21
1.6. Malakaviy bitiruv ishida yechiladigan masalalar.....	27
2. Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda quritish jarayonini o'rganish.....	28
2.1 Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarida quritish jarayonini variantlari.....	28
2.2 Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda ishlov baerish variantlarni issiqlik hisoblari.....	29
2.3 UYUCH - elektr maydonlarida transformator moyini quritish jarayonini eksperimental urganish.....	31
2.4. UYUCH - elektr maydonni namlikni bug'latish jarayonini o'rganish.....	34
3. Transformator moyini UYUCH - elektr maydonida quritish texnologik jarayonini ishlab chiqish.....	38
3.1 UYUCH - elektr maydonlarda transformator moyiga ishlov berish uskunani unumdorligini aniqlash.....	38
3.2 Transformator moyini UYUCH elektr maydonlarida quritish texnologiyasini ishlab chiqish.....	39

3.3. Metallokerami filʼtrarni elektrogidravlik effekti yordamida tiklash jaraeni.....	44
3.4. Transformator moyini va izolyatsiyasini ishlab chiqilgan usulni iqtisodiy samaradorligini aniqlash.....	46
4. Xayot faoliyati xafsizligi.....	49
4.1. YUqori kuchlanish elektr tormoqlarda ishlaganda X.F.X taminlashning ahamiyati.....	49
4.2. Pasaytiruvchi tarsformatorlarni ishlash va sinashda muhnat va elektr xavfsizligini taminlash tadbirlari.....	50
4.3. Transformatorlarni ishlatishda va sinashda yongʻin xavfsizligini taminlash tadbirlari.....	54
Xulosalar.....	56
Adabiyotlar.....	58
Ilova	60

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimov o'zining "O'zbekiston iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirish yo'lida" kitobda "Biz qishloqning ustun darajada rivojlanishini ta'mirlashni qishloq xo'jaligini sifat jihatidan yangi asoslarda katta tiklash o'z oldimizga vazifa qilib qo'ydik. Qishloqni ismoq qilish jarayoni ixtierimizdagi eng katta boylik bo'lgan erning chikanam egasini tiklash, dehqonda umid tugdirish, uning turmushini yanada to'qinroq qilish vazifasidan kelib chiqdi", aytib o'tganlar.

Bu vazafalarni hal qilinishi uchun suv va qishloq xo'jaligida elektr jihozlarini takomillashtirish, ularni uzlusiz va bir maromda ishlashi uchun uskunalarga xizmat ko'rsatish sifatini yaxshilash zarur.

Transformator moyi elektrotexnikada ishlatidigan suyuq dielektriklardan eng ko'p ishlatiladi. Transformator moyi ikta muxim vazifalarni bajaradi. Transformator izolyasiyasini elektr mustaxqamligini oshiradi. CHumashlardan va o'zaqlardan issiqlikni olishni, havoga karaganda, 30 marta tezroq oladi. Lekin transformator moyini elektr mustaxqamligi namlanganligiga keskin bog'lik. Transformator moyi transformatorlar ishlaymaydigan paytita uziga ko'pgina namlikni havodan tortib oladi. Ayniksa bu xolatlar qishloq va suv xo'jaliklarda sezonli ishlaydigan transformatorlarda ko'p uchraydi.

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

Malakoviy bitiruv ishda uta yuqori chastotali elektr maydonlarida transformator moyini quritish uchun ishlatilishni imkoniyati kurib chiqilda va bugulanishlar asosida moyini quritish texnologik jarayonlar ishlab chiqildi.

Ishda transformator moyini xususiyatlarpi va uni elektrotexnik uskunalarida ishlatilishi; moyini kuritish usullari qurib chiqildi; UYUCH - elektr maydonni xususiyati va uni transformator moyini quritish uchun ishlatilishni imkoniyatlari kurib chiqildi va izlanimlarni yunalishlari va xajmi belgillandi.

Ishda transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarda ishlov berish variantlari nazariy tahlil kilindi va kizitish vaqtida eng kam issiqlik okimiga ega bulgan variant tanlandi.

UYUCH - elektr maydonni quvvati tarmoqdagi kuchlanishiga bog'likligi va UYUCH-elektr maydonlarni solishtirma quvvati maydonga kirgizilgan suvni xajmiga yuoglikligi eksperimental o'rganildi.

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

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

I Transformatoridagi moy va izolyatsiyani quritish muammoni hozirgi vaqtidagi xolati va MBIda yechiladigan masalalar

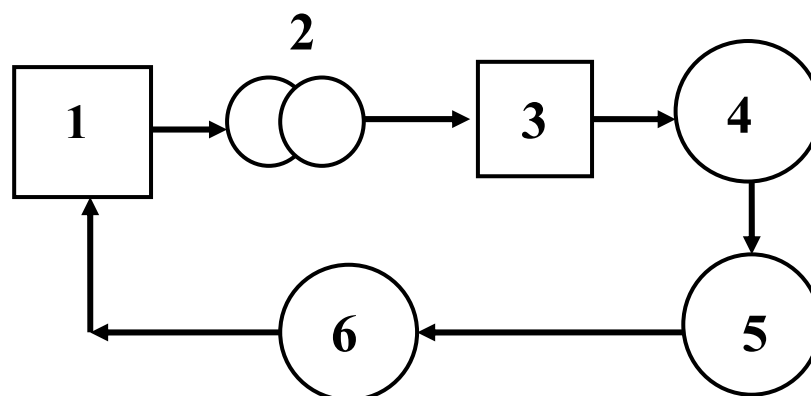
1.1. Paxtachi tumanida transformatorlardagi moy va izolyatsiyani quritish jarayonini takomillashtirish

Paxtachi tumanida transformatorlarni yuqori kuchlanish tomoninni ekspluatatsiya qilish tuman elektr tarmoklar korxonasi (TET) amalga oshiradi. TET da jami 226ta 10/0,4 kV pasaytiruvchi transformatorlar mavjud. Ularni jami o'rnatilgan quvvati 3328 kVA tashqil qiladi. Ulardan 49 tasi mavsumli ishlaydi. Mavsumli ishlaydigan transformatorlarni ishga tushirishdan oldin quyidagi tadbirlar o'tkaziladi:

1. Transformatorning teznik xolati tekshirib kuriladi. Bunda asosiy izolyatorlarning butunligi, rezina prokladkalarini xolati, avtomatik uchirgichlar, kuchlanishni rostlash moslamasi, kommutatsiya apparatlarni yarokligi tekshiriladi.
2. Transformatorni izolyasiyasini 2500 V li megometr bilan ulchanadi. Bunda absorbsiya koeffitsienti aniklapnadi.
3. Kuchlanishni rostlash moslamasini kerakli xolatga o'rnatiladi. YUkori va past kuchlanishli chulgamlarni qarshiligi o'lchanadi. Ulchovlar doimiy tok kuprigi yordamida bajariladi.
4. Trapnsformatordan moyni probasi olinadi va sinovlardan o'tqaziladi. Bunda uning elektr mustazkamligi, kislota raqami (RN), dielektrik yukotishlar burchagini tangensi ($\text{tg } \delta$), moyni va bo'g'larni yonish xarorati, namlanganligi, mexanikoviy kushilmalar borligi, muzlash xarorati, okislashga yo'l kuymaydigan kushilmalar xajmi aniklanadi. Sinovlar nitijasida moyni ekspluatatsiyaga yarokligiga xulosa qilinadi.
5. Transformator laboratoriya kurigini natijalarpi pasport talablariga javob bersa, transformatorni qushishga ro'xsat beriladi.

Transformator moyni sifatiga asosiy taysir kursatsdigan parametr g' uning namlanganligi.

TET da namlangan moyni quritish uchun maxsus PSM-2-4 apparati ishlatiladi (1.1. rasm). Buning nomi “Kuchma separatorr moy tazalagichi” (Peredvijnoy separator masloochistitelʼ).



1.1-rasm. PSM-2-4 moyni quritish va regeneratsiya kilish moslamasini texnologik sxemasi: 1 – namlangan moy baki; 2 – nasos; 3 – moyni qizdiri moslamasi; 4 - separator; 5 – press-filʼtr; 6 – selekagelʼ

PSM-2-4 moslamada regeneratsiyaga muljallangan transformator moyi 1 bakdan nasos 2 yordamida moyni qizdirish moslamaga 3 beriladi. Qizitilgan moy 4 separatorda yirik qattik xarrachalardan tozalanadi va 5 pressgʻfilʼtrda mayda kushilmalardan tozalanadi. Transformator moyidan namlikni tortib olish 6 selekagelʼli patronda amalga oshiriladi. Undan moy bakga 1 katib tushadi. Tozalashssikillar moyni kerakli koʻrsatkichlarga etguncha qaytariladi.

PSM-2-4 moslamani bir nechta kachiliklarni aytib oʻtamiz. Moyni qizdirish moslamasi quvvati 5.5 kVt bulib kup mikdorda elektr energiyani isrof qiladi. Press-filʼtrlarni ishlash muddati 100...200 soatdan oshmaydi. Va bu ishlash muddatdan keyin yangisiga almashtiriladi. Selikagellni namlikga tulgandan keyin namlikni ushlab olish xususiyati yomonlashadi va uni texnologik zanjirdan olib 5...6 soat 110 °S xaroratda termostatda quritish kerak. Moslamangi unumdorligi moyni ifloslanganligiga toʻliq bogʻlik boʻlib, kayta ishlashssikillar soni 5...7 gacha boʻlishi mumkin. Buning toʻfayli moyni tozalash va quritish uchun yangi usulni ishlab chikish mavsumli ishlaydigan

transformatorni qisqa vaqtda ishga tushirishga imkoniyat yaratadi. Bu masala malakoviy bitiruv ishimizda ko‘rib chikdik.

1.2. Transformator moyini xususiyatlari

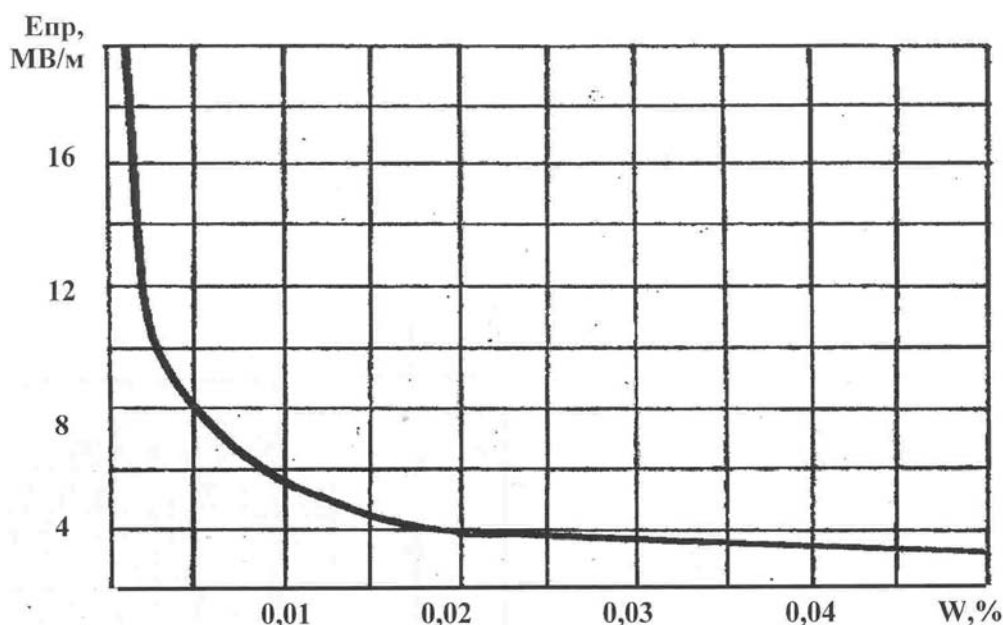
Transformatorlarga quyiladigan transformator moyi elektrotexnikada ishlatiladigan hamma suyuq dielektrlardan eng ko‘p ishlatiladi. Uning vazifasi ikkilama: birinchidan moyli transformatorlarda tolali izolyasiyasini bo‘ktirada, simlarni va chulg‘amlarni havo oraliklarni to‘lgizadi va buning bilan izolyasiyani elektr mustaxqamligini ancha oshiradi; ikkinchidan chulg‘amlarda va transformatorni uzaklarida ajratilgan issiqlikni olishni yaxshilaydi. Transformator moyini tagim bita muxim ishlatiladigan joy - yuqori kuchlanishli moyli uchirgichlar. Bu apparatlarda uchirgichni kontaktlarni orasidagi yoymani haroratini tez pasaytirib uni uchiradi. Transformator moyi moy bilan tulgizilgan vvodlarda, reaktorlarni ayrim turlarida, reostatlarda va boshqa elektr apparatlarida ishlatiladi.

Transformator va boshqa elektr izolyasion moylar neftdan olishadi. Bunda neftni pogonali xaydab har bir pogonada 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 kushimcha adsorbentlar bilan ishlov berishadi. Adsorbentlar moydan suvni va boshqa kutibli kushilmalarni o‘ziga tortib olish xususiyatiga ega. Bu ishlov berish ikkita usul bilan oborilishi mumkin: maydalangan adsorbentni qizdirillgan moy bilan aralashtirishadi va tindirishadi; moyni adsorbentni qatlamidan utkazishadi. Transformator moyi rangsizlidan toq - sariq rangacha suyuqlik. Ximik tarqibi buyicha har xil uglevodorodlarni qushilmasi.

Transformator moyini muxim xususiyatlari Davlat Standartlar bilan ipodalanadi: 20 S haroratida kinematik koishkokligi

$(17-18,5) \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$; kislota raqami 0,03 - 0,1 gKON/kg; bug‘larni yonish harorati 135 - 140 S, muzlash harorati - 45 S. Koishkokligini muxumligi shundaki, quyuk moyni chulg‘amlardan va uzaklardan issiqlikni olish xususiyati

yomonlashadi. Transformator moyi - engindan xavfli. SHuning uchun moy xo‘jaliklarida yongin xavfsizlikni koidalar talablariga uzliksiz buy sindirish zarur. Transformator moyini elektr mustaxqamligi uning namlanganiga keskin bog‘lik.(1.1-rasm.)



1.2-rasm. Transformator moyini elektr mustahkamligi uning namlanganligiga bog‘liklik grafigi

Buni suvni elektr sindiruvchanligi (80 yakin) moynikidan ancha yuqori (2.2 yakin) izoxlash mumkin. Buning hisobiga elektr maydoning panderomotor kuchlar ta’sirida suvning zarrachalari maydonni kuchlanganligini katta bo‘lgan joylarda yigilishadi va elektr proboyiga sababchi bo‘lishadi.

