



ISSUES OF ECONOMIC EFFICIENCY OF PHOTOELECTRIC PUMP DEVICES

Boymurodova Guljahon Qilich qizi

Karshi State Technical University

E-mail: boymurodovaguljahon@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17499562>

ARTICLE INFO

Received: 26th October 2025

Accepted: 30th October 2025

Online: 31st October 2025

KEYWORDS

PEPS, PED, pump, power.

ABSTRACT

This article provides information about the issues of economic efficiency of photoelectric pump devices. The proposed methodology includes dynamic methods for evaluating efficiency when determining indicators, including the method of calculating discounted costs.

FOTOELEKTRIK NASOS QURILMALARINING IQTISODIY SAMARADORLIGI MASALALARI

Boymurodova Guljahon Qilich qizi

Qarshi davlat texnika universiteti

E-mail: boymurodovaguljahon@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17499562>

ARTICLE INFO

Received: 26th October 2025

Accepted: 30th October 2025

Online: 31st October 2025

KEYWORDS

FENQ, FEQ, nasos, quvvat.

ABSTRACT

Ushbu maqolada fotoelektrik nasos qurilmalarining iqtisodiy samaradorligi masalalari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Tavsiya etilgan metodikada ko'rsatkichlarni aniqlashda samaradorlikni baholashning dinamik usullari, jumladan diskontlashgan xarajatlarni hisoblash usuli keltirilgan.

Ma'lumki, FENQning iqtisodiy samaradorligi va ko'rsatkichlarini aniqlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

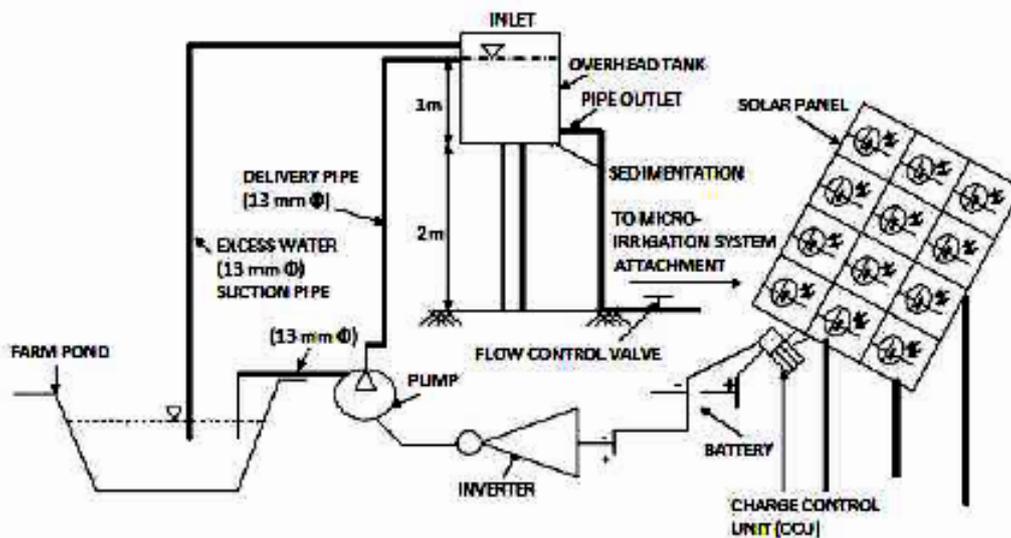
Chet el ilmiy manbalarida FENQning texnik – iqtisodiy samaradorligini oshirish masalalariga ham alohida e'tibor berilgan. Masalan, ishida quyosh energiyasi asosida ishlaydigan nasoslar ishining iqtisodiy optimallashtirish masalalari ko'rib chiqilgan.

Iqtisodiy optimallashtirish jarayonida FENQ ish rejimining dinamikasini, yer osti suvlari chuqurligini, suvga bo'lgan ehtiyoj, uni ta'minlash, hosildorlikni o'z ichiga olgan imitatsiya modelidan foydalanilgan. Olingan natijalar asosida FENQ komponentlari orasida quyosh panellari eng qimmat bo'lganligi sababli ularning o'lchamlarini kamaytirish hisobiga kapital xarajatlarni kamaytirish imkoniyati mavjudligi isbotlangan.

