

15-Aprel, 2026-yil

**ELEKTR ENERGIYASI ISTE‘MOLINI RATSIONAL BOSHQARISH
ALGORITMINING ISHLASH PRINSIPI**

¹**Y.O.Ochilov**

²**Sh.I. Jabborov**

¹*Qarshi davlat texnika universiteti assistenti, Qarshi sh., O‘zbekiston*

²*Qarshi davlat texnika universiteti magistranti, Qarshi sh., O‘zbekiston*

E-mail: yunusbekochilov1@gmail.com, тел: +998993342211

Annotatsiya: *Mazkur maqolada elektr energiyasi iste‘molini ratsional boshqarish algoritmining ishlash prinsipi, funksional tuzilishi hamda energiya samaradorligini oshirishdagi ahamiyati tahlil qilingan. Tadqiqotda Smart Meter, ENHAT va SCADA tizimlari asosida real vaqt rejimida monitoring olib borish, yuklama grafiklarini optimallashtirish hamda differensiallashgan tariflardan samarali foydalanish masalalari ko‘rib chiqilgan. Algoritm yordamida yuklama davrlarini aniqlash, energiya yo‘qotishlarini kamaytirish va elektr tarmoqlarining ishonchligini oshirish usullari bayon etilgan. Shuningdek, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qo‘llash orqali elektr energiyasi iste‘molini samarali boshqarish va iqtisodiy samaradorlikka erishish imkoniyatlari asoslab berilgan.*

Kalit so‘zlar: *Elektr energiyasi iste‘moli, ratsional boshqaruv, differensiallashgan tariflar, yuklama grafigi, energiya samaradorligi, Smart Meter, ENHAT, SCADA, energiya yo‘qotishlari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi, yuklama optimallashtirish, raqamli energetika.*

KIRISH

Elektr energiyasi iste‘molini ratsional boshqarish algoritmi korxonada yoki iste‘molchi obyektida elektr energiyasidan samarali foydalanish, yuklama grafigini optimallashtirish hamda energiya isroflarini kamaytirishga xizmat qiladi. Mazkur algoritm real vaqt rejimida ma‘lumotlarni yig‘ish, tahlil qilish, yuklama holatini baholash va boshqaruv ta’sirlarini amalga oshirish bosqichlaridan tashkil topgan bo‘lib, energiya tizimining iqtisodiy va texnik samaradorligini oshirishga qaratilgan.

