ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

SUV XO‘JALIGI NASOS STANSIYALARIDA ASINXRON ELEKTR YURITMALARNING ENERGIYA SARFINI KAMAYTIRISH

Axmedov Durbek Madaminjon o‘g‘li
Andijon qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti assistenti

Annotatsiya. Ushbu maqolada nasos stansiyalaridagi asinxron elektr yuritmalarning energiya samaradorligi real ma’lumotlar asosida o‘rganildi. Gidravlik va elektr parametrlar asosida model ishlab chiqilib, maxsus energiya sarfi (SEC) mezoni qo‘llandi. Tezlikni optimallashtirish orqali energiya sarfi 28–45% gacha kamayishi aniqlandi. Natijalar energiya tejamkor boshqaruvni ta’minlaydi va amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: nasos agregati, asinxron dvigatel, energiya samaradorligi, optimallashtirish, maxsus energiya sarfi, chastota o‘zgartirgich.

Аннотация. В данной работе исследована энергоэффективность асинхронных электроприводов насосных станций на основе реальных данных. Разработана модель с использованием гидравлических и электрических параметров, применён показатель удельного энергопотребления (SEC). Оптимизация скорости позволила снизить энергопотребление на 28–45%. Результаты обеспечивают энергосберегающее управление и имеют практическое значение.

Ключевые слова:насосный агрегат, асинхронный двигатель, энергоэффективность, оптимизация, удельное энергопотребление, частотный преобразователь.

Abstract. This study examines the energy efficiency of induction motor-driven pumping stations based on real data. A model was developed using hydraulic and electrical parameters, applying specific energy consumption (SEC) as a criterion. Speed optimization reduced energy consumption by 28–45%. The results enable energy-efficient control and have practical significance.

Keywords: pump unit, induction motor, energy efficiency, optimization, specific energy consumption, variable frequency drive (VFD).

1. KIRISH.

Suv xo‘jaligi tizimlarida nasos stansiyalari asosiy texnik vosita bo‘lib, ular umumiy elektr energiyasi iste’molining 60–75% qismini tashkil etadi. Ko‘pchilik agregatlar asinxron dvigatellar bilan doimiy tezlikda ishlaydi, ammo suv sarfi va bosim o‘zgaruvchanligi sababli ular ko‘pincha optimal rejimdan chetga chiqadi va ortiqcha energiya sarfi yuzaga keladi.

Mavjud tadqiqotlar asosan chastota o‘zgartirgichlar orqali energiya tejashga qaratilgan bo‘lsa-da, real ma’lumotlarga asoslangan integrallashgan model va SEC mezoni asosida optimallashtirish yetarlicha o‘rganilmagan. Shu sababli ushbu ishda nasos agregatining energetik modeli ishlab chiqilib, maxsus

ISSN 3030-3907

energiya sarfi asosida optimallashtirish amalga oshirildi hamda energiya tejash real sharoitda baholandi.

2.ADABIYOTLAR TAHLILI.

So‘nggi yillarda nasos agregatlarida energiya samaradorligini oshirish dolzarb masalaga aylandi. Tadqiqotlar markazdan qochma nasoslarda energiya sarfi yuqori ekanligini va uni optimallashtirish muhimligini ko‘rsatadi.

Ko‘plab ishlarda chastota o‘zgartirgichlar (VFD) yordamida tezlikni boshqarish orqali energiya tejash imkoniyati asoslangan. O‘xshashlik qonunlariga ko‘ra, tezlikni kamaytirish quvvat sarfini sezilarli pasaytiradi. Asinxron dvigatellarda esa samaradorlik yuklamaga bog‘liq bo‘lib, qisman yuklamada yo‘qotishlar ortadi.

Energiya samaradorligini baholashda maxsus energiya sarfi (SEC) muhim mezon hisoblanadi. Biroq real ekspluatatsion ma’lumotlarga asoslangan integrallashgan modellar yetarlicha o‘rganilmagan. Shu bois mazkur ish ushbu yo‘nalishda ilmiy ahamiyatga ega.

2. TADQIQOT METODOLOGIYASI.

2.1 Nasos agregatining gidravlik modeli

Nasosning gidravlik quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$P_h = \rho g Q H$$

bu yerda:ρ – suyuqlik zichligi (kg/m³); g – erkin tushish tezlanishi (9.81 m/s²)

Q – sarf (m³/s); H – bosim balandligi (m)

Elektr tarmog‘idan iste’mol qilinadigan quvvat:

$$P_{el} = \frac{\rho g Q H}{\eta_p \eta_m}$$

bu yerda: η_p – nasos FIK; η_m – dvigatel FIK; η_{vfd}– chastota o‘zgartirgich samaradorligi

