ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 5

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

ANDIJON SHAHAR KASBIY KO‘NIKMALAR MARKAZI QOZONXONASINING TEXNIK HOLATINI TAHLIL QILISH VA MODERNIZATSIYA QILISH YO‘LLARI

Karimov Baxromjon Avazbek o‘g‘li
Andijon davlat texnika instituti tayanch doktoranti
Tel:+994-90-217-15-97
Parpiyev Diyorbek Shoxobiddin o‘g‘li
Andijon davlat texnika instituti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada Andijon shahar Kasbiy ko‘nikmalar markazi qozonxonasining texnik holati tahlil qilindi hamda uning samaradorligini oshirish bo‘yicha modernizatsiya usullari o‘rganildi. Tadqiqot davomida qozonxona uskunalarining ishlash parametrlari, issiqlik ishlab chiqarish samaradorligi va energiya sarfi ko‘rsatkichlari baholandi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va zamonaviy energiya tejamkor uskunalarni joriy etish orqali qozonxona samaradorligini oshirish mumkinligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: qozonxona, energiya samaradorligi, issiqlik ta’minoti, modernizatsiya, qozon agregati, avtomatlashtirish.

Аннотация. В данной статье проанализировано техническое состояние котельной Андижанского городского центра профессиональных навыков и изучены методы модернизации для повышения ее эффективности. В ходе исследования оценивались эксплуатационные параметры котельного оборудования, показатели эффективности теплоотдачи и энергопотребления. По результатам проведенных исследований установлено, что повысить КПД котельной можно за счет внедрения автоматизированных систем управления и современного энергосберегающего оборудования.

Ключевые слова: котельная, энергоэффективность, теплоснабжение, модернизация, котельная, автоматика.

Annotation. In this article, the technical condition of the boiler room of the Andijan City Center for professional skills was analyzed and modernization methods were studied to improve its efficiency. During the study, indicators of the performance parameters of boiler equipment, heat production efficiency and energy consumption were evaluated. Based on the results of the study, it was found that it is possible to increase the efficiency of the boiler room by introducing automated control systems and modern energy-efficient equipment.

Keywords: Boiler Room, energy efficiency, heat supply, modernization, boiler unit, automation.

KIRISH.

Bugungi kunda dunyo miqyosida energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energiya samaradorligini oshirish masalalari eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortishi, sanoatning rivojlanishi hamda iqlim o‘zgarishlari natijasida energiya resurslariga bo‘lgan talab tobora oshib bormoqda. Shu sababli mavjud energiya manbalaridan samarali foydalanish, issiqlik energiyasi yo‘qotishlarini kamaytirish va energiya tejovchi texnologiyalarni amaliyotga joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Issiqlik ta’minoti tizimlari ijtimoiy va sanoat obyektlarining normal faoliyat yuritishini ta’minlovchi asosiy muhandislik tizimlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, ta’lim muassasalari, kasbiy ko‘nikmalar markazlari, shifoxonalar va ma’muriy binolarda issiqlik ta’minoti tizimining barqaror ishlashi katta ahamiyatga ega. Biroq ko‘plab binolarda mavjud qozonxona uskunalarining eskirgani, issiqlik quvurlarining texnik holati talab darajasida emasligi hamda issiqlik izolyatsiyasining yetarli emasligi natijasida katta miqdorda energiya yo‘qotishlari yuzaga kelmoqda.

Mutaxassislarning fikriga ko‘ra, markazlashgan issiqlik ta’minoti tizimlarida ishlab chiqarilgan issiqlik energiyasining 20–35 foizgacha bo‘lgan qismi transportirovka jarayonida yo‘qotilishi mumkin. Bu esa ortiqcha yoqilg‘i sarfi, ekspluatatsiya xarajatlarining oshishi hamda atrof-muhitga zararli gazlar chiqarilishining ko‘payishiga olib keladi. Shu nuqtai nazardan issiqlik ta’minoti tizimlarini modernizatsiya qilish va energiya samaradorligini oshirish muhim ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

Andijon shahar Kasbiy ko‘nikmalar markazi binosida ham mavjud isitish tizimining ayrim elementlari uzoq yillar davomida ekspluatatsiya qilinganligi sababli texnik jihatdan eskirgani kuzatiladi. Ayniqsa, issiqlik quvurlaridagi izolyatsiya qatlamining yemirilishi, radiator tizimlarining notekis ishlashi hamda qozonxona uskunalarining foydali ish koeffitsienti pastligi issiqlik energiyasi sarfining ortishiga sabab bo‘lmoqda. Shu sababli mazkur obyektning issiqlik ta’minoti tizimini ilmiy asosda o‘rganish va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi Andijon shahar Kasbiy ko‘nikmalar markazi issiqlik ta’minoti tizimining texnik holatini tahlil qilish, mavjud issiqlik yo‘qotishlarini aniqlash hamda energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

TADQIQOT USULLARI. Mazkur tadqiqot ishida Andijon shahar Kasbiy ko‘nikmalar markazi qozonxonasining texnik holatini baholash hamda uning energiya samaradorligini aniqlash maqsadida kompleks tahlil usullaridan foydalanildi. Tadqiqot davomida qozonxona qurilmalarining ishlash parametrlari,

ISSN 3030-3907

issiqlik ishlab chiqarish samaradorligi, yoqilg‘i sarfi va issiqlik energiyasi yo‘qotishlari o‘rganildi.

