

**POLIMER IZOLATSIYALI KABELLAR ELEKTR XUSUSIYATLARIGA  
TA'SIR ETUVCHI OMILLAR MAVZUSINING DOLZARBLIGI VA  
O'RGANILGANLIK DARAJASI**

*Feruza Tojiboy qizi Uralova*

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti*

*Olmalik filiali asisstenti. [uralovaferuza80@gmail.com](mailto:uralovaferuza80@gmail.com)*

**ANNOTATSIYA**

Kabel sanoatida polimer izolyatsiyasidan keng foydalanilmoqda. Bu esa polimer moddalarning xususiyatlarini va polimer izolyatsiyali kabellarga ta'sir etuvchi omillarni kengroq o'rganishni talab etadi. Ushbu maqolada bu mavzuning dolzarbligi va uning o'rganilganlik darajasi ko'rsatilgan.

**Kalit so'zlar:** polimer, suv treingi, express usul, kabellarning eskirishi

**ANNOTATION**

Polymer insulation is widely used in the cable industry. This requires a wider study of the properties of polymer materials and the factors affecting cables with polymer insulation. This article shows the relevance of this topic and the level of its research..

**Key words:** polymer, water treing, express method, wear out cable

**Mavzuning dolzarbligi.** Energetika sanoatining rivojlanishi elektrotexnika sanoatining rivojlanishi, elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilish bilan shug'ullanadigan elektr qurilmalarini yanada takomillashtirish bilan bog'liq. Ushbu jarayonning barcha bosqichlarida kabel texnologiyasi mahsulotlari, birinchi navbatda, elektr kabellari faol rol o'ynaydi. Elektr kabellarini yanada rivojlantirish uzatish quvvatini oshirish, elektr izolyatsiyasini loyihalash uchun yangi polimer materiallardan foydalanish va qog'oz bilan singdirilgan izolyatsiyani muhim texnologik va ekspluatatsion afzalliklarga ega bo'lgan polimer kompozitsiyalari bilan almashtirish bilan bog'liq. Shu bilan birga, kabel mahsulotlarining ommaviy ishlab chiqarilishi, foydalanishning ko'p qirraliligi va juda yuqori material iste'moli tufayli sifatini oshirish asosiy vazifalardan biridir.

Ushbu maqolada past va yuqori haroratlarda ishlaydigan kabellarning polimer izolyatsiyasining elektr xususiyatlariga operatsion omillarning ta'siri va diagnostika, ish paytida namlik izolatsiyasi muammolarining o'rganilganlik darajasi ko'rib chiqiladi.

Kabellarning quvvatini sezilarli darajada oshirish usullaridan biri past haroratlardan foydalanishdir, ya'ni, o'ta o'tkazuvchanlik hodisasidan foydalanish. O'zgaruvchan tokda o'ta o'tkazuvchanlikdan foydalanadigan elektr kabellari

o'tkazgichlarda va izolyatsiyada kam yo'qotishlarga ega va ulardagi oqim zichligi an'anaviy kabellarga nisbatan ko'p marta ortadi. Bunday kabellar uchun ikkinchi turdagi o'ta o'tkazgichlar ishlatiladi va sovutish suvi sifatida o'ta kritik geliy ishlatiladi. Shu bilan birga, ko'plab muammolar mavjud: ishlab chiqarish texnologiyasi va supero'tkazgichlarning barqarorligi, kabel dizayni, sovutish tizimi, elektr izolyatsiyasi dizayni, yuqori ishonchlilik, yuqori narx va boshqalar.

Kabellarning suyuq azot yoki suyuq geliyga ish haroratining pasayishi elektr izolyatsiyasining o'zgarishiga olib keladi (qisqarish, shisha o'tish harorati orqali o'tish, mexanik kuchning oshishi va elastiklikning pasayishi, mo'rtlikning oshishi va boshqalar). Ushbu mavzu bo'yicha ko'plab nashrlarga qaramay, buzilish va elektr eskirishlari, past haroratlarda polimer izolyatsiyasining elektr xususiyatlari va ishonchliligi yetarli darajada o'rganilmagan. Shuning uchun past haroratlarda turli xil operatsion omillar ta'sirida polimer izolyatsiyasida yuzaga keladigan elektrofizik jarayonlarni har tomonlama o'rganish juda dolzarb muammodir.