Bangladeshda bug'doy, pomidor, baqlajon va guruchni FENQ yordamida sug'orishning iqtisodiy samaradorligi ishida ko'rib chiqilgan. Sug'orish tomchilatib va jo'yaklar orqali amalga oshirilgan, 0,5 ga yerga guruch ekilgan. Quyosh panellari 1050-

1440 Vt-soat elektr energiyasini ishlab chiqaradi va undan energiya oladigan nasoslar bir minutda 100 litr suvni haydab beradi. Hisoblar natijalari foydaning xarajatga nisbati pomidor, baqlajon, bug'doy uchun 2,22...2,34 ga, guruch uchun 0,31 ekanligini ko'rsatdi. Demak guruchni FENQ yordamida sug'orish iqtisodiy zararga olib kelishi aniqlandi. Tajribalarda tomchilatib sug'orish jo'yakdan sug'orishga nisbatan 50 % ga suvni tejashi mumkinligi isbotlandi.

Quvvati 148 Vt bo'lgan FEQ va suv berish unumdorligi 15 l/min, quvvati 110 Vt hamda sig'imi 1000 l suv rezervuariga suv haydab boradigan nasosdan iborat FENQ ishida tadqiq qilingan. Qurilmaning narxini 410 dollar belgilashgan, unda akkumulyator, zaryadlovchi moslama, invertor va boshqa aksessuarlar mavjud (1.3-rasm). Ushbu tizim 0,2 gektar yer maydonini kunduzi soat 11⁰⁰ dan 15⁰⁰ gacha sug'orish imkoniga ega bo'ldi. Tizimda ortiqcha quyosh energiyasini akkumulyatsiya qilish uchun suv rezervuaridan foydalaniladi.



1.3 - rasm. Suv rezervuariga ega bo'lgan FENQ sxemasi.

FENQ ning rentabellik darajasi ishida ko'rib chiqilgan, bunda quyosh energiyasidan nasoslar yordamida issiqxonadagi o'simliklarni sug'orish uchun yil davomida 3000...3600 soat foydalanish ko'zda tutilgan. Sug'oriladigan maydon 0,75 gektar, nasosning maksimal suv berish unumdorligi 3 l/s, nabori 40 m, 1 gektar maydonga 8720 Vt quvvat sarflanadi.

Taqqoslash uchun ikki variant: barcha yer maydonini bir varakayiga sug'orish yoki bo'laklarga bo'lib sug'orish variantlari ko'rib chiqilgan. Eng yuqori NPV (sof diskant daromad) yer maydoni 6 bo'lakga bo'lib sug'orish variantida kuzatildi.

Tunisda 10 gektarda ekilgan pomidorlarni tomchilatib sug'orish uchun FENQdan foydalanish tadqiqotlari natijalari va ishlarida keltirilgan. Yer maydoniga beriladigan suv miqdori 200 m³/soatni tashkil etadi. Tizimda energiyani akkumulyatorlar bilan to'plash ko'zda tutilgan va ulardan olinadigan energiya miqdori 20 % ga teng, qolgan 80 % energiya FEQdan beriladi, ushbu variant tizimning eng samarador varianti hisoblanadi.

Xuddi shuningdek, ishida FENQ va benzinli dvigatel bilan ishlaydigan nasos qurilmalarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari taqqoslangan. Buning uchun 1,6 akr yer maydonidagi sholini sug'orish uchun qo'llaniladigan nasos qurilmasi quyosh energiyasi bilan ta'minlanganda har yilda 280 dollar foyda keltirishi aniqlangan. Bundan tashqari



FEQ konfiguratsiyasi 4 ta variant: elektrodvigatellar o'zgarmas va o'zgaruvchan, hamda ular akkumulyatorlar bilan taqqoslangan (1.1 – jadval). Taqqoslash natijasida o'zgarmas tokli, akkumulyatorsiz variant eng arzon variant ekanligi aniqlangan.

FEQ asosiy parametrlari va komponentlarini taqqoslash

1.1 - jadval

Variantlar	Elektrodvigatel quvvati, vatt		Invertor quvvati, vatt	Akkumulyator	Quyosh paneli parametrlari	Taxminiy narxi, dollar	Qoplash muddati
	Peremen. tok	Postyan. tok					
1	750	-	1500	-	250BT(x6)	2800	10,1
2	-	500	-	-	250BT(x4)	2000	7,0
3	375	-	1200	85A·soat x4	295BT(x4)	2800	13,5
4	-	250	-	60A·soat x4	295BT(x3)	2200	9,3

