UDK 621.565.94

MAHALLIY SUV ISITISH QOZON QURILMALARINI GIDRAVLIK PARAMETRLARINI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI SAMADORLIGINI OSHIRISH

Kurbonov Kozim Muxammadrashitovich, *PhD,*
E-mail:kozimqurbonov86@gmail.com
Parpiyev Otabek Tillayevich, *o'qituvchi,*
E-mail:otabekpt@mail.ru
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya. *Maqolada mahalliy suv isitish qozon qurilmalarini samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy yechimlar tahlili keltirilgan. Mavjud suv isitish qozon qurilmalarida tejamkor texnologiyalardan yetarli darajada qo'llanilmaganligi asosiy muammolar sifatida ko'rsatib o'tilgan. Issiqlik ta'minoti suv isitish qozon qurilmalarini takomillashtirishning iqtisodiy samadorliklari keltirlgan. Olingan natijalar, takomillashtirilgan qozon qurilmasini issiqlik samaradorligi 10–15 foizga oshganligini, yoqilg'i va issiqlik sarfini sezilarli darajada kamayganligini ko'rsatdi.*

Аннотация. *В статье представлен анализ научных решений, направленных на повышение эффективности работы локальных водогрейных котлов. Показана что, основной проблемой является недостаточное использование энергосберегающих технологий в существующих водогрейных котлах. Представлены экономические преимущества усовершенствования водогрейных котлов теплоснабжения. Полученные результаты показывают, что усовершенствованная конструкция котла повышает тепловой КПД на 10–15%, существенно снижает расход топлива и тепла.*

Abstract. *This article presents an analysis of scientific solutions aimed at improving the efficiency of local hot water boilers. It is shown that the main problem is the insufficient use of energy-saving technologies in existing hot water boilers. The economic benefits of upgrading district heating boilers are presented. The results demonstrate that improved boiler design increases thermal efficiency by 10–15% and significantly reduces fuel and heat consumption.*

Kalit so'zlar: *Issiqlik, qozon qurilmasi, harorat, energiya samaradorlik, issiqlik yo'qotishlari.*

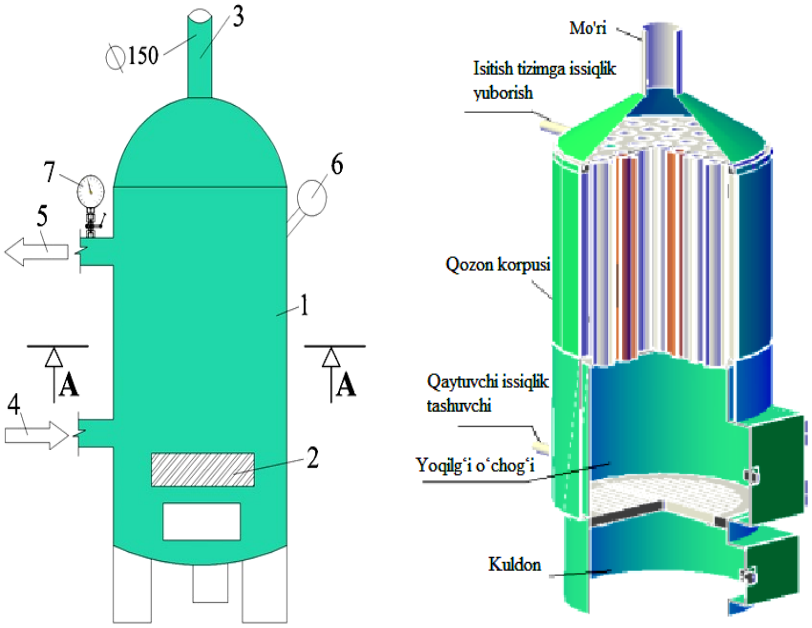
Ключевые слова: *Отопление, котельное устройство, температура, энергоэффективность, тепловые потери.*