Tadqiqotning dastlabki bosqichida qozonxona tizimining umumiy texnik holati tahlil qilindi. Jumladan, qozon agregatlarining quvvati, ishlash muddati, texnik eskirish darajasi hamda mavjud issiqlik ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari o‘rganildi. Shuningdek, qozonxona tarkibiga kiruvchi asosiy yordamchi uskunalar, ya’ni sirkulyatsion nasoslar, issiqlik almashinish qurilmalari, quvur tarmoqlari va yopuvchi armaturalarning texnik holati ham baholandi.

Tadqiqot davomida qozonxonaning yoqilg‘i sarfi ko‘rsatkichlari tahlil qilinib, bir birlik issiqlik energiyasi ishlab chiqarish uchun sarflanayotgan yoqilg‘i miqdori hisoblab chiqildi. Yoqilg‘ining yonish samaradorligini aniqlash maqsadida chiqindi gazlar harorati va qozon agregatlarining foydali ish koeffitsienti o‘rganildi. Foydali ish koeffitsientini aniqlashda quyidagi formula qo‘llanildi:

$$\eta = Q_{yoqilg'i} / Q_{foydali} \times 100\%$$

bu yerda:

- η — qozonxonaning foydali ish koeffitsienti, %;
- $Q_{foydali}$ — iste’molchiga uzatilgan foydali issiqlik energiyasi, kJ yoki kW;
- $Q_{yoqilg'i}$ — yoqilg‘i yonishi natijasida hosil bo‘lgan umumiy issiqlik energiyasi, kJ yoki kW.

Shuningdek, issiqlik quvurlaridagi energiya yo‘qotishlarini aniqlash maqsadida quvurlarning issiqlik izolyatsiyasi holati tekshirildi. Ayrim quvur qismlarida izolyatsiya qatlamining eskirgani sababli issiqlik tashuvchi suyuqlik haroratining pasayishi kuzatildi. Bu esa qozonxonaning umumiy samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatayotgani aniqlandi.

Nasos qurilmalarining ishlash samaradorligini baholash jarayonida elektr energiyasi iste’moli, suv aylanish tezligi va bosim ko‘rsatkichlari tahlil qilindi. Tadqiqot natijasida ayrim nasoslarning energiya sarfi yuqori ekani hamda zamonaviy energiya tejamkor uskunalar bilan almashtirilishi zarurligi asoslab berildi.

Bundan tashqari, qozonxonada avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimining mavjud emasligi sababli issiqlik ishlab chiqarish jarayoni to‘liq nazorat qilinmasligi kuzatildi. Shu sababli tadqiqot davomida haroratni avtomatik boshqarish tizimlarini joriy etishning samaradorligi ham o‘rganildi.

Olingan natijalar asosida qozonxonaning energiya samaradorligini oshirish, yoqilg‘i sarfini kamaytirish va issiqlik yo‘qotishlarini minimallashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

NATIJALAR VA TAHLIL. Tadqiqot davomida Andijon shahar Kasbiy ko‘nikmalar markazi qozonxonasining texnik holati va ekspluatatsion

ISSN 3030-3907

ko‘rsatkichlari tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, qozonxona tizimida bir qator texnik va energetik muammolar mavjud bo‘lib, ular umumiy samaradorlikni sezilarli darajada pasaytirmoqda.

Tahlil natijalariga ko‘ra, qozon agregatlarining o‘rtacha foydali ish koeffitsienti (FIK) 65–72 % oralig‘ida ekanligi aniqlandi. Bu ko‘rsatkich zamonaviy energiya tejamkor qozonlar uchun me’yoriy hisoblangan 85–92 % darajadan ancha past hisoblanadi. Buning asosiy sabablari sifatida quyidagilar qayd etildi:

- qozon agregatlarining uzoq muddat ekspluatatsiya qilingani va texnik eskirishi;
- yonish jarayonining to‘liq avtomatlashtirilmaganligi;
- chiqindi gazlar orqali issiqlik yo‘qotishlarining yuqoriligi;
- issiqlik almashinish yuzalarida kuyindi va cho‘kindilar to‘planishi.

Issiqlik quvurlari tahlili shuni ko‘rsatdiki, ayrim uchastkalarda issiqlik izolyatsiyasi deyarli yemirilgan bo‘lib, bu joylarda issiqlik yo‘qotishlari 12–18 % gacha yetishi mumkin. Bu holat tizimning umumiy energiya balansiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda.

