

MELIORATIV NASOS AGREGATLARINING ENERGIYA SAMARADOR ISH REJIMLARINI AVTOMATLASHTIRILGAN BOSHQARUV TIZIMLARI ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH

Jonmuratov Numonjon Sherzod o'g'li

Magistrant Qarshi davlat texnika universiteti

E-mail: jonmuratovnumonjon@gmail.com njonmuratov@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada meliorativ nasos agregatlarining energiya samarador ish rejimlarini avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida optimallashtirish masalalari ko'rib chiqilgan. Nasos stansiyalarida energiya tejash imkoniyatlari, ish rejimlarini monitoring qilish va avtomatik boshqaruv jarayonlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida nasos agregatlari samaradorligini oshirish, ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish va resurslarni tejash mumkin.

Kalit so'zlar: meliorativ nasos agregati, energiya samaradorligi, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi, nasos stansiyasi, real vaqt monitoringi.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы оптимизации энергетической эффективности работы мелиоративных насосных агрегатов с использованием автоматизированной системы управления. Проанализированы возможности энергосбережения, мониторинга режимов работы и автоматического управления. Результаты исследования показывают, что внедрение автоматизированных систем управления позволяет повысить эффективность работы насосных агрегатов, снизить эксплуатационные расходы и сэкономить ресурсы.

Ключевые слова: мелиоративный насосный агрегат, энергетическая эффективность, автоматизированная система управления, насосная станция, мониторинг в реальном времени.

Abstract: This article discusses optimization of energy-efficient operation of meliorative pump units using automated control systems. Energy-saving opportunities, monitoring of operational modes, and automated control processes are analyzed. The results demonstrate that implementation of automated control systems increases efficiency, reduces operational costs, and saves resources.

Keywords: meliorative pump unit, energy efficiency, automated control system, pumping station, real-time monitoring.

Meliorativ nasos agregatlari suv resurslarini taqsimlash, sug'orish tizimlarini ishlatish va drenaj tizimlarida asosiy texnologik vosita hisoblanadi. Ularning samarali ishlashi suvni belgilangan miqdorda yetkazib berish, energiya sarfini kamaytirish va tizimning barqaror ishlashini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Hozirgi kunda energiya samaradorligini oshirish

va resurslarni tejash maqsadida nasos agregatlari avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida boshqarilmoqda.

Meliorativ nasos agregatlarining ish rejimlari

Nasos agregatlarining asosiy ish ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

- ◆ sarf (Q),
- ◆ bosim (H),
- ◆ foydali ish koeffitsiyenti (FIK),
- ◆ elektr energiyasi sarfi.

Nasos agregatlari eng yuqori samaradorlikka nominal ish nuqtasida erishadi. Ammo real sharoitda suv sarfi va bosim talabi doimiy o'zgarib turadi. Bu holatlarda nasosning samaradorligi pasayadi va ortiqcha energiya sarfi yuzaga keladi.



Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi

Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi (ABT) meliorativ nasos agregatlarining ishlashini real vaqt rejimida nazorat qiladi va optimal ish rejimlarini ta'minlaydi.

Tizim quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- Sensorlar orqali ma'lumot yig'ish: Suv bosimi, oqim tezligi, energiya sarfi, nasos motorining ishlash holati kabi parametrlarni doimiy monitoring qiladi.
- Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish: PLC yoki sanoat kompyuterlari yordamida kiruvchi ma'lumotlar tahlil qilinadi va optimal ish rejimi aniqlanadi.
- Avtomatik boshqaruv: Nasos agregatlari o'z ish rejimini avtomatik tarzda o'zgartiradi, energiya sarfini minimal darajada saqlaydi.
- Favqulodda vaziyatlarda signal berish: Oqim yoki bosim belgilangan chegaradan oshsa, tizim operatorni ogohlantiradi yoki avtomatik to'xtatadi.

Diagramma (sxema):



Sensorlar → Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish → Avtomatik boshqaruv → Signal berish

Meliorativ nasos agregatlarining ish rejimlari

Nasos agregatlarining asosiy ish ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

- ◆ sarf (Q),
- ◆ bosim (H),
- ◆ foydali ish koeffitsiyenti (FIK),
- ◆ elektr energiyasi sarfi.

Nasos agregatlari eng yuqori samaradorlikka nominal ish nuqtasida erishadi. Ammo real sharoitda suv sarfi va bosim talabi doimiy o'zgarib turadi. Bu holatlarda nasosning samaradorligi pasayadi va ortiqcha energiya sarfi yuzaga keladi.

Energiya samaradorligini oshirish usullari



Jarayonlarni
Optimallashtirish



Energiya
Tejash



Prediktiv
Texnik Xizmat



Real Vaqt
Monitoring

Jarayonlarni optimallashtirish: Nasos agregatlari ish rejimi suv oqimi va tizim talablariga muvofiq sozlanadi.

Energiya tejash: Avtomatik boshqaruv yordamida nasoslar faqat zarur quvvatda ishlaydi.