Keywords: *Heating, boiler device, temperature, energy efficiency, heat loss.*

Kirish. Bugungi kunda turar-joy binolarida mahalliy isitish tizimlarini optimallashtirish va energiya resurslaridan samarali foydalanish eng dolzarb vazifalardan biridir. Zamonaviy texnologiyalarni joriy etish issiqlik yo'qotishlarini kamaytirish va yoqilg'i sarfini tejash imkonini beradi. Energiya tejaydigan suv isitish qozon qurilmalari va ular bilan bog'liq quvur tizimlarining mahalliy sharoitlarga moslashtirilgan texnik va gidrodinamik parametrlarini o'rganish katta ahamiyatga ega. Bu jarayon suv isitish qozon qurilmalarini issiqlik samaradorligi, quvur diametri, issiqlik o'tkazuvchanligi va gidrodinamik parametrlarini aniqlashni talab qiladi [1]. Suv isitish qozon quvurlari parametrlarini hisoblash nafaqat tizimning barqaror ishlashini ta'minlaydi, balki energiya yo'qotishlarini minimallashtirish orqali umumiy jarayon xarajatlarini ham kamaytiradi. Bu suv sarfi, bosim pasayishi va issiqlik izolyatsiyasining samaradorligi kabi ko'plab omillarni hisobga oladi. Bundan tashqari, u mahalliy iqlim sharoitlari va qurilish qoidalariga asoslangan yechimlarini tanlash zarurligini ta'kidlaydi. Maqolada mahalliy ishlab

chiqarilgan energiya tejamkor suv isitish qozonlarida ishlatiladigan quvurlar uchun eng mos parametrlarni aniqlash va ularning samaradorligini oshirishga qaratilgan ish natijalari keltirilgan.

Usullar. Hozirgi kunda butun dunyoda, shu bilan birga, respublikamizda ham yakka tartibdagi suv isitish qozonlaridan foydalanish jadallik bilan rivojlanib bormoqda. Namangan viloyati “Issiq buloq” MCHJ korxonasi tamonidan viloyatimizdagi maktab, bog‘cha va oilaviy poliklinikalar uchun UVK-80, UVK-100, UVK-150 markali UVK (Универсальная водогрейная котел) qozon (1-rasm) ishlab chiqiladi va u maktablardagi isitish tizimlari manbai bo‘lib xizmat qiladi [2,3].

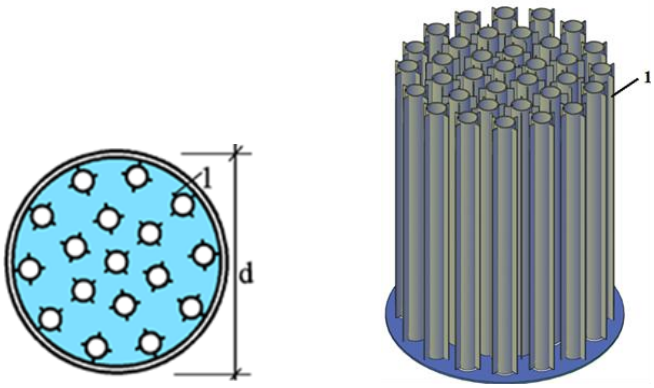


1 – qozon korpusi, 2 – yoqilg‘i o‘chog‘i, 3 – dudburon, 4 – qaytuvchi issiqlik tashuvchi, 5 – issiqlik tizimga issiqlik tashuvchi borishi, 6 – harorat o‘lchagich, 7 – manometr.

1-rasm. Mahalliy suv isitish qozon qurilmasi

Suv isitish qozon qurilmasini ishlash sohasini tahlil (1-rasm) etilganda yoqilg‘i o‘choqda yongandan so‘ng, uning yongan gazi (4) – po‘lat quvur (2) orqali harakatlanadi va o‘zidan issiqlikni qozon ichidagi suvga beradi. Bu yerda yongan gaz energiyasini issiqlik tashuvchi (3) ga uzatishda po‘lat quvur (2) vositachi sifatida ishlaydi. Po‘lat quvur (diametri 50 mm) fizik xususiyatiga ko‘ra issiqlikni yaxshi o‘tkazuvchi material hisoblanadi [4].

Mazkur suv isitish qozon qurilmalarining issiqlik berish samaradorligini oshirish, sarflanadigan yoqilg‘i resurslarini tejash maqsadida energiya tejamkor isitish qozoni quvuri parametrlarini aniqlash va ularni takomillashtirish bo‘yicha nazariy va laboratoriya tadqiqotlari natijasi boyicha takomillashgan isitish qozoni tavsiya etildi [5]. Buning natijasida issiqlik almashinuv yuzasi oshdi.



