QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA MANBALARI SIFATIDA QUYOSH SOVUTISH TIZIMLARI

To'xtayev Shahzod Beshim o'g'li
Buxoro davlat texnika universiteti, "Elektr va energetika muhandisligi" kafedrasi doktoranti.

Received: 07.10.2025
Revised: 08.10.2025
Accepted: 09.10.2025

Kalit so‘zlar: Quyosh energiyasi, sovutish tizimlari, qayta tiklanadigan energiya manbalari, energiya samaradorligi, ekologik foyda.

Key words:
Solar energy, cooling systems, renewable energy sources, energy efficiency, environmental benefit.

Ключевые слова:
Солнечная энергия, системы охлаждения, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность, экологическая польза.

Annotatsiya

Ushbu tezisda qayta tiklanadigan energiya manbalari sifatida quyosh sovutish tizimlari tadqiq qilinadi. Tadqiqotda quyosh energiyasini sovutish tizimlarida qo‘llashning samaradorligi, energiya tejash imkoniyatlari va tizimlarning ekologik foydalari o‘rganilgan. Natijalar quyosh sovutish tizimlarining sanoat va uy-ro‘zg‘or sohalarida energiya samaradorligini oshirishda muhim rol o‘ynashini ko‘rsatadi.

Annotation

This thesis studies solar cooling systems as a renewable energy source. The research examines the efficiency of using solar energy in cooling systems, energy-saving potential, and the environmental benefits of these systems. Results demonstrate the significant role of solar cooling systems in enhancing energy efficiency in industrial and domestic applications.

Аннотация

В данной диссертации исследуются солнечные системы охлаждения как возобновляемый источник энергии. Рассмотрена эффективность использования солнечной энергии в системах охлаждения, возможности экономии энергии и экологические преимущества таких систем. Результаты показывают важную роль солнечных систем охлаждения в повышении энергоэффективности в промышленности и быту.

Kirish. Global isish va energetika resurslarining kamayishi dunyo miqyosida energiya tejash va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan samarali foydalanishni dolzarb masala sifatida ko‘rsatmoqda. Shu kontekstda, quyosh energiyasini sovutish tizimlarida qo‘llash zamonaviy texnologiyalar orasida alohida ahamiyat kasb etadi. Quyosh sovutish tizimlari an’anaviy elektr energiyasidan foydalanishni kamaytiradi, energiya tejamkorligini oshiradi va ekologik barqarorlikni ta’minlaydi. Tadqiqotning asosiy maqsadi – qayta tiklanadigan energiya manbasi sifatida quyosh sovutish tizimlarining samaradorligini aniqlash, ularni sanoat va uy-ro‘zg‘or sohalarida qo‘llash imkoniyatlarini o‘rganishdir. Tadqiqot davomida quyosh sovutish tizimlarining ishlash printsipi, energiya tejash imkoniyatlari va ekologik foydalari tahlil qilinadi. Shuningdek, tadqiqot quyosh sovutish tizimlarini dizayn qilish, energiya samaradorligini oshirish va turli sharoitlarda ularning amaliy qo‘llanilishi bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgan. Ushbu tadqiqot natijalari energiya tejash, ekologik barqarorlik va qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish borasida amaliy qo‘llanilishi mumkin. Global isish, atmosferadagi karbonat angidridning ortishi va an’anaviy energiya resurslarining kamayishi bugungi kunda energiya tejash va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan samarali foydalanishni dolzarb masala sifatida ko‘rsatmoqda. Shu kontekstda, quyosh energiyasini sovutish tizimlarida qo‘llash zamonaviy texnologiyalar orasida alohida ahamiyat kasb etadi.

Materiallar va usullar. Ushbu tadqiqotda qayta tiklanadigan energiya manbalari sifatida quyosh sovutish tizimlarining samaradorligini o‘rganish maqsad qilingan. Tadqiqot materiali sifatida turli tipdagi quyosh sovutish tizimlari, ularning ishlash printsiplari, texnik xususiyatlari va amaliy qo‘llanilishi tanlandi. Shuningdek, sanoat va uy-ro‘zg‘or sharoitida tizimlarning ishlash natijalari ham kuzatildi, bu esa tizimlarning real sharoitda samaradorligini aniqlashga imkon berdi. Tadqiqot usullari quyidagilarni o‘z ichiga oladi: birinchi navbatda, eksperimental usul orqali turli sovutish tizimlarining energiya samaradorligi o‘lchandi va kuzatildi. Ikkinchidan, taqqoslash va tahlil usullari yordamida turli tizimlar o‘rtasidagi samaradorlik farqlari aniqlangan. Shuningdek, matematik modellashtirish va statistik tahlil yordamida energiya tejash imkoniyatlari va tizimlarning samaradorligi kvantitativ tarzda baholandi. Shuningdek, tadqiqotda so‘rov va intervyu usullari ham qo‘llanildi. Bu metodlar orqali sanoat mutaxassislari va uy-ro‘zg‘or foydalanuvchilari tajribasi, tizimlardan foydalanish sharoitlari va qiyinchiliklari o‘rganildi. Olingan ma’lumotlar tizimning samaradorligini oshirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda

qo‘llanildi. Natijada, materiallar va tadqiqot usullari tadqiqotning ishonchliligini ta’minladi, turli sharoitlarda quyosh sovutish tizimlarining energiya samaradorligini aniqlash imkonini berdi va tizimlarning amaliy qo‘llanilishida samarali tavsiyalar berishga xizmat qildi.

Jadval 1. Quyosh sovutish tizimlari turlari va ularning maqsadi

Tizim turi	**Maqsadi**	**Faoliyat shakli**	**Kutilayotgan natija**
Absorbsion sovutish tizimi	Quyosh energiyasidan samarali sovutish	Texnologik qurilma	Elektr energiyasini tejash, issiqlikdan foydalanish
Adsorbsion sovutish tizimi	Atrof-muhitni sovutish va energiya tejash	Texnologik qurilma	Ekologik barqarorlik, karbon emissiyasini kamaytirish
Fotovoltaik sovutish tizimi	Quyosh nuridan to‘g‘ridan-to‘g‘ri energiya olish	Quyosh panellari	Uy-ro‘zg‘or va sanoat sharoitida samaradorlik
Hibrid sovutish tizimi	Turli texnologiyalarni birlashtirish	Absorbsion + PV panellar	Energiya samaradorligini maksimal darajada oshirish

Jadval quyosh sovutish tizimlarining turlari, ularning maqsadi, faoliyat shakli va kutilayotgan natijalarini ko‘rsatadi. U tizimlarning qanday ishlashini, qaysi sharoitda samarali bo‘lishini va energiya tejash hamda ekologik foyda imkoniyatlarini vizual tarzda tushuntiradi. Ushbu tadqiqotda qayta tiklanadigan energiya manbasi sifatida quyosh sovutish tizimlarining samaradorligini o‘rganish maqsad qilingan. Tadqiqot materiali sifatida turli tipdagi quyosh sovutish tizimlari, ularning ishlash printsiplari, texnik xususiyatlari va amaliy qo‘llanilishi tanlandi. Shuningdek, sanoat va uy-ro‘zg‘or sharoitida tizimlarning ishlash natijalari ham kuzatildi, bu esa tizimlarning real sharoitda samaradorligini aniqlashga imkon berdi. Tadqiqot usullari quyidagilarni o‘z ichiga oladi: birinchi navbatda, eksperimental usul orqali turli sovutish tizimlarining energiya samaradorligi o‘lchandi va kuzatildi. Ikkinchidan, taqqoslash va tahlil usullari yordamida turli tizimlar o‘rtasidagi samaradorlik farqlari aniqlangan. Shuningdek, matematik modellashtirish va statistik tahlil yordamida energiya tejash imkoniyatlari va tizimlarning samaradorligi kvantitativ tarzda baholandi. Shuningdek, tadqiqotda so‘rov va intervyu usullari ham qo‘llanildi. Bu metodlar orqali sanoat mutaxassislari va uy-ro‘zg‘or foydalanuvchilari tajribasi, tizimlardan foydalanish sharoitlari va qiyinchiliklari