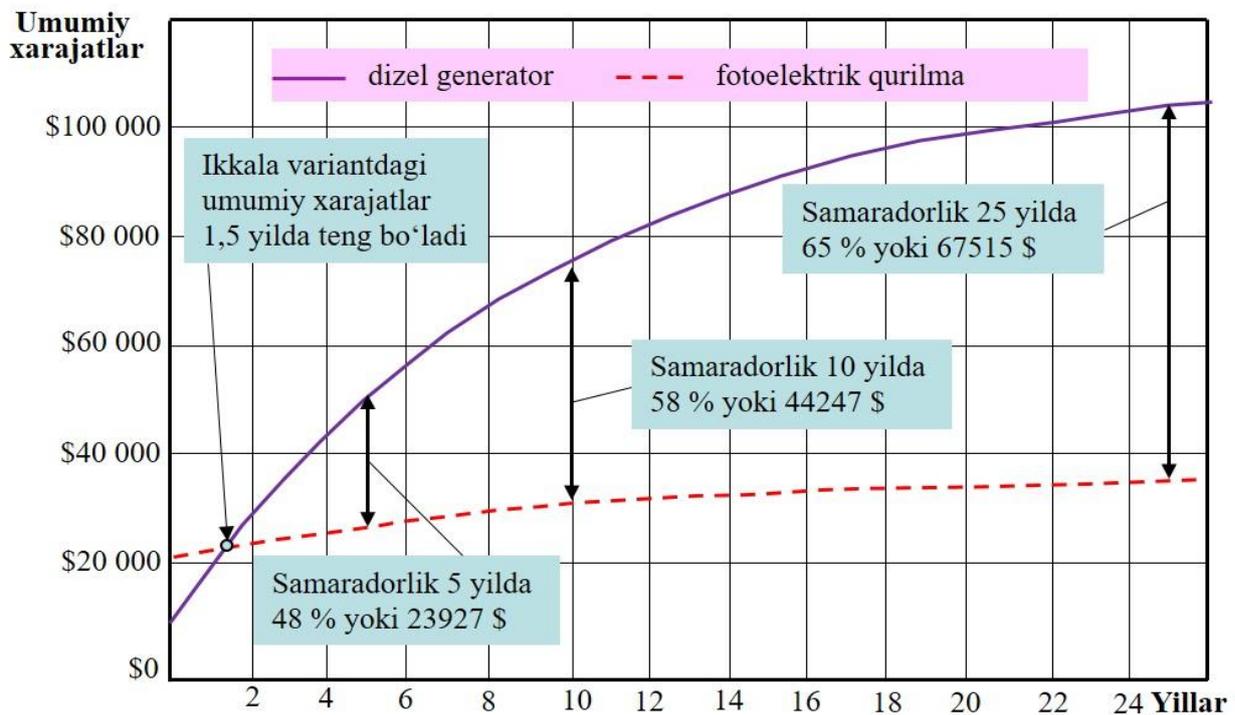
Quvvati 2,2 kVt nasos qurilmasini elektr energiyasi bilan ta'minlashga mo'ljallangan FEQ va ShEQ samaradorligi [42;311-320-b.] ishida taqqoslangan. Buning uchun FEQ quvvati 2,9 kVt, ShEQ quvvati 2,6 kVtni tashkil etdi. Taqqoslash natijalari FEQ ning samaradorligi ShEQga nisbatan yuqori ekanligini ko'rsatdi.

FENQlarning samaradorligining texnik-iqtisodiy tahlili Bangladesh respublikasi bo'yicha ishida keltirilgan. Ishda respublikadan 108 FENQ texnik-iqtisodiy ko'rsatgichlari ko'rib chiqilgan. Tahlillar natijasida quvvati 0,1...20 kVt bo'lgan FEQning solishtirma narxi 1000 dollar/kVt, invertor narxi 500 dollar/kVt, akkumulyator narxi 300 dollar/kVt ekanligi aniqlandi. Ushbu narxlar va iqtisodiy ko'rsatgichlar dizel generatori bilan taqqoslandi, bunda dizel generator narxi 600 dollar/kVt ga teng qilib olindi.

Tahlillar natijalari shuni ko'rsatdiki, dizel generatorining narxi FEQ narxidan 3 barobar kam bo'lishiga qaramasdan, uning ekspluatatsiya xarajatlari 438 dollarni, FEQniki esa 80 dollarni, ya'ni 5,47 barobar qimmat bo'ladi. Natijada FEQning samaradorligi dizel generatoriga nisbatan ancha yuqori ekanligi aniqlandi.