1 - po'lat quvur qovurg'asi

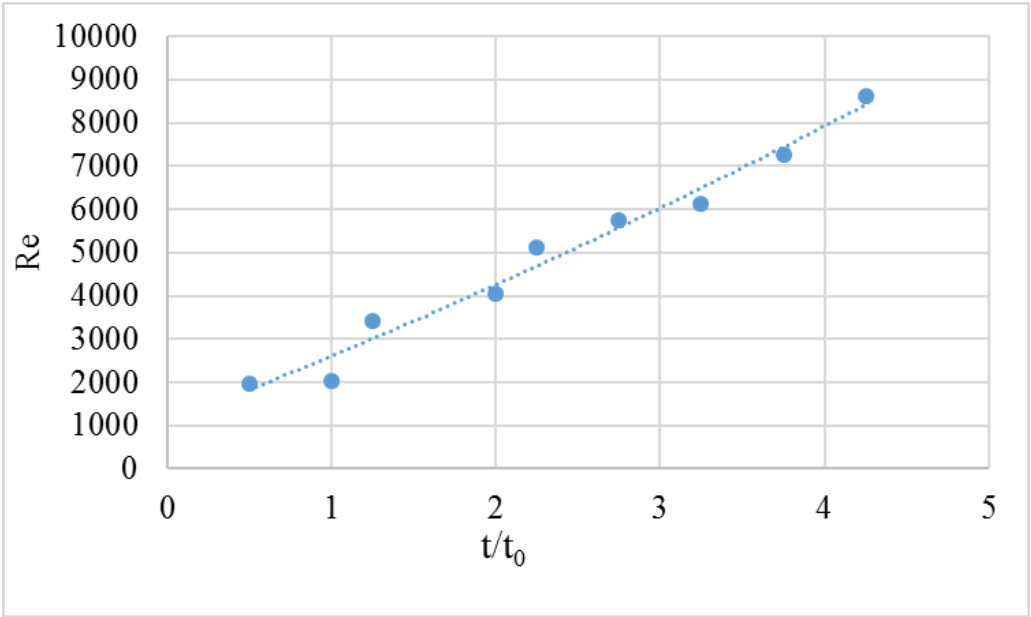
2-rasm. Takomillashtirilgan suv isitish qozoni kesimi

Natijalar. Ilmiy tadqiqotdan natijalar tahlilidan ma'lum bo'ldiki suv isitish qozon qurilmasining gidravlik parametrlarini takomillashtirish natijasida quvurning issiqlik berish samaradorligi oddiy quvurga nisbatan 15-20% ga oshirildi [6.,7]. Ushbu xulosalardan kelib chiqib suv isitish qozon qurilmalarining optimal parametrlarini aniqlash bo'yicha nazariy tadqiqotlar olib borildi. Mavjud silindrik quvurlari uchun issiqlik uzatish miqdorini aniqlash uchun quyidagi yangi ifoda tavsiya etildi:

$$Q = 0,023\frac{\alpha}{D}\mathrm{Re}^{0,8}\,\mathrm{Pr}^{0,33}\,S\Delta t, \qquad (1)$$

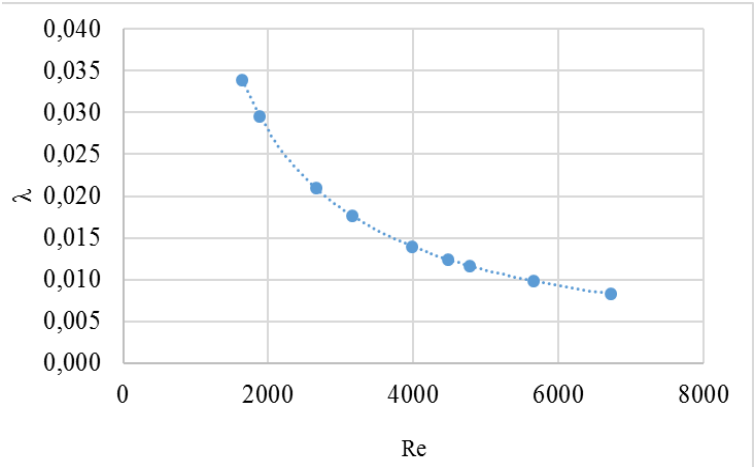
bu yerda: Re- Reynolds soni; α- issiqlik berish koeffitsiyenti; $\mathrm{Pr} = c\mu/\alpha$ - Prandtl mezoni; *S*- silindrik quvurlar issiqlik alashinuv yuzasi; Δt -haroratlar farqi [8].

Olib borilgan nazariy va laboratoriya tadqiqotlari asosida issiqlik ta'minoti qozon qurilmalaridagi oqimning harakat rejimi va Reynolds sonining o'zgarishi aniqlandi (3-rasm).



