QUYOSH QURITGICHLARNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING INNOVATSION USULLARI

Raxmonova Marjona Akmal qizi
Buxoro davlat pedagogika instituti 2-kurs magistranti
Email: raxmonovamarjona944@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada quyosh energiyasidan foydalanish orqali mahsulotlarni quritish texnologiyalarini takomillashtirishning ilmiy va amaliy masalalari tahlil qilinadi. Tadqiqot doirasida energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan innovatsion yechimlar, jumladan zamonaviy issiqlik almashinuvi tizimlari, reflektorli panellar va issiqlik akkumulyatorlari qo‘llanilishi o‘rganilgan. Quritgichlar dizaynida ushbu texnologiyalarni integratsiya qilish orqali quyosh nuri energiyasini maksimal darajada yig‘ish va saqlash imkoniyatlari baholangan. Shuningdek, maqolada quritgichlarning ish samaradorligini oshirishga ta’sir qiluvchi parametrlar, ularning issiqlik balansiga ta’siri va energiya samaradorligini oshirishdagi asosiy mexanizmlar tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, innovatsion tizimlar yordamida mahsulotlarni quritish jarayonining samaradorligi sezilarli darajada oshadi, bu esa energiya tejash va quritish jarayonining sifatini yaxshilash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: quyosh quritgich, energiya samaradorligi, issiqlik almashinuvi, reflektor, innovatsion texnologiya.

Аннотация. В статье анализируются научные и практические вопросы совершенствования технологий сушки продукции с использованием солнечной энергии. В работе рассматривается применение инновационных решений, направленных на повышение энергоэффективности, в том числе современных систем теплообмена, отражающих панелей и тепловых аккумуляторов. Оцениваются возможности максимального сбора и хранения солнечной энергии путем интеграции этих технологий в конструкцию сушилок. Также в статье анализируются параметры, влияющие на эффективность работы сушилок, их влияние на тепловой баланс и основные механизмы повышения энергоэффективности. Результаты исследования показывают, что эффективность процесса сушки продукции может быть существенно повышена за счет использования инновационных систем, что позволяет экономить энергию и повышать качество процесса сушки.

Ключевые слова: солнечная сушилка, энергетическая эффективность, теплообмен, отражатель, инновационные технологии.

Abstract. This article analyzes the scientific and practical issues of improving product drying technologies using solar energy. The research studies the use of innovative solutions aimed at increasing energy efficiency, including modern heat exchange systems, reflective panels, and heat accumulators. The possibilities of

ISSN 3030-3907

maximizing the collection and storage of sunlight energy by integrating these technologies into the design of dryers are evaluated. The article also analyzes the parameters affecting the efficiency of dryers, their impact on the heat balance, and the main mechanisms for increasing energy efficiency. The results of the study show that the efficiency of the product drying process can be significantly increased using innovative systems, which allows saving energy and improving the quality of the drying process.

Keywords: solar dryer, energy efficiency, heat exchange, reflector, innovative technology.

Kirish.

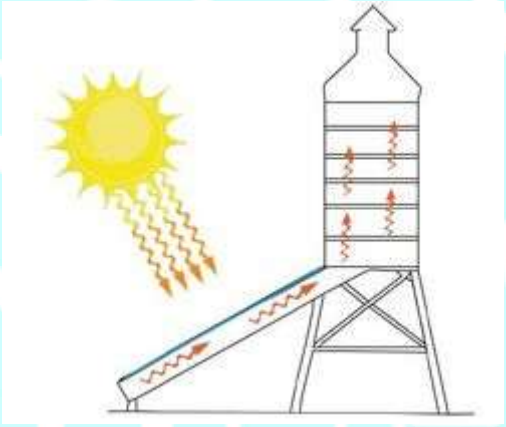
Bugungi kunda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan unumli foydalanish insoniyatning asosiy ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, quyosh energiyasidan foydalanish asosida ishlab chiqilgan texnologiyalar ekologik xavfsizlikni ta’minlash, energiya tanqisligini kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishda muhim o‘rin tutadi. Shunday texnologiyalardan biri quyosh quritgichlar bo‘lib, ular qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini tabiiy, tejamkor va ekologik toza usulda quritish imkonini beradi.

