ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

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

O‘ZBEKISTON SUG‘ORISH NASOS STANSIYALARIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH MUAMMOLARI VA YECHIMLARI

Axmedov Durbek Madaminjon o‘g‘li
Andijon qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti assistenti
E-mail: durbekaxmedov02@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada O‘zbekiston sug‘orish nasos stansiyalarida elektr energiyasi sarfining yuqoriligi, energiya yo‘qotishlarining asosiy sabablari va ularni kamaytirish usullari tahlil qilingan. Nasos agregatlarining eskirganligi, reaktiv quvvatning ortishi hamda boshqaruv tizimlarining zamonaviy talablarga mos emasligi natijasida yuzaga kelayotgan energiya samarasizligi ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot davomida chastota rostlagichlar (VFD), reaktiv quvvat kompensatsiyasi va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlaridan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi baholangan. Natijalar energiya sarfini sezilarli kamaytirish va sug‘orish tizimlarining ishonchliligini oshirish imkonini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Sug‘orish nasos stansiyasi, energiya samaradorligi, elektr energiyasi, chastota rostlagich, reaktiv quvvat, avtomatlashtirish.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы энергоэффективности насосных станций орошения в Узбекистане. Анализируются причины высоких потерь электроэнергии и предлагаются методы их снижения. Исследована эффективность применения частотных преобразователей, компенсации реактивной мощности и автоматизированных систем управления.

Ключевые слова: Насосная станция, энергоэффективность, реактивная мощность, автоматизация, преобразователь частоты.

Abstract. This article analyzes energy efficiency issues in irrigation pumping stations in Uzbekistan. The main causes of excessive energy consumption and possible solutions are discussed. The effectiveness of variable frequency drives, reactive power compensation, and automation systems has been evaluated.

Keywords: Irrigation pumping station, energy efficiency, reactive power, automation, frequency converter.

1. KIRISH

Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqaror rivojlanishida sug‘orish tizimlari muhim ahamiyat kasb etadi. O‘zbekiston hududining katta qismi qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil iqlim mintaqasida joylashganligi sababli, qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligi sun’iy sug‘orish tizimlari samaradorligiga bevosita bog‘liq. Shu nuqtai nazardan, sug‘orish nasos stansiyalari suv resurslarini yetkazib berishda asosiy bo‘g‘inlardan biri hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Mamlakatdagi ko‘plab sug‘orish nasos stansiyalarida foydalanilayotgan elektr yuritmalar va nasos agregatlari uzoq yillar davomida ekspluatatsiya qilingan bo‘lib, ularning texnik eskirishi foydali ish koeffitsientining pasayishiga olib kelgan. Natijada elektr energiyasi sarfi ortib, ekspluatatsion xarajatlar ko‘paymoqda hamda energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi kamaymoqda. Bundan tashqari, reaktiv quvvatning yuqoriligi, boshqaruv tizimlarining eskirganligi va avtomatlashtirish darajasining pastligi energiya yo‘qotishlarining ortishiga sabab bo‘lmoqda.

So‘nggi yillarda energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish masalalari dunyo miqyosida dolzarb yo‘nalishlardan biriga aylandi. Xususan, sug‘orish nasos stansiyalarida chastota rostlagichlar (VFD), reaktiv quvvat kompensatsiyasi hamda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qo‘llash energiya samaradorligini oshirishning istiqbolli usullaridan biri sifatida qaralmoqda.

Mazkur tadqiqotning maqsadi O‘zbekiston sug‘orish nasos stansiyalarida energiya sarfining asosiy omillarini tahlil qilish, mavjud muammolarni aniqlash hamda energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan texnik va iqtisodiy jihatdan samarali yechimlarni baholashdan iborat.

2. TADQIQOT USULI

Mazkur tadqiqotda O‘zbekiston sug‘orish nasos stansiyalarining energiya samaradorligi mavjud texnik ko‘rsatkichlar va nazariy hisoblash usullari asosida baholandi. Tahlil uchun elektr energiyasi sarfi, quvvat omili (cosφ), nasos yuklamasi va foydali ish koeffitsienti ko‘rsatkichlaridan foydalanildi.

Tadqiqot quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

2.1.Boshlang‘ich ma’lumotlarni yig‘ish

- nasos quvvati (kW);
- sutkalik ish vaqti;
- yillik energiya sarfi;
- quvvat omili;
- elektr yo‘qotishlari.

2.2.Energiya sarfini hisoblash

Energiya sarfi quyidagi formula orqali aniqlandi:

1-Jadval

Asosiy ko‘rsatkichlar

Ko‘rsatkich	Qiymat
Nasos quvvati	250 kW
Ishlash vaqti	20 soat/kun

ISSN 3030-3907

Quvvat omili	0.72
Yillik energiya sarfi	1.82 mln kWh

Energiya sarfi quyidagicha hisoblandi:

$$E = P \times t$$

bu yerda:

E — energiya sarfi (kWh);

P — quvvat (kW);

t — vaqt (soat).

