QUYOSH KOLLEKTORI YORDAMIDA ISHLAB CHIQARISH KORXONALARI QOZONXONASIGA KIRUVCHI SUVNI OLDINDAN QIZDIRISHDAGI ENERGIYA SAMARADORLIGI

Karimboy Sotimov
Jizzax Politexnika Instituti bitiruvchi magistranti

Received: 30.10.2025
Revised: 31.10.2025
Accepted: 01.11.2025

Kalit so‘zlar:
quyosh kollektori, energiya samaradorligi, issiqlik almashinuvi, yoqilg‘i tejamkorligi, ekologik tozalik.

Ключевые слова:
солнечный коллектор, энергоэффективность, теплообмен, экономия топлива, экологичность.

Keywords:
solar collector, energy efficiency, heat exchange, fuel economy, environmental friendliness.

Annotatsiya. Mazkur maqolada ishlab chiqarish korxonalarida qozonxonaga kiruvchi suvni quyosh kollektori yordamida oldindan qizdirish orqali energiya sarfini kamaytirish masalasi yoritilgan. Quyosh energiyasidan foydalanish orqali suv haroratini 25°C dan 45°C gacha oshirish imkoniyati tahlil qilingan. Ushbu usul yordamida qozonxonada yoqilg‘i sarfini 15–20 foizgacha kamaytirish, tabiiy gaz tejamkorligini ta’minlash hamda atmosferaga chiqariladigan zararli moddalarning miqdorini kamaytirish mumkinligi asoslab berilgan.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос снижения энергозатрат на промышленных предприятиях за счёт предварительного подогрева воды, поступающей в котельную, с помощью солнечного коллектора. Проанализирована возможность повышения температуры воды с 25°C до 45°C с помощью солнечной энергии. Обосновано, что данный метод позволяет снизить расход топлива в котельной на 15–20%, обеспечить экономию природного газа и уменьшить количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу.

Abstract. This article discusses the issue of reducing energy consumption in industrial enterprises by preheating the water entering the boiler room using a solar collector. The possibility of increasing the water temperature from 25°C to 45°C using solar energy is analyzed. It is substantiated that using this method, it is possible to reduce fuel consumption in the boiler room by 15–20 percent, ensure natural gas economy, and reduce the number of harmful substances emitted into the atmosphere.

Abstract. The article provides a comprehensive analysis of the pedagogical conditions for the effective application of cyberpedagogical technologies in higher education. It

`

examines the key factors influencing the successful digital transformation of the educational process: the development of digital competence among learners, the design of an innovative educational environment, the use of adaptive technologies, the introduction of artificial intelligence and big data analytics, and psychological and pedagogical support for students. It is emphasised that it is the complex combination of these conditions that ensures not only an improvement in the quality of specialist training, but also the development of critical thinking and research skills in students, which are necessary for living and working in a global information society.

Kirish. So‘nggi yillarda energiya resurslaridan oqilona foydalanish va qayta tiklanuvchi manbalarni ishlab chiqarish jarayonlariga joriy etish masalasi tobora dolzarb bo‘lib bormoqda. Sanoat korxonalari, xususan, yog‘-moy, oziq-ovqat, kimyo va boshqa tarmoqlarda ishlovchi qozonxonalar katta miqdorda tabiiy gaz sarflaydi.

Qozonxonalarda suvni bug‘ hosil qilish darajasigacha qizdirish uchun ko‘p energiya talab etiladi. Shu sababli suvni oldindan quyosh energiyasi yordamida isitish texnologiyasi yoqilg‘i sarfini kamaytirishning eng qulay va samarali usullaridan biri hisoblanadi.

O‘zbekistonning iqlim sharoiti — yiliga 280–300 kun quyoshli bo‘lishi — bu imkoniyatdan keng foydalanish uchun juda qulay sharoit yaratadi. Quyosh kollektorlarini sanoat qozonxonalariga integratsiya qilish orqali mamlakat miqyosida katta miqdorda energiya tejalishiga erishish mumkin.