ASOSIY QISM

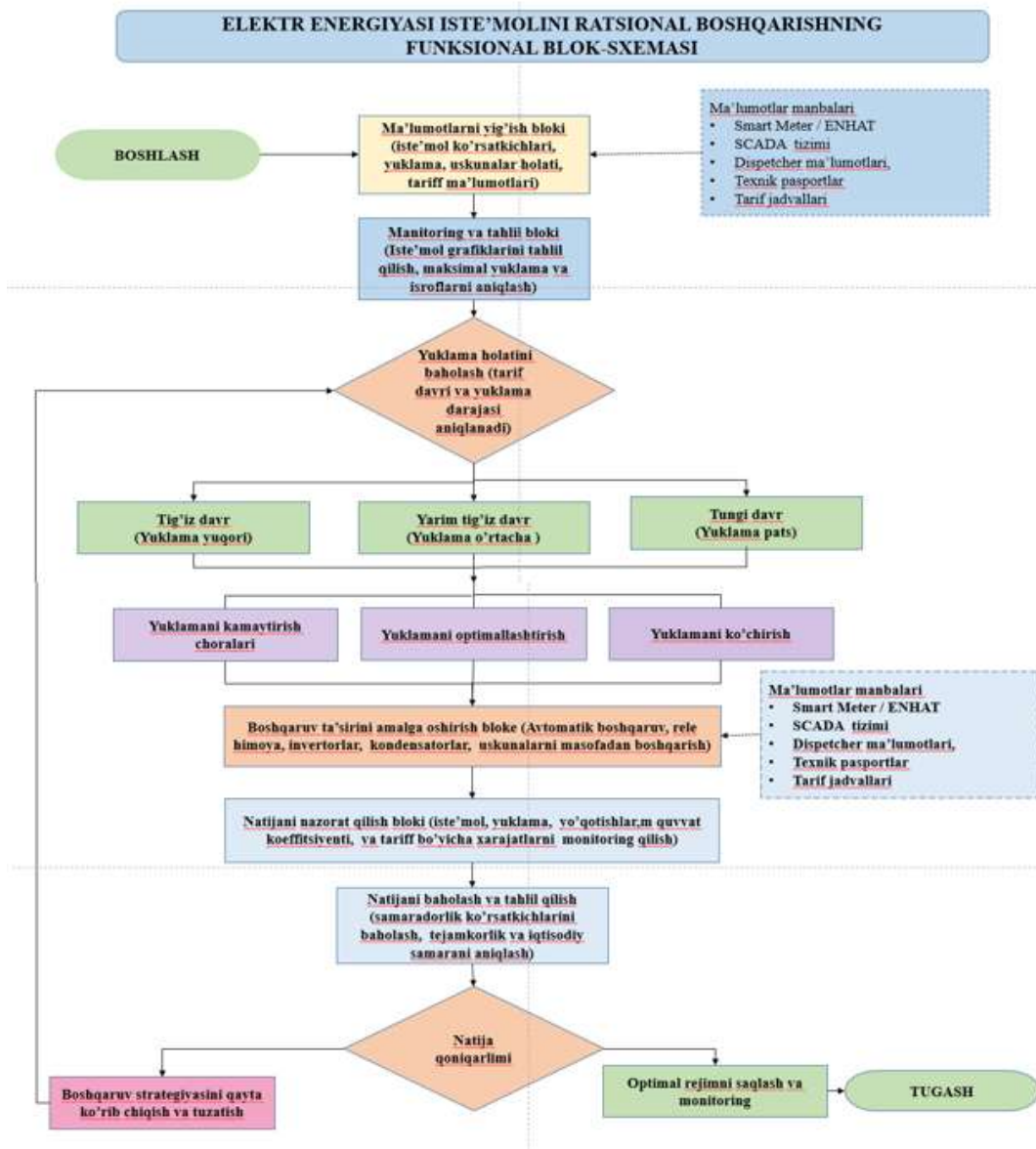
Algoritmning ishlashi “Boshlash” bosqichidan boshlanadi. Ushbu bosqichda energiya iste‘moli bilan bog‘liq barcha dastlabki ma‘lumotlar yig‘iladi. Bunda Smart Meter, ENHAT tizimi, SCADA tizimlari, dispatcher ma‘lumotlari, texnik pasportlar va tarif jadvallari asosiy axborot manbalari hisoblanadi. Ma‘lumotlarni yig‘ish blokida iste‘mol ko‘rsatkichlari, elektr yuklama qiymatlari, uskunalarning ish holati hamda amaldagi tariflar haqidagi ma‘lumotlar uzluksiz ravishda qabul qilinadi.

Keyingi bosqichda monitoring va tahlil jarayoni amalga oshiriladi. Bu bosqichda yig‘ilgan ma‘lumotlar asosida iste‘mol grafiglari tahlil qilinadi, maksimal yuklama davrlari aniqlanadi hamda energiya yo‘qotishlari baholanadi. Monitoring tizimi orqali elektr

15-Aprel, 2026-yil

energiyasi iste'molining vaqt bo'yicha o'zgarishi kuzatiladi va yuklama notekisliklari aniqlanadi. Ayniqsa, elektr tarmoqlarida yuklama keskin ortadigan vaqtlar va energiya sarfi yuqori bo'lgan uskunalar alohida nazorat qilinadi.

Tahlil natijalariga asosan yuklama holatini baholash bosqichi bajariladi. Ushbu bosqichda tarif davrlari va yuklama darajalari aniqlanadi. Algoritm yuklamani uchta asosiy davrga ajratadi:



1-rasm: Elektr energiyasi iste'molini ratsional boshqarishning funksional blok sxemasi

tig'iz davr — yuklama eng yuqori bo'lgan vaqt;

yarim tig'iz davr — yuklama o'rtacha qiymatda bo'lgan vaqt;

tungi davr — yuklama past bo'lgan vaqt.

