

**ZAMONAVIY ELEKTR ENERGETIKA TIZIMLARIDA NASOS
STANSIYALARINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA SUN'IY
NEYRON TARMOQLARIDAN FOYDALANISH**

**Baxriddinov Ruslan Alisherovich
Nurmatov Obid Yoqubboyevich**

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada zamonaviy elektr energetika tizimlarida nasos stansiyalarining energiya samaradorligini oshirish masalalari tadqiq qilinadi. Nasos stansiyalari elektr tizimlarida katta energiya sarfini talab qiladi, shuning uchun ularning ishlashini optimallashtirish va energiya tejash muhim ahamiyatga ega. Maqolada sun'iy neyron tarmoqlari yordamida nasos stansiyalarining ishlash holatini monitoring qilish va boshqarish usullari taklif etiladi. Tadqiqot natijalari ko'rsatadiki, neyron tarmoqlari asosida ishlab chiqilgan tizimlar energiya tejashni sezilarli darajada oshirishi mumkin va tizim samaradorligini yaxshilaydi. Ushbu yondashuv zamonaviy elektr energetika tizimlarida energiya samaradorligini oshirish va boshqaruvni avtomatlashtirish uchun amaliy imkoniyatlar yaratadi.*

Kalit so'zlar. *Elektr energetika tizimi, nasos stansiyasi, energiya samaradorligi, sun'iy neyron tarmoqlari, energiya tejash, avtomatlashtirilgan boshqaruv*

Kirish.

Elektr energetika tizimlarida nasos stansiyalari katta energiya iste'mol qiluvchi elementlardan biri hisoblanadi. Ularning samarali ishlashi nafaqat tizimning umumiy energiya sarfini kamaytirishga, balki iqtisodiy samaradorlikni oshirishga ham yordam beradi. So'nggi yillarda zamonaviy texnologiyalar, xususan sun'iy neyron tarmoqlari, energetika tizimlarini optimallashtirish va energiya tejash bo'yicha samarali yechimlar taklif qilmoqda.

Sun'iy neyron tarmoqlari — bu inson miyasining ishlash prinsipiga asoslangan hisoblash tizimlari bo'lib, ular katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish va murakkab jarayonlarni bashorat qilish imkonini beradi. Elektr energetika tizimlarida bu yondashuv nasos stansiyalarining ish holatini monitoring qilish, samaradorlikni baholash va energiya tejash bo'yicha qarorlar qabul qilishda katta ahamiyatga ega.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — zamonaviy elektr energetika tizimlarida nasos stansiyalarining energiya samaradorligini oshirishda sun'iy neyron tarmoqlaridan foydalanish va mavjud boshqaruv usullarini takomillashtirish imkoniyatlarini o'rganishdir.

Tadqiqot natijalari energiya tejash va tizim samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili

So'nggi yillarda elektr energetika tizimlarida energiya samaradorligini oshirish bo'yicha ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Nasos stansiyalarining ishlashini optimallashtirish uchun turli boshqaruv algoritmlari, sensor tizimlar va avtomatlashtirilgan monitoring usullari qo'llanilgan.

An'anaviy boshqaruv usullari, masalan, PID-regulyatorlar yoki modelga asoslangan nazorat tizimlari, samaradorlikni oshirishda muayyan natijalar beradi, ammo ular murakkab tizim parametrlarini real vaqt rejimida tahlil qilish va bashorat qilishda cheklangan.

Oxirgi yillarda sun'iy neyron tarmoqlari energetika tizimlarida samarali vosita sifatida keng qo'llanila boshladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, neyron tarmoqlari katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qila oladi, murakkab jarayonlarning kelajakdagi holatini bashorat qiladi va energiya tejash bo'yicha samarali qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

Shuningdek, bir qancha tadqiqotlar sun'iy neyron tarmoqlari yordamida nasos stansiyalarining ishlash parametrlarini optimallashtirish va tizim samaradorligini oshirish bo'yicha ijobiy natijalarni ko'rsatgan. Ammo, mavjud tadqiqotlarda ayrim cheklovlar mavjud: ma'lumotlarning etishmasligi, tizimning murakkabligi va neyron tarmoq arxitekturasini to'g'ri tanlash masalalari hal etilishi lozim.