Texnik xizmat muddatini uzaytirish (predictive): Optimal ish rejimlari mashinalarning eskirishini kamaytiradi, oldindan bashoratli texnik xizmat orqali nosozliklar oldini oladi.

Real vaqt monitoring: Sensorlar va tahlil tizimi yordamida jarayonning uzluksiz nazorati amalga oshiriladi.

Energiyani tejashda chastotali boshqaruvning ahamiyati

Chastota o'zgartirgichlar yordamida nasos elektr dvigatelining aylanish tezligi yuklama talabiga mos ravishda o'zgartiriladi. Affinitet qonunlariga ko'ra:

- sarf tezlikka proporsional,
- bosim tezlik kvadratiga,
- quvvat esa tezlik kubiga proporsional.

Shuning uchun aylanish tezligini kamaytirish orqali elektr energiyasi sarfini sezilarli darajada qisqartirish mumkin. Bu usul klapan yordamida sarfni kamaytirishga nisbatan ancha samaralidir.

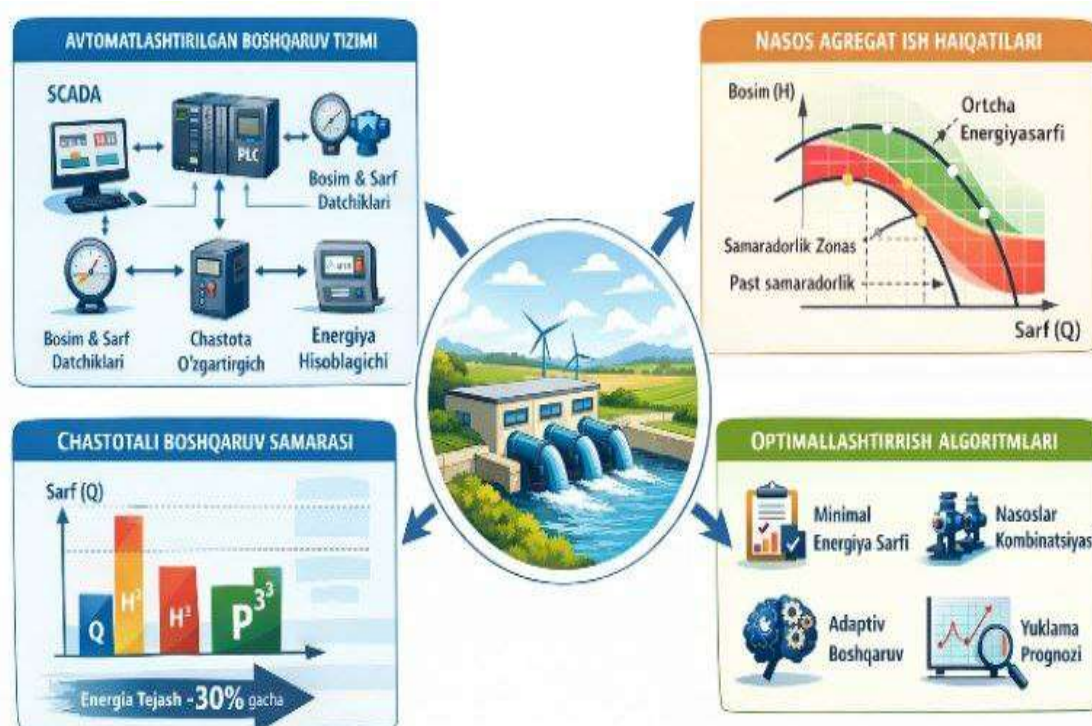
Optimallashtirish algoritmlari

Nasos agregatlarining energiya samarador ish rejimini ta'minlash uchun quyidagi optimallashtirish usullari qo'llaniladi:

- ◆ minimal energiya sarfi mezoni asosida boshqaruv;
- ◆ nasoslarning optimal kombinatsiyasini tanlash;
- ◆ adaptiv va intellektual boshqaruv algoritmlari;

♦real vaqt rejimida yuklama prognozlash.

Bu algoritmlar ABT dasturiy ta'minotiga joriy etilib, inson omilini kamaytiradi va tizim ishonchliligini oshiradi.



XULOSA

Meliorativ nasos agregatlarining energiya samarador ish rejimlarini avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida optimallashtirish samaradorlikni oshirish, energiya va suv resurslarini tejash, ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish va tizim xavfsizligini ta'minlash imkonini beradi. Kelajakda sun'iy intellekt va mashina o'rganish algoritmlari yordamida tizimning aqlli boshqaruvi yanada rivojlanadi, bu esa melioratsiya sohasida samaradorlikni yangi darajaga olib chiqadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. International Energy Agency (IEA). Energy Efficiency 2023. – Paris: IEA Publications, 2023.
2. Karimov B., Xolmatov D. “Application of Smart Monitoring Systems in Meliorative Pump Stations” // Journal of Water Resources and Energy. – 2024. – №1.
3. For Energy-Efficient Pump Operation” // IEEE Transactions on Industry Applications. – 2023.
4. ABB Group. Variable Speed Drives for Pump Applications – Technical Guide. – Zurich, 2023.
5. Internet manbalari.