Qog'oz bilan singdirilgan izolyatsiyani polimer bilan almashtirish bir qator muhim afzalliklarga ega, ammo bunday kabellarni ishlatish jarayonida izolyatsiyani namlanishi, suv o'simliklarining yadrolanishi va rivojlanishi bilan bog'liq murakkab muammo paydo bo'ldi - dendritlar, polimer bilan to'ldirilgan kanallar, namlikning rivojlanishi oxir-oqibat elektr toki urishiga olib keladi. Kabellarning buzilishi, operatsion omillar ta'sirida suv trenglarini paydo bo'lishi kabi muammolar mavjud. Bu muammlor ustida eksperimentlarni kengaytirish va yechimlar izlash talab etiladi. Bularning barchasi polimer izolyatsiyasida namlik sharoitida yuzaga keladigan jarayonlarni, suv trenglarining kelib chiqishi va rivojlanishini o'rganish bilan bog'liq dolzarb muammodir.

Hozirgi vaqtda mamlakat energetika tizimlarida elektr energiyasini uzatish, taqsimlash va iste'mol qilish uchun tarmoqlarda ishlatiladigan juda ko'p quvvat kabellari mavjud. Yuqori haroratlarda kabellarni izolyatsiyalashda operatsion omillar ta'sirida qaytarilmas o'zgarishlar ya'ni eskirish yuzaga keladi, bu esa kabellarning resursini kamaytiradi. Biroq, sarflangan (qoldiq) resursni aniqlash bilan kabel izolyatsiyasini kuzatish va diagnostika qilishning samarali usullari hali ham mavjud emas. Shu sababli, kabellarning to'g'ridan-to'g'ri individual ish sharoitida resurs izolyatsiyasini diagnostika qilish va aniqlashning samarali buzilmaydigan usullarini topish muammosi juda dolzarbdir.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Ushbu mavzu bo'yicha juda ko'plab, dunyoning qator olimlari hamda, tadqiqotchilar ilmiy izlanishlar olib borishgan. Jahon miqyosida chet davlatlarining olimlaridan Bartnikas R, Srivastavalar kabel kommunikatsiyasidagi kabel materiallarining xarakteristikalari, Setua D.K, Soman C.lar polimer energetikasi va fan mavzularida ilmiy izlanishlar olib borishgan.

MDH miqyosida izlanishlar olib borgan R.I. Abliyev, R.N.Gimayevlar kabel

sanoati uchun polimer materiallar sohasidagi yangiliklarni, A.Viktirovna polimer izolyatsiyaning eskirish darajasining ko'rsatkichlarini, A.Petrovich elektr ta'minot tizimlarida ishlatiladigan egiluvchan kabellarda ishlatiladigan polimerlarni o'rganib chiqishgan. K.I.Nikitin, D.A.Polyakovlar polimer izolyatsiyali kabellarni eskirishini matematik modelini tuzib chiqishgan.

Mamlakatimiz miqiyosida ham olimlar tomonidan ilmiy izlanishlar olib borilmoqda, jumladan polimer kimyosi mutaxassisi akademik Sayyora Sharapovna Rashidova, Vohidova Hoyira, Yunusov Haydar kabi qator olimlar izlanishlar olib borishmoqda.

Polimer to'ldirilgan kabellarni asosiy ekspluatatsion xususiyatlari, yuqori namlik darajasida koaksial konstruksiyali kabel polietilen izolyatsiyasida relaksatsion isroflar, o'zaro bog'langan polietilen izolyatsiyali kabel liniyalarining yomonlashuvi (eskirishi), kabel liniyasini diagnostika qilishning mavjud usullari, aloqa kabellarini ishonchliligini oshirish maqsadida yangi materiallardan foydalanish kabi mavzularda keng ko'lamli ishlar olib borilgan.

Amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida nazariy qoidalar va amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan bo'lib, ularning yig'indisi sharoitlarda polimer izolyatsiyalangan kabellarning ekspluatatsion ishonchliligi va diagnostikasi sohasidagi ilmiy yo'nalishni rivojlantirishda yangi yutuq sifatida baholanishi mumkin.

