

# ELEKTR ENERGETIKA TARMOG'IDAGI ENERGIYA YO'QOTISHLAR TAHLILI (ANDIJON VILOYATI IZBOSKAN TUMAN MISOLIDA)

**Yigitaliyev Mamurjon Saidaxmat o'g'li**

Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalari

instituti asisstenti

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada Andijon viloyati Izboskan tumani hududiy elektr energetika tarmog'ining 10/04 Kv liniyalarida bo'layotgan energiya yo'qotilishlari taxlili keltirilgan. Elektr tarmoqlarida, asosan, uzatish va taqsimlash (T&D) jarayonida yuzaga keladigan energiya yo'qotishlari ham samaradorlikka, ham iqtisodiy samaradorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ushbu yo'qotishlar qarshilikli isitish, reaktiv quvvat nomutanosibligi va tarmoq samarasizligi kabi bir qator omillardan kelib chiqadi va ular birgalikda energiya tizimining ishonchliligiga ta'sir qiluvchi energiya isrofgarligiga hissa qo'shadi. Ushbu tadqiqot elektr energiyasi tarmoqlarida energiya yo'qotishlarining turlari va sabablarini chuqur tahlil qilib, rezistiv va reaktiv quvvat yo'qotishlari kabi texnik yo'qotishlarga, o'g'irlik va hisoblagichlarning noaniqliklari kabi texnik bo'lmagan yo'qotishlarga urg'u beradi. Tarmoq bo'ylab aqlli hisoblagichlar va sensorlardan to'plangan nazariy hisoblar va ma'lumotlarning kombinatsiyasidan foydalanib, biz ushbu yo'qotishlarning miqdorini aniqlaymiz va yuk talabi va tarmoq dizayniga nisbatan naqshlarni ajratib ko'rsatamiz.

Bizning topilmalarimiz shuni ko'rsatadiki, texnik yo'qotishlar tarmoq uzunligi va kichikroq o'tkazgichlar tufayli taqsimlash tarmoqlarida ayniqsa muhim bo'lib, texnik bo'lmagan yo'qotishlar ma'lum shaharlarda umumiy energiya yo'qotilishining qo'shimcha 5-10% ni tashkil qiladi. Tadqiqot shuningdek, kuchlanishni tartibga solish, tarmoqni qayta konfiguratsiya qilish va ilg'or o'lchash infratuzilmasining integratsiyasini o'z ichiga olgan ushbu yo'qotishlarni yumshatish uchun potentsial echimlarni muhokama qiladi. Ushbu strategiyalarni amalga oshirish orqali elektr ta'minoti korxonalari tarmoq samaradorligini oshirishi, energiya isrofgarligini

kamaytirishi va barqaror energiya yetkazib berishni rag'batlantirishi mumkin. Natijalar ortib borayotgan energiya talabi va ekologik barqarorlik maqsadlarini qondirish uchun tarmoq monitoringi va infratuzilmani optimallashtirishni davom ettirish muhimligini ta'kidlaydi.

**Kalit so'zlar:** Elektr energetika tarmog'i, iste'molchilar, transformatorlar, kabellar diametri, tashqi ta'sirlar, transformator ishchi qismlari, avtomatlar, rubilniklar, tok transformatorlari, saqlagichlar va boshqalar.

## **ANALYSIS OF ENERGY LOSSES IN THE ELECTRIC POWER NETWORK (ON THE EXAMPLE OF IZBOSKAN DISTRICT OF ANDIJAN REGION)**

Yigitaliyev Mamurjon

Assistant of Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

**Abstract:** This article presents the analysis of energy losses occurring in the 10/04 Kv lines of the regional electric power network of the Izboskan district of the Andijan region. Energy losses in electric power networks, occurring primarily during transmission and distribution (T&D), significantly impact both efficiency and cost-effectiveness. These losses stem from a range of factors, including resistive heating, reactive power imbalances, and network inefficiencies, and they collectively contribute to energy wastage that affects power system reliability. This study provides an in-depth analysis of the types and causes of energy losses within electric power networks, with an emphasis on technical losses such as resistive and reactive power losses, and non-technical losses like theft and metering inaccuracies. Using a combination of theoretical calculations and data collected from smart meters and sensors across the network, we quantify the magnitude of these losses and highlight patterns relative to load demand and network design.

Our findings reveal that technical losses are particularly significant in distribution networks due to longer line lengths and smaller conductors, while non-technical losses account for an additional 5-10% of total energy loss in specific urban areas. The study also discusses potential solutions for mitigating these losses, including voltage

regulation, network reconfiguration, and the integration of advanced metering infrastructure. By implementing these strategies, power utilities can enhance network efficiency, reduce energy wastage, and promote more sustainable power delivery. The results underscore the importance of continued improvements in network monitoring and infrastructure optimization to meet the rising energy demand and environmental sustainability goals.

**Key words:** Electric power network, consumers, transformers, cable diameter, external influences, transformer working parts, automata, switches, current transformers, savers, etc.

**Анализ потерь электроэнергии в электросетях (на примере  
Избосканского района Андижанской области)**

Йигиталиев Мамуржон

Ассистент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

E-mail: [yigitaliyevm97@gmail.com](mailto:yigitaliyevm97@gmail.com)

**Аннотация:** В статье представлен анализ потерь электроэнергии, происходящих в линиях 10/04 кВ районной электрической сети Избосканского района Андижанской области. Потери энергии в электросетях, возникающие в основном во время передачи и распределения (Т&D), существенно влияют как на эффективность, так и на рентабельность. Эти потери обусловлены рядом факторов, включая резистивный нагрев, дисбаланс реактивной мощности и неэффективность сети, и они в совокупности способствуют потерям энергии, которые влияют на надежность энергосистемы. Это исследование дает углубленный анализ типов и причин потерь энергии в электросетях с акцентом на технические потери, такие как резистивные и реактивные потери мощности, и нетехнические потери, такие как кража и неточности измерения. Используя комбинацию теоретических расчетов и данных, собранных с интеллектуальных счетчиков и датчиков по всей сети, мы количественно определяем величину этих потерь и выделяем закономерности относительно нагрузки и конструкции сети.

Наши результаты показывают, что технические потери особенно значительны в распределительных сетях из-за большей длины линий и меньших проводников, в то время как нетехнические потери составляют дополнительные 5-10% от общих потерь энергии в определенных городских районах. В исследовании также обсуждаются потенциальные решения для смягчения этих потерь, включая регулирование напряжения, реконфигурацию сети и интеграцию передовой инфраструктуры учета. Внедряя эти стратегии, энергокомпании могут повысить эффективность сети, сократить потери энергии и способствовать более устойчивой подаче электроэнергии. Результаты подчеркивают важность постоянного улучшения мониторинга сети и оптимизации инфраструктуры для удовлетворения растущего спроса на энергию и достижения целей экологической устойчивости.

**Ключевые слова:** Электрическая сеть, потребители, трансформаторы, диаметр кабеля, внешние воздействия, рабочие органы трансформаторов, автоматы, выключатели, трансформаторы тока, предохранители и т. д.

Elektr stansiyalarida ishlab chiqarilgan elektr energiya iste'molchilarga transformatorlar orqali taqsimlanganda energiya yo'qotishlari sodir bo'ladi. Ushbu yo'qotishlar energiya tizimining umumiy samaradorligiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi.

Elektr tarmoqlarida energiya yo'qotishlarni quyidagicha 2 yo'nalishda tahlil qilib ko'raylik:

1. O'tkazgichlardagi yo'qotishlar(similar,kabellarda). Asosan havo liniyalaridagi o'tkazgichlarning qarshilik hisobiga Joul-Lens qonuni bo'yicha elektr energiyasi issiqlik energiyasiga aylanadi. Havo o'tkazgich tarmog'imiz qanchalik uzun bo'lsa shunchalik tarmoqdagi elektr energiya yo'qotishlarimiz ko'p bo'ladi. Bundan tashqari o'tkazgich turiga ham bog'liqligi (mis yoki alyuminiy o'tkazgich) ni alohida ta'kidlashimiz zarur. Havo tarmog'ida alyuminiy kabellardan foydalaniladi.

2. Elektrotexnologik qurilmalar va dielektrik yo'qotishlar. Elektrotexnologik qurilmalari sifatida elektr stansiyalaridan kelayotgan kuchlanish taqsimlab beruvchi

transformatorlarni keltirib undagi kamchilik va energetik tahlillarni keltiramiz. Biz bilamizki, tarmoqda kuchlanishni 500/220/110/35/10/6/0.4 kv li bo'ladi. Izboskan tumanida asosan aholi iste'molida 10/0.4 kVli transformatorlaridan foydalaniladi. Chulg'amlardagi yo'qotishlar, o'zaklardagi yo'qotishlar, transformatorni va undagi qurilmalarni to'g'ri loyihalalmaganligi uchun paydo bo'ladigan isroflar va boshqalarni keltiramiz. Buni Izboskan tumanidagi yuklamalari mutonosib bo'lgan biron bir transformator punkt misolida ko'rib chiqamiz. Transformator punkt parametrlari:

1. Transformator punkt(TP) -36.
2. Quvvati-250 kVA  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{10}{0.4}$
3. O'rtacha yillik texnologik yo'qotishlar – 16906.5 kVatt\*soat
4. TP-36 dan chiquvchi fidrlar soni 4 ta bo'lib, parametrlarini o'lchab

chiqamiz:

1–fidr.  $I_{1a}=9\text{ A}; I_{1b}=11\text{ A}; I_{1c}=139\text{ A};$  kabel tur: AS

$U_{1a}=243.4\text{ V}; U_{1b}=242\text{ V}; U_{1c}=243\text{ V};$

2–fidr.  $I_{2a}=7\text{ A}; I_{2b}=8\text{ A}; I_{2c}=10\text{ A};$  kabel turi: AS

$U_{2a}=245\text{ V}; U_{2b}=236\text{ V}; U_{1c}=10\text{ V};$

3–fidr.  $I_{3a}=14.8\text{ A}; I_{3b}=25.6\text{ A}; I_{3c}=15\text{ A};$  kabel turi: AS

$U_{3a}=245.7\text{ V}; U_{3b}=243.8\text{ V}; U_{3c}=243.2\text{ V};$

4–fidr.  $I_{4a}=1\text{ A}; I_{4b}=3\text{ A}; I_{4c}=2\text{ A};$  kabel turi: SIP

$U_{4a}=243.2\text{ V}; U_{4b}=242.9\text{ V}; U_{4c}=243.2\text{ V};$

5. TP-36 transformatorini mustahkamlik darajasini, dielektriklik va paramterlari bo'yicha o'rganishlar olib borilib quyidagi kamchiliklar aniqlandi:

1. Moy bakidagi moy sath ko'rsatkichi belgilangan sath meyorga nisbatan kamligi;
2. Rubilnik va tok transformator yo'qligi;
3. TP dan chiquvchi 2-fidr avtomati kirish va chiqish qismlari to'g'ridan-to'g'ri ulanganligi;
4. Avtomatlarni me'yoriy ko'rsatkichlar bo'yicha qo'yilmaganligi;
5. TP ichidagi kabellar tartibsiz ulanganligi;

6. 10 kVli havo tarmoq predoxranitel kontaklar nosozligi;
7. TP chiquvchi liniyalar uzunligi me'yordan ortiqligi va tashqi muhit ta'siri(daraxtlar va boshqalar).



Yuqoridagi TP-36 o'rganish natijasi olingan parametrlarni tahlil qilib chiqadigan bo'lsak quyidagi xulosaga kelishimiz mumkin.

Transformatorlarni fiderlari bo'yicha tahlil qiladigan bo'lsak, 1-fider iste'mol qilayotgan toklar nosimmetrik holatda ekanligini ko'rishimiz mumkin. Bunda iste'molchilarni nosimmetriklikdan simmetriklikka olib o'tish zarur shunda TP dagi

energiya isrofi nisbatan kamayadi. Qolgan fiderlarda esa toklar qiymati bir-biriga nisbatan yaqin va simmetrik xolatda ishlayotganini ko'rishimiz mumkin.

Yuklamalar nosimmetrikligi chulg'am qizishiga olib keladi. Transformator moyi chulg'amlarni qizishini oldini olib sovutish vazifasini bajarib beradi. Transformator moy baki (germetiklanganligi) nosozligi, moy sathi meyorga nisbatan kamligi hisobiga transformatorning mustahkamlik darajasi pasayadi va transformatorlarda elektr energiyasining texnologik yo'qotilishlariga olib keladi. Transformatorning moyini laboratoriyadan o'tkazilib meyoriy sath bo'yicha qo'shimcha quyilib, germetikligi tekshirilsa qisman texnologik yo'qotilishlar va salbiy oqibatlar (elektr texnologik qurilmalar kuyishi) oldi olinadi.

Transformatorlarda rubilnik va tok transformatorlari, avtomatlar va 10 kV li predoxranitel kontaktlar asosan himoylash vazifalarini bajarib, transformatorni salbiy oqibatlardan saqlab qoladi. Bular orqali transformatorni mustahkamlik darajasini oshirishimiz mumkin. Bu qurilmalar orqali energiya yo'qotishlarni oldini oladi desak hatto bo'ladi.

TP dan chiquvchi liniyalar uzunligi va tashqi salbiy omillar( daraxtlarni liniylarga tegishi oqibatida yerga elektr energiyasini o'tkazish) natijasida kuchlanishlar tushuvi xosil bo'ladi. Bu esa tramoqdagi texnologik energiya yo'qotilishlarga olib keladi. Liniya uzunligini PUE tizimidagi meyoriy qoidalar bo'yicha o'rnatilishi va liniyani daraxtlar hamda boshqa ta'sirlardan tozalansa, elektr energiyaning texnologik yo'qotishlarining qisman oldi olinadi.