2.3. Nasos tizimining foydali ish koeffitsientini aniqlash

Nasos samaradorligi quyidagicha baholandi:

$$\eta = \frac{P_{foydali}}{P_{umumiy}} \times 100\%$$

Natijalarga ko‘ra, eskirgan nasos agregatlarida samaradorlik **70–78 %** oralig‘ida ekani aniqlandi.

2.4. Energiya yo‘qotishlarini komponentlar bo‘yicha baholash

2-Jadval

Yo‘qotishlar quyidagicha tasniflandi:

Yo‘qotish turi	Ulushi (%)
Elektr dvigatel	35
Reaktiv quvvat	25
Gidravlik qarshilik	20

Umumiy yo‘qotish:

$$\Delta E = E_1 - E_2$$

bu yerda:

ΔE — tejalgan energiya;

E_1 — modernizatsiyadan oldingi energiya;

E_2 — modernizatsiyadan keyingi energiya.

2.5. Tadqiqot natijalari

Tahlillar quyidagi asosiy muammolarni aniqladi:

1) Eskirgan uskunalar:

Nasos agregatlarining texnik eskirishi FIK kamayishiga olib keladi.

2) Reaktiv quvvatning yuqoriligi

Quvvat omili:

Quvvat omili $cos\varphi = \frac{P}{S}$ pasayganda energiya yo‘qotishlari ortadi.

3) Nosamarali boshqaruv

Ko‘plab stansiyalarda tezlikni rostlash mavjud emas.

ISSN 3030-3907

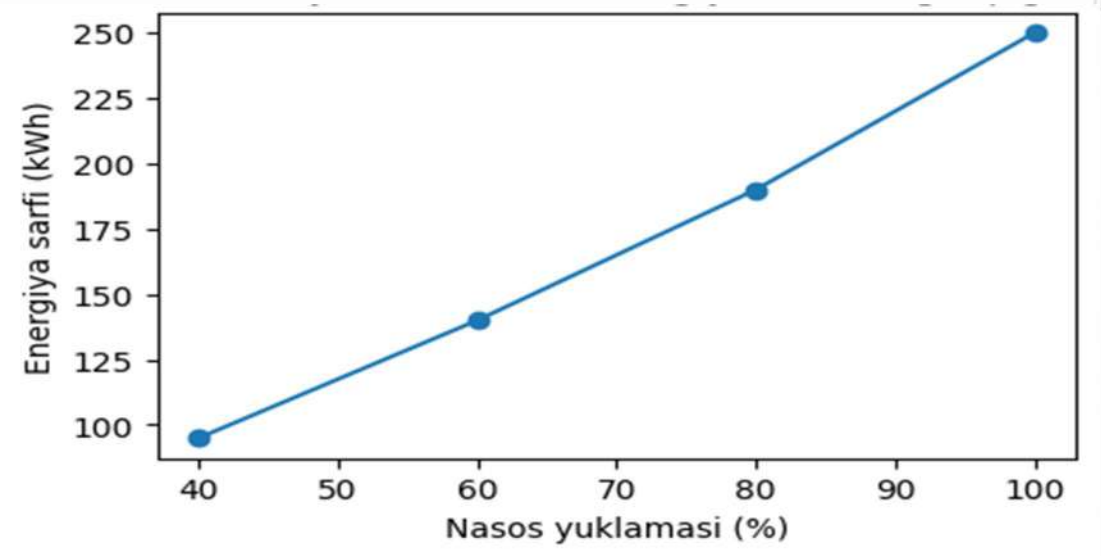
3-Jadval

Energiya yo‘qotishlari taqsimoti

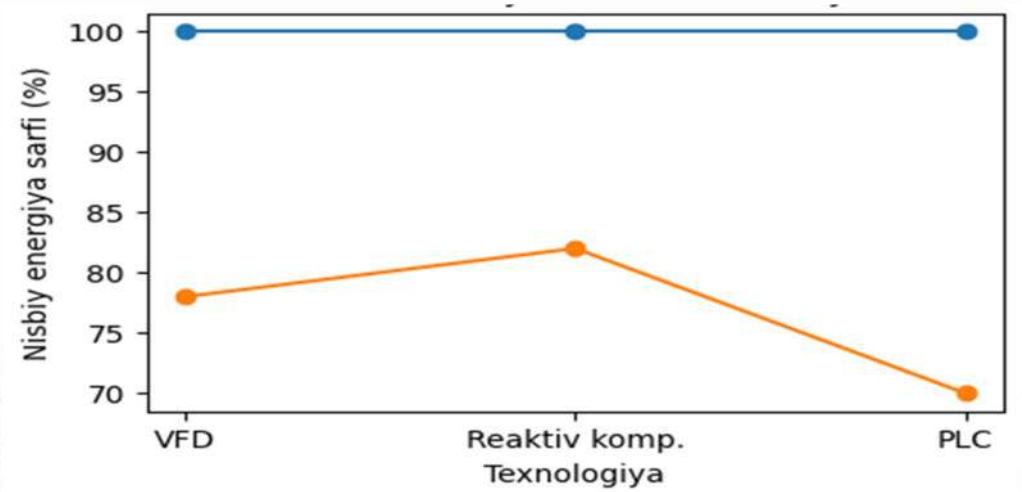
Yo‘qotish turi	Ulushi (%)
Elektr dvigatel	35
Transformator	20
Reaktiv quvvat	25
Gidravlik yo‘qotish	20

2.6.Modernizatsiya samaradorligini baholash

Chastota rostlagich (VFD), PLC boshqaruvi va reaktiv quvvat kompensatsiyasidan keyingi energiya sarfi solishtirildi.