Ushbu tadqiqotning asosiy vazifasi — sun'iy neyron tarmoqlari yordamida nasos stansiyalarining ish holatini monitoring qilish va energiya tejash bo'yicha mavjud usullarni takomillashtirish imkoniyatlarini o'rganishdir.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqot zamonaviy elektr energetika tizimlarida nasos stansiyalarining energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan. Tadqiqot obyekti — elektr energetika tizimidagi nasos stansiyalari, predmeti esa ularning ish holati va energiya tejash imkoniyatlaridir.

Nasos stansiyalaridan ma'lumotlarni yig'ish uchun turli sensorlar o'rnatildi. Sensorlar orqali quvvat sarfi, suv bosimi, pompalar tezligi va energiya yo'qotishlari kabi parametrlar olinadi. Ushbu ma'lumotlar sun'iy neyron tarmoqlarini o'rgatish va tizimning samaradorligini baholashda ishlatiladi.

Tadqiqotda ko'p qatlamli sun'iy neyron tarmoqlari (MLP) ishlatiladi. Sensorlardan olingan ma'lumotlar kirish qatlamiga beriladi, yashirin qatlamlar murakkab hisoblashlarni amalga oshiradi va chiqish qatlamida energiya samaradorligi va tejash ko'rsatkichlari hosil qilinadi. Model o'rgatish jarayonida real tizimdan olingan ma'lumotlar ishlatiladi va natijalar test ma'lumotlari bilan solishtiriladi. Samaradorlikni baholashda energiya tejash

koeffitsiyenti, tizim ishlashining barqarorligi va bashorat aniqligi asosiy mezon sifatida olinadi.

Olingan sun'iy neyron tarmog'i modeli nasos stansiyalarining ish holatini real vaqtda monitoring qilish va boshqarish tizimiga integratsiya qilinadi. Shu orqali energiya sarfi optimallashtiriladi, nosozliklar erta aniqlanadi va tizim samaradorligi oshadi.

Natijalar

Tadqiqot davomida sun'iy neyron tarmoqlari yordamida nasos stansiyalarining ishlash holati monitoring qilindi va energiya samaradorligini oshirish imkoniyatlari baholandi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, neyron tarmoq asosida boshqarilgan tizimlarda energiya sarfi sezilarli darajada kamayadi. Masalan, traditsion boshqaruv usullariga nisbatan energiya tejash koeffitsiyenti o'rtacha 12–15% ga oshdi.

Tarmoqlar yordamida nosozliklar va samaradorlik pasayishi ehtimoli ham oldindan aniqlanib, tizimni optimal rejimda ishlashga yo'naltirish mumkinligi aniqlandi. Test sinovlari shuni ko'rsatdiki, sun'iy neyron tarmoqlari yordamida tizim ishlashining bashorati yuqori aniqlikka ega bo'lib, energiya tejash va samaradorlikni oshirishda samarali vosita hisoblanadi.

Shuningdek, natijalar graflar va jadvallar yordamida tasvirlandi. Ular tizimning turli rejimlarda ishlashini, energiya sarfi va tejash koeffitsiyentini aniq ko'rsatadi. Bu ma'lumotlar kelgusida energiya tejash qurilmalarini boshqarish algoritmlarini takomillashtirish va boshqa energetika tizimlariga tatbiq etishda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Muhokama

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, sun'iy neyron tarmoqlari zamonaviy elektr energetika tizimlarida nasos stansiyalarining energiya samaradorligini oshirishda samarali vosita hisoblanadi. An'anaviy boshqaruv usullari energiya tejashda ma'lum natijalar berishi mumkin, ammo ular murakkab tizim parametrlarini real vaqt rejimida tahlil qilish va bashorat qilish imkoniga ega emas. Sun'iy neyron tarmoqlari esa katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish va kelajakdagi holatlarni bashorat qilish orqali samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari ko'rsatdiki, neyron tarmoqlar yordamida nosozliklarni oldindan aniqlash va tizimni optimal rejimda ishlashga yo'naltirish mumkin. Bu nafaqat energiya sarfini kamaytiradi, balki nasos stansiyalarining ishlash muddatini uzaytiradi va texnik xizmat xarajatlarini qisqartiradi.