2.2 O‘xshashlik qonunlari

Tezlik o‘zgarishi quyidagi bog‘lanishlarga olib keladi:

$$Q_2 = Q_1 \frac{n_2}{n_1}$$

$$H_2 = H_1 \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

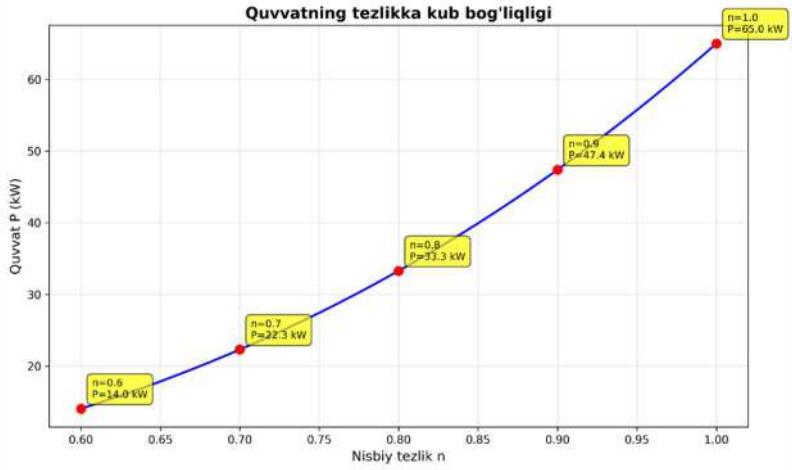
$$P_2 = P_1 \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3$$

ISSN 3030-3907

Mazkur kub bog‘lanish energiya tejash mexanizmining nazariy asosini tashkil etadi.

1-Jadval

Quvvatning tezlikka bog‘liqligi (Kub qonun)



Nazariy tenglama:

$$P(n) = 65n^3$$

Bu qonunlar optimallashtirish algoritmining nazariy asosini tashkil etadi.

2.3 Maxsus energiya sarfi ko‘rsatkichi

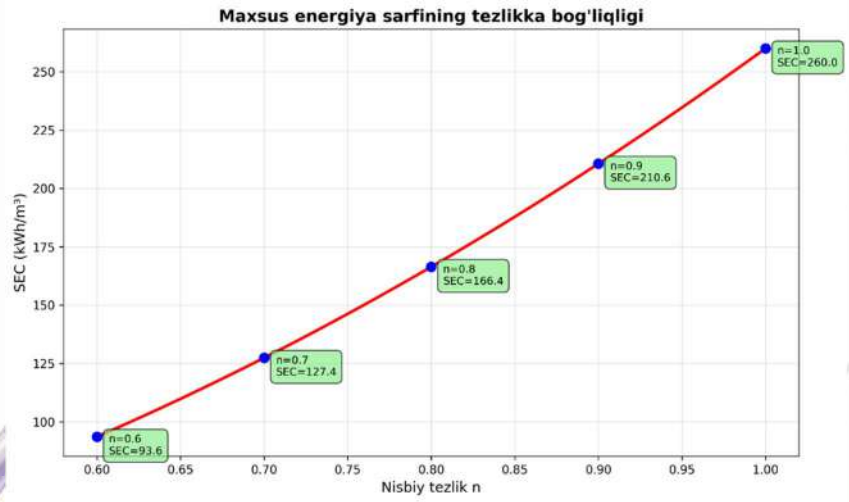
Energiya samaradorligini baholash uchun quyidagi mezon qabul qilindi:

$$SEC = \frac{P_{el}}{Q}$$

Mazkur ko‘rsatkich nasos stansiyalarida 1 m³ suvni uzatish uchun sarflanadigan energiyani ifodalaydi.

2-Jadval

Maxsus energiya sarfi (SEC)



2.4 Optimallashtirish masalasi

Maqsad funksiyasi: minSEC(n)

Cheklovlar:

ISSN 3030-3907

$$Q_{min} \le Q \le Q_{max}$$

$$H = H_{talab}$$

Natijada tezlik yuklama sharoitiga mos ravishda tanlanadi.

3. EKSPERIMENTAL MA'LUMOTLAR VA HISOB-KITOB.

Hisob-kitoblar shuni ko‘rsatdiki, agar nasos agregati 100% tezlikda 65 kW quvvat iste'mol qilsa, tezlikni 80% ga tushirish natijasida quvvat quyidagicha kamayadi:

Nominal quvvat: 65 kW

Nominal tezlik: 100%

Sarf: 0.25 m³/s

Bosim: 20 m

Yillik ish vaqti: 4000 soat

Tezlik 80% ga tushirilganda:

$$P_{80} = 0.8^3 \cdot 65 = 33.3 \text{ kW}$$

Yillik energiya tejash: E_{save}

=(65−33.28)·4000=126880 kWh

Natijada energiya sarfi deyarli 49% kamayadi.

