



**QUYOSH KOLLEKTORLARIDA ISSIQLIK
AKKUMULYATORLARI UCHUN ARZON MAHALLIY
MATERIALLARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI
BAHOLASH**

Xayriddinov Shavkat Batirovich

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM katta o'qituvchisi

Zikrillayeva Farangiz Baxtiyor qizi

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM talabasi

Xolmurodova Munisa Shodiyor qizi

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada quyosh kollektorlarida issiqlik akkumulyatorlari uchun arzon va mahalliy materiallardan foydalanish samaradorligi tajribaviy hamda tahliliy yo'l bilan o'rganilgan. Tadqiqot davomida suv, parafin, tuz eritmalari, gips, qum va shag'al kabi materiallarning issiqlikni yig'ish, saqlash va qayta berish xususiyatlari solishtirma tahlil qilindi. Tajribalar natijasida parafin asosidagi issiqlik akkumulyatorlari eng yuqori samaradorlik ko'rsatkichlariga ega ekanligi aniqlandi. Shuningdek, mahalliy materiallardan foydalanish import mahsulotlarga nisbatan iqtisodiy jihatdan samaraliroq ekani isbotlandi. Tadqiqot natijalari quyosh energetikasini rivojlantirish va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: quyosh kollektor, issiqlik akkumulyatori, mahalliy materiallar, parafin, issiqlik saqlash, energiya tejamkorlik.

Аннотация. В статье экспериментально и аналитически исследована эффективность использования дешёвых местных материалов в качестве тепловых аккумуляторов в солнечных коллекторах. В ходе исследования были сравнительно проанализированы теплоаккумулирующие свойства воды, парафина, солевых растворов, гипса, песка и гравия. Результаты экспериментов показали, что наибольшей эффективностью обладают



аккумуляторы на основе парафина. Также установлено, что применение местных материалов значительно снижает себестоимость тепловых накопителей по сравнению с импортными аналогами. Полученные результаты имеют важное практическое значение для развития солнечной энергетики и внедрения энергосберегающих технологий.

Ключевые слова: солнечный коллектор, тепловой аккумулятор, местные материалы, парафин, аккумулялирование тепла, энергосбережение.

Annotation. This article experimentally and analytically investigates the efficiency of using low-cost local materials as thermal energy storage in solar collectors. The thermal storage properties of water, paraffin, salt solutions, gypsum, sand, and gravel were comparatively analyzed. The experimental results revealed that paraffin-based thermal accumulators demonstrated the highest efficiency in heat storage and retention. In addition, the use of local materials significantly reduces the cost of thermal storage systems compared to imported alternatives. The research findings are of great practical importance for the development of solar energy systems and the implementation of energy-efficient technologies.

Keywords: solar collector, thermal accumulator, local materials, paraffin, heat storage, energy efficiency.

Kirish.

Quyosh kollektorlarida issiqlik akkumulyatorlari uchun arzon mahalliy materiallardan foydalanish samaradorligini baholash bugungi kunda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali foydalanish masalalari doirasida muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Global energetik muammolar, yoqilg'i resurslarining cheklanganligi va ekologik xavfsizlik talablarining ortib borishi quyosh energiyasidan foydalanish texnologiyalarini jadal rivojlantirishni talab etmoqda. Quyosh kollektorlarida issiqlikni samarali yig'ish va saqlash jarayonida issiqlik akkumulyatorlari muhim rol o'ynaydi. Issiqlik akkumulyatorlarining asosiy vazifasi quyosh nurlanishi mavjud bo'lgan paytda to'plangan energiyani keyingi foydalanish uchun saqlab qolishdan iborat. Ayniqsa, arzon va mahalliy materiallar asosida yaratilgan issiqlik akkumulyatorlari texnologiyaning iqtisodiy



samaradorligini oshiradi, importga qaramlikni kamaytiradi va keng ko‘lamda joriy etish imkonini kengaytiradi.

