



ELEKTR O'TKAZGICHLARDA POLIMER IZOLYATSIYASINING PAST HARORATLARDA ELEKTR MUSTAHKAMLIGI VA ESKIRISHI

Uralova Feruza Tojiboy qizi

*TDTU Olmaliq filiali "Elektr texnikasi va elektr mexanikasi" kafedrası
assistenti*

Kabel izolyatsiyasi energiya uzatish va elektr xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy kabellar ko'pincha **polimer asosli materiallar** bilan izolyatsiyalanadi: polietilen (PE), polivinilxlorid (PVX), kauchuk va boshqalar. Sovuq muhitda (past haroratlarda) bu materiallar jismoniy va elektr xossalari yo'qotishi yoki o'zgarishi mumkin. Ayniqsa, **elektr mustahkamligi** (ya'ni, teshilish kuchlanishi) va **eskirishga chidamlilik** past haroratda jiddiy sinovdan o'tadi.

Elektr energetikasi va aloqa texnologiyasining rivojlanishi elektrotexnika sanoatining rivojlanishi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, u murakkab muammolarga duch kelmoqda: elektr inshootlarining (generatorlar, transformatorlar, elektr motorlar) quvvatini oshirish, elektr energiyasini ishlab chiqarish quvvatini oshirish. quvvat kabellari va aloqa kabellari orqali uzatiladigan ma'lumotlar miqdori. Ushbu muammolarni hal qilishning mumkin bo'lgan usullaridan biri past haroratlardan foydalanish, ya'ni o'ta o'tkazuvchanlik fenomenini qo'llashdir. Bu mashinasozlik, elektrotexnika va elektroenergetika sohasida progressiv o'zgarishlarga olib kelishi mumkin [1 - 5], xususan, alohida energiya ob'ektlari: o'ta o'tkazuvchan elektr mashinalari [5-7], elektr energiyasini saqlash moslamalari va elektromagnitlarning quvvatini sezilarli darajada oshirishga olib kelishi mumkin. [1-2,7], yuqori tarmoqli kengligi quvvat kabellari [8-17] aloqa kabellari va RF kabellari [18-26],

Kabel texnologiyasida past haroratlardan foydalanish o'tkazgichlar va izolyatsiyadagi yo'qotishlarni kamaytirish orqali texnik ko'rsatkichlarni oshiradi,



chunki. mavjud elektr uzatish liniyalari va tarqatish tarmoqlarida elektr energiyasining 10% gacha, asosan, Joule issiqligida yo'qoladi. Quvvatli o'ta o'tkazuvchi kabellar, birinchi navbatda, shaharlarga, sanoat ob'ektlariga, kuchli o'ta o'tkazuvchi quvvat ob'ektlariga "chuqur" quvvat kirishlari sifatida ishlatilishi mumkin: motorlar, elektromagnitlar, energiya saqlash qurilmalariga kirish va chiqishlar, transformatorlar, generatorlardan energiya chiqishi. Radiochastotali o'ta o'tkazuvchi kabellar uchun uzatish kabellari quvvatining sezilarli darajada oshishi va uzatish sifatining yaxshilanishi kuzatiladi [18-26].

Elektr energetikasida o'ta o'tkazuvchanlik fenomenini qo'llash 1986 yilda suyuq azot sovutish suvi sifatida ishlatiladigan yuqori haroratli o'ta o'tkazgichlar kashf etilgandan keyin [29-30] va egiluvchan va egiluvchan moddalarni o'ralgantish bo'yicha jadal ishlardan so'ng muhim ahamiyat kasb etadi. yuqori haroratli supero'tkazgichlardan simli konstruktsiyalar.

Elektr mustahkamlik (dielectric strength)

Elektr mustahkamlik - bu izolyatsiya materialining elektr teshilishiga qarshilik ko'rsatish qobiliyatidir. Past haroratda:

- **Polimer materiallar qattiqlashadi**, elastiklik kamayadi;
- **Ichki stresslar ortadi**, bu esa mikro yoriqlarni chaqirishi mumkin;
- Elektr maydon kuchaygan joylarda **teshilish xavfi ortadi**.

Tajriba natijalari ko'rsatadiki, masalan, polietilen izolyatsiyasining elektr mustahkamligi -20 °C haroratda 15–25% ga kamayishi mumkin.