Moyga suv uning kuchirishda, saqlashda, namlangan idishga kuylgan vaqtida tushishi mumkin.

1.1 jadval.Transformator moyini elektr mustaxkamligini normalari

Moslamalarni ish kuchlanishi, kV	Elektr mustaxkamligi, 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 uskunalar ekspluatatsiya qilish koidalar (PUE) buyicha transformator moyni mustaxkamligini kuydagi kattaliklari kuzda tutiladi (1.1 jadval). Bu koidalar buyicha 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 moyni zichligi $0,87...0,90 \text{ t/m}^3$. Uning sigimini harorat koeffitsienti $0,00065-0,00066 \text{ kg}^{-1}$ [2]. Bu kursatkichlar kengaytirgichlarni hisoblaganda ishlatiladi. Normal haroratda moyni issiqlik sigimi $1,5 \text{ kDj/(kg K)}$, issiqlikni utkazuvchanligi esa -1 Vt/(m K) . Harorat oshishi bilan solishtirma issiqlik va issiqlikni utkazishchanligi ham oshadi.

Moy, havoga karaganda, transformator chulg‘amlaridan va uzakparidan issiqlikni 25-30 marta tezroq olishiga qodir.(tabiiy issiqlikni almashuvida).

Transformatorlarda yoki boshqa elektr apparatlarda ishlaganda moy kariydi. Kariganda moyni rangi qorayadi, unda uni ifloslanuvchi moddalar hosil bulishadi - kislotalar, saqichlar. Bu kushilmalarni ayrimlari moyda erishadi, ayrimlari esa erishmaydilar. Oxirgilar moydan og‘ir bo‘lib baklarni tagiga va detallarni ustiga chuqishadi va qizitilgan detallardan issiqlikni olishi yomonlashadi.

Moyda hosil bo‘lgan kislotalar chulgamlarni izolyasiyasini buzilishiga va metallarni okislashiga olib qeladi.

Moyni qarish tezligi qo‘yidagi sharoitlarda oshadi: apparatlarga havo kirganda moy havodagi kislorodi bilan okislanadi, ayniksa havoda ozon bo‘lganda; harorat 95 S oshganda; moyni miss, temir, kurgoshin va boshqa metallar bilan ko‘shilganda; optik nurlarni ta’siridi; elektr maydonlar ta’siridi.

Moydan namlikni va qaritidigan kushilmalarni olish uchun unga adsorbentlar bilan ishlov berishadi. Bu jarayon regeneratsiya deb nomlashadi.

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

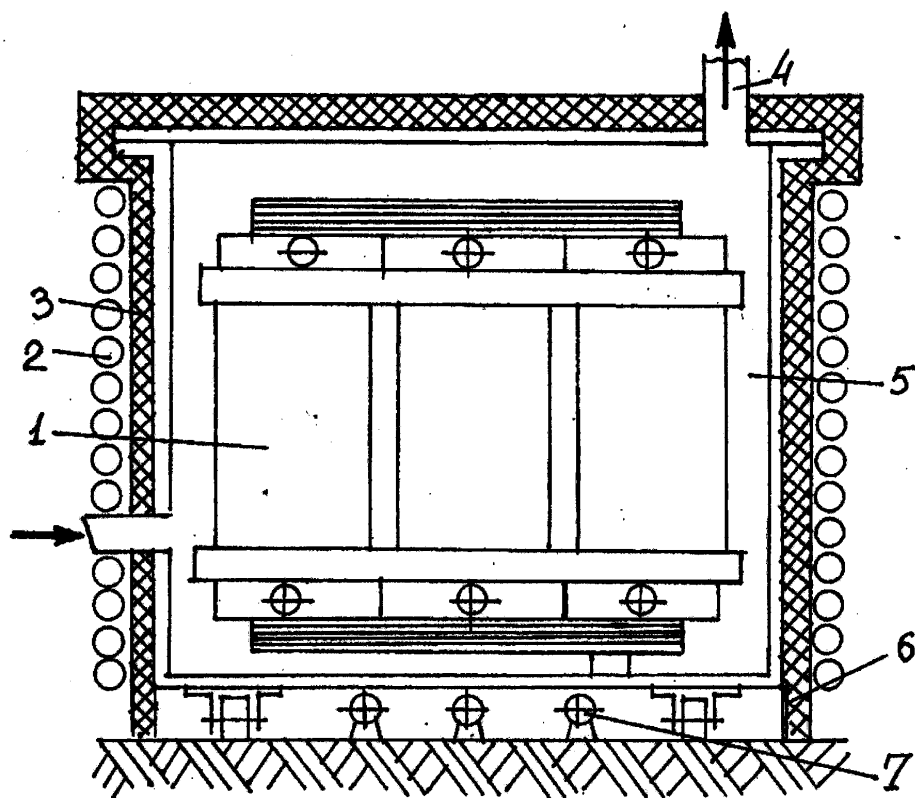
Moyni namlangalikdan va qarishdan qarshi boshqa tadbirlar ham qo'llashadi. Masalan kengaytirish bakiga havoni tozaladigan filtr urnatishadi. Bu filtrlar silikagel, xlorni kaltsii va shungi uxshash materiallar bilan to'lgizishadi. Ular havodan namlikni, changni ximiyali aktiv moddalarni ushlab olishadi. Ko'pincha transformatorlarda havo oraliklariga havo urniga azot bilan to'lgizishadi.

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

1.3. Transformatorlar izolyatsiyasini va transformator moyini quritish usullari

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

Transformator izolyasiyasini 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 nolinchi ketma-ketlikdagi tok bilan, izolyasiyasini qaynoq moynissirkulyasiya 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 - izolyasiyalangan simdan qilingan magnitlovchi chulg‘am, 3 - bakni issiq tutish uchun asbest, 4 - havo chiqirib yuboriladigan truba, 5 - bak, 6 - bakni erga 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 izolyasiyali) muvaqqat magnitlovchi chulg‘am o‘raladi. CHulg‘am o‘ramlarining soni transformatorning o‘lchamlariga bog‘liq. Bak po‘latidagi induksion isroflar usuli bilan quritishda magnitlovchi chulg‘amning taxminiy hisobi va boshqa texnik ma’lumotlar 1.2-1.5 jadvallarda berilgan [4].

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

Magnitlovchi chulg‘amning taxminiy hisobi quyidagi ketma- ketligida oboriladi:

Transformator bakidagi bir fazali magnitlovchi chulgʻamning oʻramlar soni topiladi

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

bunda: U - kuchlanish, V;

P - bak perimetri, m;

A - solishtirma magnitlovchi quvvat (D_r , kVt/m²)ga bogʻliq boʻlgan proporsionallik koeffitsienti (1.4 jadval)

Transformator bakini qizdirish uchun zarur boʻlgan quvvat

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

bunda ΔP_{myn} - 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 boʻyicha 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 smolishtirma quvvat.

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

Operatsiyaning ketma-ketligi	Bak devorining xarorati, °S	Bakdagi havo xarorati, °S	Operatsiyaning davomiyligi, soat
Bak devori temperaturasining 1 soatda 10°S dan 20°S gacha bir tekis ko'tarilishi	80 gacha	60	4 - 6
Qirayotgan havoni qizdirgichni va	80	60	-

ventilyasiyani ishga tushirish			
Bakda temperaturaning 1 soatda 10°S dan bir tekis ko‘tarilishi	115 - 120	105	4 - 6
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. xaroratni pasayishi va ko‘tarilishi 10-30 soat davomida bir necha marta takrorlanadi.

2. O'zakni reviziya qilayotgan paytda uning xarorati atrof havo xararatidan 10-20 °S ortiq bo'lishi kerak.

Vakuumli shkafda quritish usuli asosan transformatorsozlik zavodlarida qo'llakiladi. Mahalliy sharoitlarda bu usul kamdankam, faqat elektr-remontssexlarida 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 remontdan keyin sinash normalari

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

Transformator iste'molchilar elektr ustanovkalarining apparatlarini va elektr jihozlartnt sinash Normalariga muvofiq sinaladi, bular amalda qo'llanilaetgan "Iste'molchilarning elektr ustanovkalarilan 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 quydagi 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) dielektoik isoosblaoning buochak tangensini iniklyash.

4. Izaliyasiyaning elektr pishiqligini sanoat chastotasidagi kuchlanish bir munit 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 trmoqlarining 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. Izolyasiya parametrlarini aniqlash: izolyasiya qarshiligi; quvvati 10 mVA va undan yuqori, kuchlanish klassi 35 kV bo'lgan transformatorlar uchun dielektrik isrof va sig'im burchak tangensi.

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

4. Havo oraliqlarining elektr pishiqligini sinash.

5. $\frac{R_{60}}{R_{15}}$, S_2/S_{50} , $\tan\varphi$, $\Delta S/S$ izolyasiya qarshiliklari bir xil temperaturada o'lchanadi.

6. Transformator izolyasiyasining qarshiligi R_{iz} bir-birlariga ulangan chulg'amlar va erga ulangan bak orasida hamda har birining bakka nisbatan oralaridagi erkin chulg'am erga ulanganda baka nisbatan ularning har birida o'lchanadi. $\frac{R_{60}}{R_{15}} = K_{abg}$ - megaohmmetr yordamida aniqlanadigan izolyasiyaning oltmish sekundli qarshiligi K_{60} qiymatining o'n besh sekundli qarshiligiga R_{15} nisbatini ifodalovchi absorbatsiya koeffitsienti, $S_2/S_{50} - 2$ va 50 Gs chastotada chulg'am sig'imlarining nisbati, namlikni kontrol qiluvchi PKV pribori yordamida aniqlanadi. Priborning ishlashi tok chastotasi 2 va 50 Gs bo'lganda transformator chulg'amlarining sig'imlarini o'lchashga asoslangan.

Bu sigʻimlar bir- birlaridan farq qiladi; DS/S - chulgʻam izolyasiyasi sigʻimining orttirmasi, 1db - izolyasiyadagi dielektrik isroflar.

1.5 Dielektrik qizitishni xususiyatlari va qoʻllanish sohalari

Dielektrik qizitish oʻtkazgich emas materiallar, shuningdek yarim oʻtkazgichlar va II tur oʻtkazgichlarini qizitishda qoʻllaniladi. Qizish yuqori chastotali elektr maydonida oʻzaro bogʻlangan zarrachalarning relaksatsion qutblanishi va teshikpi oʻtkazish toki oqishi hisobiga amalga oshadi [5,6,7].

Dielektriklarda qutblanish jarayonlari bogʻlangan zaryadlarning harakati, yaʼni elektr siljish toki paydo boʻlishi bilan bogʻliq boʻladi. Siljish toki zichligi elektr induksiyasiga vektori oʻzgarishi tezligi bilan aniqlanadi:

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

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 qoʻllaniladi.. Oʻta yuqori chastotali (1...5 GGs) toklarda toʻlqin taratgich yoki hajmiy rezonatorlarda hosil qilinadigan elektromagnit maydonida joylashgan material qizitiladi.

Dielektrik qizitish - bevosita, materialning butun hajmi boʻylab qizitishdir. YAʼni, elektrofizik, xususiyatlari bir xil boʻlgan jismning butun tanasida bir vaqtda issiqlik ajraladi. Bu past issiqlik oʻtkazuvchanligiga ega materiallarni (don, goʻsht, sut, ozuqalar, mevalar) qizitishda juda qoʻl keladi. Spektral sezuvchanligi turlicha boʻlgan muhitlarda dielektrik qizitish yordamida muhitning alohida qismlarga tanlab (selektiv) issiqlik taʼsiri koʻrsatish mumkin. Elektr maydonida qizitish jarayonida dielektrikda quvvatni yuqori konsentratsiyasiga erishiladi, bu esa mavjud jarayonlarni oʻzgartirish, 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 dezinseksiyalash; ovqat tayyorlash; oziq - ovqatlarni eritish; begona o'tdarga qarshi kurashish; plastmassini qizitish, remont ishlab chiqarishida rezinani vulkanlash; veterinariyada va hokazo.

Dielektriklarda elektr energiyasini issiqlikka aylantirishning miqdor qonuniyatlarini xudi o'tkazgichlardagi kabi elektromagnit maydon tenglamalari sistemasini echib va Poynting vektoridan foydalanib aniqlash mumkin. Bu o'rinda biz siljish toki va moddaning kompleks dielektrik singduruvchanligining fizik ma'nosiga asoslangan yangicha yondashunga asoslanamiz.

Dielektriklarda elektronlar va musbat ionlar o'zaro atom va molekulalarning ichki kuchlari orqali mustahkam bog'langan va elektrni erkin tashuvchilar amalda mavjud emas (dielektriklarda elektronlar konsentratsiyasi o'tkazgichlarga nisbatan $10^{15} \dots 10^{20}$ marta kam). Bog'langan zaryadlar tashqi elektr maydoni ta'sirida harakatlana olmaydi, faqatgina maydon mavjud bo'lmaganda hosil bo'ladigan o'rtacha holatga siljiy oladi. Siljish molekulalar ichki kuchlari ta'sir etmaydigan chegaradagina bo'ladi. Atom va molekulalar tarkibiga kiruvchi musbat zaryadlar maydon kuch chiziqlari yo'nalishida, manfiylari - teskari yo'nalishda siljiydilar. Yangi muvozanat holatga siljigan teskari ishorali zaryadlar elektr dipollarni hosil qiladilar. Dielektrik chegarasida bog'liq zaryadlarning siljishi moddaning berilgan hajmidagi elektr momenti nolga teng emasligi bilan xarakterlandigan qutblanish effekti sifatida namoyon bo'ladi.

Dielektriklarning tabiatiga mos ravishda elektr dipollarining turi va elektr maydonida ularning siljish xarakteri bilan farq qiladigan elektronli, ionli, dipolli, relaksatsiyali, qatlamlararo, spontan va boshqa turdagi qutublanishlar hosil bo'ladi.

O'zgaruvchan elektr maydonida chastotaga mos ravishda dipollar uzluksiz qayta yo'naltiriladilar. O'zgaruvchan elektr maydoni ta'sirida dielektriklardagi

bog‘liq zaryadlarning siljishi qutblanish toki ko‘rinishida namoyon bo‘ladi. Vakuumdagi siljish toki va qutblanish toki birgalikda to‘la siljish tokini tashkil etib, uning zichligi quydagi formula yordamida aniqlanadi:

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

Elektron va ionli qutblanishda bog‘liq zaryadlarning siljishi inersiyasiz, mo‘rt, qo‘shni elementar zarrachalar bilan "ishqalanmasdan" amalga oshadi va dielektrikda issiqlik ajralmaydi. I_{sil} tokining zichligi vektori E vektordan $pG^{\circ}A$ (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 engish 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 mikdor:

$$\dot{\varepsilon} = \varepsilon' - j \varepsilon'' = \varepsilon' (1 - j \varepsilon'' / \varepsilon') = \varepsilon' (1 - j \tan \delta), \quad (1.8)$$

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

$$\dot{I} = j \omega \varepsilon_o \varepsilon \dot{E}, \quad (1.9)$$

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

$$I = j \omega \varepsilon \dot{E} (1 - j \tan \delta) = j \omega \varepsilon' \dot{E} + \omega \varepsilon'' \dot{E} = j I'_{cul} + I''_{cul} \quad (1-10)$$

ga ega bo‘lamiz.

