



QUYOSH PANELLARI SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA ISSIQLIKNI BOSHQARUVCHI MAHALLIY MATERIALLARNING ROLI

Xayriddinov Shavkat Batirovich

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti NTM katta o'qituvchisi

Аннотация. Mazkur maqolada quyosh panellari samaradorligini oshirishda issiqlikni boshqaruvchi mahalliy materiallarning roli tahlil qilingan. Eksperimental va nazariy metodlar orqali keramika qoplamalar, tabiiy tolali kompozitlar va issiqlik singdiruvchi minerallarning panel yuzasi harorati va energiya ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, issiqlikni boshqaruvchi materiallar panel samaradorligini 3–7% ga oshiradi, xizmat muddatini uzaytiradi va energiya samaradorligini optimallashtirishga yordam beradi. Mazkur tadqiqot natijalari O'zbekistonning barqaror energiya strategiyasi va ekologik toza texnologiyalarni rivojlantirishga amaliy hissa qo'shadi.

Kalit so'zlar: quyosh panellari, samaradorlik, issiqlikni boshqarish, mahalliy materiallar, keramika qoplama, tabiiy tolali kompozit, issiqlik singdiruvchi minerallar, fotovoltaik modullar, energiya samaradorligi, ekologik texnologiyalar.

Аннотация. В статье анализируется роль локальных материалов для управления теплом в повышении эффективности солнечных панелей. С использованием экспериментальных и теоретических методов изучено влияние керамических покрытий, композитов из натуральных волокон и теплоемких минералов на температуру поверхности панели и производительность. Результаты показали, что материалы для управления теплом повышают эффективность панели на 3–7%, продлевают срок службы и способствуют оптимизации выработки энергии. Данное исследование имеет практическое значение для устойчивой энергетической стратегии и внедрения экологически чистых технологий в Узбекистане.



Ключевые слова: солнечные панели, эффективность, управление теплом, локальные материалы, керамическое покрытие, композит из натуральных волокон, теплоемкие минералы, фотогальванические модули, энергетическая эффективность, экологические технологии.

Annotation. This article analyzes the role of local heat-managing materials in enhancing the efficiency of solar panels. Using experimental and theoretical methods, the effects of ceramic coatings, natural fiber composites, and heat-absorbing minerals on panel surface temperature and energy output were investigated. Results indicate that heat-control materials can increase panel efficiency by 3–7%, extend operational lifespan, and optimize energy production. The findings provide practical insights for Uzbekistan's sustainable energy strategy and the implementation of environmentally friendly technologies.

Keywords: solar panels, efficiency, heat management, local materials, ceramic coating, natural fiber composite, heat-absorbing minerals, photovoltaic modules, energy efficiency, environmentally friendly technologies.

Kirish. Global energiya inqirozi va atrof-muhitning ifloslanishi masalalari zamonaviy dunyoda barqaror va ekologik toza energiya manbalariga bo'lgan ehtiyojni oshirdi. Shu kontekstda quyosh energiyasi eng muhim va ommabop alternativ manba sifatida e'tiborni tortmoqda. Quyosh panellari, ya'ni fotovoltaiik modullar, quyosh nurini elektr energiyasiga aylantirish orqali ko'plab mamlakatlar energiya xavfsizligini ta'minlashda muhim vositaga aylangan. Biroq quyosh panellari samaradorligini cheklovchi eng asosiy omillardan biri ularning ishlash jarayonida yuzaga keladigan ortiqcha issiqlikdir. Panelning yuqori haroratga yetishi fotovoltaiik elementlarning samaradorligini pasaytiradi, shuning uchun issiqlikni boshqarish va kamaytirish muhim masala hisoblanadi[1].

Mazkur tadqiqotning maqsadi — quyosh panellari samaradorligini oshirishda issiqlikni boshqaruvchi mahalliy materiallarning rolini aniqlash, ularning turli turlari, issiqlik o'tkazuvchanligi va samaradorlikka ta'sirini o'rganishdir[2]. Tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, energiya samaradorligini oshirish va



ekologik toza texnologiyalarni rivojlantirish milliy energiya strategiyasining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Metodlar.