**Mavzuning ilmiy yangiligi**- 400 K dan kriyogengacha bo'lgan harorat oralig'ida, elektr maydonini qisqa muddatli va uzoq muddatli qo'llash bilan 70 kHz gacha chastotalarda polimer kabel izolyatsiyasida yuzaga keladigan hodisalarni tizimli o'rganish va tahlil qilish, matematik bog'liqliklar ko'rinishidagi miqdoriy baholar olish imkonini berdi;

- birinchi marta past haroratlarda polimer izolyatsiyasining dielektrik kuchiga termal kriotsiklik ta'sirlarning ta'siri o'rganildi. Sikllar sonining ko'payishi bilan izolyatsiyaning elektr quvvatining pasayishini hisobga oladigan va polimer izolyatsiyasi mustahkamligining pasayishi haqidagi barcha ma'lumotlar to'plamini qoniqarli tushuntirishga imkon beradigan fizik-matematik model ishlab chiqilgan;

- polimer izolyatsiyasining xizmat muddatini uzoq muddatli eskirish tajribalarisiz hisoblash uchun qisqa muddatli sinovlar davomida olingan m koeffitsienti qiymatlaridan foydalanish imkonini beruvchi past haroratlarda polimerlarning parchalanishi va elektr eskirishining o'rnatilgan va eksperimental tasdiqlangan qonuniyatlari ishlab chiqildi.

- polimerlarning namlanishi, namlikning kelib chiqishi va rivojlanishining barcha bosqichlarida suv treingi hodisalarini tizimli o'rganish amalga oshirildi, bu elektrodinamika qonunlaridan foydalangan holda, suvning paydo bo'lishi va rivojlanishi modelini ishlab chiqishga imkon berdi. Ushbu model polimer va atrof-muhit parametrlarini, elektr maydon kuchlari ta'sirida suv treingining yadrolanishi va

rivojlanishining tabiatini hisobga olgan holda tushuntirishga imkon beradi. Hisob orqali polimer izolyatsiyasining namlanishini kamaytiradigan yoki butunlay yo'q qiladigan va polimer izolyatsiyasidagi texnologik nuqsonlarni "tuzatadigan" yoki elektr maydon kuchlari ta'sirida uni samarali singdiradigan analoglari bo'lmagan usullar taklif qilingan, ularga ko'ra yuqori chastotalar (20 - 70) kHz yordamida suv treingi chidamliligi uchun kabellarning polimer izolyatsiyasini tezlashtirilgan sinovlarini o'tkazish usuli taklif qilindi va sinovdan o'tkazildi, bu sinov vaqtini 100 baravarga qisqartirish imkonini berdi. Yana bir usulga ko'ra strukturaga izolyatsiya va qobiq o'rtasida qo'shimcha yupqa qatlamni kiritish orqali kabellarning polimer izolyatsiyasida namlikni sezilarli darajada kamaytirish yoki amalda yo'q qilish ilgari surildi. Bu polimer izolyatsiyalangan kabellarning sifati va ishonchliligini sezilarli darajada yaxshilaydi va ularning resursini oshiradi;

- polimer kabel izolyatsiyasining termomekhanik eskirishini eksperimental va nazariy jihatdan o'rganish amalga oshirildi, bu operatsion omillar ta'sirida izolyatsiyadagi o'zgarishlarni yetarli darajada aks ettiruvchi va kabel resurslari bilan bog'liq bo'lgan strukturaga sezgir parametrlarni tanlash imkonini berdi. Bu birinchi marta polietilen izolyatsiya qilingan kabellarning resursini ularning individual ish sharoitida to'g'ridan-to'g'ri aniqlashning buzilmaydigan usulini ishlab chiqish va patentlash imkonini berdi. Kabel izolyatsiyasining boshqa turlari uchun ushbu usuldan foydalanish istiqbollari ko'rsatilgan. Resurs kabellarini ish sharoitida aniqlash uchun buzilmaydigan ekspress usuli ishlab chiqildi, bu o'lchovlar miqdorini sezilarli darajada kamaytiradi. Ekspress usul birinchi patent ekspertizasidan o'tdi, bu usul barcha kabellarni iste'mol qilingan resurs bo'yicha guruhlariga bo'lish, cheklovchi manbaga ega bo'lgan kabellar guruhiga e'tibor qaratish imkonini beradi hamda yuqori voltli sinovlar hajmini sezilarli darajada kamaytiradi, boshqa barcha kabellarni sinovdan o'tkazish uchun vaqt va imkoniyatlarni tejaydi.