Mazkur taqsimlash differensiallashgan tarif tizimining samarali ishlashiga imkon yaratadi. Chunki elektr energiyasining narxi sutkaning turli vaqtlarida turlicha bo'lib, yuklamani arzon tarifli davrlarga ko'chirish iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

15-Aprel, 2026-yil

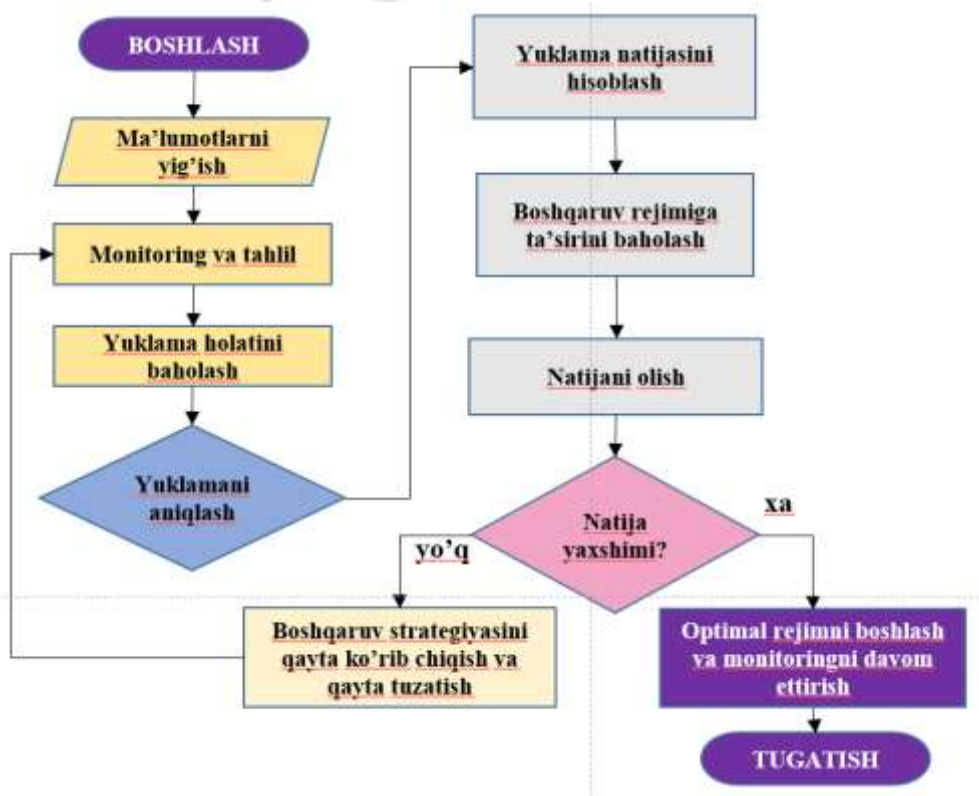
Yuklama holati aniqlangandan so‘ng algoritm boshqaruv qarorlarini ishlab chiqadi. Agar tizimda yuklama yuqori bo‘lsa, yuklamani kamaytirish choralari qo‘llaniladi. Bunda ayrim ikkilamchi iste‘molchilar vaqtincha o‘chirilishi yoki quvvati cheklanadi. Agar yuklama me‘yoriy qiymatlarda bo‘lsa, yuklamani optimallashtirish rejimi qo‘llaniladi. Past yuklama davrlarida esa ayrim energiya talab qiluvchi texnologik jarayonlar tungi davrga ko‘chiriladi. Natijada yuklama grafigi tekislanadi va elektr tarmoqlaridagi yo‘qotishlar kamayadi.

Shundan so‘ng boshqaruv ta‘sirini amalga oshirish bosqichi bajariladi. Ushbu bosqichda avtomatik boshqaruv tizimlari, rele himoyasi, invertorlar, kondensator qurilmalari hamda masofadan boshqarish vositalari orqali kerakli boshqaruv amallari bajariladi. Boshqaruv tizimi uskunalarni avtomatik ravishda ulash yoki uzish, reaktiv quvvatni kompensatsiyalash hamda yuklamalarni qayta taqsimlash imkonini beradi. Bu esa elektr tarmog‘ining barqaror ishlashini ta‘minlaydi.

Algoritmning keyingi bosqichi natijalarni nazorat qilishdan iborat. Ushbu jarayonda elektr energiyasi iste‘moli, yuklama miqdori, quvvat koeffitsienti, energiya yo‘qotishlari va tarif bo‘yicha xarajatlar monitoring qilinadi. Olingan natijalar avvalgi ko‘rsatkichlar bilan taqqoslanadi va energiya samaradorligi darajasi aniqlanadi.