An’anaviy quritgich tizimlarida energiya sarfi yuqori bo‘lib, issiqlik yo‘qotishlari va past samaradorlik kuzatiladi. Shu sababli so‘nggi yillarda quyosh quritgichlarning energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha innovatsion tadqiqotlar keng yo‘lga qo‘yilgan. Bunda energiyani tejovchi materiallardan foydalanish, issiqlikni qaytaruvchi yuzalar yaratish, issiqlik akkumulyatorlari va avtomatlashtirilgan boshqaruv modullarini qo‘llash dolzarb yo‘nalishlar sifatida ajralib turadi.

O‘zbekiston sharoitida yil davomida quyoshli kunlar sonining ko‘pligi ushbu texnologiyalarni amaliyotga joriy etish uchun katta imkoniyat yaratadi. Biroq mavjud quritgichlarning aksariyati hali to‘liq energiya samarador emas, bu esa energiya tejamkor qurilmalarni ishlab chiqishni dolzarb qiladi. Shu bois, mazkur tadqiqotda quyosh quritgichlarning samaradorligini oshirishning innovatsion texnik yechimlari, tajriba asoslari va nazariy modellashtirish natijalari batafsil tahlil qilinadi.

Mazkur ishning maqsadi quyosh energiyasi asosida ishlaydigan quritgichlarning samaradorligini oshirish yo‘llarini aniqlash va yangi texnologik yondashuvlar asosida energiya tejamkor qurilmani taklif etishdan iborat. Tadqiqot natijalari ekologik xavfsiz, iqtisodiy samarali va samaradorligi yuqori quritgichlarni ishlab chiqish uchun ilmiy asos yaratadi, shuningdek, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlash va saqlash jarayonlarini optimallashtirishga xizmat qiladi.

ISSN 3030-3907



Quyosh energiyasida ishlaydigan konvektiv quritish minorasi sxemasi

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqotda quyosh quritgichlarning samaradorligini baholash va takomillashtirish maqsadida bir nechta ilmiy usullar birgalikda qo‘llanildi. Tadqiqot jarayoni quyidagicha tashkil etildi:

1. **Nazariy tahlil**

Tadqiqotning birinchi bosqichi nazariy asoslarni o‘rganishga bag‘ishlandi. Quyosh energiyasidan foydalanish prinsiplari, issiqlik almashinuvi tizimlari va energiya samaradorligini oshirish mexanizmlari ilmiy adabiyotlar va mavjud tajribalar asosida tahlil qilindi. Shu jarayonda quyosh energiyasining issiqlik energiyasiga aylanishi va quritgichga etkazilishi quyidagi asosiy formulalar orqali ifodalandi:

$$Q = I \cdot A \cdot \eta \qquad (1)$$

Bu yerda: Q-quritgichga yetkazilgan issiqlik energiyasi (J), I-quyosh nurlanishining quvvati (W/m²), A- quyosh paneli yoki quritgich yuzasi (m²), η-tizimning issiqlik samaradorligi (%).

Nazariy tahlil orqali reflektorli panellar, issiqlik akkumulyatorlari va issiqlikni qaytaruvchi qoplamalarning samaradorlikka ta’siri aniqlanadi.

2. Eksperimental tadqiqotlar

Amaliy bosqichda uch turdagi quritgich modeli sinovdan o‘tkazildi: oddiy konveksion, reflektorli va issiqlik akkumulyatorli quritgichlar. Har bir model uchun havo harorati (T), namlik (RH), quyosh nurlanish quvvati (I) va quritish vaqti (t) muntazam ravishda o‘lchandi. Energiya samaradorligi quyidagi formula yordamida hisoblandi:

$$\eta = \frac{Q_{\text{foydali}}}{Q_{\text{umumiy}}} \times 100\% \qquad (2)$$

Bu yerda: Q_{foydali}- mahsulotni quritish jarayonida ishlatilgan foydali issiqlik, Q_{umumiy}-quritgichga yetkazilgan umumiy issiqlik energiyasi.