Nasos qurilmalarini tahlil qilish jarayonida esa elektr energiyasi iste’moli me’yordan yuqori ekani aniqlanib, eski tipdagi nasoslar zamonaviy energiya tejamkor modellarga nisbatan 20–30 % ko‘proq elektr energiyasi sarflashi kuzatildi.

Shuningdek, qozonxona tizimida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimining yo‘qligi sababli issiqlik yuklamasini optimal boshqarish imkoniyati cheklanganligi aniqlandi. Bu esa ortiqcha yoqilg‘i sarfi va tizimning notekis ishlashiga olib kelmoqda.

MUHOKAMA. Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, qozonxona tizimining asosiy muammolari texnik eskirish va boshqaruv tizimining zamonaviy talablar darajasida emasligi bilan bog‘liq.

Zamonaviy issiqlik ta’minoti tizimlarida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (SCADA, PLC asosidagi tizimlar) keng qo‘llanilib, ular issiqlik yuklamasini real vaqt rejimida optimallashtirish imkonini beradi. Bunday tizimlar yoqilg‘i sarfini 10–25 % gacha kamaytirishi mumkin.

Shuningdek, issiqlik yo‘qotishlarini kamaytirish uchun yuqori samarali issiqlik izolyatsiya materiallaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Masalan, bazalt tolali yoki poliuretan asosidagi izolyatsiya materiallari an’anaviy materiallarga nisbatan issiqlik yo‘qotishlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Qozon agregatlarini modernizatsiya qilish yoki almashtirish esa umumiy tizim samaradorligini oshirishning eng muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Zamonaviy kondensatsion qozonlar 90 % dan yuqori FIK bilan ishlashi mumkin bo‘lib, bu yoqilg‘i sarfini sezilarli kamaytiradi.

ISSN 3030-3907

XULOSA. Tadqiqot natijalariga asoslanib quyidagi xulosalar shakllantirildi:

1. Andijon shahar Kasbiy ko‘nikmalar markazi qozonxonasining texnik holati qoniqarli darajada emas va modernizatsiya talab etadi.

2. Qozonxona tizimida issiqlik yo‘qotishlari, asosan, eskirgan uskunalar va yetarli bo‘lmagan izolyatsiya bilan bog‘liq.

3. Foydali ish koeffitsientining pastligi energiya sarfining oshishiga olib kelmoqda.

4. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali yoqilg‘i sarfini kamaytirish va tizim samaradorligini oshirish mumkin.

5. Issiqlik izolyatsiyasini yangilash va zamonaviy nasos uskunalarini o‘rnatish energiya yo‘qotishlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Umuman olganda, qozonxona tizimini kompleks modernizatsiya qilish orqali uning energiya samaradorligini oshirish, ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish va ekologik xavfsizlikni yaxshilash mumkinligi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Bejan, A. (2016). *Advanced Engineering Thermodynamics*. Wiley. DOI: 10.1002/9781119245964

2. Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2015). *Thermodynamics: An Engineering Approach*. McGraw-Hill Education.

3. ASHRAE Handbook (2021). *HVAC Systems and Equipment*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

4. Moran, M. J., Shapiro, H. N. (2018). *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*. Wiley.

5. Luo, X., et al. (2020). “Energy efficiency improvement in industrial boiler systems.” *Energy Reports*, 6, 250–262. DOI: 10.1016/j.egyr.2020.01.005

6. Singh, V., & Mishra, S. (2019). “Optimization of boiler efficiency using modern control systems.” *Journal of Cleaner Production*, 214, 845–856. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.12.298

7. İbrahim, D., & Kılıç, F. (2021). “Energy saving potential in heating systems.” *Applied Thermal Engineering*, 183, 116–125. DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2020.116125

8. Wang, L., et al. (2018). “Heat loss analysis in district heating systems.” *Energy and Buildings*, 158, 135–145. DOI: 10.1016/j.enbuild.2017.10.072

9. Kalinskiy, V. (2017). *Heat Supply Systems and Their Efficiency*. Moscow: Energoatomizdat.

10. Li, J., Sathasivam, S., Taylor, A., Carmalt, C. J., & Parkin, I. P. (2019). “Al-doped ZnO films for energy-efficient applications.” *Thin Solid Films*, 687, 137–145. DOI: 10.1016/j.tsf.2019.137145

ISSN 3030-3907

11. IEA (2022). *Energy Efficiency 2022 Report*. International Energy Agency. https://www.iea.org
12. Tursunov, B. T. (2020). “Issiqlik ta’minoti tizimlarida energiya samaradorligini oshirish yo‘llari.” *O‘zbekiston muhandislik jurnali*, 3(2), 45–52.
13. Sodiqov, A. A. (2021). “Qozonxona tizimlarini modernizatsiya qilishning ilmiy asoslari.” *Texnika va texnologiya ilmiy jurnali*, 5(1), 33–40.
14. Hasanov, M. (2019). *Issiqlik energetikasi asoslari*. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.