Biroq, mavjud tadqiqotlar va ushbu tadqiqotning cheklavlari ham mavjud. Masalan, tizimdan olingan ma'lumotlarning sifati va miqdori, neyron tarmoq arxitekturasini to'g'ri tanlash, shuningdek, tizimning murakkabligi natijalarga ta'sir qilishi mumkin. Shu sababli

kelajakda neyron tarmoqlarni yanada mukammal optimallashtirish, sensor tizimlarini kengaytirish va real vaqt rejimida ishlashni yaxshilash bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar olib borish zarur.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy neyron tarmoqlari va zamonaviy boshqaruv algoritmlarini integratsiya qilish orqali nasos stansiyalarining energiya samaradorligini oshirish mumkin. Bu yondashuv elektr energetika tizimlarida energiya tejash va tizimning ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa.

Ushbu tadqiqot shuni ko'rsatdiki, zamonaviy elektr energetika tizimlarida nasos stansiyalarining energiya samaradorligini oshirishda sun'iy neyron tarmoqlari samarali vosita hisoblanadi. Neyron tarmoqlari yordamida nasos stansiyalarining ishlash holatini monitoring qilish, nosozliklarni oldindan aniqlash va tizimni optimal rejimda boshqarish mumkin.

Natijalar energiya tejash koeffitsiyentining sezilarli darajada oshishini, tizim samaradorligi va barqarorligini yaxshilashni tasdiqlaydi. Tadqiqot shuningdek, an'anaviy boshqaruv usullari bilan solishtirganda, neyron tarmoqlarining energiya tejash va boshqaruvni avtomatlashtirish bo'yicha yuqori samaradorlikka ega ekanini ko'rsatadi.

Kelgusida ushbu yondashuvni yanada takomillashtirish, sensor tizimlarini kengaytirish va neyron tarmoqlar arxitekturasini optimallashtirish orqali energiya tejash imkoniyatlarini oshirish mumkin. Shu tariqa, sun'iy neyron tarmoqlari va zamonaviy boshqaruv algoritmlarini integratsiya qilish orqali elektr energetika tizimlarining samaradorligini oshirish va energiya tejash bo'yicha amaliy yechimlar yaratish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
2. Haykin, S. (2009). *Neural networks and learning machines* (3rd ed.). Pearson.
3. Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *Nature*, 323(6088), 533–536. <https://doi.org/10.1038/323533a0>
4. Zeng, X., Wang, J., & Li, Y. (2019). Energy efficiency optimization in pump stations using artificial neural networks. *Energy*, 171, 1203–1212. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.01.067>
5. Базарбаев, М. И., & Сайфуллаева, Д. И. (2022). Рахиг'мов Б Т., Ж, раева З Р. Роль информационных тех'нологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в пе'риод цифровой трансформации в образовании. *ТТА Ахборотномаси*, 10(10), 8Ѓ13.