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

$$\tan \delta = \varepsilon'' / \varepsilon' = I''_{cul} / I'_{cul}, \quad (1-11)$$

bunda ε' va ε'' - dielektrik moddasining kompleks dielektrik singduruvchaeligining 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 osmiri p iilyn **usta** - 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 xarakterga ega:

$$\dot{S}_v = IE' = \omega \varepsilon_0 \varepsilon (tg \delta - j) E^2 = P_v - jq_v, \quad (1.12)$$

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

Hajmiy aktiv quvvat

$$P_v = \omega \varepsilon_0 \varepsilon tg \delta E^2, \quad (1.13)$$

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

$\varepsilon tg \delta$ 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), ifodaga

$$\omega = 2\pi f$$

$$P_v = 0,555 \cdot 10^{-10} \varepsilon tg \delta f E^2 \quad (1.14)$$

Formuladan yuqori chastotali elektr maydonida dielektrik tomonidan yutiladigan aktiv quvvat faktori chastota va maydon kuchlanganligi kvadratiga to'g'ri proporsional ekanligi kelib chiqadi.

O'ta yuqori chastotalarning qo'llanilishi dielektrik qizitish jaraenlarini anchagina intensivlashga, texnologik imkoniyatlari va qo'llanish sohalarini kengaytirishga imkon yaratadi. Ko'pchilik holatlarda zamonaviy texnik vositalarda amalga oshiriladigan o'ta yuqori chastotali qizitish anchagina mustahkam va samarali.

O'ta yuqori chastotali qizitish intensivligi (1.14) formula yordamida aniqlanadigan solishtirma quvvat R_u orqali belgilanadi. Ba'zi bir

dielektrlarning (yogʻ, plastmassa, rezina) isrof faktori $\epsilon \tan \delta$ anchagina kichik. Elektr maydoni kuchlanganligini E oshirish imkoniyati dielektrlarning elektr mustahkamligi bilan cheklanadi. Chunki koʻpchilik qishloq xoʻjalik va oziq - ovqat materiallarining oʻsimliklar, ozuqalar va hokazolarning namligi katta boʻlganligi uchun elektr mustahkamligi anchagina kichik. Bu holatda solishtirma quvvatni oshirishning yagona imkoniyati - chastotani oshirishdir.

Oldiy dielektrik qizitishga nisbatan oʻta yuqori chastotali qizish quydagi 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 toʻlqinning soʻnishi oqibatida namoyon boʻladi.

Bunga

$S_v = S_e \exp(-2kz)$ formulani tahlili asosida ishlash mumkin. Masalan, 2375 MGs chastotada tokning kirib borish chuqurligi yogda 180 mm, mol goʻshtida 15 mm va hokazo. Bu esa oʻta yuqori chastotali qizitishni qoʻllash sohalarini cheklab qoʻyadi. YAʼni, qizitiladigan jismlar qalinligi tokning kirib borish chuqurligidan - $\Delta = k$ 3...4 marta KICHIK boʻlishi kerak.

Induksion va dielektrik qizitish usullarining umumiyli shundaki, ularni bevosita qizitish elektromagnit maydonidagi materialda induksiyalanadigan toklar yordamida amalga oshadi. Lekin usullar maydon parametrlari boʻyicha bir-biridan farq qiladi: induksion qizitishda yuqori kuchlanganlikdagi magnit maydonlaridan foydalaniladi, past kuchlanishda induktordagi tok kuchi oʻn minglab ampergacha etadi. Dielektrik qizitish uchun yuqori chastotalarda materialda induksiyalanadigan kichik elektr siljish toklarida maydon kuchlanganligi $10^6 \dots 10^8$ V/m gacha etadigan kuchlanganlikdagi elektr maydonlaridan foydalaniladi.

1.6. Malakaviy bitiruv ishida yechilgan masalalar

–transformator moyini quritish uchun hozirgi vaqtidagi mavjud bo‘lgan usullarni tahlili quydagi kamchiliklarni ochib berdi:

–transformator moyini quritish uchun uni bakni uzida yoki bakdan olib statsionar uskunalarda quritish usullari mavjud;

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

–statsionar uskunalarni qishloq va suv xo‘jaliklar sharoitlarda kullanishi iqtisodiy tomondan ko‘p isrofgarchilikga olib keladi;

Bu kamchiliklarni betaraf qilish uchun dielektrik qizdirishni tanlab qizdirish xususiyatini ishlatgan holatda YAngi texnologik jarayonini ishlab chiqqanimizda amalga oshirishimiz mumkin[8] Buning uchun qo‘ydagi ilmiy-tadqiqot ishlarni o‘tkazishimiz rejalashtirdik:

–transformator moyini o‘ta yuqori chastotali elektr maydonlarda quritish jarayonini nazariy tahlili va ishlov berish sxemasini tanlash;

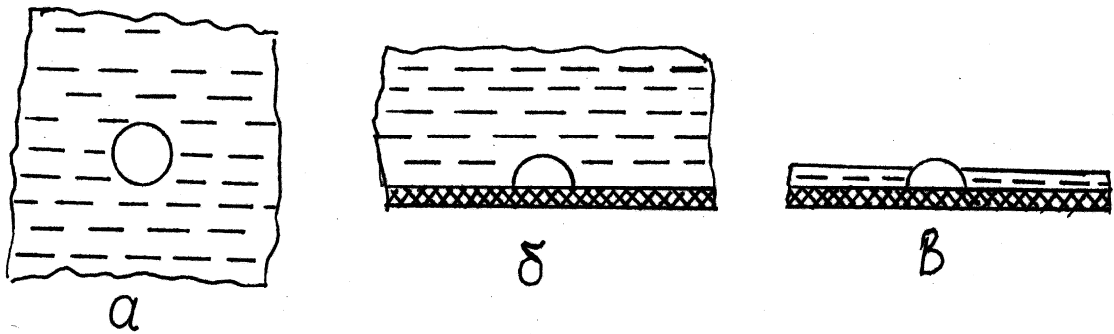
–tanlangan UYUCH elektr maydonida transformator moyini quritish sxemasi bo‘yicha eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish va ishlov berishni asosiy parametrlarini aniqlash;

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

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

2.1 Transformator moyini UYUCH - elektr maydonlarida quritish jarayonini variantlari.

Transformator moyida suv tomchilari emulsiyali holatda bo'ladi. UYUCH - elektr maydonlarida moyni katta hajmiga yoki kichik qatlamiga ishlov berishimiz mumkin [9]. Katta hajmiga ishlov berganimizda suv tomchilari chuktitirilmagan (2.1 rasm,a) va chuktitirilgan (2.1 rasm,b) holatlarda bo'lishi mumkin. Moyni kichik qatlamiga ishlov berish (2.1 rasm,v) uni uzliksiz okimida bajariladi.



2.1.Rasm. Transformator moyini UYUCH elektr maydonlarida quritish jarayonini variantlari: a) moyda chuktitirilmagan suv tomchisi; b) moyda chuktitirilgan suv tomchisi; v) moyni kichik qatlamida suv tomchisi.

Hamma ishlov berish variantlarda idishlar tokni o'tkarmiydigan materiallardan ishlatilishi kerak. Idish materialini tanlagandi uning dielektrik sigdiruvchanligi kichikligi va suyuqlikni o'ziga shimib olmaydigan bo'lishi zarur.

Sxemani variantini tanlaganda uskunani uzliksiz ishlash talabiga ko'proq javob beradigan sxemani ishlab chiqish zarur. Lekin eng asosiy talab qo'ydagidan iborat.

moini ma'lum bo'lgan usullarda ko'ritganimizda uning butun hajmi qizitiladi. Umumiy hajmidan suv faqat 1% gacha. Kelgan moyini qizitish uchun hamma

energiya bexuda isroflanadi. UYUCH - elektr maydonlarda suvni tomchilari 40-50 marta tezrok qizitiladi maydonning saralash qizdirish xususiyati tufayli. Uchta variantlardan issiqlik hisobi bilan qizitish vaqtida suv tomchilari o'zidan eng kam issiqlik energiyani oqimani beradigan variantini tanlashimiz kervk. Bunda jarayonni foydali ish koeffitsienti, vaqti, samaradorlini eng baland bo'ladi.

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

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

Biz qarib chiqadigan jarayonida issiqlik almashuvi konveksiya va issiqlikni utkazuvchanligi bilan o'tadi. Konveksiyani tabiiy bo'lgani sababli uni hisobga olmaymiz va faqat issiqlikni utkazuvchanligini karab chiqamiz.

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

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

Bunda α - qizitiladigae muxidga uzatilgan issiqlik, Dj ; α -issiqlikni uzatish koeitsienti, $Wt/(m^2K)$; T_{ST}, T_0 - jisimni va muxidni o'rtacha haroratlar, K ; G' - issiqlikni uzatish hisobiy sirti, m^2 .

(2.1) formuladan foydalanish uchun issiqlikni uzatish koeffitsientini aniqlash zarur. Bu koeffitsientni tahmaniy hisoblar uchun empirik formulalaridan topishadi. Empirik formulalar esa ma'lum bo'lgan issiqlikni almashish sharoitlarda va unda ishtirok qilayotgan jismlarni shakli va xusiyatlari hisobga olib eksperimental tadqiqotlar natijasida chiqoziladilar [10,11].

Bizning tahlilimizning maksadi 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 koefitsienti o‘rniga termik qarshilik ishlatildi. [10] har xil shakllarga ega bo‘lgan jismlarni termik qarshiliklar keltirilgan, va bu kitobdan tahlil uchun quydagi formulalar ishlatildi: yagona shar cheklanmagan muxitda

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

yarim cheklangan muxitda dumalok plastina

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

yarim cheklangan muxitiga yarim chuktirilgan shar

$$R_{0,5u} = 1/2\pi r \lambda_M, \text{ va } R_{0,5B3} = 1/2\pi r \lambda_M \quad (2.4)$$

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

Termik qapshilikparni ishlatib hamma ishlov berish variantlar uchun g radiusli suvni tomchisidan tashqi muxitga issiqlik oqimini aniqlaydigan tenglamalarni ishlab chiqamiz: moyda chuktirilmagan suv tomchisi uchun

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

moyda chuktirilgan suv tomchisi uchun

$$Q_2 = (1,26 \cdot 2\pi r \lambda_M + 1,25 \cdot 4r \lambda_c) \Delta T; \quad (2.6)$$

moyni kichik qatlamida suv tomchisi

$$Q_3 = (1,26 \cdot 4r \lambda_c + \alpha 1,26 \cdot 2 \cdot \pi r \lambda_M + B 1,26 \cdot \pi r \lambda_{B3}) \Delta T \quad (2.7)$$

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

26 - suvni tomchisini shar shaklidan yarim sfera shakliga

aylaganda uning radiusini oshishini koefitsienti;

a va v - yarim sferani kanaka qismi moyda kanaka qismi havoda aniqlaydigan qoeffitsientlar.

Hisoblar uchun quydagi kattaliklar ishlatildi:

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

Hisoblar natijalari quyidagi: transformator moyida chuktirilmagan suv tomchidan issiqlik oqimi 0,034 Vt tashqil qildi; transformator moyini kichik qatlamida suv tomchidan issiqlik oqimi 0,0016 Vt tashqil qildi. Olingan natijalar bo'yicha transformator moyini UYUCH elektr maydonlarida quritish uchun uchinchi sxemani tanladik, ayni transformator moyini kichik qatlami bilan o'zliksiz elektr moyidanidan o'tkazish.

2.3. UYUCH - elektr maydonlarida transformator moyini quritish jarayonini eksperimental urganish

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 kalinligi; ishlov berish vaqti; ma'lum bo'lgan SVCH - elektr maydonni quvvatiga mos bo'lgan jarayonni unumdorligi.

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

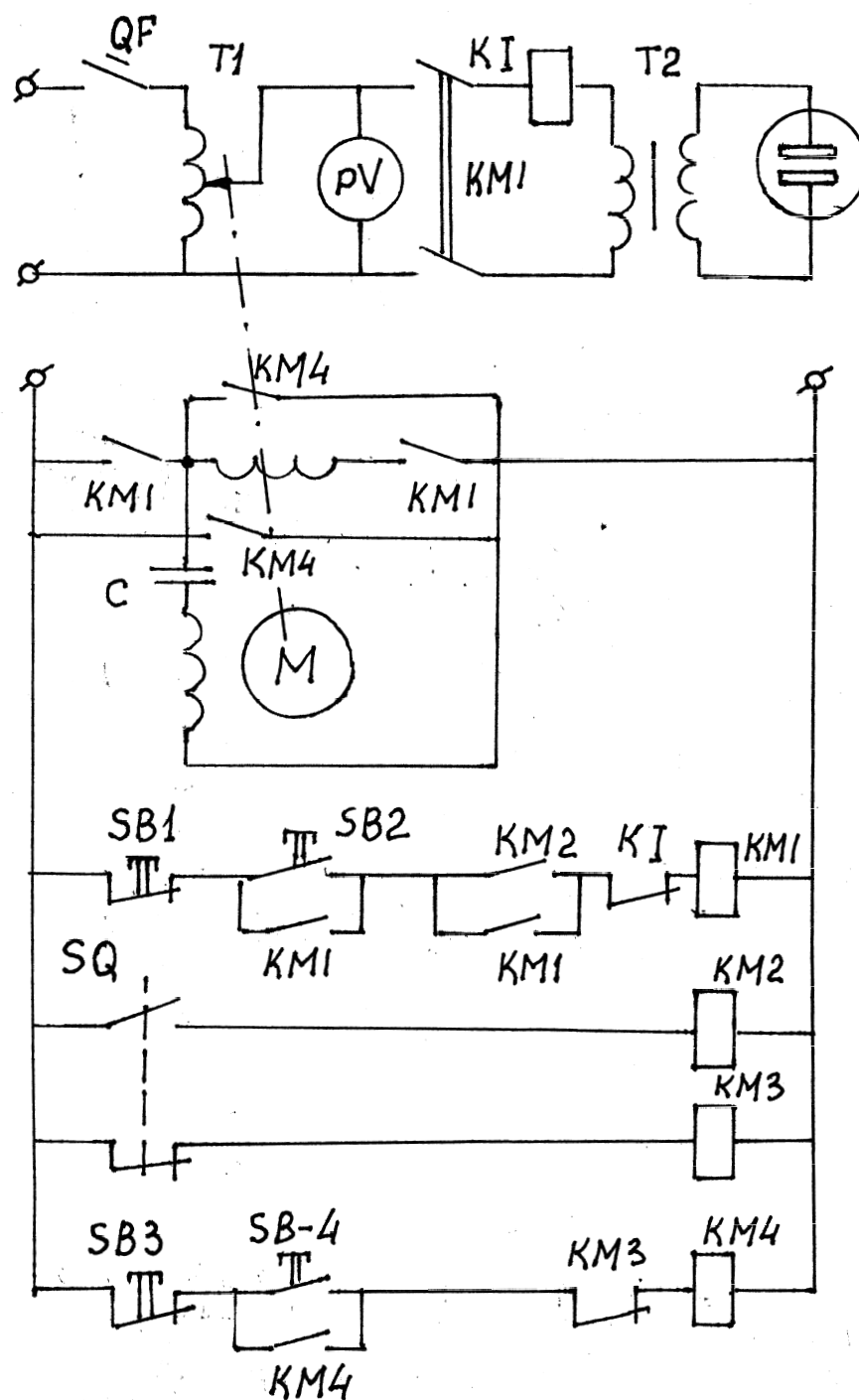
Eksperimental tadqiqotlar yangi quritilgan transformator moyi ishlatildi. Transformator moyini boshlangich elektr mustahkamligi 57 kV. (elektrodlar oraligi 2,5 mm). Eksperimental tadqiqotlar uchun ulchami 0,25 x 0,2 m organik

oynadan idish tayerlandi. 1 litr moyga 10 gramm dissillangan suv qushildi va aralashtirildi. Namlangan moyni elektr mustahkamligi 4,5 kV tashqil qildi. Tadqiqotlar "Elektronika" mikrotulkin pechkada 220 V kuchlanishda olib borildi.

