NASOS STANSIYALARINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI SUN'IY NEYRON TARMOQLARI ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH

t.f.d.professor **Mamatov Narzillo Solidjonovich**
"TIQXMMI" MTU Raqamli texnologiyalar va
Sun'iy intellekt kafedrasi mudiri
m_narzullo@mail.ru
Axrorov Muhammadjon Shodi o'g'li
Mirzo Ulug'bek nomidagi
O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali
axrorov0204@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada zamonaviy elektr energetika tizimlarining muhim tarkibiy qismi hisoblangan nasos stansiyalarida energiya resurslaridan samarali foydalanish masalalari yoritilgan. Nasos agregatlarining yuqori miqdorda elektr energiyasi iste'mol qilishi ularning ish rejimlarini takomillashtirish va energiya sarfini kamaytirishga qaratilgan samarali usullarni ishlab chiqishni taqozo etadi. Tadqiqotda nasos stansiyalarining texnik va ishchi parametrlarini tahlil qilish, mavjud holatni baholash hamda boshqaruv jarayonlarini takomillashtirishda sun'iy neyron tarmoqlaridan foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Neyron tarmoqlari asosidagi yondashuv nasoslarning optimal ish rejimini aniqlash, energiya sarfini kamaytirish va qurilmalarning umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qilishi asoslangan. Taklif etilayotgan yondashuv elektr energetika tizimlarida energiya tejamkorligini ta'minlash hamda nasos stansiyalarini samarali boshqarish uchun istiqbolli yechim sifatida baholangan.

Kalit so'zlar: nasos stansiyasi, energiya samaradorligi, energiya tejamkorligi, sun'iy neyron tarmoqlari, ko'p qatlamli perseptron, MLP, nasos agregati, energiya sarfi, avtomatlashtirilgan boshqaruv, real vaqt monitoringi.

Kirish. Elektr energetika tizimining barqaror va samarali faoliyat yuritishida nasos stansiyalarining ishlash ko'rsatkichlari muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur stansiyalarda

nasos agregatlarini ishga tushirish va ularning uzluksiz faoliyatini ta’minlash uchun katta miqdorda elektr energiyasi sarflanadi. Shu sababli nasos qurilmalarining ish rejimlarini maqbullashtirish, ortiqcha energiya sarfini kamaytirish va mavjud energetik resurslardan oqilona foydalanish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan zamonaviy yondashuvlar orasida sun’iy neyron tarmoqlaridan foydalanish alohida istiqbolga ega. Ushbu texnologiya nasos stansiyalarining ish jarayonida shakllanadigan turli parametrlarni tahlil qilish, ularning o‘zaro bog‘liqligini aniqlash va optimal ishlash holatini prognozlash imkonini beradi. Natijada nasos agregatlarining ish rejimini takomillashtirish orqali elektr energiyasi sarfini kamaytirish hamda stansiyalarning texnik-iqtisodiy samaradorligini oshirish imkoniyati yuzaga keladi.[1]

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 asosida nasos stansiyalarida energiya sarfini kamaytirish, ularning ish samaradorligini oshirish hamda energiya resurslaridan oqilona foydalanishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkoniyati yaratildi.

Adabiyotlar tahlili. Elektr energetika sohasida energiya resurslaridan samarali foydalanish va energiya sarfini kamaytirish masalalari so‘nggi yillarda ilmiy tadqiqotlarning muhim yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Xususan, nasos stansiyalarining energiya iste’molini maqbullashtirish, ularning ish rejimlarini barqarorlashtirish hamda texnik ko‘rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgan turli yondashuvlar ishlab chiqilmoqda. Mazkur yo‘nalishda avtomatik boshqaruv tizimlari, monitoring vositalari, sensor qurilmalar va matematik modellashtirish usullaridan keng foydalanilmoqda.

Nasos stansiyalarini boshqarishda an’anaviy usullardan, jumladan, PID-regulyatorlar va matematik modelga asoslangan boshqaruv algoritmlaridan foydalanish muayyan samaradorlikni ta’minlaydi. Biroq bunday usullar nasos stansiyalarida yuzaga keladigan ko‘p omilli va o‘zgaruvchan jarayonlarni real vaqt sharoitida qayta ishlash, parametrlar

o‘rtasidagi murakkab bog‘liqliklarni aniqlash va kelgusidagi ish holatini yuqori aniqlikda prognozlash imkoniyatlari jihatidan ayrim cheklovlarga ega.[2]

Ilmiy manbalarda neyron tarmoqlaridan nasos qurilmalarining texnik holatini baholash, energiya iste’molini prognozlash va optimal ish rejimlarini aniqlashda foydalanishning ijobiy natijalari qayd etilgan. Biroq mazkur yondashuvlarni amaliyotga joriy etishda ma’lumotlar hajmi va sifati, kirish parametrlarining yetarliligi, neyron tarmoq arxitekturasini tanlash, modelni o‘qitish va uning aniqligini ta’minlash kabi masalalar dolzarb bo‘lib qolmoqda.

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 mezonsifatida olinadi[3].

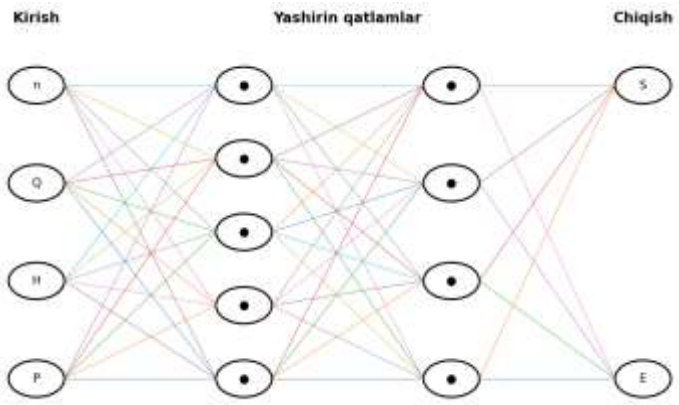
Olingan sun’iy neyron tarmog‘i modeli nasos stansiyalarining ish holatini real vaqtda monitoring qilish va boshqarish tizimiga integratsiya qilinadi. Shu orqali energiya sarfi optimallashtiriladi, nosozliklar erta aniqlanadi va tizim samaradorligi oshadi.

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[4].

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. 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 [5].

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.



2-rasm. MLP neyron tarmog‘ining konseptual arxitekturasi.

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.

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. 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.