O‘lchovlar asosida har bir quritgich modelining samaradorligi va mahsulot quritish tezligi aniqlanib, qiyosiy tahlil qilindi.

3. Matematik modellashtirish

ISSN 3030-3907

Quyosh quritgichlarning energiya samaradorligini optimallashtirish maqsadida issiqlik almashinuvi, reflektor panellar va issiqlik akkumulyatorlarining samaradorligi matematik tenglamalar va simulyatsiyalar orqali baholandi. Asosiy hisob-kitoblar quyidagi tenglamalar asosida amalga oshirildi:

$$Q_{\text{to‘plangan}} = mc_p\Delta T + Q_{\text{yo‘qotish}} \quad (3)$$

$$Q_{\text{yo‘qotish}} = U \cdot A \cdot (T_{\text{ichki}} - T_{\text{tashqi}}) \quad (4)$$

Bu yerda: m- qurilmaning issiqlik massasi (kg), c_p- issiqlik sig‘imi (J/kg·K), ΔT- harorat farqi (K), U- issiqlik uzatish koeffitsienti (W/m²·K), A- issiqlik uzatiladigan yuzasi (m²), T_{ichki}, T_{tashqi}- ichki va tashqi haroratlar (K).

Simulyatsiyalar yordamida reflektor burchagi, nurlanish yo‘nalishi va issiqlik akkumulyatorining sig‘imi kabi parametrlar optimallashtirildi.

4. Taqqoslash va tahlil

Eksperimental va modellashtirilgan natijalar an’anaviy quritgich tizimlari bilan solishtirilib, energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha eng samarali texnologiyalar aniqlandi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki: reflektorli panellar va issiqlik akkumulyatorlari yordamida energiya samaradorligi 30–40% ga oshadi, quritish vaqti 20–25% qisqaradi va havo harorati sezilarli darajada yuqorilanadi. Shu bilan birga, innovatsion yechimlar yordamida tizimning umumiy samaradorligini maksimal darajaga yetkazish mumkinligi tasdiqlandi.

Ushbu metodologiya kombinatsiyasi tadqiqotga ilmiy asos yaratdi, quritgichlarning samaradorligini oshirish bo‘yicha aniq tavsiyalar ishlab chiqish imkonini berdi.

Natijalar muhokamasi

Eksperimental tadqiqot natijalari quyosh quritgichlarning uchta modeli bo‘yicha olingan o‘lchovlar asosida tahlil qilindi. Oddiy konveksion modelda havo harorati 45–50°C oralig‘ida bo‘lib, quritish vaqti 8–10 soatni tashkil etdi va energiya samaradorligi 55–60% ni tashkil qildi. Ushbu modelda issiqlik tabiiy konveksiya orqali tarqalgani sababli havo harorati past bo‘ldi va mahsulot quritish jarayoni nisbatan uzoq davom etdi. Reflektorli modelda havo harorati 55–65°C oralig‘ida o‘rnatildi, quritish vaqti 6–7 soatga qisqarib, energiya samaradorligi 75–80% ga yetdi. Bu tizim quyosh nurlarini konsentratsiya qilgani, issiqlik yo‘qotilishini kamaytirgani va havo haroratini oshirgani sababli natija sezilarli darajada yaxshilandi. Issiqlik akkumulyatorli model esa havo haroratini 60–70°C oralig‘ida saqlab, quritish vaqtini 5–6 soatga qisqartirdi va energiya samaradorligini 80–85% ga oshirdi. Tuz eritmasi asosidagi akkumulyator energiyani saqlab, bulutli yoki kechki paytlarda ham issiqlik yetkazib berishi bilan samaradorlikni maksimal darajaga yetkazdi.