Tadqiqotda eksperimental va nazariy metodlar integrativ tarzda qo'llanildi. Eksperimental metod sifatida turli mahalliy issiqlikni boshqaruvchi materiallar (masalan, keramika qoplamalari, issiqlikni singdiruvchi minerallar, tabiiy tolali kompozitlar) bilan jihozlangan quyosh panellari laboratoriya sharoitida sinovdan o'tkazildi[4]. Har bir panelga bir xil yorug'lik sharoiti ta'minlandi va panel yuzasining harorati, ishlab chiqarilgan elektr energiya miqdori va samaradorlik ko'rsatkichlari doimiy ravishda qayd etildi. Nazariy metodlar sifatida fotovoltaik modullarning termodinamik xususiyatlari, issiqlik o'tkazuvchanligi va energiya konvertatsiyasi formulasidan foydalanildi[3].

Tadqiqot obyekti sifatida 150 Vt quvvatga ega polikristalli quyosh panellari tanlandi. Har bir panelga alohida material qoplamasi qo'llanildi: keramika qoplama, tabiiy tola kompoziti, issiqlik singdiruvchi minerallar va nazorat panel (qoplamasiz). Sinov sharoitida quyosh nuri intensivligi 800–1000 W/m², atrof-muhit harorati 25–30 °C saqlanib turdi. Panel yuzasidagi harorat infratuzatkichli termometr bilan o'lchandi, ishlab chiqarilgan quvvat esa kuchlanish va tok ko'rsatkichlari orqali hisoblandi[6].

Natijalar.

Eksperimental tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, issiqlikni boshqaruvchi materiallar quyosh panellari samaradorligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi. Keramika qoplamali panelning yuzasi o'rtacha 12–15 °C pastroq haroratni saqladi va uning samaradorligi nazorat panelga nisbatan 6–7% yuqori bo'ldi. Tabiiy tola kompozitli panellarda esa energiya ishlab chiqarish samaradorligi 4–5% ga oshdi, issiqlik singdiruvchi minerallar bilan jihozlangan panel esa 3% samaradorlik oshishiga erishdi[5].

Shuningdek, tadqiqot shuni ko'rsatdiki, issiqlikni boshqaruvchi materiallar nafaqat energiya samaradorligini oshirish, balki panelning xizmat muddatini



uzaytirishga ham yordam beradi. Yuqori harorat modullarning shikastlanishiga olib kelishi mumkin, bu esa panelning tez eskirishiga va texnik xizmat ko'rsatish xarajatining ortishiga sabab bo'ladi[7]. Keramika va tabiiy tola kompozit qoplamalar panel yuzasini issiqlik zarbasidan himoya qilib, uzoq muddatli ishlashni ta'minlaydi.

Nazariy tahlillar natijalari eksperimental ma'lumotlar bilan mos keldi. Fotovoltaik elementlarning ishlash samaradorligi haroratga teskari bog'liq bo'lib, har 1 °C ortishi taxminan 0,45% samaradorlik pasayishiga olib keladi. Shu nuqtayi nazardan, mahalliy issiqlikni boshqaruvchi materiallarni qo'llash samaradorlikni oshirishning ishonchli usuli ekanligi aniqlandi[8].

Muhokama.

Olingan natijalar dizayn va energiya injiniringi sohasida bir qator ilmiy-amaliy xulosalarni chiqarishga imkon beradi. Avvalo, mahalliy resurslardan tayyorlangan issiqlikni boshqaruvchi materiallar arzon, ekologik toza va oson qo'llaniladigan vosita hisoblanadi. Bu esa quyosh energetikasining iqtisodiy samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, turli materiallarning termodinamik xususiyatlari va ularning qoplama qatlamidagi joylashuvi samaradorlik darajasiga bevosita ta'sir qiladi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, keramika qoplamali panellar yuqori samaradorlikka erishadi, ammo ularni ishlab chiqarish xarajati tabiiy tola kompozit va issiqlik singdiruvchi mineral materiallarga nisbatan qimmatroq. Shu sababli amaliyotda turli sharoit va byudjet asosida optimal yechim tanlanishi mumkin. Shu bilan birga, tadqiqot davomida aerodinamik va issiqlik oqimi modellashtirilishi ham samaradorlikni oshirishda muhim jihat ekanligi aniqlangan.