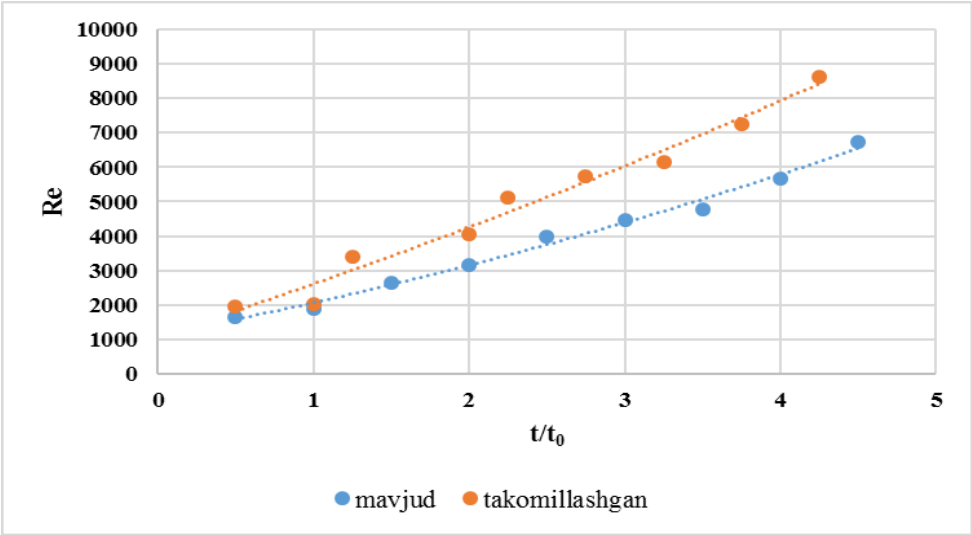
3-rasm. Issiqlik ta'minoti qozon qurilmalaridagi oqimning harakat rejimi

Yuqorida olingan natijalar tahlil qilinib issiqlik ta'minoti qurilmalari quvuridagi gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti quyidagicha o'zgarishi aniqlandi [9.,10].



4-rasm. Isitish qozoni quvurining gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti harakat rejimiga bog‘liqlik grafigi

An’anaviy va gidravlik parametrlari takomillashtirilgan suv isitish qozonlaridagi Reynolds sonlari taqqoslandi. Taqqoslash natijalariga ko‘ra takomillashgan usulda qurilgan isitish qozonidagi suv oqimining Reynolds soni, mavjud issiqlik ta’minoti suv isitish qozoniga nisbatan 10-15% ortiq bo‘lishi aniqlandi [11.,12].



5-rasm. Oqim harakat rejimining nisbiy haroratga bog‘liqlik grafigi

Natijalar tahlili. Olib borilgan nazariy izlanishlar, tadqiqotlarda foydalanilgan usullar, to‘plangan ma’lumotlar, tanlab oilingan va o‘zaro taqqoslanganda qovurg‘ali quvurlarning qovurg‘asiz quvurlarga nisbatan energiya samadorligi aniqlashda quyidagi formulalardan foydalanildi.

$$\eta = \frac{Q_2 W_2}{Q_1 W_1}, \tag{2}$$

bu yerda: η – takomillashtirilgan isitish qozonining FIK (foydali ish koeffitsiyenti);

Q_1 – mavjud isitish qozonining issiqlik uzatish miqdori, kVt;

W_1 – mavjud isitish qozon qurilmasidagi suyuqlik hajmi, m^3;

Q_2 – takomillashtirilgan isitish qozonining issiqlik uzatish miqdori, kVt;

W_2 – takomillashtirilgan isitish qozon qurilmasidagi suyuqlik hajmi, m^3; [13].

Mavjud isitish qozonidagi suv hajmi quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$W_1 = \left(\Omega_{qoz} - \Sigma\omega_{quv1}\right)\ell, \quad (3)$$

bu yerda: W_1 – mavjud isitish qozon qurilmasidagi suyuqlik hajmi;

Ω_{qoz} – isitish qozoni asosining yuzasi, m^2;

$\Sigma\omega_{quv1}$ – -isitish qozoni quvurlari yuzasi, m^3;

ℓ – isitish qozonining ishchi balandligi, m.