NATIJA

Natijalarni baholash va tahlil qilish bosqichida tizimning samaradorligi aniqlanadi. Bunda energiya tejamkorligi, iqtisodiy samaradorlik, yuklama grafigining tekislanish darajasi hamda elektr energiyasi isroflarining kamayishi asosiy mezon sifatida olinadi. Agar olingan natijalar qoniqarli bo‘lsa, tizim optimal rejimda ishlashda davom etadi va doimiy monitoring amalga oshiriladi. 1-rasmda iste‘mol qiymatlarini ratsional boshqarishning funksional blok sxemasi keltirilgan



15-Aprel, 2026-yil

Agar natijalar talab darajasida bo‘lmasa, algoritm boshqaruv strategiyasini qayta ko‘rib chiqish bosqichiga o‘tadi. Bu bosqichda yuklama taqsimoti, tarif davrlari, boshqaruv parametrlar hamda uskunalar ish rejimlari qayta tahlil qilinadi va tizimga tuzatishlar kiritiladi. Shundan so‘ng algoritm qayta monitoring bosqichiga o‘tadi va jarayon takrorlanadi.

Tadqiqot davomida elektr energiyasi iste‘molini ratsional boshqarish algoritmi ishlab chiqildi va uning funksional ishlash ketma-ketligi shakllantirildi. Taklif etilgan algoritm elektr energiyasi iste‘molini monitoring qilish, yuklama holatini aniqlash, boshqaruv rejimiga ta‘sirni baholash hamda optimal boshqaruv strategiyasini tanlash imkonini beradi. Algoritmning asosiy afzalligi real vaqt rejimida ishlashi hamda energiya iste‘moli ko‘rsatkichlarini uzluksiz nazorat qilishga moslashtirilganidadir.

Ishlab chiqilgan algoritm asosida elektr energiyasi iste‘moli quyidagi ketma-ketlikda boshqarildi: dastlab ma‘lumotlarni yig‘ish va monitoring qilish bosqichlari bajarildi, keyinchalik yuklama holati tahlil qilinib, tizimning ish rejimi baholandi. Shundan so‘ng yuklama natijalari hisoblanib, boshqaruv rejimiga ta‘siri aniqlanadi hamda energiya iste‘moli samaradorligi baholanadi. Natijalar qoniqarli bo‘lmagan hollarda boshqaruv strategiyasi qayta ko‘rib chiqilib, tizim parametrlari optimallashtiriladi.

Taklif etilgan algoritmni qo‘llash natijasida elektr yuklama grafigini tekislash, maksimal yuklamalarni kamaytirish hamda energiya yo‘qotishlarini pasaytirish imkoniyati yaratildi. Ayniqsa, differensiallashgan tariflar asosida yuklamani tungi davrlarga ko‘chirish orqali elektr energiyasi xarajatlarini kamaytirish mumkinligi aniqlandi. Shu bilan birga, monitoring va avtomatik boshqaruv tizimlaridan foydalanish elektr ta‘minoti tizimining barqaror ishlashini ta‘minlashga xizmat qilishi asoslab berildi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ishlab chiqilgan algoritm:

- * elektr energiyasi iste‘molini samarali nazorat qilish;
- * yuklama notekisligini kamaytirish;
- * energiya yo‘qotishlarini pasaytirish;
- * quvvat koeffitsientini yaxshilash;
- * differensial tariflardan samarali foydalanish;
- * elektr ta‘minoti ishonchliligini oshirish imkonini beradi.

Shuningdek, mazkur algoritmni Smart Meter, ENHAT va SCADA tizimlari bilan integratsiyalash orqali raqamli energetika tamoyillarini amaliyotga joriy etish mumkinligi aniqlandi. Taklif etilgan boshqaruv algoritmi sanoat korxonalarini hamda yirik iste‘molchi obyektlarda elektr energiyasidan oqilona foydalanishni ta‘minlashda samarali texnik yechim sifatida tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR:

1. Fayziyev, M., Tuychiev, F., Mustayev, R., & Ochilov, Y. (2023). Development and research of non-contact starting devices for electric consumers and motors. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 384, p. 01038). EDP Sciences.