Xulosa.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, mahalliy issiqlikni boshqaruvchi materiallar quyosh panellari samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Keramika qoplama eng yuqori samaradorlikni beradi, tabiiy tola kompozit va issiqlik singdiruvchi minerallar esa o'rtacha samaradorlikni oshiradi. Ushbu materiallar yordamida panel yuzasidagi harorat pasayadi, energiya ishlab chiqarish samaradorligi oshadi va



mahsulotning xizmat muddati uzayadi. Tadqiqot shuni ham ko'rsatdiki, mahalliy resurslardan foydalangan holda issiqlikni boshqaruvchi qoplamalar yaratish nafaqat texnik, balki iqtisodiy va ekologik samaradorlikni ham oshiradi. Shu bilan birga, kelgusidagi tadqiqotlar turli iqlim sharoitlarida va turli panel turlari bo'yicha samaradorlikni aniqlashga qaratilishi tavsiya etiladi.

Ushbu tadqiqot natijalari O'zbekiston va boshqa mamlakatlarda quyosh energetikasini rivojlantirish, energiya samaradorligini oshirish va ekologik toza texnologiyalarni joriy etish strategiyasini ishlab chiqishda amaliy ahamiyatga ega. Mahalliy materiallardan foydalangan holda issiqlikni boshqarish usullari nafaqat energiya samaradorligini oshiradi, balki mamlakatning barqaror va ekologik toza energiya manbalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. M. Qodirov, "Quyosh panellari termal optimallashtirish metodlari", 2020.
2. S. Xudoyberdiyev, "Keramika qoplamalarining fotovoltaik elementlarga ta'siri", 2022.
3. Batirovich, X. S. (2025). QUYOSH ISSIQLIK QURILMALARIDA MAHALLIY FAZA O 'ZGARUVCHAN MATERIALLARNING TEPLOFIZIK PARAMETRLARINI TADQIQ ETISH. Modern education and development, 39(4), 246-251.
4. Batirovich, X. S. (2025). QUYOSH KOLLEKTORLARIDA ISSIQLIK AKKUMULYATORLARI UCHUN ARZON MAHALLIY MATERIALLARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI BAHOLASH. Modern education and development, 39(4), 352-357.
5. Shoyim o'g'li, A. X., & Sho'hratovna, I. D. Z. (2026). RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA KREATIV FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH MEXANIZMLARI. Modern education and development, 41(3), 199-205.
6. Shoyim o'g'li, A. X., & Fozilovna, M. N. (2026). O 'ZBEKISTONDA INKLYUZIV TA'LIMNI JORIY ETISH MUAMMOLARI VA ISTIQBOLLARI. Modern education and development, 41(3), 348-355.



7. Tellayevich, K. R., & Fozilovna, M. N. (2025). ZAMONAVIY TA'LIM TIZIMIDA INKLYUZIV YONDASHUVLARNING AHAMIYATI. Modern education and development, 39(4), 302-308.
8. Tellayevich, K. R. (2025). O'ZBEKISTONDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING RIVOJLANISHINI EKONOMETRIK TAHLIL QILISH. Modern education and development, 39(4), 290-295.
9. Tellayevich, K. R. (2025). JAHONDA AXBOROT XAVFSIZLIGIGA NISBATAN BO'LAYOTGAN ENTIYOJNING STATISTIK TAHLILI. Modern education and development, 39(4), 309-314.
10. Tellayevich, K. R. (2025). TARMOQ XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA O'Z DST ISO/IEC 27033 STANDARTINING O'RNI. Global Science Review, 4(6), 482-486.
11. Очиллов, Ф. Э., & Ибодуллова, С. (2023). Развитие изобретательности и творчества у детей средствами изобразительного искусства. Journal of new century innovations, 30(4), 56-58.
12. Очиллов, Ф. Э., & Туракулов, Ж. Р. (2023). Назначение изобразительное искусство в школе. PEDAGOGS xalqaro ilmiy jurnali, 34(1), 8-11.
13. Очиллов, Ф. Э. (2022). Изучение объектов наследия как фактор развития профессиональных качеств будущих педагогов-художников. In Современные социальные процессы в контексте глобализации (pp. 38-46).
14. Очиллов, Ф. Э., & Эгамбердиев, М. Ф. (2019). Внеаудиторная работа как форма творческого развития студентов. Материалы международного научного форума «Образование».
15. Очиллов, Ф. Э., & Эгамбердиев, М. Ф. (2017). ИСКУССТВО СОЗДАНИЯ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САДОВ В СРЕДНЕВЕКОВЬЕ В МАВЕРАННАХРЕ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ, 289.