

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СПОРУДАХ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Виконаний аналіз варіантів енергоефективних систем, що створюють мікроклімат в приміщеннях культивацийних споруд та визначено обладнання цих систем.*

**Ключові слова:** теплиця, вентиляція, тепло акумулятор, мікроклімат, енергоефективність

### *Abstract*

*The analysis of variants of spills of energy efficient systems of creation of a microclimate in cultivation structures and various systems of these systems is carried out.*

**Keywords:** greenhouse, heating, dawn, ventilation, heat accumulator.

### Вступ

Ефективне технічне оснащення культивацийних споруд (парників, теплиць, оранжерей тощо) сприяє розвитку рослин, комфортним умовам для обслуговуючого персоналу, а також значно впливає на собівартість продукції і як наслідок робить товар даного типу конкурентоспроможним.

Культивацийні споруди - об'єкти, що характеризуються значним поглинанням ресурсів (теплова енергія, електроенергія, вода тощо). Використання тільки традиційних джерел енергії, призводить до зростання собівартості вирощеної продукції та зменшення її конкурентоспроможності на ринку. Тому важливо вирішити питання енергоефективності систем створення мікроклімату в культивацийних спорудах на стадії проектування.

### Результати дослідження

Підвищення енергоефективності культивацийних споруд можливо досягти за рахунок [2,5]:

- збільшення термічного опору огорожувальних конструкцій споруди;
- встановлення теплоакумуляційного обладнання та теплогенераторів на основі альтернативних джерел енергії;

- використання комбінованих систем з відновлювальними та альтернативними джерелами енергії.

Збільшення термічного опору огорожувальних конструкцій споруди відбувається за рахунок підвищення теплоізоляційних якостей огорожувальних конструкцій, підґрунтового та цокольного рівнів. Заходи які дають змогу підвищити теплоізоляційні характеристики підґрунтового та цокольного рівнів [3]:

- влаштування теплоізоляції під ґрунтовим шаром;
- покриття північного огороження теплиці промене відбиваючими поверхнями.

Огорожувальні конструкції культивацийних споруд, як правило мають значні світлопрозорі площі, тому для збільшення термічного опору використовуються світлопрозорі полімерні матеріали з низьким значенням теплопровідності [3].

Необхідність акумуляції теплової енергії полягає в компенсації добових температурних перепадів - в світлу пору доби надлишок тепла від сонячної радіації накопичується в теплоакумуляторі, а в нічну пору доби накопичена теплота подається в приміщення теплиці [1]. В теплицях та зимових садах широкого використання набули кам'яні теплоакумулятори із гравію, щебеню, гальки або цегляного бою. Гравій в порівнянні з водою має меншу теплоємність (0,8-1 кДж/(кг\*К)), проте його можна використати в якості підґрунтового шару всередині приміщення, він стійкий до різних зовнішніх чинників, і таке влаштування не потребує додаткового обладнання.

В якості теплогенеруючих пристроїв найчастіше використовують сонячні колектори, які встановлюються на прибудованих або допоміжних частинах будівлі. Встановлення колекторів

безпосередньо на покрівлях культивацийних споруд перешкоджає потраплянню фізіологічно-активної радіації в приміщення теплиці, яка приймає участь у фотосинтезі рослин.

В якості джерела теплоти застосовується комбінована (тепловий насос плюс сонячний колектор) установка. Така установка ефективно використовує альтернативне джерело енергії, в залежності від кількості сонячної енергії в даний період часу і може працювати в чотирьох режимах (рис. 1) [4]:

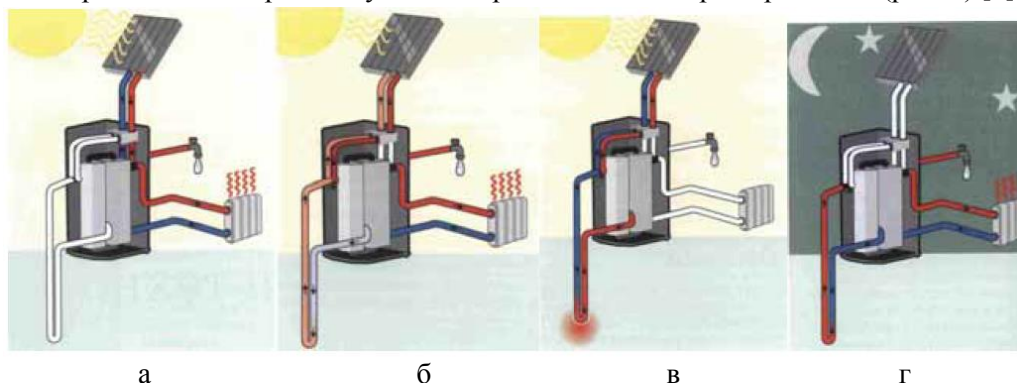


Рис. 1 – Схеми режимів роботи комбінованої системи опалення теплиці [4]:

- режим 1 (рис. 1а) - при достатній кількості сонячної енергії установка працює лише з використанням сонячних колекторів;
- режим 2 (рис. 1б) - підігрів теплоносія на виході з ґрунтового контуру сонячною енергією;
- режим 3 (рис. 1в) - акумулювання сонячної енергії в ґрунті;
- режим 4 (рис. 1г) - робота установки з використанням ґрунтового джерела тепла.

### Висновок

Досліджено основні заходи підвищення енергоефективності та енергоощадності систем мікроклімату культивацийних споруд, з'ясовано доцільність використання теплоаккумуляційного обладнання в теплицях, що потребують додаткового опалення, та описано роботу установки комбінованого опалення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Г.Г. Крамарець, Ю.В. Крамарець, В. С. Веклич. Основи тепличного господарства. Навч. пос. — Львів, 2006. - 108 с.
2. Л. С. Гіль, А. І. Пашковський, Л. Т. Суліма. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Частина перша. Закритий ґрунт. Навч. пос. – Вінниця: Нова книга, 2008.-368 с.
3. С. П. Ковальчук. Теплиці та оранжереї / С. П. Ковальчук, А. О. Стасюкевич, Н. П. Томашпольський – Вінниця : Будівельник, 1986. – 87 с.
4. Енергоефективність в галузях економіки України-2019. – 2019. - Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/viewFile/8335/6971>
5. Ратушняк Г. С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання [Текст] : навч. посібник / Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула, К. В. Анохіна. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 170 с.

**Бадяка Олег Володимирович** – аспірант, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [oleg.badyaka@ukr.net](mailto:oleg.badyaka@ukr.net)

**Панкевич Ольга Дмитрівна** – к. т. н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Oleh Badiaka V.** – student group TH-18m, department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [oleg.badyaka@ukr.net](mailto:oleg.badyaka@ukr.net)

**Olga Pankevych** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa