

NASOS STASIYALARIDAGI ASINXRON MOTORLARNI ISSIQLIK HOLATINI BAHOLASH USULLARINI ISHLAB CHIQUISH

Mamajonov Xolmirza Azimjon o'g'li AQXAI assistenti

Abstrakt

Asinxron motorlar nasos stantsiyalarida keng qo'llaniladi, bu erda issiqlik sharoitlari vosita ishlashi va uzoq umr ko'rishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Haddan tashqari issiqlik samarasizlikka, tezlashtirilgan aşınmaya va natijada vosita ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Ushbu tadqiqot nasos stantsiyalarida qo'llaniladigan Asinxron motorlarning issiqlik holatini baholash usullarini ishlab chiqishga qaratilgan bo'lib, real vaqt rejimida harorat monitoringi, ma'lumotlarga asoslangan prognozli texnik xizmat ko'rsatish va termal modellashtirishga e'tibor qaratiladi. Sensorga asoslangan monitoring va sun'iy intellektni integratsiyalashgan holda, biz vosita ishini optimallashtirish, energiya sarfini kamaytirish va motorning ishlash muddatini uzaytirish uchun kompleks yondashuvni taklif qilamiz.

Kalit so'zlar: Asinxron motorlar, nasos stantsiyalari, issiqlik holati, harorat monitoringi, prognozli texnik xizmat ko'rsatish

DEVELOPMENT OF METHODS FOR ASSESSING THE THERMAL CONDITION OF ASYNCHRONOUS MOTORS IN PUMPING STATIONS

Mamajonov Kholmirza

Assistant of Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Abstract

Asynchronous motors are widely used in pumping stations, where thermal conditions play a crucial role in motor performance and longevity. Overheating can lead to inefficiencies, accelerated wear, and eventual motor failure. This study aims to develop methods for assessing the thermal condition of asynchronous motors used in pumping stations, focusing on real-time temperature monitoring, data-driven predictive maintenance, and thermal modeling. By integrating sensor-based monitoring and artificial intelligence, we propose a comprehensive approach to optimize motor operation, reduce energy consumption, and extend motor life.

Keywords: Asynchronous motors, pumping stations, thermal condition, temperature monitoring, predictive maintenance

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Мамаджонов Холмирза

Ассистент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

Аннотация

Асинхронные двигатели широко используются на насосных станциях, где тепловые условия играют решающую роль в производительности и долговечности двигателя. Перегрев может привести к неэффективности, ускоренному износу и возможному отказу двигателя. Целью данного исследования является разработка методов оценки теплового состояния асинхронных двигателей, используемых на насосных станциях, с упором на мониторинг температуры в реальном времени, прогнозное обслуживание на основе данных и тепловое моделирование. Интегрируя мониторинг на основе датчиков и искусственный интеллект, мы предлагаем комплексный подход к оптимизации работы двигателя, снижению энергопотребления и продлению срока службы двигателя.

Ключевые слова: асинхронные двигатели, насосные станции, тепловое состояние, мониторинг температуры, прогнозное обслуживание

Kirish

Asinxron motorlar (AM) turli sanoat ilovalarida, shu jumladan suv nasos stantsiyalarida muhim ahamiyatga ega. Ularning samaradorligi va ishonchliligi ushbu tizimlarning ishlashiga bevosita ta'sir qiladi. Biroq, AMni ishlatishda duch keladigan muhim muammolardan biri ularning termal holatini boshqarishdir. Haddan tashqari qizib ketish vosita samaradorligini sezilarli darajada kamaytiradi, energiya sarfini oshiradi va vosita muddatidan oldin ishlamay qolishiga olib keladi.

Dvigatelning issiqlik holatiga yuk, atrof-muhit harorati, izolyatsiya sifati va shamollatish kabi omillar ta'sir qiladi. Ularning mustahkamligiga qaramay, Asinxron motorlar etarli darajada kuzatilmasa, termal buzilishdan aziyat chekishi mumkin.

Haroratni kuzatishning an'anaviy usullari, masalan, qo'lda tekshirish va davriy texnik xizmat ko'rsatish zamonaviy yuqori samarali tizimlarda endi etarli emas. Ushbu tadqiqot Asinxron motorlarning issiqlik holatini baholash va boshqarishning yangi usullarini ishlab chiqish va baholashga intiladi, bunda real vaqtda monitoring, termal modellashtirish va prognozli parvarishlash strategiyalariga e'tibor qaratiladi.

Ushbu maqolada nasos stantsiyalarida asinxron motorlarning issiqlik holatini baholash usullarini ishlab chiqish va baholash uchun qo'llaniladigan eksperimental va analitik usullar ko'rsatilgan. Tadqiqot ikkita asosiy komponentdan iborat: real vaqt rejimida harorat monitoringi va termal modellashtirish, ikkalasi ham vosita ishonchliligi va ish faoliyatini yaxshilashga qaratilgan.