O'tkazilgan tadqiqot natijalari elektrotexnika, elektron va radiotexnika sanoatining bir qator korxonalarida joriy etildi va qo'llanildi: OKBKP, Mytishchi; VNIKP Moskva; "Sevkabel" ishlab chiqarish birlashmasi, Sankt-Peterburg; "Polimerkompozit" Boku.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ergashovich, Y. H., Toshpo'latovich, U. J., & Olimjon o'g'li, X. A. (2023). KOMPRESSORNING ORALIQ VA OXIRGI SOVUTGICHLARINING ISSIQLIK ALMASHINUV YUZALARIDA CHO 'KINDILARNI SHAKLLANTIRISHNI KAMAYTIRISH UCHUN TEXNIK YECHIMLARNI ISHLAB CHIQISH. PEDAGOGS, 47(2), 38-43.
2. Ergashovich, Yuldoshov Husniddin, Uralov Jasur Toshpo'latovich, and Xamdamov Azizjon Olimjon o'g'li. "KOMPRESSORNING ORALIQ VA OXIRGI SOVUTGICHLARINING ISSIQLIK ALMASHINUV YUZALARIDA

- CHO 'KINDILARNI SHAKLLANTIRISHNI KAMAYTIRISH UCHUN TEXNIK YECHIMLARNI ISHLAB CHIQISH." *PEDAGOGS* 47.2 (2023): 38-43.
3. Uralov, Jasur Tashpulatovich, and Komila Norqobil qizi Qudratova. "O'ZGARMAS TOK MOTORLARINING TEZLIK ROSTLASH USULLARI TAHLILI." *Journal of new century innovations* 43.2 (2023): 39-41.
  4. Shodiyev, Oqiljon Abdurashit O'G'Li, et al. "KONVEYER TRANSPORTINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI VA TEXNIK YECHIMLARINI ISHLAB CHIQISH." *Academic research in educational sciences* 4.2 (2023): 285-291.
  5. Toshpo'Latovich, Uralov Jasurbek. "EKSPLUATATSIYA JARAYONIDA POLIMER IZOLYASIYALI KABELLARNING MEХАNIK BUZULISHNING PAYDO BO'LISH JARAYONIGA TEXNOLOGIK FАKTORLARNING TA'SIRI." *Eurasian Journal of Technology and Innovation* 2.3 (2024): 15-20.
  6. Ан, Артур Дмитриевич. "Уралов Жасурбек Ташпулатович, Хван Алексей Юрьевич СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ." *Universum: технические науки* 12-6 (2023): 117.
  7. Uralov, Jasurbek Tashpulatovich. "STUDY OF THE INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON FLEXIBLE CABLE COATINGS MADE UP OF POLYMER MATERIALS, THE APPLICATION OF TRANSPORT IN THE ELECTRICAL SUPPLY SYSTEM AND MINING ELECTRICAL EQUIPMENT." *Modern Scientific Research International Scientific Journal* 2.7 (2024): 109-112.
  8. JUMAЕVA, DJ, et al. "ВЕСТНИК НАУКИ." *ВЕСТНИК НАУКИ Учредители: Индивидуальный предприниматель Рассказова Любовь Федоровна* 4.5 (2022): 273-280.
  9. Jumaeva, D. J., et al. "ANALYSIS OF HEAT PROCESSES OF CONNECTED POLYETYLINE INSULATED CABLE LINES." *Вестник науки* 4.5 (50) (2022): 273-280.
  10. Jumaeva, D. J., et al. "PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF POLYMER INSULATED MATERIALS FOR APPLICATION IN THE CABLE INDUSTRY." *Вестник науки* 4.5 (50) (2022): 281-287.