15-Aprel, 2026-yil

2. Fayziyev, M., Ochilov, Y., Nimatov, K., & Mustayev, R. (2023). Analysis of payment priority for electricity consumed in industrial enterprises on the base of classified tariffs. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 384, p. 01039). EDP Sciences.
3. Mirzanovich, B. T., & Bakhridinovich, N. K. (2022). Investigating Insects with Light Diode Lights for Fish Food. *The Peerian Journal*, 6, 75-80.
4. Tashatov, A. K., Beytullayeva, R. X., Ungbayevich, T. T., Pardayevich, U. A., & Yunus, O. (2020, September). Comparison of parameters of heteroepitaxial structures. In *IOP Conference Series. Materials Science and Engineering* (Vol. 919, No. 2). IOP Publishing.
5. Makhmutkhanov, S., Ochilov, Y., Nurov, H., & Kurbonazarov, S. (2024, June). Increasing the environmental cleanness of industrial enterprises. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3152, No. 1). AIP Publishing.
6. Бобожанов, М. К., Эшмуродов, З. О., & Очилов, Ю. О. (2023). Қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланган ҳолда, дифференциаллашган тарифларга уланган истеъмолчилар самарадорлигини оширишни тадқиқ қилиш. *Journal of Advances in Engineering Technology*, (4), 55-59.
7. Бейтуллаева, Р. Х., Очилов, Ю. О., Курбонов, Н. А., & Мухаммадиев, Ш. М. (2020). ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО НАПРЯЖЕНИЯ В КАБЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6-10 КВ. *ББК 72 П115*, 17.
8. Бейтуллаева, Р. Х., Тошев, Т. У., & Бобоназаров, Б. С. (2019). ТРЕБОВАНИЯ НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ. In *Colloquium-journal* (No. 9-2, pp. 29-29). Голопристанский миськрайонный центр зайнятости= Голопристанский районный центр занятости.
9. Очилов, Ю. О., & Бегимкулов, С. А. (2025). МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ВА ДИФФЕРЕНЦИАЛЛАШГАН ТАРИФЛАР ОРҚАЛИ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ. *Ilm fan taraqqiyotida raqamli iqtisodiyot va zamonaviy ta'limning o'rni hamda rivojlanish omillari*, 6(1), 56-63.
10. Fayziyev, M., Bobojanov, M., & Ochilov, Y. (2022). ELEKTR ENERGIYA UCHUN TO ‘LOVLARNI TABAQALASHTIRILGAN TARIFLAR ASOSIDA TO ‘LASH SAMARADORLIGINING TAHLILI. *Innovatsion texnologiyalar*, 47, 7-10.
11. Ochilov, Y. O., & Saparov, A. X. (2025). SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN INDUSTRY AND ENERGY: ANALYSIS OF GREEN SOLUTIONS AND CALCULATION METHODS.
12. Ochilov, Y. (2022). IMPROVING THE OPERATIONAL EFFICIENCY OF OIL WELLS BY ELECTRICAL PROCESSING BOTTOM-HOLE ZONE. *Science and innovation*, 1(A7), 384-389.
13. Shevelyov, A. A., Ashurov, F. R., Kantarbayev, S. U., Xo‘janazarov, S. A., & Ochilov, Y. O. (2025). TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGH IN THE FIELD OF UNMANNED SYSTEMS: CREATION OF HIGHLY MANEUVERABLE DRONES. *FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities.*, 13(6), 254-261.