Grafik 1. Nasos yuklamasi va energiya sarfi bog‘liqligi



Grafik 2. Modernizatsiyadan oldin va keyingi energiya sarfi

3. MUHOKAMA.

Tadqiqot natijalari sug‘orish nasos stansiyalarida energiya sarfining yuqoriligi asosan eskirgan elektr yuritmalar, reaktiv quvvatning ortishi va boshqaruv tizimlarining yetarli darajada avtomatlashtirilmaganligi bilan

ISSN 3030-3907

bog‘liqligini ko‘rsatdi. Aniqlangan muammolarni bartaraf etish maqsadida quyidagi energiya tejamkor yechimlar tavsiya etiladi.

Chastota rostlagichlardan (VFD) foydalanish

Chastota rostlagichlar nasos aylanish tezligini real yuklama va suvga bo‘lgan ehtiyojga mos ravishda boshqarish imkonini beradi. Natijada ortiqcha energiya sarfi kamayib, nasos agregatlarining ishlash rejimi optimallashtiriladi. Amaliy hisob-kitoblarga ko‘ra, VFD qo‘llanilishi:

- elektr energiyasi sarfini **20–35 %** gacha kamaytirishi;
- uskunalarning xizmat muddatini uzaytirishi;
- avariya holatlari sonini kamaytirishi mumkin.

Shuningdek, nasosning yumshoq ishga tushirilishi elektr tarmog‘idagi yuklamalarni pasaytiradi.

Reaktiv quvvat kompensatsiyasi

Kondensator qurilmalari yordamida quvvat omilini oshirish elektr tizimining umumiy samaradorligini yaxshilaydi:

$$\cos\varphi = 0.72 \rightarrow 0.95$$

Quvvat omilining oshishi natijasida:

- elektr yo‘qotishlari kamayadi;
- transformator va kabel tizimlarining yuklanishi pasayadi;
- elektr energiyasi sifati yaxshilanadi;
- ekspluatatsion xarajatlar qisqaradi.

Natijada elektr energiyasidan foydalanish samaradorligi sezilarli oshadi.

Umuman olganda, chastota rostlagichlar, reaktiv quvvat kompensatsiyasi va PLC asosidagi avtomatlashtirishni kompleks qo‘llash sug‘orish nasos stansiyalarida energiya samaradorligini oshirish, ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish hamda tizimlarning ishonchliligini yaxshilashga xizmat qiladi.

4. XULOSA.

O‘zbekiston sug‘orish nasos stansiyalarida energiya sarfining yuqoriligi asosan eskirgan elektr yuritmalar, reaktiv quvvat va boshqaruv tizimlarining yetarli emasligi bilan bog‘liq. Chastota rostlagichlar, reaktiv quvvat kompensatsiyasi va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy qilish energiya iste’molini kamaytiradi hamda ekspluatatsion xarajatlarni pasaytiradi. Tadqiqot natijalari energiya sarfini 20–35 % gacha qisqartirish imkoniyati mavjudligini ko‘rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti qarori. Suv xo‘jaligida energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha chora-tadbirlar. Toshkent, 2023.

ISSN 3030-3907

2. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi. Sug‘orish tizimlari va nasos stansiyalari faoliyati bo‘yicha yillik hisobot. Toshkent, 2024.
3. Karimov A.A. Elektr yuritmalar va energiya samaradorligi. Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2021. – 256 b.
4. Rashidov B.X. Nasos stansiyalarida energiya tejash texnologiyalari. Toshkent: O‘zbekiston, 2022. – 198 b.
5. Uzoqov M.R. Sug‘orish tizimlarida elektr energiyasidan samarali foydalanish usullari // *Qishloq xo‘jaligi va suv xo‘jaligi muammolari.* – 2023. – №4. – B. 35–42.
6. Ismatov A., Xolmatov D. Sug‘orish nasos agregatlarining samaradorligini oshirish usullari // *Muhandislik tadqiqotlari jurnali.* – 2022. – №3. – B. 21–29.
7. IEC 60034-30-1:2014. Rotating electrical machines – Efficiency classes of line operated AC motors.
8. IEC 61800-9-2:2017. Adjustable speed electrical power drive systems – Energy efficiency indicators.

ISSN 3030-3907