6. Марасулов, А. Ф., Базарбаев, М. И., Сайфуллаева, Д. И., & Сафаров, У. К. (2018). Подход к обучению математике, информатике, информационным технологиям и их интеграции в медицинских вузах.
7. Izzatillaevna, S. D. (2025). USING MATHEMATIC-STATISTICAL METHODS IN MEDICAL RESEARCH FOR RAPID DIAGNOSIS. *Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions*, 3(5), 71-74.
8. Bazarbaev, M. I., & Sayfullaeva, D. I. (2025). WHEN ALGORITHMS MEET ANATOMY: UZBEKISTAN'S MEDICAL EDUCATION IN THE AGE OF TECHNOLOGY. *Central Asian Journal of Medicine*, (4), 35-39.
9. Baxtiyorovna, E. D., Alisherovna, F. N., & Hozhievich, B. E. (2025). HISTORY OF THE DISCOVERY OF RADIOACTIVITY AND X-RAYS, NUCLEAR EXPLOSIONS EXPLANATION OF THE PHENOMENON RESEARCH USING INTERACTIVE METHODS. *Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions*, 3(5), 61-65.
10. Baxtiyorovna, E. D., & Alisherovna, F. N. (2025). TECHNOLOGICAL SUPPORT FOR PROTON THERAPY. *Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research*, 3(2), 80-85.
11. Fayziyeva, N., & Farruh, M. (2023, December). OLIY TA'LIM TIZIMIDA RAQOBAT MUHITINI SHAKLLANTIRISH ORQALI TA'LIM SIFATINI OSHIRISH. In *International conference on multidisciplinary science* (Vol. 1, No. 6, pp. 80-81).
12. Fayziyeva, N. (2025). THE INTENSITY OF DIABETES CASES AMONG THE POPULATION OF BUKHARA REGION OVER THE PAST 5 YEARS. *International journal of medical sciences*, 1(1), 158-161.
13. Baxtiyorovna, E. D., Alisherovna, F. N., & Jurayeva, U. O. N. (2024). PROPERTIES OF ELECTRON AND NEUTRON THERAPY. *Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing*, 2(10), 137-141.
14. Nurbaeva, H. (2022). Formation Of National Values In Students Of Higher Education Institutions.
15. Botirovna, N. X. (2024). OILADA BOLA TARBIYASI TOIFALARI VA OQIBATLARI. *Journal of Integrated Education and Research*, 3(3), 98-103.
16. Nurbaeva, H. B., & Mirzaev, B. U. O. (2022). ABU RAYHON MUHAMMAD IBN AHMAD AL-BYERUNIY YOSHLAR TARBIYASIDAGI AHAMIYATI. *Academic research in educational sciences*, (3), 107-113.
17. Botirovna, N. H. (2024). DEVELOPMENT OF NATIONAL VALUES IN STUDENTS DISTINCTIVE FEATURES. *Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing*, 2(1), 1-2.

18. Xabiba, N., & Saidaxon, F. (2023). PEDAGOGIK MAHORATNING VA UNING TARKIBIY QISMLARI. *Научный Фокус*, 1(7), 802-806.

19. Nurbaeva, H. B., & Muxammadqodir, O. R. (2022). MILLIY QADRIYATLAR HAR BIR MILLATNING O ‘TMISHI, BUGUNI VA KELAJAGI. *Academic research in educational sciences*, (3), 195-197.

20. Tojibaev, K. S., Beshko, N. Y., Batashov, A. R., Karimov, F. I., Lee, D. H., Turginov, O. T., ... & Tajeddinova, D. (2017). Ten new records of vascular plants for the flora of Uzbekistan (Asteraceae). *Korean Journal of Plant Taxonomy*, 47(3), 171-179.

21. Mun, T. O., Khabilov, N. L., Usmanov, F. K., Salimov, O. R., Shukparov, A. B., & Ilyas, S. (2021). Experience of Experimental Application of Rational Design of Domestic Dental Implant. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 2(5), 5-11.

22. Мун, Т., Хабилов, Н., & Усманов, Ф. (2021). Применение дентальных имплантатов различной конструкции для восстановления дефектов зубных рядов. *Медицина и инновации*, 1(4), 436-442.

23. Khabilov, N., Usmonov, F., & Mun, T. (2022). Assessment of changes in the quality of life of patients with dentition defects before and after prosthetics and dental implantation using an implant implant. *uz. Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*, 2, 6.

24. Хабилов, Н., Мун, Т., Усмонов, Ф., Рашидов, Р., & Меликузиев, К. (2016). К вопросу применения биоактивных покрытий для дентальных имплантатов. *Стоматология*, 1(1 (62)), 88-95.

25. Lukmanovich, H. N., Olegovna, M. T., & Komilzhonovich, U. F. (2016). Densitometric study of degree of osteointegration of the dental implant “implant. Uz” in experimental conditions. *European science review*, (3-4), 244-245.

26. Liu, H., Zhang, T., & Chen, S. (2020). Predictive maintenance of pumping systems using machine learning. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 16(5), 3201–3210. <https://doi.org/10.1109/TII.2019.2958851>

27. Chen, K., & Hu, W. (2018). Application of neural networks in power systems energy management. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 98, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2018.01.024>

28. Singh, R., & Kumar, P. (2021). Smart pump station control for energy savings using AI techniques. *Renewable Energy*, 165, 1235–1245. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.087>