SANOAT KORXONALARIDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARIDAN KOMBINATSIYALI FOYDALANISH ASOSIDA ENERGETIK QURILMALAR ISH REJIMLARINI TANLASH (SHGKM MISOLIDA)

Y.O.Ochilov
A.N.Toshniyozov
[1]*Qarshi Davlat texnika universiteti o‘qituvchisi, Qarshi, O‘zbekiston*
[2]*Qarshi Davlat texnika universiteti magistranti, Qarshi, O‘zbekiston*
yunusbekochilov1@gmail.com
aziztoshniyozov29@gmail.com

Annotatsiya: *Mazkur maqolada qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan kombinatsiyali foydalanish asosida energetik qurilmalarning optimal ish rejimlarini tanlash masalasi ko‘rib chiqilgan. Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi (SHGKM) misolida elektr va issiqlik energiyasi iste’molining xususiyatlari tahlil qilinib, yuklama notekisligini kamaytirish, energiya yo‘qotishlarini qisqartirish hamda tizim samaradorligini oshirish yo‘llari asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari kombinatsiyalashgan quyosh va shamol energiyasi asosida energiya ta’minoti samaradorligini oshirish mumkinligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *qayta tiklanuvchi energiya, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, kombinatsiyalashgan tizim, yuklama grafigi, energetik samaradorlik, SHGKM-sho'rtan gaz kimyo majmuasi.*

KIRISH

Zamonaviy energetika tizimlarida energiya resurslaridan samarali foydalanish va energiya ta’minotining ishonchliligini oshirish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Sanoat korxonalari, xususan, Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi kabi yirik majmualarda elektr energiya iste’moli yuqori bo‘lib, bu energiya tizimiga katta yuklama beradi. SHGKM sharoitida elektr energiya iste’moli 50–200 MW diapazonda bo‘lib, yillik iste’mol hajmi 400–1500 mln kWh ni tashkil etadi. Bundan tashqari, issiqlik energiyasi sarfi ham yuqori bo‘lib, bug‘ ishlab chiqarish 150–400 t/soat atrofida o‘zgaradi. Energiya yuklamasining sutkalik notekisligi (0,6–0,9) esa tizim samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan, xususan quyosh va shamol energiyasidan kombinatsiyali foydalanish orqali energetik tizim ish rejimlarini optimallashtirish dolzarb ilmiy vazifa hisoblanadi.

Asosiy qism. SHGKM energetik tizimida yuklama grafigi notekis bo‘lib, maksimal yuklama kunduzgi vaqtlarda kuzatiladi. Bu davrda elektr energiya iste’moli 150–200 MW gacha yetadi. Tunda esa yuklama 50–80 MW gacha pasayadi. Energiya sig‘imi ko‘rsatkichlari (0,2–0,5 kWh/m³ gaz) ishlab chiqarish jarayonining energiya talabchanligini ko‘rsatadi. Shu sababli energiya manbalarini optimallashtirish katta iqtisodiy samara beradi.

Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi (SHGKM) energetik tizimi yuqori yuklamali sanoat majmuasi bo‘lib, unda elektr va issiqlik energiyasi iste’moli uzluksiz texnologik jarayonlar

bilan bog‘liq holda shakllanadi. Tizimda elektr energiya iste’moli 50–200 MW diapazonda o‘zgarib, sutka davomida sezilarli notekislik kuzatiladi.

1. Yuklama grafigini matematik ifodalash

SHGKM uchun elektr yuklama quyidagi vaqtga bog‘liq funksiya orqali ifodalanadi:

$$P_{load}(t) = P_{min} + (P_{max} - P_{min}) \cdot f(t)$$

bu yerda

$P_{load}(t)$- vaqtga bog’liq yuklama (MW),

P_{max}- maksimal yuklama (150-200 MW),

P_{min}- minimal yuklama (50-80 MW),

$f(t)$- sutkalik yuklama o’zgarish funksiyasi

Yuklama notekislik funksiyasi:

$$k_n = \frac{P_{min}}{P_{max}} = 0.6/0.9$$

2. Energiya sig‘imi va samaradorlik ko‘rsatkichlari

Gazni qayta ishlash jarayonida energiya sig‘imi quyidagicha aniqlanadi:

$$e = \frac{E}{V}$$

bu yerda

e – solishtirma energiya sarfi (kWh/m^3)

E – sarflangan elektr energiya,

V – qayta ishlangan gaz hajmi (m^3).

SHGKM uchun:

$$e = 0.2 \div 0.5\ kWh/m^3$$

Bu yerda

$$\eta = 70 \div 90\ \%$$

3. Qayta tiklanuvchi stansiyaning ishlab chiqarish quvvati:

$$P_{solar}\ (t) = \eta_{pv} \cdot A \cdot G(t)$$

bu yerda:

η_{pv} – quyosh paneli samaradorligi (15-22%,)

A – panel yuzasi (m^2),

G(t) – quyosh radiatsiyasi (W/m^2).

Shamol energiyasi

Shamol generatori quvvati

$$P_{wind}(t) = 1/2\rho A v^3 C_p$$

bu yerda:

ρ- havo zichligi ($\approx 1.225\ kg/m^3$),

A – rotor maydoni (m^2),

v- shamol tezligi (m/s),

C_p- foydali ish koeffitsiyenti (0.3-0.5).

