

Ігор СЕРГЕСЬВ, аспірант

Олександр ТАРАСЮК, аспірант,

Юрій БЕССАТЬЯН, аспірант

Олексій ТКАЧОВ, аспірант

Олександр КОРСЯ, аспірант

Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна, e-mail: klymchuk@op.edu.ua

ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ СОНЯЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ СПОРУД РЕКРЕАЦІЙНОГО ТИПУ

Анотація. В роботі проведено аналіз сучасного стану різних типів сонячних систем для енергозабезпечення сезонних споруд санаторного та рекреаційного типу. На основі кліматичних даних та результатів моделювання процесів генерації енергії від різних систем проведено дослідження ефективності використання різних типів сонячних систем.

Ключові слова: сонячні системи, системи енергопостачання, енергоефективність

Актуальність дослідження

В усьому світі простежується чітка тенденція економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) [1]. Насамперед це пов'язано з постійною зміною клімату – глобальним потеплінням на планеті, збільшенням вартості викопного палива (вугілля, нафти, газу) у зв'язку з його вичерпністю, складністю видобутку та транспортування [2]. З іншого боку на об'єктах медичних закладів та закладів рекреації необхідно впроваджувати системи, що дозволяють підвищити надійність енергопостачання критичних комплексів [3].

Мета дослідження

Аналіз ефективності застосування різних типів сонячних систем для підвищення надійності енергопостачання будівель рекреаційної типу медичних закладів.

Основні матеріали досліджень

Більшість сучасних методик, розрахунку сонячних систем для альтернативного енергозабезпечення наведених у стандартах та рекомендаціях засновані на табличних значеннях. У такого підходу достатньо недоліків, головні з яких:

- велика складність використання емпіричних таблиць при автоматизованих розрахунках;
- неможливість визначення теплонадходжень від сонячної радіації в довільний момент часу на довільно орієнтовану поверхню.

Проблема полягає в тому, що часто сонячні батареї розміщуються не в спеціально обладнаних місцях і не під точно вивіреним кутом нахилу до горизонту, а прямо на дахах будівель. Це означає, що кут між площиною батареї та горизонтом, а також і відхилення положення колектора відносно напрямку на південь можуть бути будь-якими. У такій ситуації табличні дані про надходження сонячної радіації для певного регіону є неприйнятними для інженерного розрахунку [4].

В обраній методиці приводиться підхід, який дозволяє динамічно визначати кількість сонячної радіації, яка надходить на довільно орієнтовану в просторі поверхню, в який-небудь момент часу для потрібного регіону. Ця методика ґрунтується на понятті сонячної константи - кількості тепла, яке надходить від Сонця на Землю через космос. За допомогою спеціального програмного комплексу було проведено розрахунки роботи сонячних систем різного виду для споруд рекреаційного типу.

Результати

Для аналізу ефективності роботи сонячних станцій різних типів було обрано рекреаційний санаторій в одеській області на узбережжя Чорного моря.

Впродовж року велись спостереження за технічними показниками відвідування санаторію. Враховувалась зміна температури холодної води впродовж року (від 5 °C взимку до 15 °C влітку), мінімальна температура гарячої води приймалась не нижче 45 °C, також враховувалась частка відвідування санаторію протягом року (данні отримані при експлуатації). Основні показники наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні технічні показники санаторію впродовж року

Місяць	Кількість місць	Коефіцієнт заповнення	Питома витрата води, л/люд	Витрата води, л	Q, кВт·год
Січень	42	0,2	80	20832	970,62
Лютий	42	0,2	80	18816	876,69
Березень	42	0,4	80	41664	1941,24
Квітень	42	0,6	80	60480	2465,69
Травень	42	0,9	80	93744	3275,84
Червень	42	1	80	100800	3522,41
Липень	42	1	80	104160	3639,83
Серпень	42	1	80	104160	3639,83
Вересень	42	0,9	80	90720	3170,17
Жовтень	42	0,7	80	72912	2972,52
Листопад	42	0,2	80	20160	939,31
Грудень	42	0,2	80	20832	970,62

На основі кліматичних даних та результатів моделювання процесів генерації енергії від різних систем (сонячна електрична станція, геліосистема на базі вакуумних колекторів, геліосистема на базі плоских сонячних колекторів) для умов означеного типового об'єкта (30 сонячних колекторів на даху будівлі) було проведено дослідження ефективності використання різних типів сонячних систем (рис. 1).