Tadqiqotlarda transformator moyni elektr mustaxkamligi AII-70 iqori kuchlanish sinash uskunasi olib borildi. AII-70 uskunasi kuchlanishni rostlash uchun kul bilan aylantiradigan avtotransformator erdamida 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 uchirgich o'rniga tok relesi KI kupaytiruvchi transformatorni zanjiriga ulangan. Avtotransformatorni nuly xolatiga yul uchirgichi urnatilgan SQ.

SB2 ishga tushirish knopkasi bosilganda, elektr motor ishga to'shadi va avtotransformator shetkasini yurgizadi va transformator T2 kuchlanish bir xil tezlikda kupaytiradi. Sinaladigan transformator moyidan uchkun utganda, kupaytiruvchi transformatorni birlamchi chulgamni zanjirida tok keskin oshib ketadi va tok relesi ishga tushib, KM1 magnit ishga tushirgichni tarmokdan uchiradi. Bu xolatda avtotransformator tarmoqdan uchiriladi. Avtotransformatorni boshlangich xolatga kaytarish uchun SB-4 ishga to'shirish knopkasi bosiladi.



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

Tadqiqotlar moyini 0,5; 1; 2; 3; 4; 5 mm kalinligida 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 kalinligi, 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 quydagi 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 kaytirib 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 tarqibida hajmini kamayishiga olib keladi. Ikkinchi tomondan moyda boshlangich har xil bo‘lishi mumkin. Bulardan kelib chiqish xolda quyidagi eksperimental tadqiqot urganib chiqildi. UYUCH - elektr maydonda suvni har xil hajmi joylashganda uning energetik ko‘rsatkichlar 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

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

bunda U - tarmoqdali kuchlanish, V;

I - tarmoqdan olingan tok, A.

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

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

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

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

UYUCH elektr maydonni foydali ish koeffitsienti

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

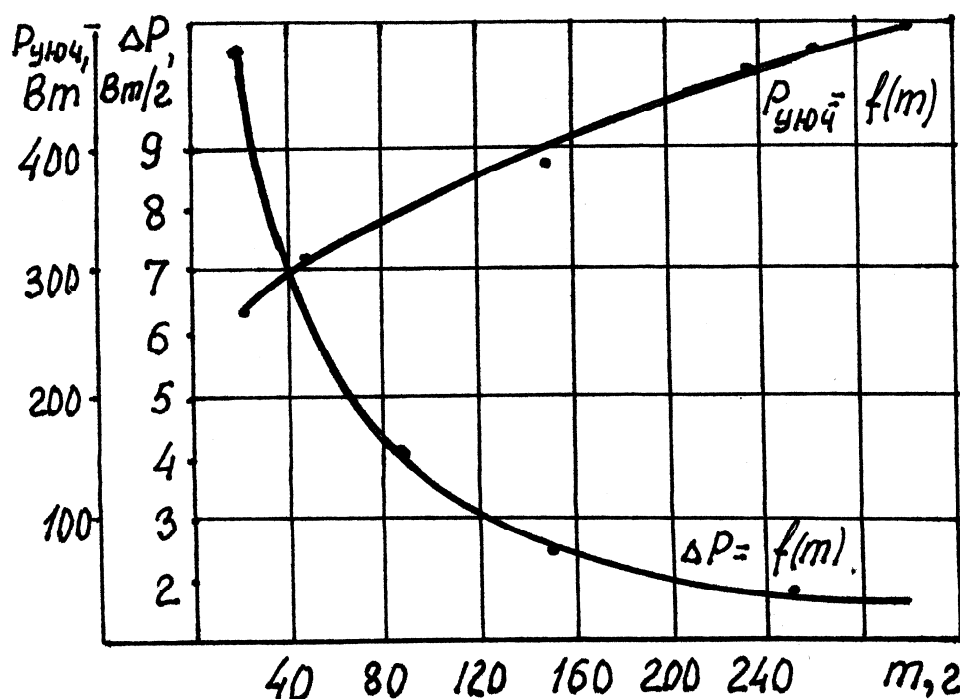
Tadqiqotlarni natijalari 2.3 jadvalda keltirilgan.

2.2-jadval. UYUCH - elektr maydonni energetik parametrlarini suvni hajmiga bogʻliklari.

U	I	R	m	τ	t_1	t_2	Δt	ch	ΔR	η
V	A	Vt	kg	s	°s	°s	°S	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 quydagilarni yoritib berdi. UYUCH - elektr maydonlarda joylashgan suv hajmi kamayishi bilan UYUCH - elektr maydonni

quvvati va foydali ish ko'effitsientlari chizikli konun buyicha kamayib bormoqda. Lekin SVCH elektr maydonni solishtirma quvvati teskari eksponenta konuni buyicha uzg'aryapti. Ayniksa 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 chiqyaptiki, transformator moyidan suv bulg'angani sari uni hajmi kamayadi, solishtirma qizitish quvvati oshadi va namlikni bug'latish jarayoni jadallashadi.

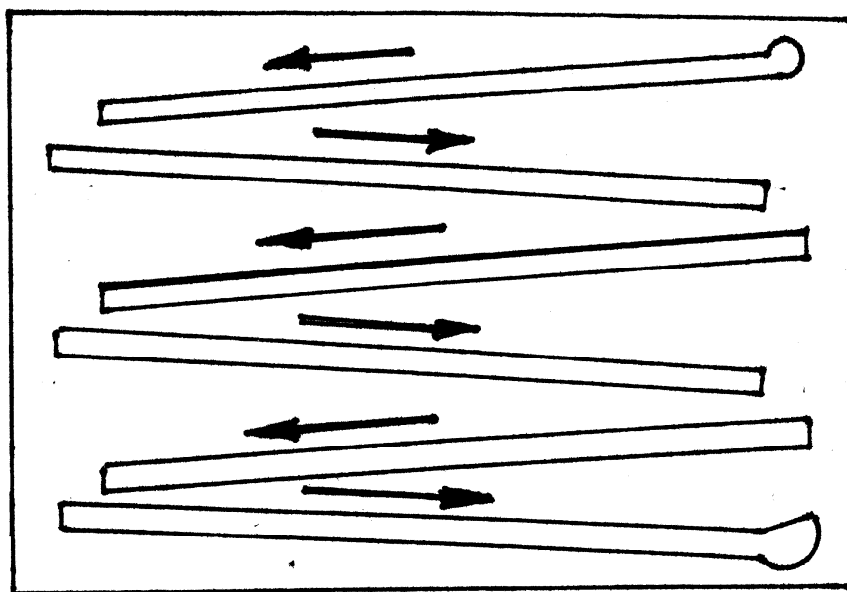
XULOSALAR

1. Transformator moyini UYUCH elektr maydonlarda quritish jaraenini jaddallashtirish uchun ishlavni moyni kichik qatlamida bajarish kerak. Bunda suv tomchisi va transformator moyni orasidagi issiklikni utkuzuvchanligi, boshqa ishlov berish variantlarga qaraganda, ing kichik. Bunda transformator moyiga kizitilgan suv tomchidan kamrok issiklik o'tadi, va suv kichik vaqt ichida kizib bo'glantiriladi.
2. Transformator moyini elektr mustaxkamligi katta anikligi bilan aniklash uchun, sinov moslamada kuchlanishni oshirish bir xil tekuislik dilan oshirish kerak, buning uchun avtotransmformatorni elektr motor bilan yurgizish kerak.
3. Transformator moyni quritish uchun uning qalinligi 1 mm bulishi kerak, bunda ishlov beoish vakti 4 minut.
4. UYUCH elektr maydonning aniklangan xususiyati, uning solishtirma kuvvati maydonda suvni xajmi kamayishi bilan keskin oshadi. Bundan transformator moyni kuritish vaktida, suvni xajmi kamayishi bilan, suvni bo'g'latish jaraeni keskin oshadi.

3. 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 buyicha (moy oqimini kalinligi 1 mm ishlov berish vaqti 4 minut) uskunani aniqlash "Elektronika" mikrotulkin pechkani uchun hisoblaymiz. "Elektronika" mikrotulkin pechkani qizitish kamerani ulchashlari: keyinligi 360 mm; balanligi 240 mm; chuqurligi 380 mm.



3.1-rasm. "Elektronika" mikrotulkin pechkada transformator moyiga ishlov berish qurilmani joylashuvi

3.1-rasmida 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 detsimetr.

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:

transformator moyini bevosita transformatordan chiqazib ishlov berish va kaytarib transformatorga quyish;

transformatordan butunlay moyini chiqazib statsionar sharoitda quritish.

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

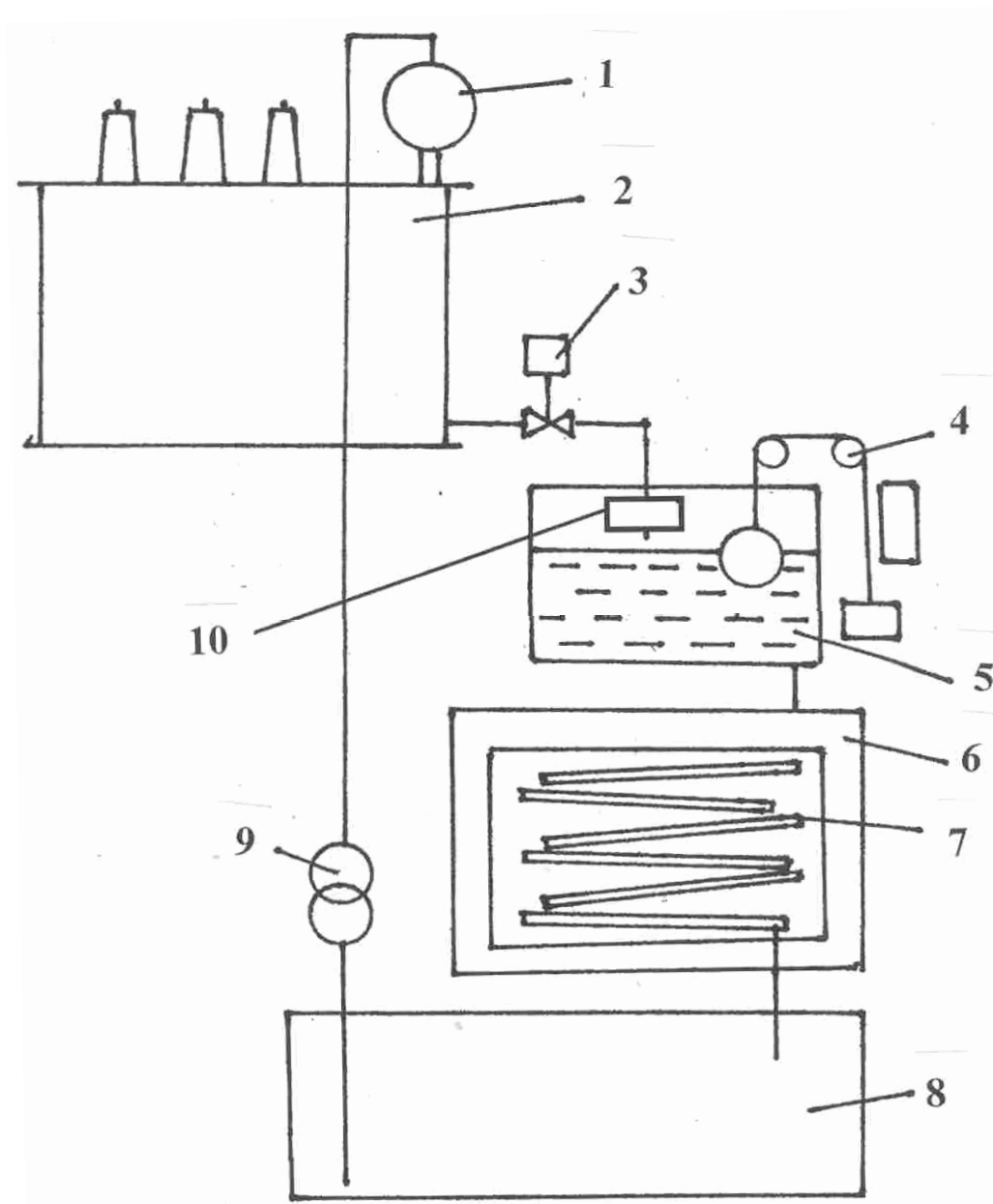
Ikkinchi variant esa transformator moyi va chulgʻamlar namlaaganda ishlatiladi. Moyini namlanganligi elektr mustahkamligi buyicha aniqlanadi. CHulgʻamlarni izolyasiyasi namlanganligi uni karshiligi va absorbsiya koeffitsientlar buyicha aniqlanadi.