Takomillashtirilgan isitish qozonidagi suv hajmi quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$W_2 = \left(\Omega_{qoz2} - \Sigma\omega_{quv2}\right)\ell, \quad (4)$$

bu yerda: W_2 – takomillashgan isitish qozon qurilmasidagi suyuqlik hajmi,m^3;

Ω_{qoz2} – takomillashtirishgan isitish qozoni asosining yuzasi, m^2;

$\Sigma\omega_{quv2}$ – takomillashgan isitish qozoni quvurlari va qovurg‘alar yuzasi, m^2;

ℓ – isitish qozonining ishchi balandligi, m [14].

Takomillashtirilgan isitish qozoni quvurlari va qovurg‘alar yuzasi quyidagi formula yordamida aniqlandi:

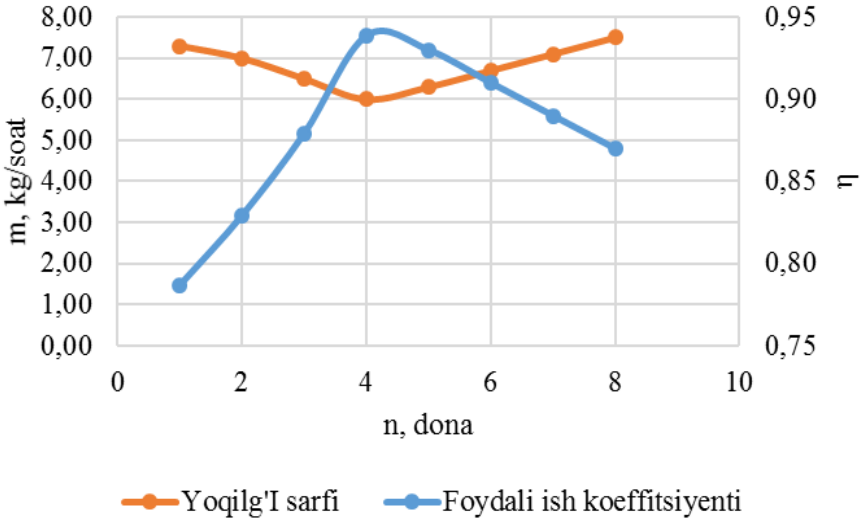
$$\Sigma\omega_{qur2} = \left(\frac{\pi d^2}{4} + abn\right)\ell N, \quad (5)$$

bu yerda *a* va *b* - qovurg‘a sifatida foydalanilgan tomonlari;

d – isitish qozonining quvurlari diametri;

N - quvurlar soni; n - qovurg‘alar soni.

Olib borilgan tadqiqotlar asosida suv isitish qozoni quvurlariga o‘rnatilgan qovurg‘alarning foydali ish koeffitsiyentiga va ko‘mirni iqtisod qilinishiga ta’siri baholandi.



6-rasm. Ishlanmaning samaradorligi baholash grafigi

Tahlillardan shu ma’lumki bo‘ldiki suv isitish qozon qurilmasi issiqlik harakatladigan quvurlariga o‘rnatilgan qovurg‘alarning soni 4 ta bo‘lganda eng yuqori FIK ga ega bo‘lishi

aniqlandi. Yoqilg‘i (ko‘mir) sarfi ham aynan qovurg‘alar soni 4 ta bo‘lganda eng kichik qiymatni tashkil etdi. Taklif etilayotgan gidravlik parametrlari takomillashtirilgan suv isitish qozonlaridan foydalanish orqali yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishiladi [15,16].