15-Aprel, 2026-yil

14. Bobojanov, M., & Ochilov, Y. (2023). A COMPLETE ANALYSIS OF THE MODULE PROGRAM TO ASSESS THE REDUCTION OF ELECTRICITY EMISSIONS IN DISTRIBUTION TRANSFORMERS WITH EXTENSIVE USE OF THE DIFFERENTIAL TARIFF SYSTEM. *Theoretical Aspects in the Formation of Pedagogical Sciences*, 2(18), 152-157.
15. Очиллов, Ю. О., & Бобожанов, М. К. (2023). Analysis of Opportunities to Reduce Energy Waste in Distribution Transformers By Applying Time-Differentiated Tariffs. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 10(10), 21118-21123.
16. Файзиёв, М. М., Бободжанов, М. К., & Очиллов, Ю. О. (2022). конференция «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» «Анализ эффективности оплаты за электроэнергию на основе дифференцированных тарифов» Карши/« *Инновационные технологии*»/стр, 7-10.
17. Бободжанов, М. К., & Очиллов, Ю. О. (2022). конференция “Проблемы энергосбережения и ресурсосбережения” “Применение дифференцированных тарифов на электроэнергию для жилых домов населения” Ташкент.
18. Niyozov, N., Rafikova, G., Ochilov, Y., & Tadjibaeva, D. (2025, November). AI and machine learning applications in energy efficiency. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3331, No. 1, p. 080004). AIP Publishing LLC.
19. Ochilov, Y. O., Shevelyov, A. A., Ashurov, F. R., Kantarbayev, S. U., & Xo‘janazarov, S. A. (2025). TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGH IN THE FIELD OF UNMANNED SYSTEMS: CREATION OF HIGHLY MANEUVERABLE DRONES.
20. Ochilov, Y. O. (2025). MAISHIY ISTE‘MOLCHILARDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHGA QARATILGAN DIFFERENSIAL TARIFLASH METODIKASINI ISHLAB CHIQISH VA ILMIY ASOSLASH.
21. Ochilov, Y. O. (2025). MODELING OF HOUSEHOLD ENERGY CONSUMPTION AND DATABASE DEVELOPMENT IN TECHNOLOGICAL PROCESSES: AN ANALYTICAL APPROACH BASED ON THE LEAST SQUARES METHOD.
22. Ochilov, Y. O. (2025). МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ВА ВАҚТГА БОҒЛИҚ ТАРИФЛАР АСОСИДА ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИНИНГ МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА ОПТИМАЛЛАШУВИ.
23. Ochilov, Y. O., Popkova, O. S., & Bobojanov, M. K. (2025). ASSESSMENT OF HOUSEHOLD CONSUMERS CONSUMPTION INDICATORS USING THE LEAST SQUARES METHOD.
24. Ochilov, Y., Bobojanov, M. K., Saparov, A. X., & Imomov, D. D. (2025). MAISHIY ISTE‘MOLCHILARNI DIFFERENSIALLASHGAN TARIFLAR TIZIMIGA O‘TKAZISH ORQALI ENERGETIK SAMARADORLIKNI OSHIRISH METODIKASI: NAZARIYA VA ILMIY TAHLIL.
25. Ochil o'g'li, OY, & Xurshid o'g'li, NX (2026). ELEKTR YUKLAMA GRAFIKLARI VA ISTE'MOLCHI FAOLIYATINI HISOBGA OLGAN HOLDA

15-Aprel, 2026-yil

ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH UCHUN DIFFERENSIAL TARIFLARNI
QO‘LLASH IMKONIYATLARI. *Nauchnyy Impuls*, 4 (41), 106-111.

26. Очиллов, Ю. О., & Ганибоев, Р. Ж. (2026). АХОЛИ ЭНЕРГИЯ
ИСТЕЪМОЛЧИЛАРНИНГ ТАРИФЛАШ ТИЗИМИНИ МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ
МАНБАЛАРИ ВА ВАҚТГА БОҒЛИҚ ТАРИФЛАР АСОСИДА ТАHLIL QILISH.
Научный Импульс, 4(41), 99-105.

27. Kalandarovich, B. M., Mansurovich, F. M., Aktamovich, M. R.,
Elmurodovich, B. O., & Erkinovich, T. S. (2021). Applying the non-contact devices for
starting a single-phase asynchronous electric motor. *Вестник науки и образования*, (11-2
(114)), 31-35.

28. Aktamovich, M. R., & Azamat o‘g‘li, R. M. (2023, June). “YASHIL
IQTISODIYOT” GA O‘TISHNING ENERGETIK JIHATLARI. In “ USA”
*INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF
SCIENCE* (Vol. 8, No. 1).

29. Bobojanov, M., Fayziyev, M., & Mustayev, R. (2022). ELEKTR
MOTORLARNI ISHGA TUSHIRISH UCHUN KONTAKTSIZ
QURILMALAR. *Innovatsion texnologiyalar*, 1, 11-13.

30. Файзиёв, М. М., Абдурасулов, А., Маматкулов, А. Н., Каримов, И. Н.,
Мустаев, Р. А., & Тоштурдиев, Ш. Ж. У. (2019). Зарядные устройства для тока на базе
магнитного усилителя. *Наука, техника и образование*, (8 (61)), 22-27.

31. Бобоназаров, Б. А., Бейтуллаева, Р. Х., & Мустаев, Р. А. (2019).
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ПРИВОД ДЛЯ МАГНИТНЫХ
ПУСКАТЕЛЕЙ. *Интернаука*, (12-1), 43-46.

32. Mustayev, R. A., & Babayev, O. E. (2024). MIKROKONTROLLER
ORQALI BOSHQARILUVCHI KONTAKTSIZ ISHGA TUSHIRISH QURILMASI
ORQALI KONDENSATOR BATAREYALARNI BOSHQARISH. *Ta'lim innovatsiyasi va
integratsiyasi*, 14(3), 19-21.