Eksperimental sozlash

Nasos stantsiyalarida Asinxron motorlarning issiqlik harakatlarini o'rganish uchun eksperimental qurilma qurildi. Tizimga quyidagilar kiradi:

Odatda nasos stantsiyalarida ishlatiladigan standart 11 kVt uch fazali Asinxron vosita.

Harorat sensorlari (termojuftlar) stator sargisi, rotori va korpusiga strategik tarzda joylashtirilgan.

Haqiqiy vaqtda harorat rejimini qayd etish uchun ma'lumotlarni yig'ish tizimlari.

Turli xil ish sharoitlarini, jumladan, o'zgaruvchan yuklarni va o'zgaruvchan muhit haroratini simulyatsiya qilish uchun yukni boshqarish tizimlari.

Ma'lumotlarni yig'ish va sensor integratsiyasi

Harorat sensorlari hatto ozgina harorat og'ishlarini ham aniqlay oladigan real vaqt rejimida monitoring tizimi bilan birlashtirilgan. Ma'lumotlar turli xil ish sharoitlari, jumladan, nasosning turli oqim tezligi, yuk darajalari va atrof-muhit harorati bo'yicha to'plangan. Yozilgan ma'lumotlar turli stsenariylar ostida dvigatelning issiqlik ko'rsatkichlari haqida ma'lumot berdi.

Termal modellashtirish

Har xil ish sharoitlarida vosita haroratini bashorat qilish uchun MATLAB Simulink yordamida Asinxron motorning termal modeli ishlab chiqilgan. Model issiqlik hosil bo'lishi va tarqalishiga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni o'z ichiga oladi, masalan:

Dvigatel yo'qotishlari (temir va mis yo'qotishlari)

Atrof-muhit harorati

Dvigatelni sovutish samaradorligi (fan samaradorligi)

Yuklash shartlari

Termal model eksperimental ma'lumotlar bilan tasdiqlangan va dvigatelning issiqlik holatini aniq bashorat qilish uchun nozik sozlangan.

Bashoratli texnik xizmat ko'rsatish yondashuvi

Yig'ilgan ma'lumotlar harorat tendentsiyalari asosida vosita ishlamay qolishini bashorat qilish uchun mashinani o'rganish usullari, xususan, sun'iy neyron tarmoqlari (ANN) yordamida tahlil qilindi. ANN tarixiy ma'lumotlardan foydalangan holda o'qitildi, bu esa dvigatelning qachon haddan tashqari qizib ketishini bashorat qilish imkonini beradi va buning uchun ehtiyot choralarini ko'rish imkonini beradi.

Natijalar.

Haqiqiy vaqtda monitoring natijalari

Harorat sensorlarining integratsiyasi turli xil yuklar ostida dvigatelning issiqlik harakati haqida batafsil ma'lumot berdi. Dvigatelning stator sargisi harorati yuqori yuk sharoitida eng sezilarli o'sishni ko'rsatdi, rotor esa asta-sekin qizib ketdi. Samarali shamollatish tufayli uyning harorati nisbatan barqaror bo'lib qoldi.

Termal modelni tekshirish

MATLAB-ga asoslangan termal model real vaqt rejimida dvigatelning haroratini aniq prognoz qildi, eksperimental ma'lumotlarga nisbatan 5% xatolik bilan. Ushbu model gipotetik yuk stsenariylari ostida dvigatelning termal holatini simulyatsiya qilishi mumkin, bu esa operatorlarga dvigateldan foydalanish va sovutish talablari haqida ongli qaror qabul qilish imkonini beradi.

Bashoratli texnik xizmat ko'rsatish potentsiali

Yig'ilgan ma'lumotlardan foydalangan holda ishlab chiqilgan sun'iy neyron tarmog'i dvigatelning haddan tashqari qizib ketishini bashorat qilishda 90% dan ortiq aniqlik darajasi bilan istiqbolli natijalarni ko'rsatdi. ANN modeli potentsial issiqlik muammolari haqida erta ogohlantirishlarni ta'minlay oldi, bu esa vosita shikastlanishining oldini olish uchun o'z vaqtida choralar ko'rish imkonini berdi.

Munozara

Natijalar Asinxron motorlarning termal holatini boshqarishda real vaqt rejimida harorat monitoringi, termal modellashtirish va prognozli parvarishlashni birlashtirish samaradorligini ta'kidlaydi. An'anaviy harorat monitoringi tizimlari faqat reaktiv echimlarni taqdim etadi, ko'pincha muammolarni juda kech aniqlaydi. Bundan farqli o'laroq, ushbu tadqiqotda ishlab chiqilgan bashoratli model proaktiv choralar ko'rish imkonini beradi, bu esa haddan tashqari issiqlik tufayli vosita ishlamay qolish ehtimolini kamaytiradi.