Har xil turdagi QTEM dan energiya oladigan nasos qurilmalari texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari ishida adabiyotlar asosida atroflicha tahlil qilingan. Qurilmalar uchun 25 yil xizmat muddati qabul qilingan bo'lib, ular orasida FENQ 6 yillik qoplash muddati bilan eng samarador tizim sifatida tan olingan. Shuningdek, quyosh va shamol energiyasidan foydalaniladigan gibril tizim ham ko'rib chiqilgan bo'lib, bu tizim dizel generator bilan taqqoslanganda kapital xarajatlarning 9 barobar katta bo'lishiga qaramasdan, dizelning ekspluatatsiya xarajatlari FEQga nisbatan 80 barobar katta bo'lganligi uchun ulardan foydalanish maqsadga muvofiq emasligi aniqlandi. Ushbu ish mualliflari fotoelektrik texnologiya ko'mirida ishlaydigan elektr stansiyalarga nisbatan 10 marta xavfsiz ekanligini ta'kidlashgan.

Xuddi shunday masala ishida ham atroflicha tahlil qilingan. Bu ishda quvvati 5,5 kVt bo'lgan nasos qurilmasini quvvati 15 kVA bo'lgan dizel generator va maksimal quvvati 11 kVt bo'lgan FEQ yordamida elektr energiyasi bilan ta'minlash bo'yicha iqtisodiy ko'rsatkichlar aniqlangan. Ko'rsatkichlarni aniqlashda samaradorlikni baholashning dinamik usullari, jumladan diskontlashgan xarajatlarni hisoblash usulidan foydalanilgan. Mualliflarning hisoblari natijalari 1.4 – rasmdagi grafikda keltirilgan.



1.4 - rasm. Dizel qurilmasi va FEQning umumiy xarajatlarini hisoblash natijalari [21].

Hisoblarda qurilmalarning xizmat muddati 25 yil, diskont koeffitsiyenti 0,12 ga teng qilib olingan. Dizel qurilmasi narxi 8450 \$, undagi generator narxi 4500 \$, FEQ narxi 22000 \$ (invertor va boshqa aksessuarlar ham kiradi) qabul qilingan. Eksploatatsiya xarajatlarida dizel qurilmasi uchun yoqilg'i sarfi 3,5 l/soat, bir litr yoqilg'i narxi 1,1 \$, bir yilda ishlash muddati 2555 soat qabul qilingan. Bundan tashqari har 10 000 soatda 30 % generator narxiga teng kapital ta'mirlash, har 35000 soatda generatorni almashtirish xarajatlari hisobga olingan. FEQ uchun eksploatatsiya xarajatlarida 1500 \$ ga teng xizmat ko'rsatish ishlari (changdan tozalash, sovutish va profilaktika ishlari) hamda har 7 yilda invertorni almashtirish xarajatlari (1800 \$) ko'zda tutilgan.

Hisoblar natijalari FEQdan foydalanish 1,5 yildan keyin dizel qurilmasiga nisbatan samara bera boshlashini, 5 yilda 48 %, 10 yilda 58 % va xizmat ko'rsatish muddati oxirida 65 % foyda berishini ko'rsatdi.

References:

1. Berdiev, U., Norboev A., & Mamarajabova, Z. (2023). Investigation of asymmetry in asynchronous motor used in a borehole pump. In E3S Web of Conferences (Vol. 383, p. 04057). EDP Sciences.
2. U.T.Berdiyev, Sh.A.Sharapov, A.E.Norboev, R.X. Beytullaeva. Study of the speed control system for asynchronous machines by changing the frequency using mathematical modeling Fifteen International Conference on Thermal Engineering: Theory and Applications May 28-June 1, 2024 Tashkent, Uzbekistan.



