УДК 620.91

Дубровська В.В., канд. техн. наук, доцент
Шкляр В.І., канд. техн. наук, доцент
Гавриленко Є.В., магістр
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

АНАЛІЗ ЗНИЖЕННЯ ВИКИДІВ CO_2 ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГЕЛІОСИСТЕМ В СИСТЕМАХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЮДЖЕТНИХ ОБ'ЄКТІВ

Вступ. В останні роки Україна і інші держави світу починають стикатися з наслідками глобальної зміни клімату. Однією з причин глобального потепління є зростання викидів вуглекислого газу.

Основним джерелом викидів є використання викопного палива в традиційній енергетиці для виробництва теплової та електричної енергії. Щорічне подорожчання енергетичних ресурсів, невпинне зменшення покладів викопного палива та зростання забруднення навколишнього середовища призводить до збільшення частки використання поновлюваних джерел енергії в усьому світі.

Однією з перспективних альтернатив традиційним видам палива є енергетичний потенціал сонячної енергії, який може бути використаний для зменшення використовуваних об'ємів органічного палива при виробництві теплової енергії в системах гарячого водопостачання для споживачів у бюджетній сфері господарства.

Метою роботи є аналіз зменшення викидів CO_2 при використанні геліосистеми на основі комп'ютерного моделювання.

Об'єктом дослідження обрано корпус №9 КПІ, в якому навчається 918 студентів. Передбачається встановлення сонячних колекторів для забезпечення потреб корпусу гарячою водою.

Для вирішення поставленої задачі було проведено комп'ютерне моделювання в програмному середовищі RETScreen [1] та TSol [2], які дозволили розрахувати отриману сонячну енергію, коефіцієнт заміщення основного палива, строк окупності та зменшення викидів шкідливих речовин (CO_2).

Для порівняння результатів розрахунків в різних програмах було обрано сонячну систему ГВП з вакуумним трубчастим колектором і баком акумулятором. Характеристики колекторів наведено в таблиці 1, а принципова схема установки – на рисунку 1.

Таблиця 1 – Характеристика сонячного колектору

Фірма	Veissmann
Колектор	Vitosol 300-T SP3
Кількість, шт.	5
Загальна площа, $м^2$	14,4
Площа абсорберу, $м^2$	10,77
Кут нахилу до горизонту, градуси	35
Об'єм баку акумулятора, $м^3$	900

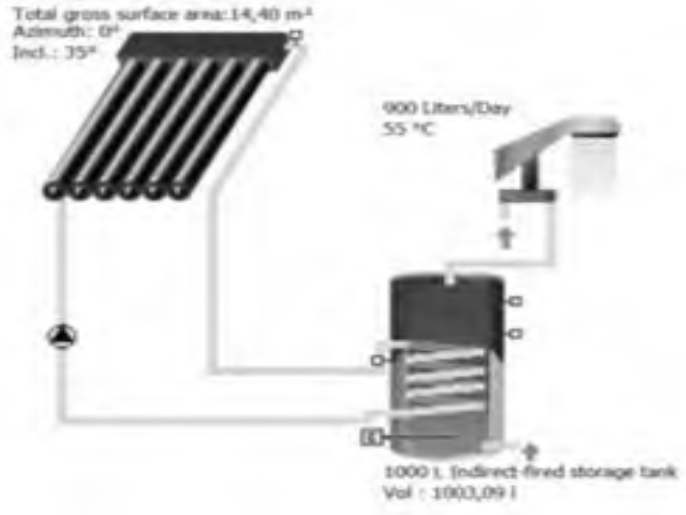

Рисунок 1 –Принципова схема сонячної систему ГВП з колектором

Отримані результати моделювання в двох програмах мають незначну відмінність.

У програмі RETScreen за максимальною кількістю надходження річної сонячної радіації на похилу поверхню, яка складає 4,6 МВт·год, було визначено оптимальний кут нахилу встановлення колектора у 35° при цілорічній роботі системи, а коефіцієнт заміщення палива склав 48%.

Розрахунки показали, що встановлення сонячної системи дозволяє зменшити річне споживання енергії 11-6,4=4,6 МВт·год (40%), викиди CO_2 з 4,3 т до 2,6 т, тобто на 1,7 т що еквівалентно збереженню: 2 барелей сирої нафти або 378 літрів високооктанового бензину, 0,3 т перероблених відходів чи 494 м^3 природного газу

При встановленні сонячної системи (СС) до електричного водонагрівача з урахуванням вартості електричної енергії (з ПДВ та витратами на послуги з розподілу електричної енергії) у 3,83 грн / кВт·год простий строк окупності складатиме 13 років, а при встановленні СС до газового водонагрівача з вартістю одного кубічного метра природного газу – 8,84 грн / м^3 (з ПДВ та витратами на послуги з розподілу природного газу) – 24 роки. При використанні СС з централізованим теплопостачанням (середня ціна 1 Гкал складає 2850 грн (січень-серпень 2022 року) – 16 років.

Для забезпечення циркуляційних насосів та автоматики сонячної системи електрикою на даху будівлі поряд з колекторами розмістити фотоелектричну систему.

Висновки. Встановлення активних сонячних систем гарячого водоприготування на базі високоефективних вакуумних трубчастих колекторів в бюджетних закладах вищої освіти дозволить знизити споживання електричної енергії або природного газу, зменшити шкідливі викиди в навколишнє середовище, при цьому строк окупності з кожним роком буде зменшуватись за рахунок збільшення цін на енергоносії.

Список використаної літератури

1. Clean energy project analysis. RETScreen engineering & cases Textbook. 3rd edition Режим доступу: http://www.retscreen.net/.
2. Програмне середовище T*Sol. Режим доступу: https://valentin-software.com/.

References

1. Clean energy project analysis. RETScreen engineering & cases Textbook. 3rd edition URL: http://www.retscreen.net/.
2. Software environment T*Sol. URL: https://valentin-software.com/.