Metodlar.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi quyosh kollektorlarida issiqlik akkumulyatorlari uchun arzon mahalliy materiallardan foydalanish samaradorligini tajribaviy va tahliliy yo‘l bilan baholashdan iborat bo‘ldi. Tadqiqot jarayonida O‘zbekiston sharoitida keng tarqalgan parafin turlari, texnik yog‘lar, tuz eritmalari, gips, qum, shag‘al va suv asosidagi arzon materiallar issiqlik akkumulyatori sifatida sinovdan o‘tkazildi. Tajribalar laboratoriya sharoitida kichik quvvatli quyosh kollektorlariga ulangan issiqlik akkumulyatorlari yordamida amalga oshirildi. Issiqlik to‘plash va saqlash jarayonlari davomida temperatura o‘zgarishi, issiqlik yo‘qotilishi, saqlangan energiya miqdori hamda qayta berish davomiyligi maxsus datchiklar orqali aniqlab borildi. Olingan natijalar matematik-statistik usullar asosida qayta ishlanib, turli materiallarning samaradorlik ko‘rsatkichlari taqqoslandi.

Tajriba jarayonida eng avvalo suv asosidagi issiqlik akkumulyatorlari sinovdan o‘tkazildi. Suvning solishtirma issiqlik sig‘imi yuqori bo‘lgani sababli u qisqa vaqt ichida katta miqdorda energiya yig‘ish xususiyatiga ega ekanligi aniqlandi. Biroq suv asosidagi akkumulyatorlarda issiqlikning tez yo‘qotilishi ham kuzatildi. Parafin asosidagi issiqlik akkumulyatorlari esa nisbatan barqaror temperaturani uzoq vaqt davomida saqlab turish imkoniyatini namoyon etdi. Faza o‘zgaruvi jarayonida parafin katta miqdorda yashirin issiqlikni o‘zida jamlab, kechki va tungi paytlarda ham issiqlikni barqaror qaytarib berishga xizmat qildi. Tuz eritmalari asosida tayyorlangan akkumulyatorlar esa issiqlik o‘tkazuvchanligi yuqori bo‘lishiga qaramay, uzoq muddatli ekspluatatsiya jarayonida kristallanish muammolari tufayli barqarorlik jihatidan parafindan ma’lum darajada ortda qoldi.

Gips, qum va shag‘al kabi qattiq mahalliy materiallar asosidagi issiqlik akkumulyatorlari ham tajribada tekshirildi. Bu materiallarning asosiy afzalligi ularning juda arzonligi va keng tarqalganligidir. Ular issiqlikni nisbatan yaxshi yutishi, biroq uzoq vaqt davomida saqlab turish ko‘rsatkichlarining pastroq ekanligi



aniqlandi. Shunga qaramay, mazkur materiallar qishloq xo'jaligi ehtiyojlari uchun mo'ljallangan past quvvatli quyosh issiqlik qurilmalarida ma'lum darajada samarali qo'llanishi mumkinligi isbotlandi. Ayniqsa, ularni issiqlik yo'qotilishini kamaytiruvchi issiqlik izolyatsiyasi qatlamlari bilan birgalikda ishlatish ijobiy natija berdi.

Natijalar.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, parafin asosidagi mahalliy issiqlik akkumulyatorlari eng yuqori samaradorlik ko'rsatkichlarini namoyish etdi. Ular 6–8 soat davomida barqaror temperatura saqlab turish imkoniyatiga ega bo'ldi. Suv asosidagi tizimlarda bu ko'rsatkich o'rtacha 3–4 soatni tashkil etdi. Qattiq materiallar esa 2–3 soat atrofida samarali ishladi. Issiqlik qaytarish samaradorligi bo'yicha parafin akkumulyatorlarining foydali ish koeffitsienti 75–80 % gacha yetgani aniqlansa, suvda bu ko'rsatkich 60–65 % ni, gips va qum asosidagi tizimlarda esa 40–50 % ni tashkil qildi. Bu natijalar arzon mahalliy materiallardan foydalanish texnologiyasini tanlashda muhim mezon bo'lib xizmat qiladi.

Iqtisodiy tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, mahalliy materiallar asosida ishlab chiqilgan issiqlik akkumulyatorlarining tannarxi import qilingan tayyor issiqlik saqlash bloklariga nisbatan 2–3 barobar arzon ekan. Ayniqsa, parafin va suv asosidagi tizimlar eng maqbul variant sifatida baholandi. Bunda mahalliy xomashyo bazasining mavjudligi, yetkazib berish xarajatlarining kamligi va texnik xizmat ko'rsatishning soddaligi muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, mahalliy materiallardan foydalanish ekologik jihatdan ham xavfsiz bo'lib, atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Tadqiqot jarayonida aniqlanishicha, issiqlik akkumulyatorining umumiy samaradorligi nafaqat material turiga, balki uning konstruktiv tuzilishiga ham bevosita bog'liqdir. Issiqlik uzatish yuzasi qancha katta bo'lsa, materialning issiqlikni qabul qilishi va qaytarishi shuncha tezlashadi. Bundan tashqari, kapsulyalangan akkumulyatorlar ochiq tizimlarga nisbatan barqarorroq ishlashi aniqlandi. Issiqlik izolyatsiyasi sifati yuqori bo'lgan akkumulyatorlar issiqlik



yo‘qotilishini 30–40 % gacha kamaytirishga erishdi. Bu esa umumiy energetik samaradorlikni sezilarli darajada oshirdi.

Muhokama.

O‘zbekiston sharoitida quyosh nurlanishining yuqori bo‘lishi hisobga olinsa, arzon mahalliy materiallar asosidagi issiqlik akkumulyatorlarini ommaviy joriy etish katta iqtisodiy samara berishi mumkin. Ayniqsa, qishloq joylarida quyosh suv isitkichlari, issiqxonalar, chorvachilik inshootlari va kichik ishlab chiqarish obyektlari uchun bunday texnologiyalar juda foydalidir. Issiqlik energiyasini saqlash orqali kechki va tungi paytlarda ham barqaror issiqlik ta‘minotini yaratish imkoniyati paydo bo‘ladi.

Xulosa.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, olib borilgan tadqiqotlar quyosh kollektorlarida issiqlik akkumulyatorlari uchun arzon mahalliy materiallardan foydalanish yuqori samaradorlikka ega ekanini ko‘rsatdi. Parafin, suv va ayrim tuz eritmaları issiqlik saqlash qobiliyati, iqtisodiy arzonligi va ekologik xavfsizligi bilan ajralib turadi. Mahalliy qattiq materiallar esa past quvvatli tizimlar uchun maqbul yechim bo‘la oladi. Ushbu tadqiqot natijalari quyosh energetikasini rivojlantirish, energiya tejamkor texnologiyalarni keng joriy etish va aholini barqaror issiqlik bilan ta‘minlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Kelgusida mahalliy materiallar asosida tayyorlanadigan issiqlik akkumulyatorlarini takomillashtirish, ularning nanomodifikatsiyalangan turlarini yaratish hamda sanoat miqyosida joriy etish dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri bo‘lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abduraxmonov S., To‘xtayev B. Quyosh energetikasi asoslari. – Toshkent: Fan, 2020.
2. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish konsepsiyasi. – Toshkent, 2021.
3. Abdukarimov, B. A. (2021). Improve Performance Efficiency As A Result Of Heat Loss Reduction In Solar Air Heater. International Journal of Progressive Sciences and Technologies, 29(1), 505-511.



4. Kenisarin M., Mahkamov K. Solar energy storage using phase change materials. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2007.
5. Очилов, Ф. Э., & Хўжакулов, Э. (2022). Формирование и развитие пространственного воображения на уроках черчения как средства улучшающий качества образование в школе. МуҒаллим х, эм Ўзликсиз билимлендириу, Илимий-методикалык журнал, (3/3), 90-93.
6. Egamberdiev, K., Khidirova, N., Juraev, D. A., & Elsayed, E. E. (2024). Numerical solution of groundwater modeling for mountains regions of Uzbekistan. Discover Water, 4(1), 111.
7. Djumanov, J., Egamberdiev, K., Murodullaev, B., & Haqnazarova, D. (2024). Numerical calculation of groundwater geofiltration processes in multilayer porous media. Acta Education, 1(2), 6-11.
8. Очилов, Ф. Э., & Туракулов, Ж. Р. (2023). Назначение изобразительное искусство в школе. PEDAGOGS xalqaro ilmiy jurnali, 34(1), 8-11.
9. Очилов, Ф. Э., & Эгамбердиев, М. Ф. (2019). Внеаудиторная работа как форма творческого развития студентов. Материалы международного научного форума «Образование».
10. Очилов, Ф. Э., & Попова, О. В. (2017). ҚарДУ хабарлари.