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

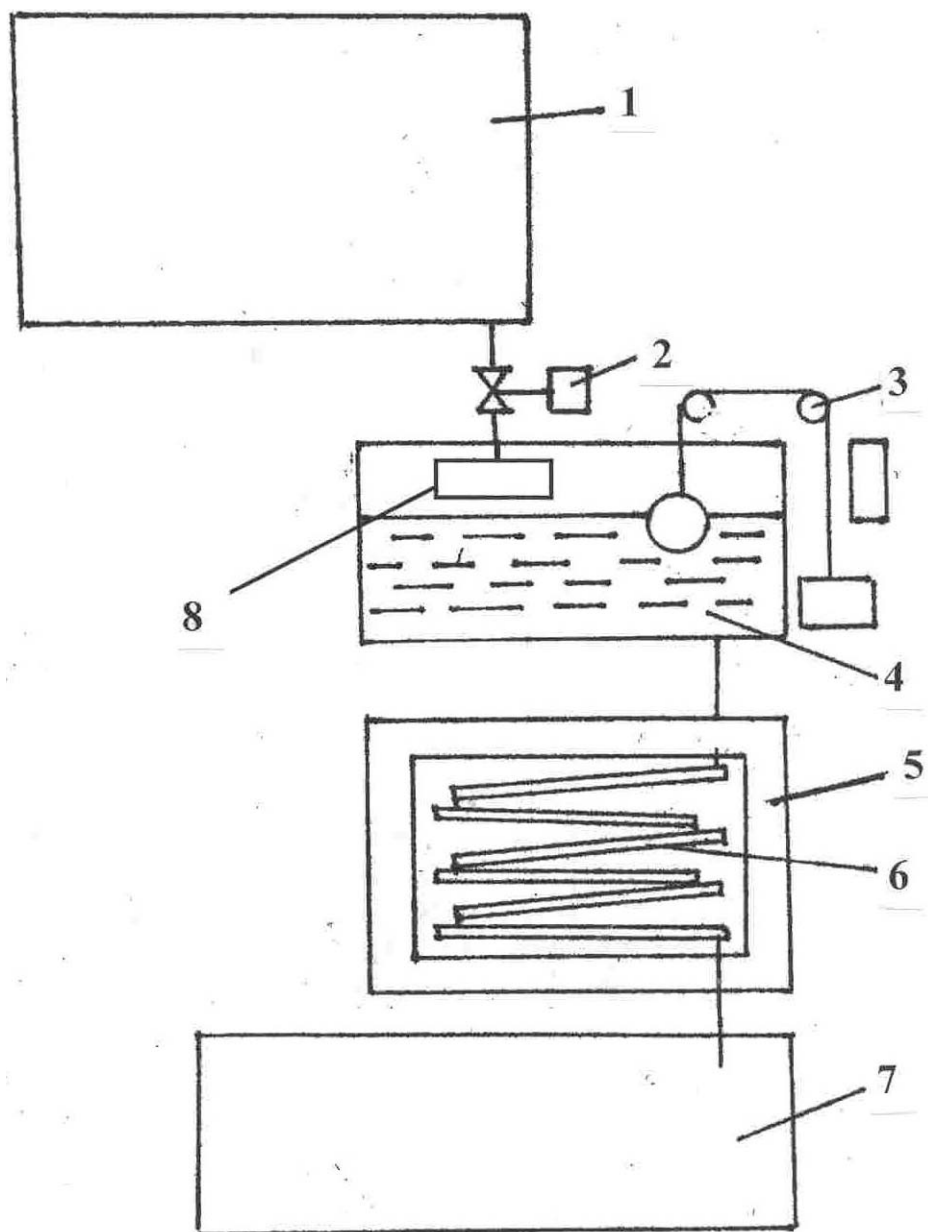
Klapandan moy metallokerami filtri 10 orkali taksimlash bak 5 beriladi. Uskunani unumdorligi taksimlash bakda moyini satxini rostlash bilan uzgartiriladi.

Buning uchun satx datchigi 4 oʻrnatilgan. Taksimlash bakdan moy UYUCH pechkani 6 ishlov berish moslamaga beriladi. Qurtilgan moy 8

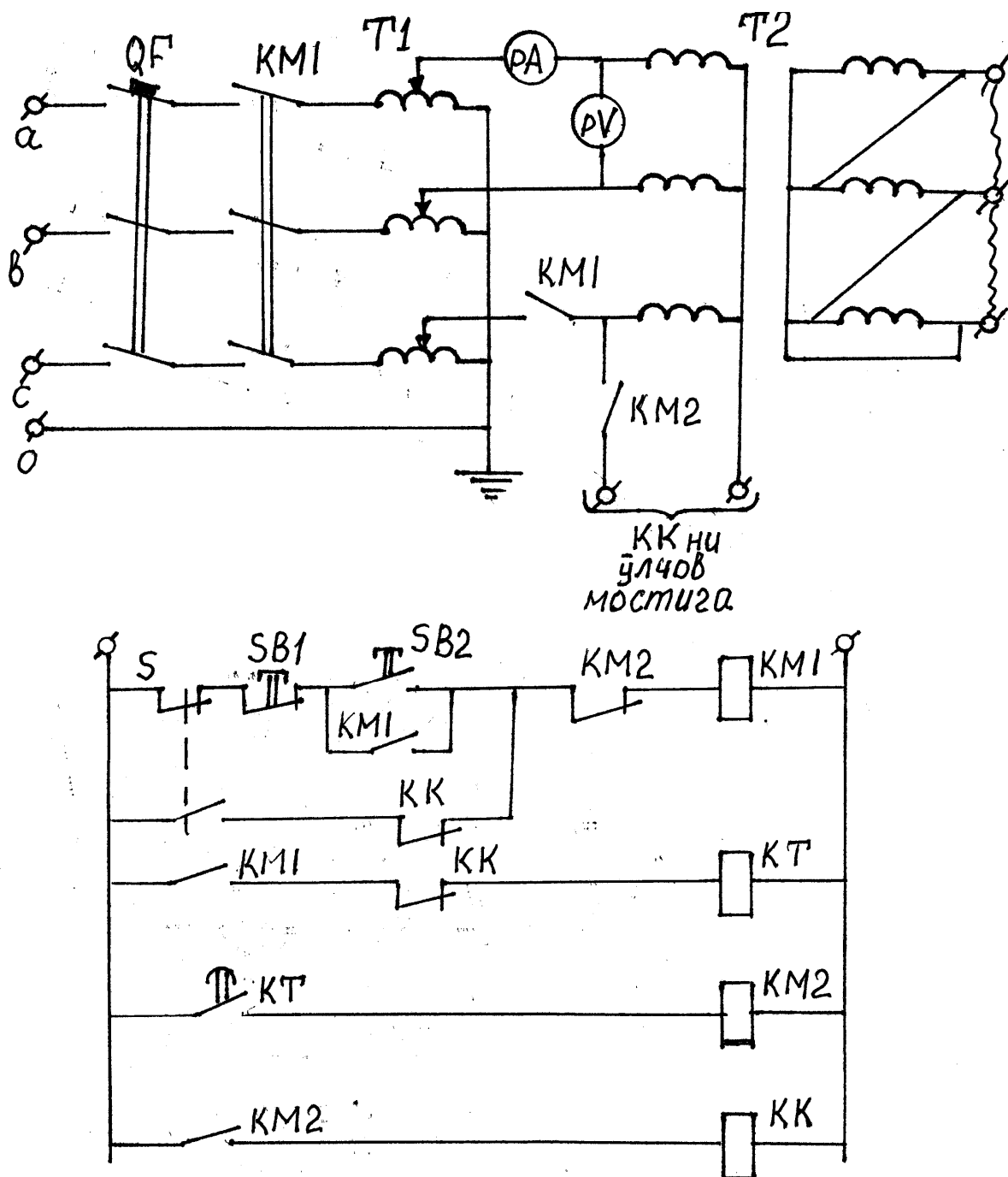
bakga egiladi. Hamma moy quritilgandan keyin uni kengaytirgich bakga nasos 9 bilan xaydashadi. Agar moyini elektr mustahkamligi kerakli darajagacha oshmasa uni moy nasosdan taksimlash bakga berib kaytadan UYUCH maydonda quritishadi. Bunda moy nasosni elektr motori satx datchikga ulanadi.



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



3.3-rasm. Transformator moyini UYUCH elektr maydonida statsionar quritish texnologik sxemasi: 1 - nam moyni baki; 2 - elektromagnit klapani; 3 - satx 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 qiska 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 satxi pukakli satx datchigi 3 erdamida rostlanadi. SHu bilan

moslamani unumdorligi rostlanadi. Taksimlash bakdan moy UYUCH elektr pechkada 5 joylashgan ishlov berish moslamaga 6 beriladi va quritilgandan keyin 7 bakda egiladi. Transformator chulgʻamlarni izolyasiyani kiska tutashuv usuli bilan quritishadi. Buning uchun yuqori kuchlanish tomonidan hamma vmvodlar kiska tutashuvlanadi. Past kuchlanish chulgʻamlarga (3.4. rasm) avtotransformatordan past kuchlanish beriladi. Bunda rA ampermetr erdamida birlamchi chulgʻamda transformatorni nominal toki urnatiladi. Bu usulni ishlatilishini muammosi chulgʻamlarni qizitish haroratni nazorat qilish. Aytib utilgan muammosi xal qilish uchun quyidagi sxema ishlab chiqildi (3.4. rasm)

Sxemada qizitish haroratga bogʻligi ishlatildi. Masalan , mis simni harorati 20°S 80°S kutarilganda 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°S = haroratda solishtirma qarshiligi;

$\alpha = 0,0043 \text{ K}^{-1}$ misni solishtirma qarshiligini issiqlik koeffitsient.

Ayni misni harorati 60°S haroratga oshganda uning qarshiligi 25,58% kupayadi. Karshilikni oshishi ulchov koʻprik va olingan tokni kuchaytirilgandan keyin qizitish jaraynini boshqarish mumkin.

Sxemada vaqt relesi KT erdamida aniq bir vaqtdan keyin kuch elektr tarmoqlar uchiriladi va past kuchlanish chulgʻamni bir fazasi issiqlik releni (KK) ulchov koʻprigiga beriladi. CHulgʻamni harorati oʻrnatilgandan kam bulsa, kuch tarmoqlari kaytarib qushiladi. Agar chulgʻamni harorati oʻrnatilgan haroratdan oshib ketsa kuch tarmoqlar harorat pasaymaguncha uchirgan xolatda koladi.

CHulgʻamlar izolyasiyani quritish jarayonini nazorat qilish uchun 2500 V megoommeter bilan tekshiriladi.

3.3. Metallokerami filtrni elektrogidravlik effekti yordamida tiklash jarayoni

Suyukliklarni kotta bosimda va haroratda mayda zarrachalardan tozalash uchun sanoatni xar-xil soxalarda, siqilgan havoni moydan va kattik xarrachalardan tozalash uchun metallokeramik filtrlardan foydalanish qulay. Metallokeramik filtrlar yuqori mexanik mustaxkamlikga, kimyoviy bardoshlikga va chegaralmagan xizmat kilish vaqtga ega.

Metallokeramik filtrlarni yasash uchun metalli sferik shakliga ega bo'lgan kukatlarni ishlatishadi. Metalli kukatlarni poroshokli metallurgiya usullari bilan xosil qilishadi.

Eng arzon va yuqori unumdorlikga ega bulgan usul, bu eritilgan metalni gaz, havo eki bug' bilan purkashdan keyin metalni zarrachalarini keskin suvda sovitish. Kukatlarni odatdan uglerodli eki zaynamaydigan po'latlardan (1X13, X18N9T, X18N11B, X18N12M2T), nikel, titan, bronza, mis dan tayerlashadi. 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 kukatlarni qushilmalar bilan aralashtirishadi. Buni filtrni tishiklari bekilib ketmasligi uchun qilishadi. Filtrlash elementlarni bir biriga o'lash uchun gazli, termodifuziyali eki yoyli payvandlashdan, qalaylash, yopishtirish yoki valbsevkalash bilan bajariladi. Filtrlarda poralar o'lchamlari – 1...75 mkm, ular filtrlash sirtini 50 % gacha joyni egallashadi. O'zaytirishga mustaxkamlik 7 dan 103 gacha N/sm².

Aytib o'tilgan jarayonni amalga oshirish uchun elektrogidravlik effekti yordamida oshirish mumkin. Elektrogidravlik effekti bu suyuqliklarda elektr razryad ta'sirida kotta bosim xosil bo'lishi.

Metallokeramik filtni elektrogidravlik effekti yordamida tozalash uchun (3.5-rasm) filtni chikish tomoniga elektrogidravlik effektini xosil qilish idishi 1 zlanadi. Idishni ichida elektrogidravlik effektini xosil qiluvchi razryad oralichi RO o'rnatilgan. Razryad oralikga yuqori kuchlanish impulslarni xosil qilish uchun AII-70 izilyasiyani sinash uskunadan 70 kV gacha yuqori kuchlanish beriladi. Sanoat chastotali kuchlanish VD tugirlagichlarda tugirlanadi va chegaralovchi karshilik R_{cheg} dan S kondensatorni zaryadlanadi. Kondensatordagi kuchlanish razryadlarni shakllantiruvchi oralik FU elektr mustaxkamligiga etgandan keyin undan va RO dan elektr razryad utadi. Bu razryad ta'sirida elektrogidravlik effektini xosil qilish idishni ichida kotta bosim xosil bo'ladi. Bu bosim, SHarlъ qonuniga binoan xamma tomonga taysir kiladi va metallokeramik filtni 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 kiska tutashuv toklar yordamida quritish sxemalarni iqtisodiy samaradorligi transformator pulptidagi induksion isroflar usuli bilan solishtirildi.

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

Eng avval transformator pulatidagi induksion isroflar usuli uchun induksion kizdirgichni quvvatini aniqlaymiz. Hisoblarni 250 kVA quvvatli 10/04 transformator uchun olib boramiz.

Transformator bakini qizdirish uchun zarur bo'lgan quvvat

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

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 kaytariladi. 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 transformatorida moyni hajmi;

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

Transformatorida chulg'amlar izolyasiyani kiska tutashuv usuli bilan quritishni uchun zarur bo'lgan quvvat kiska tutashuv xolostoy xod yo'qolishlardan 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 yo'qolishlar;

$\Delta R_{k.t.} = 3700$ - kiska tutashuv yo'qolishlar. Qizitish vaqtni 30 soat qabul qilamiz.

Bak pulatidagi 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

$$\mathcal{O} = W_1/W_2 = 7,67$$

Tahminiy hisob buyicha elektr energiyani sarfi ishlab chiqilgan usulda 7,67 marta kamayadi.

4. Xayot faoliyati xafsizligi

4.1. Yuqori kuchlanish elektr tarmoqlarda ishlaganda X.F.X taminlashning ahamiyati

Bu qoidalar ko'p jihatdan kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan ustanovkalarga talluqli 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'lmashligi kerak. Tok eltuvchi qismlardan uzoqda ishlaganda ish baja- ruvchi 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 ihotadan ichkariga ki- rish yoki taqsimlash qurilmalari (TQ) ning kameralariga kirish man qilinadi. Agar shunday qilish zarur bo'lsa, u holda xodimning malakasi IV gruppadan past bo'lmashligi 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 erga ulangan joyga yoki erga 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 uchupgina 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 erga 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 nig'ma-taqsimlash shinalarga bittadan ortiq ulanishlarda) bundan tashqari, ulab-uzishlar blankasidan foydalanish zarur. Ulab-uzishlar blankasini 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, erga ulagichni o'rnapsh 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 erga 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, erga ulanishni qo'yishda ham ikkinchi shaxsning vazifasini kelgusi ishlarni bajaruvchi shaxs bajarishi mumkin. Ustanovkalarni faqat mexanik yuritmaln ajratkichlarning erga

ulovchi pichoqlari yoki maxsus izolyasion shganga yordamida yakka kishi erga ulashi mumkin, bu shtanga ko'chma erga ulanishlarni tok eltuvchi qismlarga tegmasdan ularga mahkamlashga imkon beradi. Yangidan quriladigan ustanovkalarda ko'chma erga ulanishlarni p'g keragi bo'lmasligi uchun ajratkichlarning erga ulovchi gshchoqlarn 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 qoziryoklar yoki bostirmalar bo'lishi kerak. Ajratkichlar ichkarida o'rnatilganida, agar ajratkichning yuritmasi undan devor yoki yopma bilan ajratilmagan bo'lsa, qimirlamaydigan qilib o'rnatilgan shchitlar 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 kuchlannish ta'sirida turgan qismlardan faqat kontaktlarn 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 kuchlannish 15 kV gacha bo'lganida (buning o'zi ham kiradi) 0,35 m dan kam bo'lmasligi va 20 hamda 35 kV kuchlapishlarda 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 (izolyasiyalovchi b'kr ustqo'ymalar, rezina qalpoqlar) izolyasiyalovchi himoya vositasi sifatida davriy ravishda oshirilgan kuchlanish bilan sinab turish zarur. Foydalanishdan oldin bunday holatlar changdan quruq latta bilan tozalab ertiladi. Ularni dielektrik qo'lqoplar,

qisqichlar, shtangalar, izolyasion tagliklardan foydalanib oʻrnatiladi. Bu ishlarning hammasi ikki kishi boʻlib bajariladi. Vaqtmunchalik 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 erdan turib ishlashda ish oʻrinlari arqonlar bilan ihotalab qoʻyilib, ularga yozuvi ihotaniig ichkarisiga qaragani ogohlantnruvchi plakatlar osib qoʻyiladi. Portallar va ularga oʻxshash konstruksiyalarda ishlashda ularga «SHu erdan chiqilsin», yondosh konstruksiyalarga esa «CHiqma — oʻldiradi!» deb yozilgan plakatlar mahkamlab qoʻyiladi.

Kuchlanish 1000 V dan yuqori ustanovkalarda ayni xonadagi yoki ochiq ustanovkalardagn 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 izolyasiyalovchi shtangadan foydalanish mumkin: kuchlanish taʼsirida turgan tok eltuvchi qismga shtapga yaqinlashtirilganda shtangaga uchqun sakraydi, chaqnash eshitaladi. Nam havoda ochiq TQ larda kuchlanish koʻrsatkichlaridan yoki shtangadan foydalnish mumkin emas, kuchlanish yoʻqligiga ishonch hosil qilish uchun sxemani koʻzdan kechirish yoʻli bilan tekshirishga ruxsat beriladi.

Ishlarning havfsiz bajarilishiga aytib oʻtilgan shaxslardan tash- qari, kuchlanish 1000 V dan yuqori boʻlgan ustanovkalarda naryad beruvchining xohishiga qarab tayinlanadigan, malakasi V gruppadan past boʻlmagan masʼul ish rahbari boʻlishi ham mumkin. Masʼul ish rahbari brigada sostavini aniqlaydi, uimig aʼzolarinipg malakasiga javob beradi va ish oʻrnini ishga qoʻyuvchidan qabul qilnb olib, bajarilgan xavfsizlik choralariing etarliligi uchui u bilan

baravar javob beradi, bu xavfsizlik choralarini 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, na 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 *///* gruiidan 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 galdagidek 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'lhagich yoki izolyasiyalovchi qisqichlar, o'lhagich shtangalar yoki kuchlanish ko'rsatkichlar bilan updai ham kamroq masofalarga yaqinlashishga yo'l qo'yiladi.

4.3. Transformatorlarni ishlatishda va sinashda yong'in xavfsizligini taminlash tadbirlari

Elektr jihozlari markasi raqamdan keyin Ex belgi keladi. Bu belgi elektr jihoz portlashdan himoyalash turlariga oid standartlarga moskelishini 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 quymaydigan qobiq i– uchqun jihatdan xavfsiz, yaʼni belgilangan sinash sharoitlarida qizish yoki elektr razryad porlovchan muhitni alangantira olmaydigan qilib ishlangan zanj; e– normal uchqun chivaradigan qismlari bo‘lmagan elektr jihoz (yoki uning qismlari) da umumiy ishlarga mo‘ljallangan elektr jihozlarda qullaniladigan tadbirlarga qo‘shimcha ravishda tadbirlar ko‘rishdan iborat himoya.

YOng‘in jihatidan xavfli zonalarda himoyalanish 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 zonlarda ham yuqorida aytilgan mashina va apparatlardan (IR-54) foydalanish kerak, ammo vaqtincha IR-44 dan ham foydalanishga ruxsat etiladi. Normal uchqun chivaradigan qisimli, masalan, kontakt halqali elektr mashinalar yonuvchi moddalar quyiladigan joyga 1m dan yaqin o‘rnatilmasligi yoki ulardan yonmaydigan ekran vositasida ajratilishi lozim.

SHuningdek, karbanat 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‘chirgizlardan samaraliroqo‘chiradi, ammo o‘t o‘chirish xossalriga ega bo‘ladigan konsentratsiyalarida brom etil zahiralidir. SHu sababli berk xonalvrda bu o‘t o‘chirgichlarni ishlatayotganda izaliyalavchi protivogazlardan (PSH-1 va boshqalar) foydalanishkerak.

Qum va tuproq yonayotgan yuzani havodan ajiratadi hamda oson topilishi tifayli 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 mehanizmlar yordamida yonayotgan erni haydash bilan bir qatordaolovni tuproq bilan ko‘mish ham mumkin. Endigina boshlagan yong‘inni asbest listi, namat, qo‘lga tushib qolgan ko‘rpa, odeyal va shu kabilar bilan ham o‘chirsa bo‘ladi. Padstansiyalari va elektro 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.

Xulosalar

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

2.Transformator moyini elektr mustaxqamligi uning namlanganligiga keskin bog'lik. Moyini kichik namlanganligiga (0,04%) uning elektr mustaxqamligini 3 - 4 marta kamaytiradi.

3.Qishloq va suv xo'jaliklarda transformatorlarda moyini namlanishi katta muammo bulib turibdi, ayniqsa mavsumli ishlaydigan transformatorlarda.

4.Transformator moyini qurash uchun ko'pkina usullar ishlatiladi, lekin ularni bir xillari uchun maxsus uskunalar va moslamalar kerak boshqalari esa katta energiya sigimiga 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 maydondg joylangan suvni hajmiga keskin bog'ligi aniqlandi, ayniqsg suvni hajmi 50 gr. Kamayib ketganda. SHuning uchun transformator moyida quritish vaqtida suvni hajmi pasayish bilan quritish jarayoni jadallashtiriladi.

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

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

10.Transformator moyini mayda qattik 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'k Izd 6 Pererabotannoe. L., «Energia», 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 sel'skoxozyaystvenno[^] 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. Materialy 4-y nauchno - prakticheskoy konferensii magistrrov. - T.: TIIMSX, 2004.
9. Muzafarov SH.M., Sobirov e. Analiz protsessa sushki transformatornogo masla v SVCH - elektricheskom pole. Materialy 5—y nauchno - prakticheskoy konferensii magistrrov. T.: TIMI, 2005.
10. Kutateladze S.S. Osnovy 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.: V'yu. SHkola, 1973.
14. Dolginov A.I. Texnika vmsokix napryajeniy v elektroenergetike. - M.: Energiya, 1968.
- 14.Bondar' E.S., Kravsevich V.YA. Sovremenn'yu bitovme priborm i mashin'g - M.: Mashinostroenie, 1987.

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

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

18. abpl@mail.ru Importnozamenyayushchee mikrofil'tratsionnoe oborudovanie.

19. abpl@mail.ru Regeneriruemые fil'troelementy iz korroziyno-stoykix splavov dlya nefte-i gazoximicheskoy promyshlennosti

20. abpl@mail.ru Mikrofil'tratsionnoe oborudovanie

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

Ilova

P R E Z E N T A s s I Y A

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

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI

“Qishloq va suv xo‘jaligi energetikasi” yo‘nalishi

“Gidromeliorativ tizimlarini elektr energiyasi
bilan ta’minlash va ularning elektr jihozlaridan
foydalanish “ kafedrasi.

**BAKALAVR DARAJASANI OLISH UCHUN
MALAKAVIY BITIRUV ISHI**

Mavzu: Samarqand viloyati Paxtachi tumanida transformatorlardagi moy va izolyatsiyani quritish jarayonini takomillashtirish

Bajardi:

A.Abdiyev

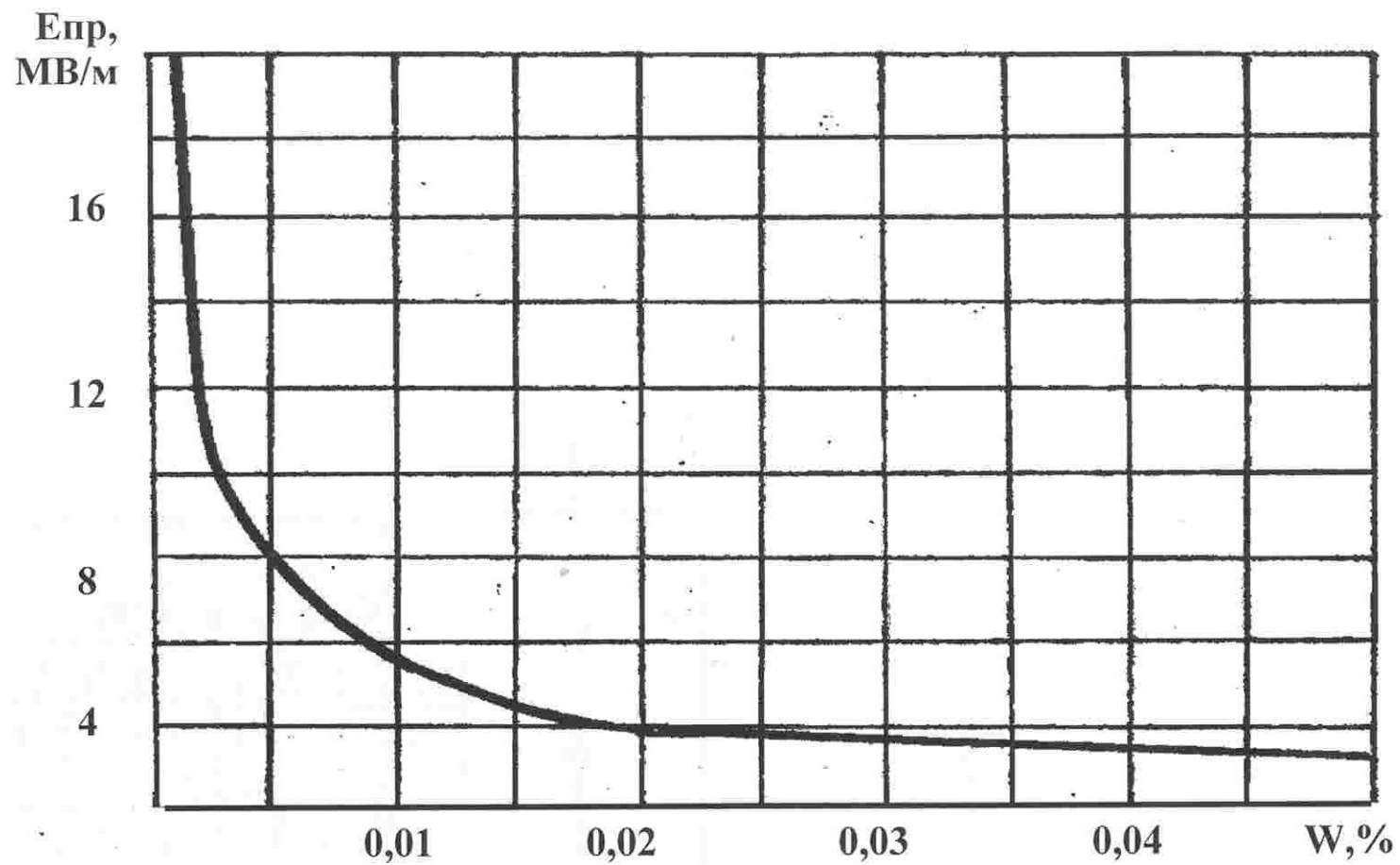
Bitiruv ishi rahbari

t.f.n., dotsent

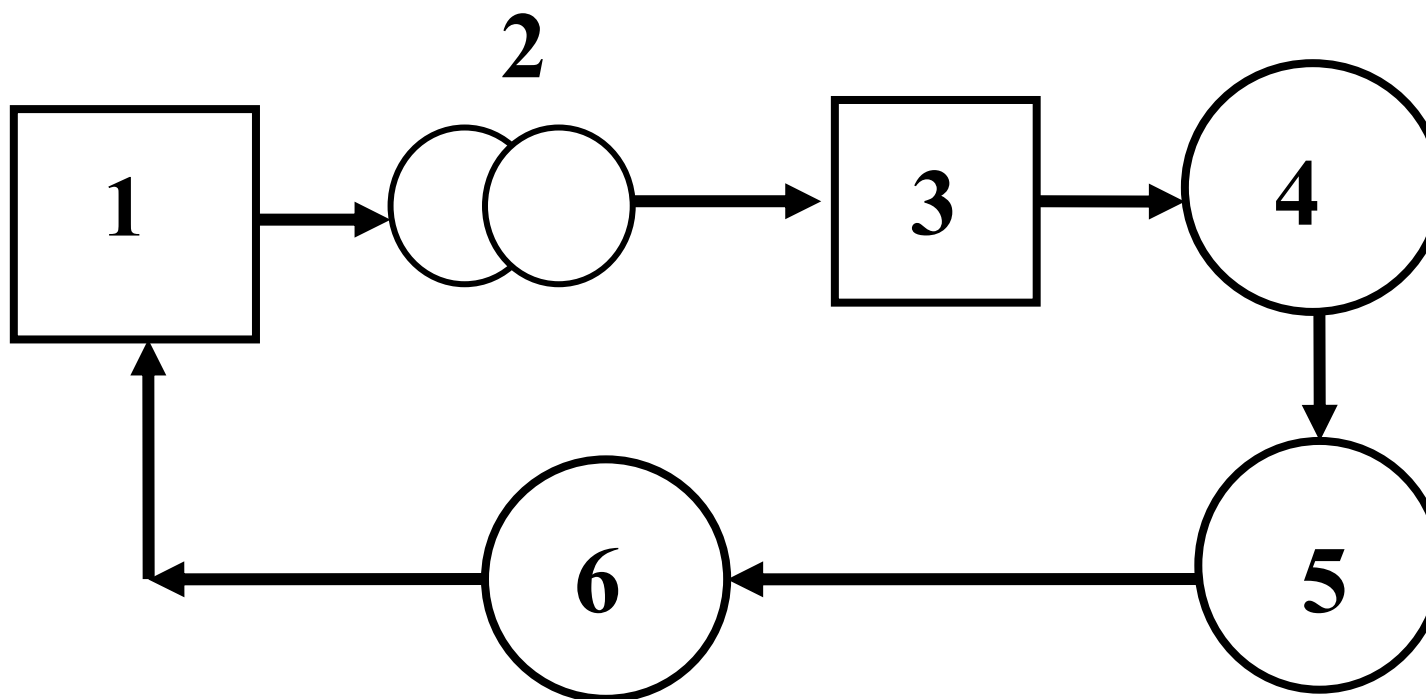
SH.M. Muzaffarov

Toshkent 2013 y

Transformator moyini elektr mustaxkamligi uning namlanganligiga bog'liqligi

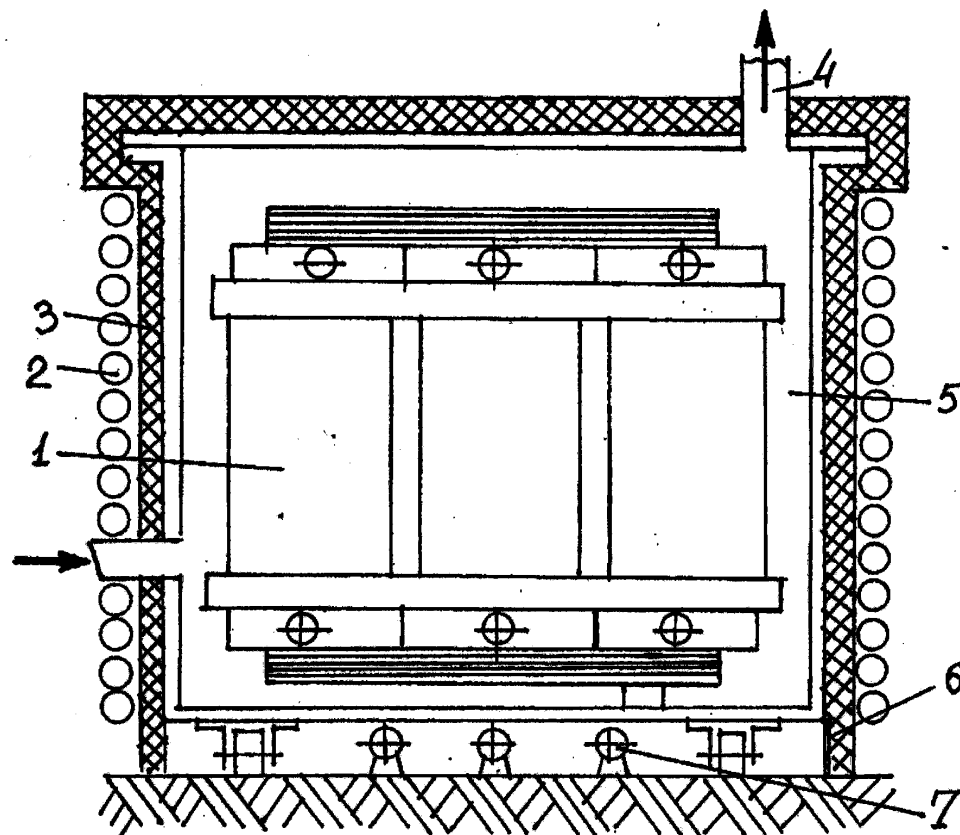


PSM-2-4 moyni quritish va regeneratsiya qilish moslamasini texnologik sxemasi



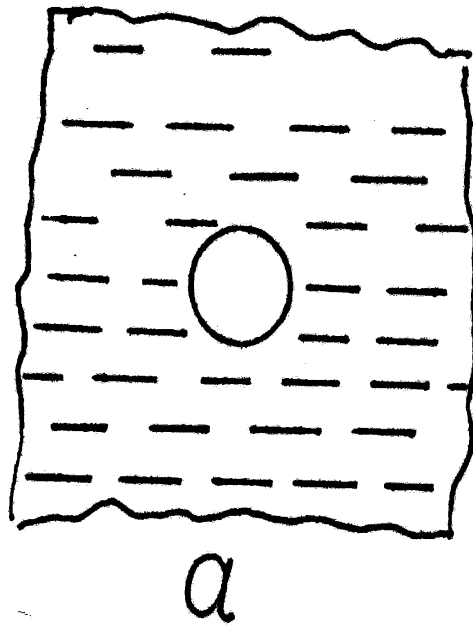
1 – namlangan moy baki; 2 – nasos; 3 – moyni qizdirish moslamasi; 4 - separator;
5 – press-filtr; 6 – selekagel

Bak po‘latdagi induksion isroflar usuli bilan transformatorni quritish sxemasi

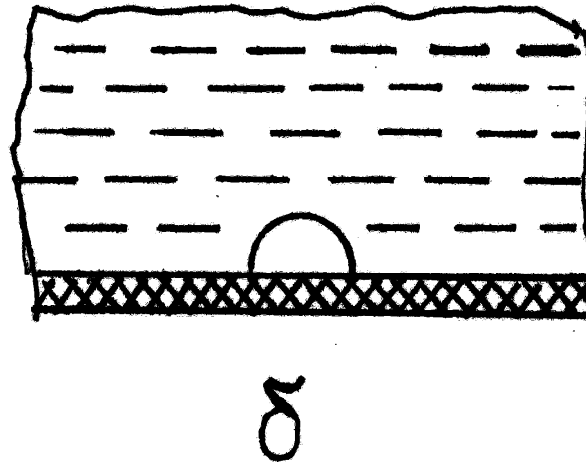


1 - transformatorning aktiv qismi, 2 - izolyasiyalangan simdan qilingan magnitlovchi chulg'am, 3 - bakni issiq tutish uchun asbest, 4 - havo chiqirib yuboriladigan truba, 5 - bak, 6 - bakni erga ulash, 7 - qo'shimcha elektr pechlar

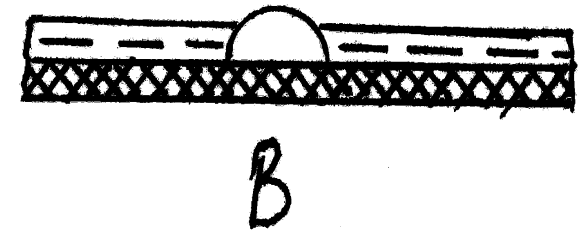
Transformator moyini UYUCH elektr maydonlarida quritish jarayonini variantlari



$$Q_1 = 2\pi r \lambda_M \Delta T$$



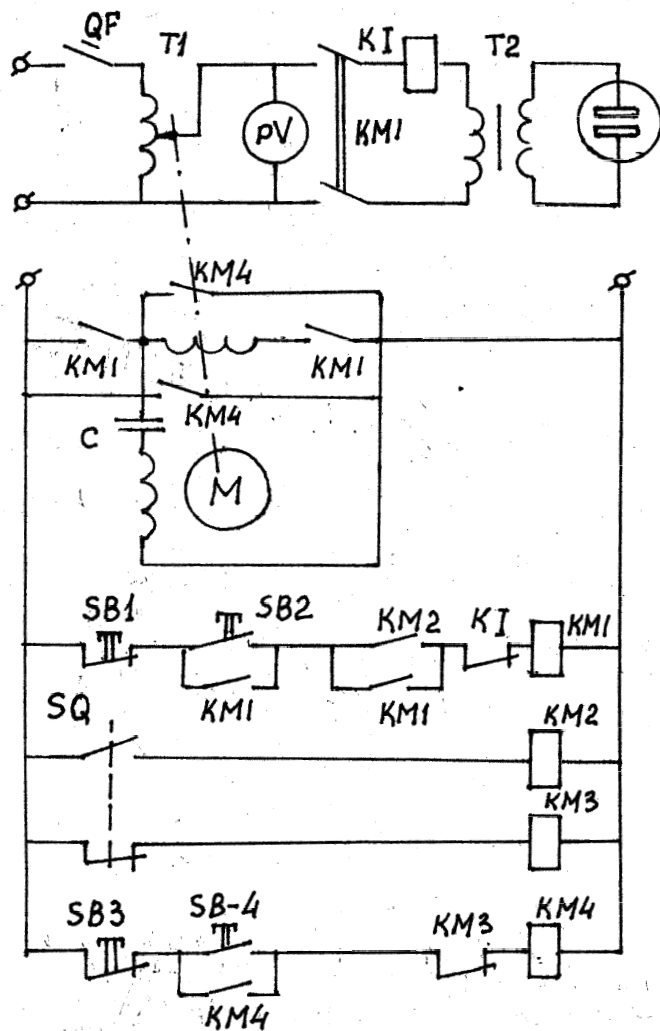
$$Q_2 = (1,26 \cdot 2\pi r \lambda_M + 1,25 \cdot 4r \lambda_c) \Delta T ;$$



$$Q_3 = (1,26 \cdot 4r \lambda_c + \alpha 1,26 \cdot 2 \cdot \pi r \lambda_M + B 1,26 \cdot \pi r \lambda_{B3}) \Delta T$$

: a) moyda chuktirilmagan suv tomchisi; b) moyda chuktirilgan suv tomchisi; v) moyni kichik qatlamida suv tomchisi.

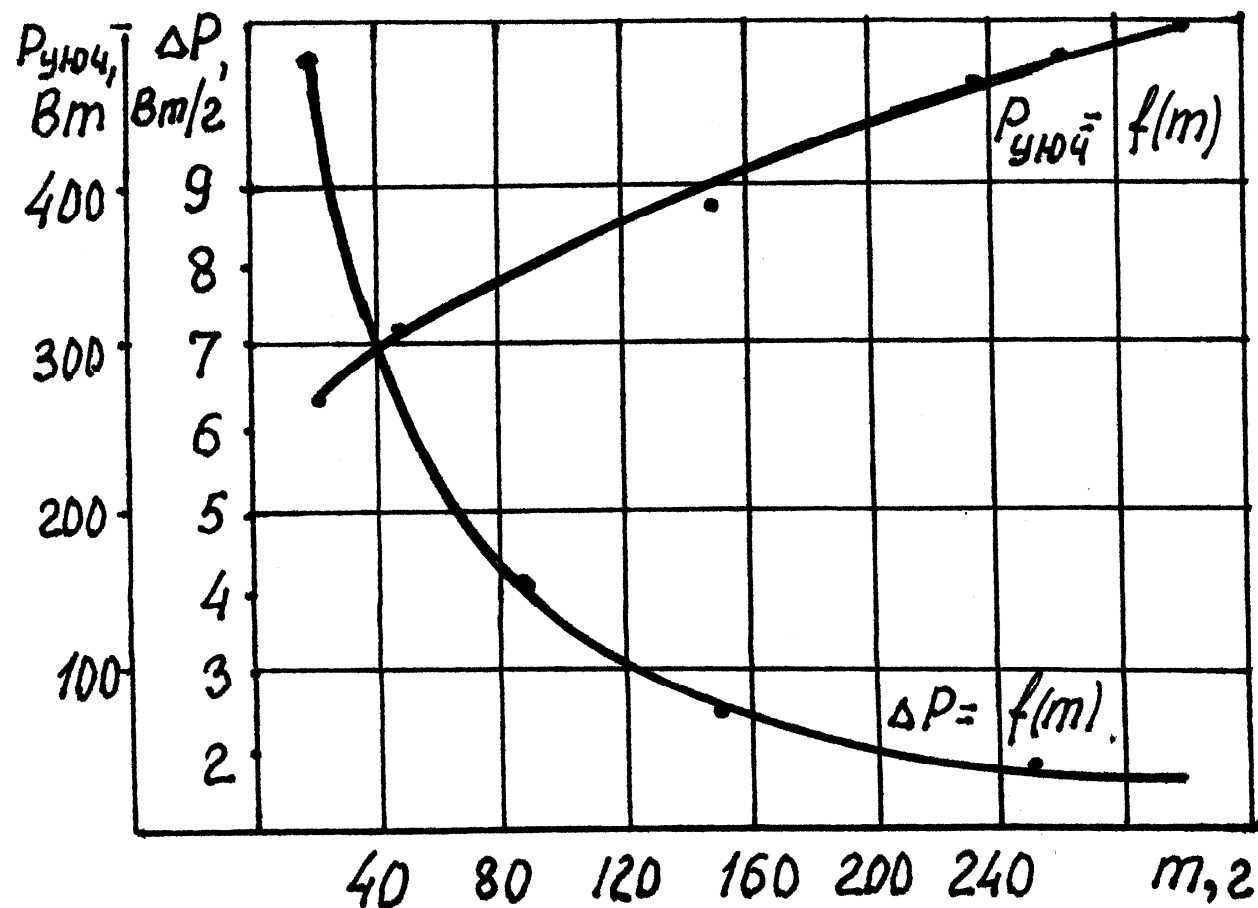
Transformator moyini elektr mustaxkamligini aniklash uchun ishlatilgan AII-70 uskunaga kiritilgan uzgartirishlar sxemasi