3. D.T.Yusupov, I.K.Ismoilov, A.E.Norboev, R.X.Beytullaeva, and A.A.Yuldashev. (2024). Development of a simulation model for assessing the technical condition of oil power transformers by measuring vibroacoustic parameters. *E3S Web of Conferences ESDCA 2024*, 04014 (2024).
4. Rumia Beitullaeva, Bobur Tukhtaev, Anvar Norboev, Kamoliddin Nimatov and Shukhrat Djuraev. Analysis of pump operation in common pressure pipelines using the example of the "Chirchik" pumping station. *E3S Web Conf. Volume 460*, 202. International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2023).
5. Yusupov, D.T., Ismoilov, I.K., Norboev, A.E., Sa'dullaev, A.B., Babaev, O.E. Development of a simulation model for assessing the technical condition of the magnetic circuit of oil power transformers by measuring the temperature of the tank and the external environment. *E3S Web of Conf. Volume 510*, 2024 IV International Conference on Ensuring Sustainable Development in the Context of Agriculture, Energy, Ecology and Earth Science (ESDCA2024).
6. Yusupov, D.T., Muminov, A.B., Sa'dullayev, A.B., Norboev, A.E., Babaev, O.E. Analysis of drying methods of oil-oiled power transformers. *E3S Web of Conf. Volume 524*, 2024 VII International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VII-2024).
7. Bekishev, A.Y., Norboev, A.E., Khudoynazarov, U.A., Kurbanov, N.A., Yunusov, O.A. Autonomous mode and parallel operation of an asynchronous generator with the electrical network. *E3S Web of Conf. Volume 524*, 2024 VII International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VII-2024).
8. Turdiboyev, A., Akbarov, D., Norboev, A., Safarov, K.S., Mamutov, M. Treatment of liquid fertilizer solutions by electrohydraulic effect and assessment of increasing the efficiency of plant nutrition/ IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 1420, III International Conference on Environmental Technologies and Engineering for Sustainable Development 17/10/2024 - 19/10/2024 Tashkent, Uzbekistan.
9. Abdullayevich, K. N., Mansur o'g'li, C. D., & Baxriddin o'g, O. R. D. (2025). МЕТОДЫ И МЕРЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ГОРОДА. *INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION*, 3(35), 388-394.
10. Abdullayevich, K. N., Abdullayevna, X. X., & Ne'Matov Vuxor Akrom, O. G. (2024). ВОПРОСЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ АФГАНИСТАНА, УЗБЕКИСТАНА И ТАДЖИКИСТАНА С УЧЕТОМ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(6-2), 19-23.
11. Abdullayevich, K. N. Shuhrat o'g'li, OS, & Olimjon o'g'li, EJ (2024). *STRUCTURE OF LOW VOLTAGE ELECTRICAL NETWORKS. AMERICAN JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*, 2(5), 112-119.
12. Abdullayevich, K. N., O'G'Li, M. F. A., O'G'Li, E. J. O., & O'G'Li, P. A. B. (2024). MARKOV ZANJIRI USULI VA O 'LCHANGAN SHAMOL TEZLIKLARIDAN FOYDALANGAN HOLDA YANGI SHAMOL TEZLIKLARINI BASHORAT QILISH. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(11-2), 7-12.



13. Abdullayevich, K. N., & Abdullayevna, X. X. (2024). EFFECTIVENESS OF USING A FREQUENCY CONVERTER WITH SMOOTH SPEED CONTROL OF AN INDUCTION MOTOR. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 3(27), 151-154.
14. Abdullayevich, Q. N., & Abduzairovna, N. M. (2024). ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИДА РАҚАМЛИ ПОДСТАНЦИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ МАСАЛАЛАРИ. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(9), 71-75.
15. Abdullayevich, K. N. (2024). ОЦЕНКА ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИИ. *PROSPECTS AND MAIN TRENDS IN MODERN SCIENCE*, 2(13), 531-536.
16. Abdullayevich, K. N. (2024). ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 3(26), 203-208.
17. Abdullayevich, K. N. (2024). ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ СИФАТИНИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИСРОФИГА ТАЪСИРИ. *PEDAGOG*, 7(9), 183-188.
18. Abdullayevich, K. N. (2024). ANALYSIS AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ENERGY SAVING IN INDUSTRIAL ENTERPRISES. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 3(28), 75-81.
19. Usmanov, E., Rajabboeva, A., Kurbonov, N., & Kurbanova, K. (2024, June). Operational logic scheme of the sketch base for an educational simulator in the fundamentals of power supply. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3152, No. 1). AIP Publishing.
20. Abdullayevich, K. N., & Ikrom o'g, T. A. A. (2024). ЭНЕРГИЯНИ ТЕЖАШ ВА ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИ СОҲАСИДА ИННОВАЦИОН ФАОЛИЯТНИ БОШҚАРИШДА ЛОЙИҲА ЁНДАШУВИДАН ФОЙДАЛАНИШ. *THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY*, 2(25), 363-367.
21. Курбонов, Н. А., Халикова, Х. А., & Неъматов, Б. А. О. (2024). ВОПРОСЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ АФГАНИСТАНА, УЗБЕКИСТАНА И ТАДЖИКИСТАНА С УЧЕТОМ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(6-1), 37-41.
22. Abdullayevich, Q. N. (2023). REACTIVE POWER COMPENSATION. *IMRAS*, 6(6), 506-508.