Eskirish jarayoni (aging process)

Past haroratlarda eskirish ikki xil yo'l bilan kechadi:

1. Fizik eskirish:

- Past haroratda **mikroyoriqlar** paydo bo'ladi;
- Termotsikllar (harorat o'zgarishi) materialda **ichki charchoq** keltirib chiqaradi.

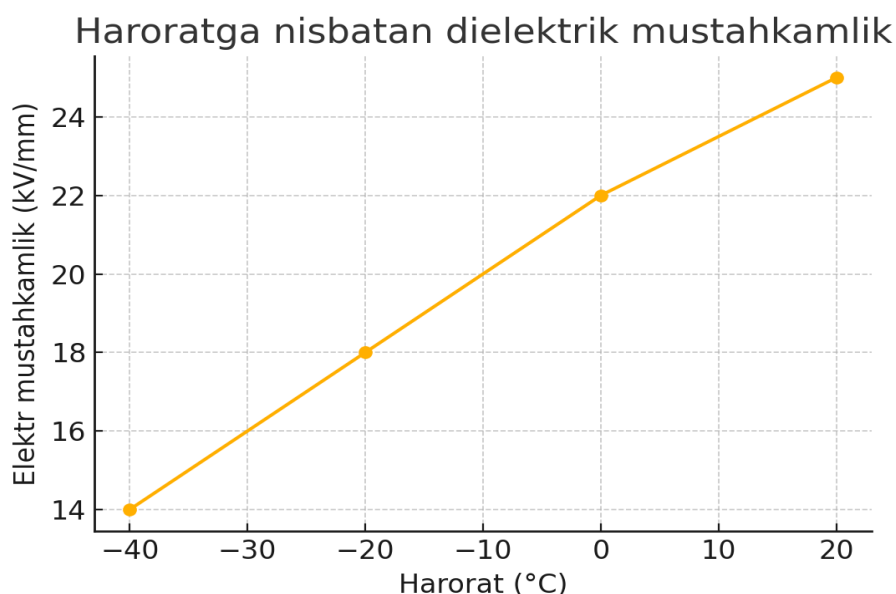
2. Elektr eskirish:



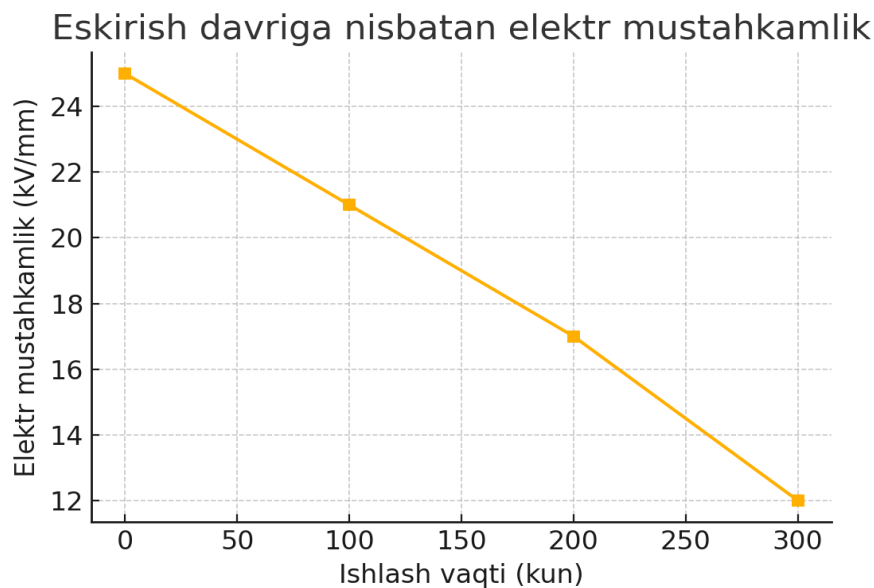
- Yuqori kuchlanish ostida uzoq vaqt ishlatilsa, **elektr yoyi** paydo bo‘lib, izolyatsiyani yemiradi;
- Namlik ta’sirida elektr qarshilik kamayadi, bu ham eskirishni tezlashtiradi.

