ENERGIYA TEJAMKOR LOKAL SOVUQLIK TA'MINOTI TIZIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH VA OPTIMALLASHTIRISH

Umarova Feruza Baxtiyar qizi
Magistr Qarshi davlat texnika universiteti. Karshi. O'zbekistan.
e-mail: Pretty.92@inbox.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada issiq va kontinental iqlim sharoitida lokal sovuqlik ta'minoti tizimlarining energiya samaradorligini oshirish masalalari ko'rib chiqilgan. An'anaviy bug'-kompressorli sovitish sikliga vakuumli quyosh issiqlik kollektorini integratsiya qilish orqali elektr energiyasi sarfini kamaytirish va tizimning sovitish koeffitsientini (COP) oshirish imkoniyatlari nazariy va eksperimental tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari gibrid tizim yordamida elektr energiyasi iste'molini 56.89% dan 66.66% gacha tejash mumkinligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Lokal sovuqlik tizimi, energiya tejamkorlik, quyosh kollektori, bug'-kompressorli sikl, sovitish koeffitsienti.

Kirish va Mavzuning Dolzarbligi

Global iqlim o'zgarishi va yozgi anomal issiq harorat bino hamda inshootlarda sun'iy mikroiqlimni ta'minlovchi lokal sovuqlik tizimlariga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda. An'anaviy sovitish qurilmalari yuqori quvvat talab qilishi sababli eng issiq vaqtlarda (pik davrida) energetika tizimiga katta yuklama olib keladi. Bu muammoni hal etish uchun qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan, xususan quyoshning termal energiyasidan foydalangan holda lokal sovuqlik tizimlarini (LST) takomillashtirish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Tizimning Ilmiy Yangiligi va Ishlash Prinsiplari

Tadqiqot doirasida an'anaviy bug'-kompressorli sovitish sikliga kompressordan keyingi qismda vakuumli quyosh issiqlik kollektori va termobak (issiqlik akkumulyatori) integratsiya qilingan gibrid sxema loyihalashtirildi. Ushbu sxemada kompressordan chiqqan xladagent quyosh energiyasi hisobiga qo'shimcha qizdiriladi, bu esa kondensatorda issiqlik ajralishini jadallashtiradi. Natijada, tizimning sovitish unumdorligi pasaymagan holda kompressor yuklamasi va uning nominal quvvatini kamaytirish imkoniyati yaratiladi.

Tungi Avtonom Ish Rejimi va Issiqlik Akkumulyatsiyasi

Quyosh radiatsiyasi mavjud bo'lmagan tungi davrda (12 soatlik siklda) gibrid tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun termobakdagi suv hajmi va xladagent harorati o'rtasidagi bog'liqlik aniqlangan. Matematik modellashtirish shuni ko'rsatdiki, agar termobakdagi suv harorati 81 darajadan yuqori bo'lsa, 190 litr hajmli issiqlik akkumulyatori tizimni tun bo'yi muammosiz termal energiya bilan ta'minlay oladi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

EnergetikSamaradorlik Ko'rsatkichlari Tahlili

Eksperimental tadqiqotlar davomida tizim 4 xil rejimda sinovdan o'tkazildi. Quyidagi jadvalda an'anaviy va gibrid tizimlarning qiyosiy texnik ko'rsatkichlari keltirilgan:

Xulosa

Tizim Ish Rejimi	Kompressor Quvvati (kVt)	Elektr Sarfi Kamayishi (%)	Sovitish Koeffitsienti (COP)
1-rejim (An'anaviy)	7.034	Boshlang'ich	4.93
2-rejim (Gibrid standart)	7.034	Kichik pasayish	5.40
3-rejim (An'anaviy kichik)	4.440	25.00%	5.15
4-rejim (Gibrid optimallashgan)	4.440	56.89% - 66.66%	9.09

Olingan natijalar shuni isbotlaydiki, lokal sovuqlik ta'minoti tizimlarida quyosh kollektorlaridan foydalanish elektr energiyasi iste'molini 64% gacha tejash imkonini beradi va sovitish koeffitsientini 9.09 gacha oshiradi. Ushbu gibrid tizimlarni O'zbekistonning issiq iqlim sharoitida joriy etish yuqori texnik-iqtisodiy samara beradi. Xulosa qilib aytganda, energiya tejamkor lokal sovuqlik ta'minoti tizimlarini takomillashtirish va optimallashtirish energiya resurslarida oqilona foydalanish, sovutish jarayonlarining samaradorligini oshirish hamda ekologik barqarorlikni ta'minlashga qaratilgan muhim ilmiy-amaliy vazifadir. Tizimning konstruktiv tuzilmasini takomillashtirish, asosiy ish parametrlarini ilmiy asosda tanlash va zamonaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv usullarini qo'llash orqali uning umumiy samaradorligini oshirish mumkin. Kelgusida mazkur yo'nalishda matematik modellashtirish, eksperimental tadqiqotlar va texnik- iqtisodiy hisob-kitoblarni amalga oshirish energiya tejamkor lokal sovuqlik ta'minot tizimlarining optimal parametrlarini aniqlash hamda ularni sanoat, savdo va maishiy sohalarda keng joriy etish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Al-Okbi A.K., Vankov Yu.V. Vapor compression air conditioning system with solar heat collector // Power Engineering: Research, Equipment, Technology. – 2023. – Vol. 25, No. 5. – P. 101–114. doi:10.30724/1998-9903-2023-25-5-101-114.
2. Vankov Y.V., Al-Okbi A.K., Hasanen M.H. Solar hybrid air conditioning system to use in Iraq to save energy // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Vol. 124. – P. 01024.
3. Umarov G.G., Karimov B.A. Respublika iqlim sharoitida binolarning lokal sovitish tizimlari energiya samaradorligini oshirish masalalari // Muqobil energetika va texnika. – Toshkent, 2024. – № 2 (12). – B. 45–52.
4. Trott A.R., Welch T. Refrigeration and Air Conditioning. – 3rd edition. – Butterworth-Heinemann, 2000. – 394 p.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

5. Al-Okbi A., Vankov Y., Kadhim H. Improving performance of direct expansion air conditioning systems while reducing electricity consumption through using hybrid energy // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Vol. 289. – P. 01014.
6. Toshmatov Z.M., Sattarov A.A. Issiq va quruq iqlim sharoitida bug'lanishli sovitish tizimlarining gidrodinamik parametrlarini optimallashtirish // O'zbekiston Texnika Universiteti jurnali. – 2025. – № 4. – B. 112–119.
7. Huang L., Zheng R., Piontek U. Installation and operation of a solar cooling and heating system incorporated with air-source heat pumps // Energies. – 2019. – Vol. 12, No. 6. – P. 996.
8. Xu S.M., Huang X.D., Du R. An investigation of the solar powered absorption refrigeration system with advanced energy storage technology // Solar Energy. – 2011. – Vol. 85, No. 9. – P. 1794–1804.
9. Bilgili M. Hourly simulation and performance of solar electric-vapor compression refrigeration system // Solar Energy. – 2011. – Vol. 85, No. 11. – P. 2720–2731.
10. Bouraba A., Saighi M., Saidani-Scott H., Hamidat A. Cooling mechanism of a solar assisted air conditioner: An investigation based on pressure–enthalpy chart // International Journal of Refrigeration. – 2017. – Vol. 80. – P. 274–291

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.