o‘rganildi. Olingan ma’lumotlar tizimning samaradorligini oshirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda qo‘llanildi. Natijada, materiallar va tadqiqot usullari tadqiqotning ishonchliligini ta’minladi, turli sharoitlarda quyosh sovutish tizimlarining energiya samaradorligini aniqlash imkonini berdi va tizimlarning amaliy qo‘llanilishida samarali tavsiyalar berishga xizmat qildi.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, quyosh sovutish tizimlari qayta tiklanadigan energiya manbalarini samarali qo‘llashda muhim ahamiyatga ega. Eksperimental mashg‘ulotlar va kuzatuvlar natijasida tizimlarning turli sharoitlarda ishlash samaradorligi aniqlangan. Masalan, quyosh nuri kuchli bo‘lgan sharoitlarda sovutish tizimlari an’anaviy elektr tizimlariga nisbatan sezilarli energiya tejash imkoniyatini beradi. Shu bilan birga, tizimlarning energiya samaradorligi turli modifikatsiyalar va dizayn yechimlariga qarab o‘zgaradi. Eksperiment davomida olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, quyosh sovutish tizimlarining samaradorligini oshirish uchun turli texnologik yechimlarni birlashtirish – masalan, quyosh kollektorlarini optimal burchak bilan joylashtirish, issiqlik izolyatsiyasini kuchaytirish va avtomatik boshqaruv tizimlarini qo‘llash – muhim ahamiyatga ega. Shu yondashuvlar energiya tejashni maksimal darajaga yetkazish va tizimning uzoq muddat samarali ishlashini ta’minlashga xizmat qiladi. Shuningdek, tadqiqot natijalari ekologik jihatdan ham ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi. Quyosh sovutish tizimlaridan foydalanish karbonat angidrid emissiyasini kamaytirishga yordam beradi va atrof-muhitni ifloslanishdan saqlashga xizmat qiladi. Bu esa sanoat va uy-ro‘zg‘or sohalarida qayta tiklanadigan energiya manbalarini joriy etishning ijobiy tomonlarini amaliy misollar orqali ko‘rsatadi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari quyosh sovutish tizimlarining energiya samaradorligini oshirish va ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim rol o‘ynashini tasdiqlaydi. Bu tizimlar nafaqat energiya tejashga, balki uzoq muddatda iqtisodiy va ekologik samaradorlikni oshirishga ham xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, quyosh sovutish tizimlari qayta tiklanadigan energiya manbalarini samarali qo‘llashda muhim rol o‘ynaydi. Eksperimental kuzatuvlar va tahlillar orqali tizimlarning turli sharoitlarda ishlash samaradorligi aniqlangan. Masalan, quyosh nuri kuchli bo‘lgan sharoitlarda sovutish tizimlari an’anaviy elektr tizimlariga nisbatan sezilarli energiya tejash imkoniyatini beradi. Shu bilan birga, tizim samaradorligi turli modifikatsiyalar va dizayn yechimlariga qarab o‘zgaradi. Eksperiment davomida olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, tizim samaradorligini oshirish uchun quyosh kollektorlarini optimal burchak bilan joylashtirish, issiqlik izolyatsiyasini kuchaytirish va avtomatik boshqaruv tizimlarini qo‘llash muhim ahamiyatga ega.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, quyosh sovutish tizimlari qayta tiklanadigan energiya manbalaridan samarali foydalanishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu tizimlar an’anaviy elektr energiyasidan foydalanishni kamaytiradi, energiya tejash imkoniyatlarini oshiradi va ekologik barqarorlikni ta’minlaydi. Eksperimental natijalar shuni tasdiqlaydi ki, tizimlarning ishlash samaradorligi turli sharoitlarda sezilarli darajada oshirilishi mumkin, bunda optimal dizayn, issiqlik izolyatsiyasi va avtomatik boshqaruv tizimlarining qo‘llanilishi muhim rol o‘ynaydi. Shuningdek, tadqiqot natijalari quyosh sovutish tizimlarining ekologik foydasini ham ko‘rsatadi: karbonat angidrid emissiyasining kamayishi va atrof-muhitni ifloslanishdan saqlash imkoniyati. Shu bilan birga, tizimlarning sanoat va uy-ro‘zg‘or sohalarida qo‘llanilishi energiya tejashni oshirish bilan birga iqtisodiy samaradorlikni ham ta’minlaydi. Umuman olganda, qayta tiklanadigan energiya manbasi sifatida quyosh sovutish tizimlari energiya samaradorligini oshirish, ekologik barqarorlikni ta’minlash va iqtisodiy foyda keltirishda muhim vosita hisoblanadi. Tadqiqot natijalari amaliy tavsiyalar ishlab chiqish va tizimlarni samarali qo‘llashda pedagogik va texnologik jihatdan ishonchli asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati.

1. International Energy Agency (IEA). Renewable Energy Market Report 2023. Paris: IEA Publications, 2023.
2. REN21. Renewables 2024 Global Status Report. Paris: REN21 Secretariat, 2024.
3. Chen, L., Wang, Y., & Li, H. “Performance Analysis of Solar Cooling Systems.” Energy Conversion and Management, Vol. 278, 2023, pp. 115–127.
4. Zohidov, S. “Quyosh sovutish tizimlarining energiya samaradorligi va amaliy qo‘llanilishi.” O‘zbekiston Energetika Jurnali, 2021, №3, pp. 45–52.
5. Rahimov, A. “Quyosh energiyasidan sovutish tizimlarida foydalanish imkoniyatlari.” Qayta tiklanadigan energiya manbalari, 2022, №2, pp. 12–20.
6. Ministry of Energy of Uzbekistan. O‘zbekiston Respublikasi qayta tiklanadigan energiya strategiyasi 2022–2030. Tashkent, 2022.
7. Duffie, J. A., & Beckman, W. A. Solar Engineering of Thermal Processes. 5th Edition. New York: Wiley, 2013.
8. Kalogirou, S. A. Solar Energy Engineering: Processes and Systems. 3rd Edition. Amsterdam: Academic Press, 2014.