Past haroratlarda dielektrik xossalar grafigi

1. Haroratga nisbatan dielektrik mustahkamlik grafigi:



2. Eskirish davriga nisbatan elektr mustahkamlik grafigi:





Oldini olish choralar

- Past haroratga chidamli modifikatsiyalangan polimerlar ishlatiladi (masalan, XLPE – tarmoq tuzilmalashgan polietilen);
- Stabilizatorlar va qarishga qarshi qo‘shimchalar qo‘shiladi;
- Kabel tashqi muhitdan mehnat sharoitlariga qarab tanlanadi (masalan, shimoliy hududlar uchun maxsus sovuqqa chidamli modellar).

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ergashovich Y. H., Narmuratovna X. D. KOMPRESSORGA KIRAYOTGAN YUQORI HAVO HARORATINING KOMPRESSOR SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI O'RGANISH //Ta'lim fidoyilari. – 2022. – T. 17. – №. 4. – С. 40-42.
2. Махмуджон Умурзакович Муминов, Абдурахмон Юлдашевич Сотиболдиев (2022)
[Разработка бесщёточного мини гидро-солнечного синхронного генератора](https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-besschyotochnogo-mini-gidro-solnechnogo-sinhronnogo-generatora)
<https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-besschyotochnogo-mini-gidro-solnechnogo-sinhronnogo-generatora>
3. Shodiyev , O. A., Yuldashev , E. U., Yuldasheva, M. A., & Jalolov , I. S. (2022). KONVEYER TRANSPORTINI ELEKTR YURITMASINI TESKARI ALOQALI DATCHIKLARI VOSITASIDA BOSHQARISH. Academic Research in Educational Sciences, 3(10), 660–664. <https://doi.org/https://www.ares.uz/uz/maqola-sahifasi/konveyer-transportini-elektr-yuritmasini-teskari-aloqali-datchiklari-vositasida-boshqarish>
4. Yo'lchi Yusupovich Shoyimov, Komila Norqobil qizi Quدراتova, & Oqiljon Abdurashit o'g'li Shodiyev. (2023). KONVEYER QURILMASIDAGI TEZLIKNI ROSTLOVCHI RELE. *Journal of New Century Innovations*, 41(2),



- 45–51. Retrieved from
<https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/9650>
5. Oqiljon Abdurashit o'g'li Shodiyev, Mohinur Abduhakim qizi Yuldasheva, Shoxrux Baxriddin o'g'li Xudayberdiyev, & Komila Norqobil qizi Quدراتова. (2024). O'ZGARUVCHAN TOK DVIGATELLARINING TEZLIK ROSTLASH USULLARINING TAHLILI . *Journal of New Century Innovations*, 43(2), 35–38. Retrieved from
<https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/10477>
6. Jasur Tashpulatovich Uralov, Oqiljon Abdurshit o'g'li Shodiyev, & Komila Norqobil qizi Quدراتова. (2024). O'ZGARMAS TOK MOTORLARINING TEZLIK ROSTLASH USULLARI TAHLILI . *Journal of New Century Innovations*, 43(2), 39–41. Retrieved from
<https://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/10478>
7. Uralov, J. (2024). EKSPLUATATSIYA JARAYONIDA POLIMER IZOLYASIYALI KABELLARNING MEXANIK BUZULISHNING PAYDO BO 'LISH JARAYONIGA TEXNOLOGIK FAKTORLARNING TA 'SIRI. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 2(3), 15-20.
8. Muminov, Makhmudzhon, et al. "Investigation of automobile generator G-273 A with excitation from photovoltaic converter." *E3S Web of Conferences*. Vol. 563. EDP Sciences, 2024.
9. Муминов, Махмуджон, and Дониёр Суюнов. "ХАРАКТЕРИСТИКИ СИНХРОННОГО ГИДРОГЕНЕРАТОРА МАРКИ ВГС-325/49-32 МОЩНОСТЬЮ 2.2 МВТ С ВОЗБУЖДЕНИЕМ ОТ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ." *Eurasian Journal of Technology and Innovation* 2.1-2 (2024): 199-201.
10. Муминов, М. У., et al. "ТЕРМОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР КАК ИСТОЧНИК ДЛЯ СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ МАЛОМОЩНЫХ



СИНХРОННЫХ МАШИН." *Eurasian Journal of Technology and Innovation* 2.1-3 (2024): 58-61.