Xulosa. Ushbu maqolada bugungi kundagi mavjud mahalliy suv isitish qozon qurilmalari quvurlarining gidravlik parametrlarini hisoblash va ularning samaradorligini oshirish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Olingan natijalariga ko‘ra, suv isitish qozonlari quvurlarining uzunligi, materialning issiqlik o‘tkazuvchanligi va harorat rejimi kabi gidravlik parametrlar qozonning energiya samaradorligiga bevosita ta’sir qiladi. Hisoblangan quvur parametrlari issiqlik yo‘qotilishini kamaytiradi va energiya sarfini ma’lim darajada kamaytiradi. Bundan tashqari, maqolada gidravlik hisob-kitoblarni qo‘llash orqali quvur tizimlarining optimal tuzilishini aniqlashning samarali usullari keltirildi. Mahalliy suv isitish qozon qurilmasi quvurlaridagi gidrodinamik va issiqlik almashnuvi jarayonlari tadqiqoti asosida oqim issiqlik uzatish koeffitsiyenti harakat rejimiga bog‘liqligini ifodalovchi bog‘lanish tavsiya etildi. Natijada isitish qozonlarining samadorligi oqimning harakat rejimiga bog‘liqligi aniqlandi. Suv isitish qozonlarining gidravlik ko‘rsatkichlarini yaxshilash mahalliy resurslardan samarali foydalanish energiya samaradorligini oshiradi. Nazariy va laboratoriya tadqiqotlari asosida suv isitish qozon qurilmasi parametrlari takomillashtirilgan. Natijada tavsiya etilgan qozon qurilmasining FIKni 15 foiz oshirishga erishiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Arifjanov, A., Xodjiyev, N., Jurayev, S., Kurbanov, K., & Samiev, L. (2020, June). Increasing heat efficiency by changing the section area of the heat transfer pipelines. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 869, No. 4, p. 042019). IOP Publishing.
2. Xodjiev, N., Juraev, S., Kurbanov, K., Sultonov, S., Axatov, D., & Babayev, A. (2022, June). Analysis of the resource-saving method for calculating the heat balance of the installation of hot-water heating boilers. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 020019). AIP Publishing LLC.
3. Melikuziyev, S., Mirnigmatov, S., Elmuratova, A., Ibragimova, Z., Juraev, S., & Kurbanov, K. (2022, June). New technology for protecting agricultural products from pests. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 040015). AIP Publishing LLC.
4. Arifjanov, A., & Kurbonov, K. (2023). Increasing the thermal efficiency of water heating boilers by improving design parameters. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 04010). EDP Sciences.
5. Ходжиев, Н., Курбонов, К., & Хошимов, С. (2019). Иссиклик алмаштиргич курилмасида кувур кесим юзасини узгартириш оркали самарадорлигини ошириш усуллари. ФарПИ Илмий техника журнали,(2).
6. Ходжиев, Н., & Курбонов, К. (2014). Фойдаланилган энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланиш учун яратилган курилмани такомиллаштириш усулларини тадки; килиш. Узбекистон архитектураси ва курилиш журнали" Тошкент, 2, 2014-41.
7. Курбонов, К. М. (2022). Повышение тепловой эффективности водогрейных котлов путём улучшения конструктивных параметров. Энегосбережеие и водоподготовка, (2), 136.
8. Арифжанов, А., Ходжиев, Н., Жураев, Ш., Курбонов, К., & Олимов, И. (2020). Иссиклик таъминоти кувурларининг ресурс тежамкор параметрларини х, соблаш усулини такомиллаштириш. ФарПИ Илмий техника журнали,(2).
9. Арифжанов, А. М., Мухаммадрашитович, Қ. К., & Парпиев, О. Т. (2022). Сув иситиш қозон қурилмасининг гидравлик параметрларини ҳисоблаш. Механика и технология, 4(9), 157-161.

10. Arifjanov, A., & Kurbonov, K. (2021). Improvement of hydraulic parameters of heat supply devices. European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE) Available Online at: https://www. scholarzest. com, 2(12).

11. Арифжанов, А., Ходжиев, Н., Жураев, Ш., & Курбонов, К. (2020). Энергия тежамкор сув иситиш козонларида кувур кесимини такомиллаштириш орқали самарадорлигини ошириш.

12. Арифжанов, А., Ходжиев, Н., & Курбонов, К. (2022). Иссиклик таъминоти курилмаларининг гидравлик параметрларини такомиллаштириш. ФарПИ Илмий техника журнали, 26(2), 110-114.

13. Xodjiyev, N., Kurbonov, K., & Xoshimov, S. (2019). The method of increasing efficiency with changing the cross section of pipes on the installation of a heat exchanger. FerPI. Scientific journal., 23, 93-98.

14. Xoshimov, S. N., Apakhodjaeva, T. U., Matkaziyev, D., Kurbanov, K. M., & Jetpisbayeva, S. (2024, August). Evaluation of sedimentation processes in riverbank water reservoir. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1390, No. 1, p. 012030). IOP Publishing.

15. Muxammadrashitovich, K. K. (2025). Suv isitish qozon qurilmasini parametrlarini takomillashtirish hisobiga samaradorligini oshirish. Механика и технология, 6(3), 292-296.

16. Muxammadrashitovich, K. K., & O‘G‘Li, I. I. B. (2025). Suvli isitish qozon qurilmasining gidrodinamik jarayonlari tahlili. Механика и технология, 6 (Спецвыпуск 1), 320-323.