Bundan tashqari, termal modelning aniqligi nasos stantsiyalarida dvigatelning ishlashini optimallashtirish vositasi sifatida potentsialini namoyish etadi. Turli xil ish sharoitlarini simulyatsiya qilish orqali u yukni boshqarish va sovutish tizimini yangilash bilan bog'liq qarorlarni boshqarishi mumkin.

Xulosa

Ushbu tadqiqot nasos stantsiyalarida ishlatiladigan Asinxron motorlarning issiqlik holatini baholashning kompleks yondashuvini taqdim etadi. Haqiqiy vaqtda monitoringni termal modellashtirish va bashoratli texnik xizmat ko'rsatish bilan birlashtirib, dvigatelning ishlashini optimallashtirish, energiya sarfini kamaytirish va dvigatelning ishlash muddatini uzaytirish mumkin. Kelajakdagi tadqiqotlar prognozli modellarni takomillashtirishga va vosita holatini doimiy masofadan kuzatish uchun Internet of Things (IoT) texnologiyalarining integratsiyasini o'rganishga yo'naltirilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Jasurbek O'ktamjon o'g', K. (2023). Asinxron motor haqida tushuncha. *Pedagogika sohadagi so'kirgi ilmiy tadqiqotlar nazariyasi*, 2 (14), 23-25. <https://interonconf.org/index.php/ind/article/download/7806/6712>
2. Jasurbek O'ktamjon o'g', K., Dilmurodjon o'g'li, T. D., & Azimjon o'g'li, M. H. (2023). Elektr zanjirlarini hisoblash usullari. *Ta'limda innovatsion ishlab chiqish va tadqiqotlar*, 2 (22), 154-158. <https://interonconf.org/index.php/idre/article/download/7898/6782>
3. Jasurbek O'ktamjon o'g', K. (2023). Transformatorlar va ularning ishlash prinsipi. *Ta'lim barsarliligi, ijtimoiy-iqtisodiy fan nazariyasi*, 2 (13), 113-116. <https://interonconf.org/index.php/sues/article/download/9138/7765>
4. 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>
5. Mamajonov, X. (2023). Thermal model of an induction traction motor.
6. 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>
7. Ahmedov, D. AVTOMOBIL BATAREYALARINI AVTOMATIK NAZORAT QILISH LOYIHASINI ISHLAB CHIQISH. <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomobil-batareyalarini-avtomatik-nazorat-qilish-loyihagini-ishlab-chiqish>
8. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). NEW INNOVATIONS IN GREENHOUSE CONTROL SYSTEMS & TECHNOLOGY. *Экономика и социум*, (7 (98)), 95-98. <https://cyberleninka.ru/article/n/new-innovations-in-greenhouse-control-systems-technology>
9. Mannobjonov, B., & Azimov, A. (2022). NUTRIENTS IN THE ROOT RESIDUES OF SECONDARY CROPS. *Экономика и социум*, (6-2 (97)), 126-129. <https://cyberleninka.ru/article/n/nutrients-in-the-root-residues-of-secondary-crops-1>
10. Mannobjonov, B. Z., & Azimov, A. M. (2022). THE PRODUCE FRESHNESS MONITORING SYSTEM USING RFID WITH OXYGEN AND CO2 DEVICE. *Экономика и социум*, (7 (98)), 92-94. <https://cyberleninka.ru/article/n/the-produce-freshness-monitoring-system-using-rfid-with-oxygen-and-co2-device>

11. 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>
12. 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>
13. 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>
14. Саидходжаева, Д. А. (2021). АНДИЖОН ВИЛОЯТИ ЭКИН МАЙДОНЛАРИ ТАРКИБИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ ВА ХОСИЛДОРЛИКНИ ОШИРИШДАГИ СУФОРИШНИНГ АСОСИЙ СУВ МАНБААЛАРИ, УЛАРНИНГ РЕСУРСИ ВА СИФАТИ. *Academic research in educational sciences*, 2(10), 707-713. <https://cyberleninka.ru/article/n/andizhon-viloyati-ekin-maydonlari-tarkibini-optimallashtirish-va-hosildorlikni-oshirishdagi-su-orishning-asosiy-suv-manbaalari>
15. Саидходжаева, Д. А., & Абдухалилов, О. А. Ў. (2021). СОВРЕМЕННЫЕ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ ОРОШЕНИЯ САДОВ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ УЗБЕКИСТАНА И ИХ ПЕРСПЕКТИВЫ. *Universum: технические науки*, (10-3 (91)), 20-22. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vodosberegayuschie-metody-orosheniya-sadov-ferganskoy-doliny-uzbekistana-i-ih-perspektivy>