Asosiy qism

1. Quyosh kollektorining ishlash prinsipi

Quyosh kollektorining ishlash prinsipi quyosh nurlarini yutish va ularni issiqlik energiyasiga aylantirishga asoslanadi. Kollektor sirtiga tushgan quyosh nurlari maxsus metall plastina tomonidan yutiladi, plastina orqali o‘tayotgan suvga issiqlik beriladi. Shu tariqa suvning dastlabki harorati 25°C bo‘lsa, quyosh ta’sirida 45°C gacha qizishi mumkin.

2. Sanoat qozonxonalarida qo‘llash samarasi

Qozonxonalarga kiruvchi suvning oldindan qizdirilishi issiqlik sarfini keskin kamaytiradi. Suvning boshlang‘ich haroratini 20°C ga oshirish bug‘ hosil qilish uchun zarur bo‘lgan energiyani 15–20% gacha kamaytiradi. Natijada:

tabiiy gaz sarfi kamayadi;
yoqilg‘i uchun xarajatlar qisqaradi;
ishlab chiqarish jarayonlari tezlashadi;
atmosferaga chiqadigan zararli gazlar miqdori kamayadi.

`

Bundan tashqari, quyosh kollektorlari texnik xizmat ko‘rsatishni kam talab qiladi, uzoq muddatli va ekologik toza hisoblanadi.

3. O‘zbekiston sharoitida amaliy ahamiyati

O‘zbekiston Respublikasi hukumati tomonidan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish bo‘yicha bir qator dasturlar amalga oshirilmoqda. Quyosh kollektorlarini ishlab chiqarish korxonalariga joriy etish bu siyosatning amaliy ifodasidir. Ayni paytda ayrim hududlarda (Toshkent, Jizzax, Navoiy viloyatlarida) sanoat korxonalarida tajriba tariqasida o‘rnatilgan quyosh kollektorlari samaradorligi yuqori natijalar bergan.

Bu tizimlar yordamida o‘rtacha quvvatdagi qozonxona yiliga 10–12 ming m³ gacha tabiiy gazni tejashi mumkin. Shu bilan birga, 1 ta kollektor o‘rtacha 150–200 litr suvni har kuni 45°C gacha qizdira oladi.

Tadqiqot natijalari muhokamasi. Bizning tadqiqotda, korxonaning qozonxonasi tizimiga kiruvchi sovuq suvni quyosh kollektorlari orqali oldindan qizdirish jarayoni tahlil qilindi. Bunday texnologiya – odatda fosil yoqilg‘i bilan ishlaydigan qozonxonadagi yoqilg‘i sarfini kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish uchun juda muhim. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki: solar kollektorlarning samaradorligi turli omillarga bog‘liq — kiruvchi suv harorati, kollektor dizayni, quyosh nurlanishi, massaviy oqim tezligi. Masalan, bir tadqiqotda tekis plata solar kollektorlar sezilarli darajada samaradorlikka erishgan, ammo amaliy qo‘llanilishi laboratoriya sharoitiga nisbatan past bo‘lishi mumkin. Shuningdek, O‘zbekistonda ham kollektorlardan energiya tejamkorligi bo‘yicha ishlar olib borilgan.

Bu natijalar shuni anglatadiki: bizning korxona sharoitida ham, agar quyosh kollektorlari to‘g‘ri tanlansa va integratsiya qilinsa, sezilarli energiya tejash imkoniyati bor. Masalan, sovuq suvni oldindan qizdirish — qozon uchun ishlatiladigan yoqilg‘i hajmini kamaytirishga olib keladi, bu esa xarajatlar va atrof-muvozanatga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

Tadqiqotlar ko‘rsatadiki: tekis plata kollektorlar modellasida samaradorlik 50–78 % oralig‘ida ko‘rilgan. Shuningdek, suv kirish harorati past bo‘lsa, kollektor samaradorligi yuqoriligi aniqlangan — misol uchun, suv kirishi 30 °C ga tushirilsa, samaradorlik oshadi. Bizning korxona holatida esa, kiruvchi suv harorati va kollektor maydoni, oqim tezligi, joylashuv va sistemaning izolyatsiyasi kabi omillar tufayli bu qiymatlar ayrim jihatdan farq qilishi mumkin. Boshqa tadqiqotlar bilan solishtirganda, bizda:

- ihcim: kollektorning samaradorligini oshirish uchun nisbatan ko‘p omillarni nazorat qilish kerakligi aniqlandi;
- baxolash: tadqiqotlar laboratoriya sharoitida erishilgan yuqori ko‘rsatkichlarning amaliy korxona sharoitida to‘liq amalga oshmasligi mumkinligini ko‘rsatadi;
- istiqbol: bizning holatda, optimallashtirish orqali samaradorlikni yaxshilash imkoniyatlari mavjud.

`

Quyosh kollektorlarini qozonxona tizimiga integratsiya qilish jarayonida bir qancha muammolar paydo bo‘lishi mumkin:

- Kollektorlar joylashuvi va nurlanish — agar kollektorlar noto‘g‘ri jihatga o‘rnatilgan yoki soyaga tushsa, energiya yig‘imi pasayadi.
- Kiruvchi suvning harorati, oqim tezligi va sistemyouriadi — yuqori kiruvchi harorat kollektorlardan chiqqan issiqlik foydasini kamaytirishi mumkin. Misol uchun, tekis plata kollektorlarda kiruvchi suv harorati 50 °C ga yaqin bo‘lsa, samaradorlik sezilarli darajada tushishi kuzatilgan.
- Izolyatsiya va issiqlik yo‘qotishlar — kollektor va yo‘llar orqali yo‘qoladigan issiqlik tejashni pasaytirishi mumkin. Tadqiqotlar izolyatsiyaning muhimligini ko‘rsatadi.
- Tizim bosqichlari va qo‘shimcha yoqilg‘i isitish vositalari — agar solar olingan issiqlik yo‘q bo‘lsa, qo‘shimcha isitish kerak bo‘lishi mumkin, bu esa foyda kamroq bo‘lishiga olib keladi.
- Ekonomik jihatlar — investitsiya, amortizatsiya muddati va texnik xizmat xarajatlari ham inobatga olinishi lozim.

Bu cheklovlarni hisobga olgan holda, tizim loyihalashda ehtiyot bo‘lish zarur. Masalan, bizning korxona sharoitida “oldindan qizdirish” funksiyasi taklif etilmoqda — lekin bu tizimdan kutilgan foyda real foydalanishda sharoitga bog‘liq bo‘ladi. Umuman olganda, quyosh kollektorlari yordamida korxonaning qozonxonasiga kiruvchi suvni oldindan qizdirish — energiya samaradorligini oshirish va operatsion xarajatlarni kamaytirish uchun ancha istiqbolli yechim. Biroq, bu yechimdan maksimal foyda olish uchun tizimni moslashtirish, optimallashtirish va real sharoitda monitoring qilish zarur. Agar tadqiqot davomida tahlil etilgan omillar (suv kirish harorati, oqim tezligi, kollektor turi, izolyatsiya) hisobga olinsa, korxonada sezilarli energiya tejash imkoniyati mavjud.

Xulosa. Quyosh kollektori yordamida qozonxonalarga kiruvchi suvni oldindan qizdirish texnologiyasi sanoat korxonalari uchun iqtisodiy va ekologik jihatdan eng maqbul yechimlardan biridir. Ushbu tizim:

energiya sarfini kamaytiradi;
ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartiradi;
atrof-muhitni muhofaza qilishga hissa qo‘shadi.

Kelgusida quyosh kollektorlari asosida suvni isitish tizimlarini keng joriy etish mamlakatimizning energetik mustaqilligini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ–4422-sonli qarori, 2019-yil 22-avgust.
2. “Energiya tejash asoslari” – T. To‘xtaboyev, A. Qo‘chqorov. Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.

`

3. Hasanov B., “Quyosh energiyasi va uning sanoatda qo‘llanilishi”, O‘zbekiston energetika jurnali, №4, 2022.
4. Abdullayev A., “Issiqlik energiyasi va uning tejamkorligi”, Texnika va innovatsiyalar, 2023.

`