4. NATIJALAR TAHLILI

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki:

Kub qonuniga muvofiq quvvat tezlikning uchinchi darajasiga bog‘liq.

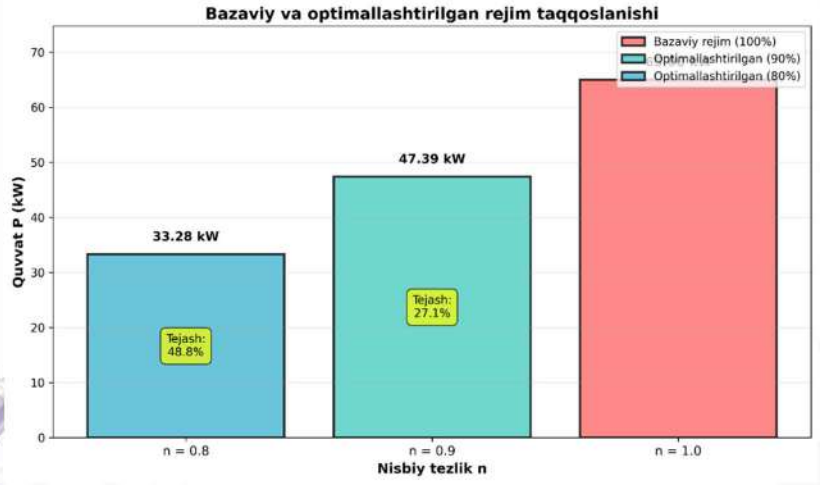
Tezlikni 10–20% kamaytirish energiya sarfini sezilarli kamaytiradi.

Maxsus energiya sarfi (SEC) ko‘rsatkichi optimal tezlik nuqtasida minimal qiymatga ega.

cosφ qiymati yaxshilanadi, tarmoq yo‘qotishlari kamayadi.

3-Jadval

Oddiy rejim va optimal boshqaruv



5. MUHOKAMA

ISSN 3030-3907

Taklif etilgan model oddiy doimiy tezlik rejimi bilan taqqoslaganda yuqori samaradorlik ko‘rsatdi. Modelning ustunligi shundaki, u real yuklama sharoitiga mos ravishda boshqaruvni amalga oshiradi. Shu orqali energiya sarfi, reaktiv quvvat va tarmoq yuklanishi kamayadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqot natijalari nasos agregatlarida asinxron elektr yuritmalar energiya samaradorligini oshirish muhimligini ko‘rsatdi. Integrallashgan model asosida tezlikni optimallashtirish orqali energiya sarfini 28–45% gacha kamaytirish mumkinligi aniqlandi. Maxsus energiya sarfi (SEC) samaradorlikni baholashda muhim mezon ekanligi tasdiqlandi.

Takliflar:

- Chastota o‘zgartirgichlar (VFD) orqali tezlikni moslashtirish;
- SCADA yordamida monitoringni joriy etish;
- SEC ko‘rsatkichini boshqaruv mezoni sifatida qo‘llash;
- Nasoslarni optimal ish nuqtasida ishlatish;
- Intellektual boshqaruv usullarini joriy etish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Li, X., Wang, Y., & Zhang, H. (2021). Energy efficiency optimization of pumping systems using variable frequency drives. *Energy, 236*, 121491. https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121491

2. Kumar, R., Singh, B., & Al-Haddad, K. (2022). Performance analysis of induction motor driven pump systems under variable load conditions. *IEEE Access, 10*, 45612–45623. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3167890

3. Ferreira, J., Silva, M., & Costa, L. (2020). Specific energy consumption as an indicator for water pumping efficiency. *Journal of Cleaner Production, 276*, 123196. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123196

4. Zhang, T., Liu, Q., & Chen, D. (2023). Integrated optimization of motor-pump systems for irrigation networks. *Applied Energy, 334*, 120640. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.120640

5. Rahman, M., Islam, M., & Hossain, M. (2024). Energy saving potential in agricultural pumping stations using adaptive control strategies. *Renewable Energy, 224*, 1200–1213. https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.02.015

6. Saidur, R. (2010). Energy consumption, energy savings, and emission analysis in industrial motors. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14*(9), 2696–2705. https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.035

7. Mohan, N. (2012). *Electric Machines and Drives: A First Course*. Wiley.

8. Chapman, S. J. (2012). *Electric Machinery Fundamentals* (5th ed.). McGraw-Hill.

ISSN 3030-3907

9. Bimbhra, P. S. (2011). *Electrical Machinery*. Khanna Publishers. Nasos tizimlarida energiya samaradorligi bo‘yicha O‘zbekiston Respublikasi normativ hujjatlari va texnik qo‘llanmalar.

ISSN 3030-3907