

NANOMATERIAL VA SUN'Y INTELEKT INTEGRATSIYASI ASOSIDA QUYOSH PANELLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Sharifova Madina

Buxoro, O'zbekiston, tel: +99890-412-83-65,

E-mail: madinasharifova075@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu ishda quyosh panellarining samaradorligini oshirishda nanofluid sovutish tizimlari va sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarini integratsiyalashning nazariy asoslari o'rganiladi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, nanofluidlar yuqori issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyati tufayli panellarning ishchi haroratini kamaytiradi, sun'iy intellekt esa sovutish jarayonini real vaqt rejimida optimallashtirish imkonini beradi. Nanofluid va AI integratsiyasi asosida ishlab chiqilgan gibrid tizimlar energiya samaradorligini oshirish, issiqlik yo'qotilishini kamaytirish va panellarni barqaror ishlashini ta'minlashda istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

Kalit so'zlar: quyosh panellari, nanofluid, sun'iy intellekt, issiqlik almashinuvi, optimallashtirish, energiya samaradorligi.

Annotation: This study explores the theoretical foundations of integrating nanofluid-based cooling systems and artificial intelligence (AI) technologies to improve the efficiency of solar panels. A review of the literature shows that nanofluids, due to their high thermal conductivity, effectively reduce the operating temperature of photovoltaic modules, while AI enables real-time optimization of cooling processes. Hybrid systems based on nanofluid–AI integration demonstrate potential for enhancing energy efficiency, minimizing thermal losses, and ensuring stable panel performance in hot climatic conditions.

Keywords: solar panels, nanofluid, artificial intelligence, heat transfer, optimization, energy efficiency.

Аннотация: В данной работе изучаются теоретические основы интеграции систем охлаждения на основе наножидкостей и технологий искусственного интеллекта (AI) для повышения эффективности солнечных панелей. Анализ литературы показывает, что наножидкости благодаря высокой теплопроводности снижают рабочую температуру фотоэлектрических модулей, а искусственный интеллект позволяет оптимизировать процессы охлаждения в реальном времени. Гибридные системы на основе интеграции наножидкостей и AI демонстрируют



перспективность в повышении энергоэффективности и стабильности работы панелей.

Ключевые слова: *солнечные панели, наножидкости, искусственный интеллект, теплообмен, оптимизация, энергоэффективность.*

So‘nggi yillarda quyosh energiyasi sohasida samaradorlikni oshirish bo‘yicha olib borilayotgan tadqiqotlar asosan issiqlik boshqaruvi va aqlli nazorat tizimlariga qaratilgan. Quyosh panellari ishchi haroratining oshishi ularning elektr chiqishini 0,4–0,5 % ga kamaytiradi [1]. Shu sababli, panellarni sovutish va ularni optimal holatda ushlab turish qayta tiklanuvchi energiya sohasining dolzarb masalalaridan biridir.

Nanofluid asosidagi sovutish tizimlari issiqlik almashinuvini kuchaytirish orqali samaradorlikni oshiradi. Tadqiqotlarda Al_2O_3 , CuO , TiO_2 kabi nanomateriallar asosidagi nanofluidlar yordamida panel haroratini 10–15 °C ga kamaytirish va elektr samaradorligini 10–12 % ga oshirish mumkinligi aniqlangan [2]. Shu bilan birga, bunday tizimlar oddiy suyuqliklarga nisbatan yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lib, panellarning uzoq muddatli barqaror ishlashini ta‘minlaydi. Sun‘iy intellekt texnologiyalari esa bu tizimlarning boshqaruv qismida muhim rol o‘ynaydi. Mashinaviy o‘rganish va neyron tarmoqlar yordamida quyosh panellaridan olinadigan real vaqt ma‘lumotlari (issiqlik, nurlanish, havo harorati, quvvat chiqishi) tahlil qilinadi va shu asosda sovutish suyuqligining oqim tezligi yoki ish rejimi avtomatik tarzda optimallashtiriladi [3].

Quyosh panellarining samaradorligini oshirishda nanofluid va sun‘iy intellekt texnologiyalarini integratsiyalash eng istiqbolli yo‘nalishlardan biridir. Nanofluidlar yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlik xususiyati orqali panellarning ishchi haroratini pasaytiradi, shu bilan birga AI texnologiyalari bu jarayonni real vaqt rejimida boshqarib, energiya samaradorligini maksimal darajaga yetkazadi. Bunday gibrid tizimlar nafaqat issiqlik almashinuvini yaxshilaydi, balki sovutish jarayonini avtomatlashtiradi, inson omilini kamaytiradi va tizimning uzluksiz ishlashini ta‘minlaydi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, AI asosida boshqariladigan nanofluid sovutish tizimlari an‘anaviy sovutish usullariga nisbatan 15–20% gacha energiya tejamlilik beradi. Kelgusida ushbu yo‘nalish bo‘yicha modellashtirish, eksperimental tekshirish va AI algoritmlarini mahalliy sharoitlarga moslashtirish orqali yanada mukammal tizimlarni ishlab chiqish mumkin. Ayniqsa, O‘zbekistonning issiq iqlim zonalarida bu texnologiyani joriy etish quyosh energetikasining barqaror rivojlanishiga katta hissa qo‘shadi.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Lotfi, N. (2023). Thermal and electrical performance of solar photovoltaic systems under varying temperature conditions. Renewable Energy Reports.
2. Nanofluid-based cooling techniques for photovoltaic thermal (PV/T) systems: A review. Sustainable Energy Technologies and Assessments, Elsevier, 2024.
3. Deep learning-based intelligent control for PV cooling systems. Applied Energy, Elsevier, 2024.
4.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403212500317X>
- 1.