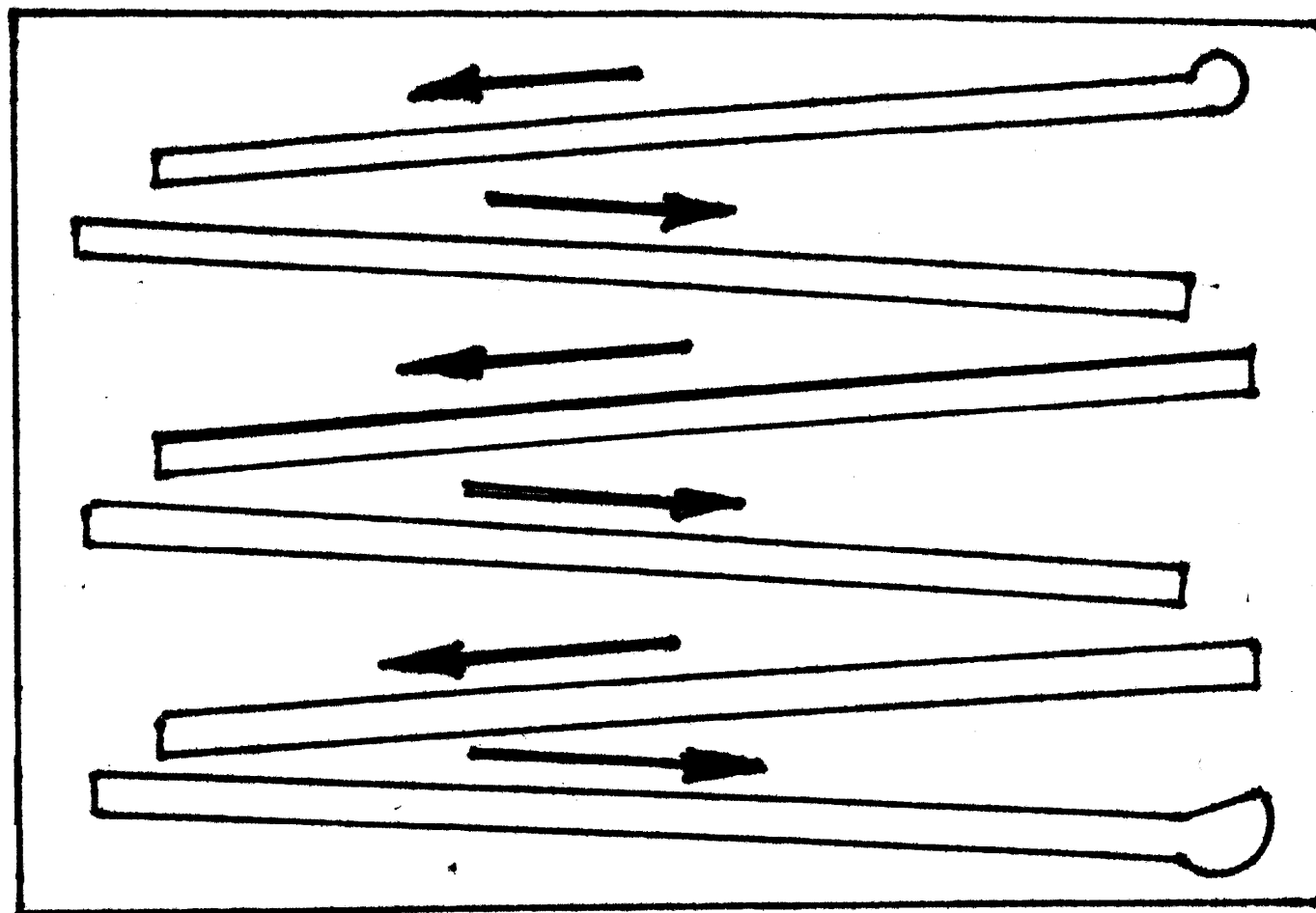
Transformator moyni UYUCH - elektr maydonida quritish tadqiqotlar natijalari

Transformator moyni kalinligi, 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

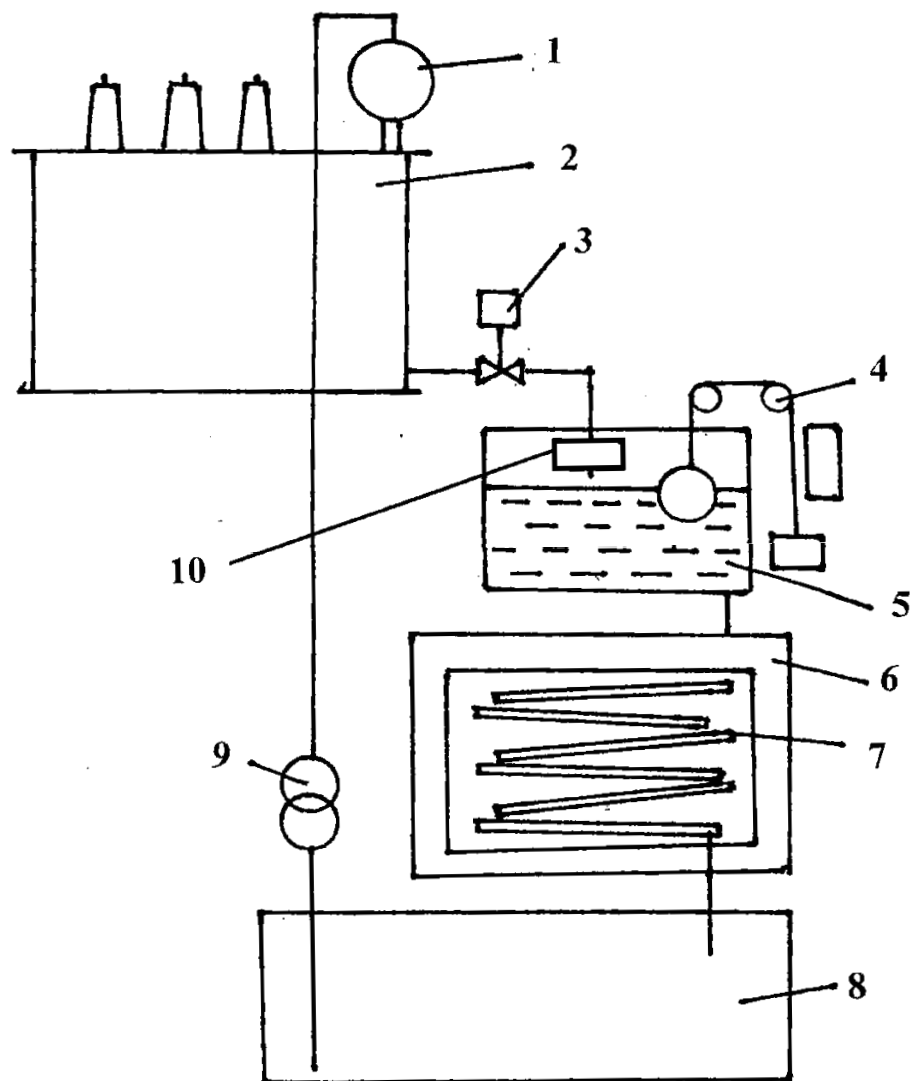
**. UYUCH - elektr maydonni quvvati va solishtirma quvvatni maydonda
suvni hajmiga bog'liqlari**



"Elektronika" mikrotulkin pechkada transformator moyiga ishlov berish qurilmani joylashuvi

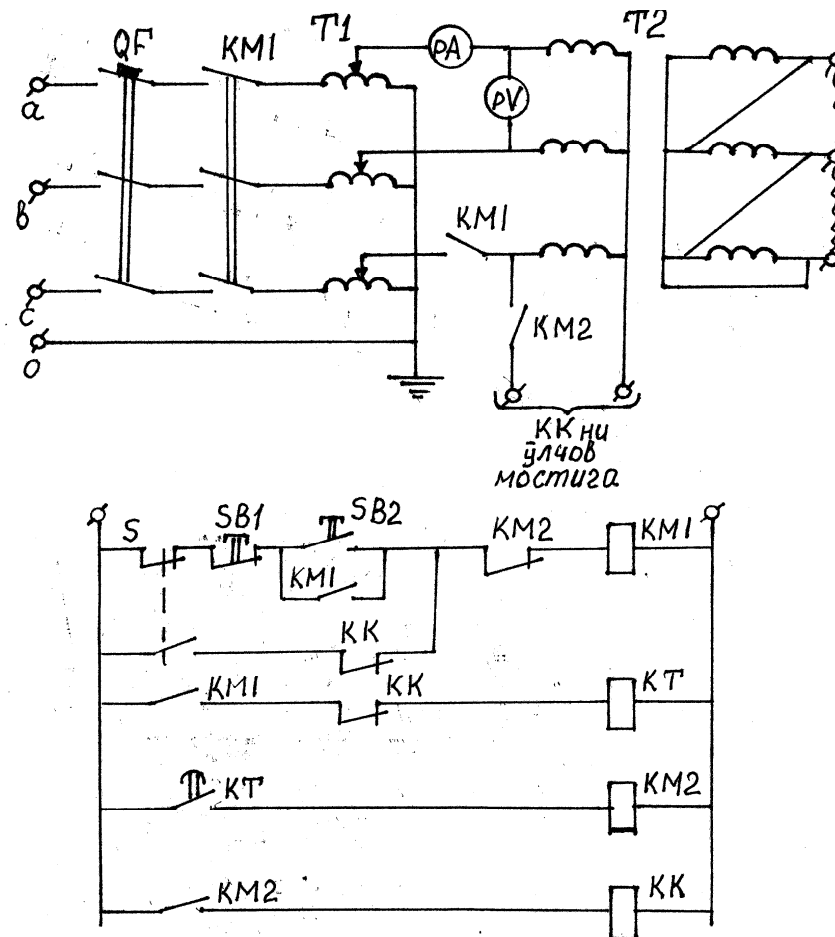


Transformator moyini bevosita transformatoridan chiqazib UYUCH **elektr maydonida quritish texnologik sxemasi**

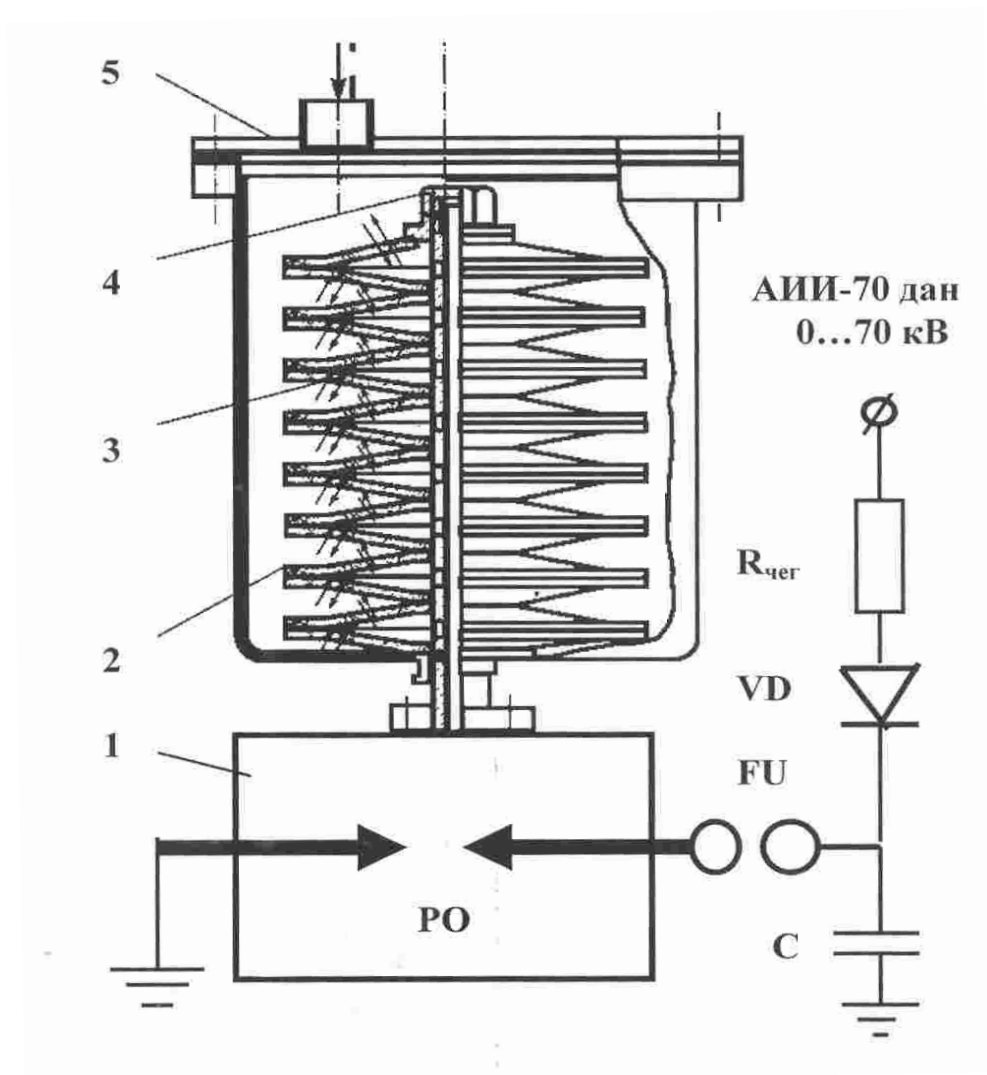


- 1 - transformatorni kengaytirish baki;
- 2 - transformator;
- 3 - elektromagnit klapani;
- 4 - satxdatchigi;
- 5 - taksimlash baki;
- 6 - UYUCH pechkasi;
- 7 - moyga ishlov berish moslamasi;
- 8 - moyni egish baki;
- 9 - moy nasosi;
- 10 – metallokeramik filtri

Transformator izolyasyasini qiska tutashuv toklar bilan quritishni prinsipial sxemasi



Metallokeramik filʼtrni elektrogidravlik effekti yordamida tiklashni sxemasi



- 1 – elektrogidravlik effektni
xosil kilish idishi;
- 2 – filʼtrni korpusi;
- 3 – filʼtrlar paketi;
- 4 – zaglushka;
- 5 – qorqoq

Elektr energiyani sarfini kamayishni darajasi

$$Y = W_1/W_2 = 7,67,$$

W_1 – induksion usul bilan quritishda sarflangan energiya

W_2 – UYUCH elektr maydonda quritishda sarflangan energiya

Hisob buyicha elektr energiyani sarfi ishlab chiqilgan usulda 7,67 marta kamayadi kamayadi.