11. Mo'Minov, M. U., A. O. Xamdamov, and D. Sh Matkaimova. "FOTOELEKTRIK O 'ZGARTKICHNING O 'ZGARMAS TOK KUCHLANISHINI SINUSOIDAL O 'ZGARUVCHAN TOKGA AYLANTIRUVCHI ELEKTROMEXANIK O 'ZGARTKICH." *Eurasian Journal of Technology and Innovation* 2.1-3 (2024): 55-57.

12. Муминов, Махмуджон Умурзакович, et al. "Анализ характеристик автомобильного генератора г-273 В1 с возбуждением от солнечной панели." *Universum: технические науки* 1-4 (106) (2023): 12-16.

13. Муминов, Махмуджон Умурзакович, Шахобиддин Хайрулло Угли Хусанов, and Туракул Кучкарович Арсланов. "Выбор электропривода вентилятора главного проветривания для рудной шахты." *Universum: технические науки* 6-6 (99) (2022): 18-21.

14. Баходиров, Абдували, Махмуджон Умурзакович Муминов, and Артур Дмитриевич Ан. "РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА Г-273А ВОЗБУЖДАЕМОЙ ОТ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ." *Universum: технические науки* 4-4 (85) (2021): 85-88.

15. Pirmatov, N., et al. "Excitation of autonomous synchronous machines by solar panel." *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology* 7.1 (2020): 12573-12577.

16. Муминов, Махмуджон Умурзакович, and А. Д. Ан. "ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ МИКРОГЭС ГИБРИДНЫМИ СИСТЕМАМИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ." *Технические и технологические системы*. 2021.

17. Пирматов, Нурали Бердиярович, et al. "РАСЧЕТ ЧИСЛА И МОЩНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ "МИКРО"



СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ МАЛЫХ ГЭС." *Universum: технические науки* 4-10 (97) (2022): 41-44.

18. Umarxonovich, Djurayev Rustam, and Yuldoshov Husniddin Ergashovich. "KOMPRESSORGA SO'RILUVCHI HAVONING IFLOSLANGANLIGINI UNING SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI TADQIQOTI." *Research Focus* 1.2 (2022): 57-61.

19. Umarxonovich, Djurayev Rustam, and Yuldoshov Husniddin Ergashovich. "KOMPRESSORNING MOYLASH TIZIMIDA IFLOSLANISHNI NATIJASIDA YUZAGA KELADIGAN NOSOZLIKLARNING TADQIQOTI." *Research Focus* 1.2 (2022): 85-90.

20. Хатамова, Д. Н. "Стационар кон компрессор курилмалари совутиш тизимининг айланма сувини юмшатиш учун курилма ишлаб чиқиш." *Инновацион технологиялар* 2.2 (46) (2022): 72-77.

21. Ergashovich, Yuldoshov Husniddin, and Xatamova Dilshoda Narmuratovna. "ORALIQ VA OXIRGI SOVUTGICHLARINING ISSIQLIK ALMASHINUVI SIRTLAGA BIRIKMALARNING KOMPRESSOR SOVUTISH SAMARADORLIGIGA TA'SIRI." *Ta'lim fidoyilari* 17.4 (2022): 43-46.

22. Djurayev, R. U., and S. T. Ganiyev. "BURG 'ULASH ISHLARIDA QO 'LLANILADIGAN DIZEL ELEKTR STANSIYASI ICHKI YONUV DVIGATELINING TUTUN GAZLARI EJEKSIYASI UNING SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI TADQIQ QILISH." *Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali* 1.15 (2022): 29-33.

23. Муратов, Гуламжан Гафурович, et al. "Автоматизированные системы управления технологическими процессами." *Точная наука* 25 (2018): 16-19.



24. Муратов, Г. Г., et al. "Современные внедрения для предохранения узлов конвейера в шахте АО" Узбеккумир"." *Научные исследования и разработки 2018*. 2018.

25. Ergashovich, Yuldoshov Husniddin, and Xatamova Dilshoda Narmuratovna. "KOMPRESSORGA KIRAYOTGAN YUQORI HAVO HARORATINING KOMPRESSOR SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI O'RGANISH." *Ta'lim fidoyilari* 17.4 (2022): 40-42.