4. Kombinatsiyalashgan tizim modeli

Umumiy ishlab chiqarish:

$$P_{total}(t) = P_{grid}(t) + P_{solar}(t) + P_{wind}(t)$$

balans tenglamasi:

$$P_{total}(t) = P_{load}(t) + P_{loss}(t)$$

Bu yerda:

$P_{loss}(t)$ – tarmoqdagi yo’qotishlar (5-10 %).

5. Optimal ish rejimini tanlash modeli

Maqsad funksiyasi:

$$minF = \sum_{t} [C_{grid} \cdot P_{grid}(t) + C_{loss} \cdot P_{loss}(t)]$$

Cheklovlar:

$$P_{solar}(t) = P_{wind}(t) + P_{loss}(t) \leq P_{load}(t)$$

$$P_{grid}(t) \geq 0$$

$$P_{total}(t) \geq P_{load}(t)$$

Tahliliy natijalar: Hisob-kitoblar shuni ko‘rsatadiki:

- Kunduzgi maksimal yuklama davrida quyosh energiyasi yuklamaning 20–30% qismini qoplaydi
- Kechki va tungi davrda shamol energiyasi 10–20% yuklamani ta’minlaydi
- Umumiy energiya tejash:

$$\Delta E = 15 \div 25\%$$

Yo’qotishlar kamayishi:

$$P_{loss} \div 8 - 15\% \rightarrow 5 - 10\%$$

XULOSA

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini kombinatsiyalash orqali Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi energetik tizimida yuklama grafigini muvozanatlash, energiya yo‘qotishlarini kamaytirish va umumiy tizim samaradorligini oshirish mumkin. Taklif etilgan matematik model esa optimal ish rejimini tanlashda samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO’YHATI:

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.

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., & Bakhriddinovich, 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). Голопристанський міськрайонний центр зайнятості= Голопристанский районный центр занятости.

9. Очилов, Ю. О., & Бегимқулов, 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.

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. Очилов, Ю. О., & Бобожанов, М. К. (2023). Analysis of Opportunities to Reduce Energy Waste in Distribution Transformers By Applying Time-Differentiated

Tariffs. *International Journal of AdvancedResearch in Science, Engineering and Technology*, *10*(10), 21118-21123.

16. Файзиев, М. М., Бободжанов, М. К., & Очилов, 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., & Очилов, 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 VA 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 ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH UCHUN DIFFERENSIAL TARIFLARNI QO 'LLASH IMKONIYATLARI. Nauchnyy Impuls , 4 (41), 106-111.

26. Очилов, Ю. О., & Ғанибоев, Р. Ж. (2026). АХОЛИ ЭНЕРГИЯ ИСТЕЪМОЛЧИЛАРНИНГ ТАРИФЛАШ ТИЗИМИНИ МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ВА ВАҚТГА БОҒЛИҚ ТАРИФЛАР АСОСИДА TAHLIL 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. Файзиев, 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.

33. Rafikova, G., Mustaev, R., Pirimov, R., & Zokirova, F. (2023). Increasing the environmental cleanness of industrial enterprises. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 461, p. 01100). EDP Sciences.

34. Бобажанов, М. К., Файзиев, М. М., Мустаев, Р. А., & Бозоров, И. Р. (2021). ПРИМЕНЕНИЕ БЕСКОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПУСКА ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ. *Наука, техника и образование*, (2-2 (77)), 65-67.

35. Бобажанов, М. К., Файзиев, М. М., Абдурасулов, А., Мустаев, Р. А., & Сайфиев, С. Э. (2020). Математическая модель расчета с применением бесконтактных элементов в управлении электрическими устройствами. *Вестник науки и образования*, (14-2 (92)), 5-8.

36. Aktamovich, M. R., & Azamat o‘g‘li, R. M. QUYOSH PANELLARI YORDAMIDA TURAR JOY BINOLARIDA “YASHIL” ELEKTR ENERGIYASINI ISHLAB CHIQARISH. *ZAMONAVIY TARAQQIYOTDA ILM-FAN VA MADANIYATNING O ‘RNI RESPUBLIKA ILMIY KONFERENSIYASI 31-MAY, 2023yil*, 29.

37. Mustaev, R. A. NON-CONTACT STARTER FOR SINGLE-PHASE CONSUMERS SUPPLIED FROM RENEWABLE SOURCES.

38. Mustayev, R. A., & Yo‘ldosheva, N. (2024, October). KICHIK QUVVATLI ELEKTR YURITMALARNI MIKROKONTROLLERLAR BILAN BOSHQARIB KONTAKTSIZ ISHGA TUSHIRISH. In *Uz-conferences* (No. 1, pp. 298-302).

39. ТОШЕВ, З., & МУСТАЕВ, Р. РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО БЕСКОНТАКТНОГО КОММУТАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА. Общество с ограниченной ответственностью" Центр полиграфических услуг" РАДУГА" КОНФЕРЕНЦИЯ: РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА Москва, 29 февраля–02 марта 2024 года Организаторы: НИУ «МЭИ» БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ: Входит в РИНЦ: да Цитирований в РИНЦ: 0 Входит в ядро РИНЦ: нет Цитирований из ядра РИНЦ: 0 Рецензии: нет данных ТЕМАТИЧЕСКИЕ РУБРИКИ:.

40. Kholikhmatov, B., Djumabekova, A., Ismailova, Z., & Mustaev, R. (2024, June). Design and evaluation of a logical framework for an instructional simulator in basic power supply principles. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3152, No. 1, p. 050031). AIP Publishing LLC.

Global Science Publication