Yuqoridagi kamchiliklar bartaraf etilishi natijasi transformator me'yoriy ko'rsatkichlar bo'yicha ishlaydi va energiyaning texnologik yo'qotilishlari oldingi texnologik yo'qotishlarga nisbatan sezilarli darajada kamayadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Pirmatov, N. B. (2023). Qisqa tutashgan rotorli asinxron motorlarda elektromagnit maydonni hisoblash. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(3), 281-283 <http://erus.uz/index.php/er/article/view/2348>

2. qizi O'smonova, M. E. (2023). Norin-qoradaryo itxbning texnik xizmat ko'rsatish punktida ekskavatorlarga mavsum davomida o'tkaziladigan texnik xizmat ko'rsatishlarning tannarxini hisoblash. *Ilmiy tadqiqot va innovatsiya*, 2(3), 19-24. <http://ilmiytadqiqot.uz/index.php/iti/article/download/173/269>
3. Jasurbek O'ktamjon o'g, K. (2023). Quyosh panellarining energiya samaradorligini oshirish. *Scientific Impulse*, 2(13), 134-137. <https://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/download/11738/7851>
4. Raymdjanov, B. N. (2024). O'zbekiston energetika tizimida elektr energiya ishlab chiqarishda muqobil energiyaga manbasi ulushini oshirish imkoniyatlari taxlili. <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/download/29580/30378/34078>
5. Nurali, P., Javlonbek, X., & Xolmirza, M. (2023). O'zgarmas tok dvigatelining quvvat isrofi va uning foydali ish koeffitsiyentiga ta'sir. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(9), 120-127. [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ru&user=EnEF7YEAAAAJ&citation\\_for\\_view=EnEF7YEAAAAJ:zYLM7Y9cAGgC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=EnEF7YEAAAAJ&citation_for_view=EnEF7YEAAAAJ:zYLM7Y9cAGgC)
6. Mamajonov, X. (2023). Thermal model of an induction traction motor. *Экономика и социум*, (11 (114)-2), 222-225. <https://cyberleninka.ru/article/n/thermal-model-of-an-induction-traction-motor>
7. Raymdjanov, B., & Turg'unboyeva, M. (2024). Analysis of opportunities to increase the share of alternative energy sources in the production of electricity in the energy system of uzbekistan. *Modern Science and Research*, 3(2), 1110-1113. <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/download/29540/30353>
8. АГРЕГАТ, Д., & ТРАНСФОРМАТОРОВ, С. (2021). Universum: технические науки: электрон. научн. журн. *Ismailov A. I, Shoxruxbek B, Axmedov D, Mannobjonov B*, 12, 93.
9. Zokmirjon o'g'li, M. B., & Alisher o'g'li, A. O. (2023). Biotech drives the water purification industry towards a circular economy. *Open Access Repository*, 4(03), 125-129. <https://www.oarepo.org/index.php/oa/article/download/2513/2488>
10. Zokmirjon o'g'li, M. B. (2023). IFLOSLANGAN SUVLARNI BIOTEKNOLOGIK USUL BILAN TOZALASH. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(7), 1243-1258. <https://humoscience.com/index.php/itse/article/download/489/862>
11. Sardorbek, M., & Hayriniso, S. (2023). O'ZBEKISTONNING MUQOBIL ENERGIYAGA MANBALARIGA EHTIYOJI. *Innovations in Technology and Science*



*Education*, 2(9),1866-1871.

<https://humoscience.com/index.php/itse/article/download/930/1681>

12. Mirzayev, S., Abobakirov, R., & Axmadjonov, R. (2024). ELEKTR HISOBLAGICHLAR. *Инновационные исследования в науке*, 3(1), 67-72.

<http://www.econferences.ru/index.php/irs/article/download/11735/6117>

13. Mirzayev, S., Jabborova, S., & Xudaynazarova, M. (2023). QUYOSH ELEKTR STANSIYALARINING AFZALLIKLARI. *Interpretation and researches*, 1(1). <https://interpretationandresearches.uz/index.php/iar/issue/view/9>

14. Саидходжаева, Д. А. (2023, June). ЕР ОСТИ СУВЛАРИДАН УНУМЛИ ФОЙДАЛАНИШ. In *Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences* (Vol. 2, No. 6, pp. 221-228).

<https://econferenceseries.com/index.php/srnss/article/download/2190/2141>

15. Саидходжаева, Д. А. (2022). Возможная Опасность Повреждений Плотин. *Miasto Przyszłości*, 28, 459-462.

<http://miastoprzyszlosci.com.pl/index.php/mp/article/download/678/624>