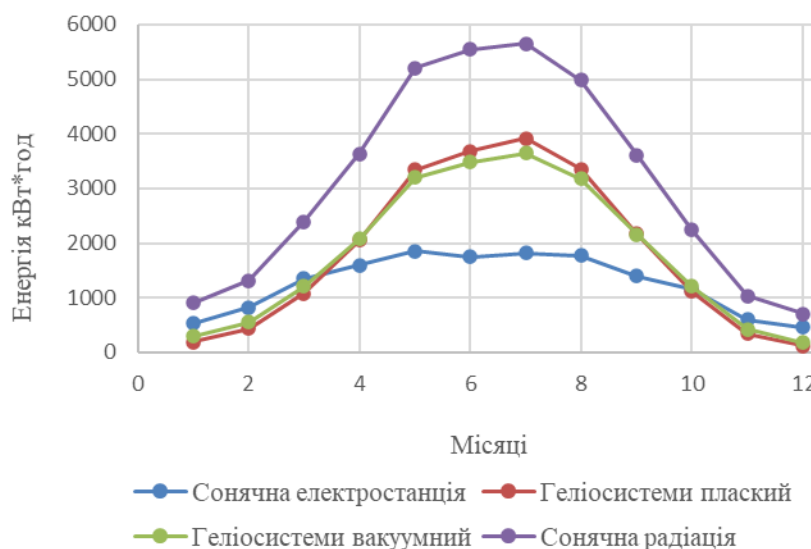


Рис. 1. Результати моделювання генерації енергії (електричної СЕС, та теплової від геліосистем) впродовж року для об'єкта санаторного типу на узбережжі Чорного моря. Місяці 1 – січень, ..., 12 – грудень

Аналізуючи представленні результати моделювання можна зробити висновки зон ефективності різних сонячних систем для потреб теплопостачання санаторного об'єкта.

Для геліосистеми із використанням сонячних колекторів плоского типу найбільш ефективним є період з травня по серпень року, вказане пояснюється однаковими ККД колекторів, при цьому плоский колектор має більшу питому поверхню.

Для геліосистеми із використанням сонячних колекторів вакуумного типу найбільш ефективним є період демісезонної пори року та взимку (порівняно із плоским колекторами), вказане пояснюється відносно тепловими меншими втратами.

Для сонячних електростанцій (СЕС) є період взимку. Вказане пояснюється низькою ефективністю теплових систем за температурою теплоносія та більшим питомим ККД за рахунок більш низької температури навколишнього середовища.

Висновки

В роботі проведено аналіз існуючого стану застосування сонячних систем для потреб теплопостачання споруд санаторного та рекреаційного призначення. Згідно поставленої задачі було проведено моделювання роботи різних типів сонячних систем для потреб теплопостачання, а також отримано частку заміщення теплової енергії вказаними системами.

Окрім вказаного було виявлені зони ефективного застосування різних типів сонячних систем для потреб теплопостачання.

Показано, що в літній період більш ефективно застосовувати геліосистеми із плоскими колекторами. У зимовий період більш доцільно використовувати сонячні електричні станції, які здатні покрити потреби аварійного електропостачання.

Література

1. International Energy Agency. World Energy Outlook 2012. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2012>.
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.
3. Енергетична стратегія України на період до 2050 року. URL: <https://minfin.com.ua/2023/05/02/105069123>.
4. Babaev, E. and Pozdniakova, G. 2023. Analysis of the effectiveness of solar systems use in the university centralized heat supply systems. Proceedings of Odessa Polytechnic University. 2(68) (Dec. 2023), 64–71. DOI: <https://doi.org/10.15276/opu.2.68.2023.08>.