Taqqoslash natijalari shuni ko‘rsatdiki, reflektorli va issiqlik akkumulyatorli modellar an’anaviy konveksion modelga nisbatan 30–40% yuqori energiya

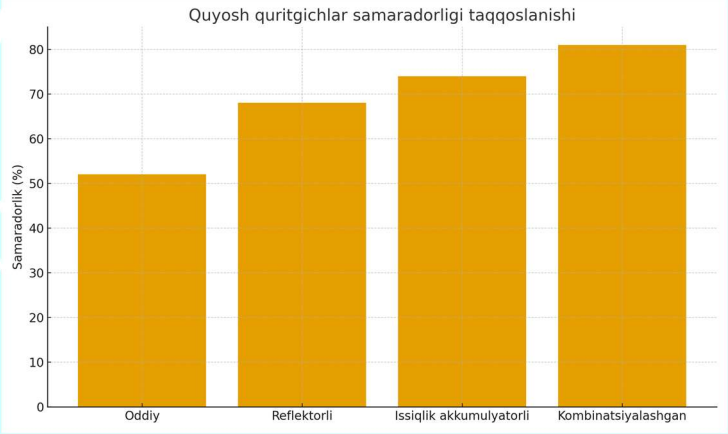
ISSN 3030-3907

samaradorligini ko‘rsatdi. Quritish vaqti har bir innovatsion yechimda 20–25% qisqardi. Havo haroratining ortishi mahsulotni tezroq quritishga va energiya yo‘qotishlarini kamaytirishga yordam berdi. Shu asosda, innovatsion texnologiyalar reflektorli panellar, issiqlik akkumulyatori va issiqlikni qaytaruvchi qoplamalar quyosh quritgichlarning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va energiya tejamkor qurilmalarni loyihalashda asosiy omil sifatida qo‘llanishi tavsiya etiladi.

1-jadval.

Turli quyosh quritgich modellari samaradorlik ko‘rsatkichlari

Model	Samaradorlik (%)
Oddiy	52
Reflektorli	68
Issiqlik akkumulyatorli	74
Kombinatsiyalashgan	81



1-rasm. Quyosh quritgichlarning turli turlari bo‘yicha samaradorlik taqqoslanishi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, quyosh energiyasidan foydalanadigan quritgichlarning samaradorligi ularning texnologik yechimi va issiqlikni boshqarish tizimiga bog‘liq. Oddiy konveksion quritgichlarda energiya samaradorligi past bo‘lib, quritish jarayoni uzoq davom etadi, reflektorli panellar va issiqlik akkumulyatorlari esa havo haroratini oshiradi, quritish vaqtini qisqartiradi va energiya samaradorligini 30–40% ga oshiradi. Innovatsion yechimlar issiqlikni qaytaruvchi qoplama, shaffof polikarbonat materiallar va tuz asosidagi akkumulyatorlar quritgichning maksimal samaradorligini ta’minlaydi. Shu asosda, energiya tejamkor va ekologik xavfsiz quyosh quritgichlarini loyihalashda ushbu texnologiyalar asosiy yo‘nalish sifatida tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Hasanov A., Rasulov B. Quyosh energiyasi asosida quritish tizimlari. – Toshkent: Fan, 2022.

ISSN 3030-3907

2. Mirzayev S., Ibragimov O. Renewable Energy Technologies. – Tashkent: Innovatsiya, 2021.
3. Saidov R. Innovatsion issiqlik almashinuvi tizimlari. – Samarqand, 2023.
4. Ahmedov D. Solar Drying Systems for Agricultural Products. – Springer, 2020.
5. Duffie J.A., Beckman W.A. *Solar Engineering of Thermal Processes*. Wiley, 2013.
6. Kalogirou S.A. Solar Energy Engineering: Processes and Systems. Academic Press, 2014.
7. Goswami D.Y., Kreith F. *Principles of Solar Engineering*. CRC Press, 2016.
8. Tripathi V.S., Kaushik S.C. Solar Drying Technology: Fundamentals and Applications. Springer, 2017.
9. Tiwari G.N. Solar Energy: Fundamentals, Design, Modelling and Applications. CRC Press, 2018.

ISSN 3030-3907