

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ, ВІДНОСНОЇ ВОЛОГОСТІ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ CO<sub>2</sub> У ТЕПЛИЦІ ЗАКРИТОГО ТИПУ**

Кліматичні умови України обумовлюють циклічність виробництва продукції рослинництва і надзвичайно нерівномірне її споживання. Наприклад, максимум споживання овочів (90%) припадає на липень-вересень, а сумарне споживання за I півріччя становить менше 6 %. За цих умов різко зростає роль закритого ґрунту, який призначений для більш стабільного і рівномірного постачання населенню продукції сільськогосподарського виробництва в зимово-весняний період.

Основне призначення теплиць – виробництво свіжих овочів, отримання розсади для захищеного та відкритого ґрунту. Істотна відмінність теплиць від інших видів споруд захищеного ґрунту – можливість створення сприятливих умов не тільки для вирощування рослин, але і для обслуговуючого персоналу та технологічного обладнання.

У результаті в теплицях підвищуються продуктивність праці та культура виробництва, зникає сезонний характер сільськогосподарських робіт. У теплиці на відміну від малогабаритних укриттів і парників можна без порушення цілісності огорожі виконувати всі агротехнічні заходи, а також широко використовувати різні механізми для догляду за рослинами. Теплиці класифікують за експлуатаційними і будівельними ознаками: за призначенням, сезонності, технології вирощування, виду світлопрозорого огорожі, конфігурації огорожі, способу обігріву.

У зв'язку із значною енергомісткістю закритого ґрунту проектування нових і переобладнання існуючих споруд потребують детальних економічних розрахунків з урахуванням природних ресурсів, тенденцій підвищення цін на енергоносії та коливанням ринкових цін на продукцію. При цьому повинні враховуватись: вартість проектування, будівництва (переобладнання), технологічного обладнання, експлуатації; собівартість продукції; динаміка ринкових цін.

Існують два шляхи зниження енергомісткості закритого ґрунту. Це раціональне проектування споруд і магістралей теплопостачання з урахуванням конкретних кліматичних умов, що потребує детальних теплотехнічних розрахунків. Стандартний підхід полягає у виборі одного з типових проектів, розроблених для різних кліматичних умов. Другий шлях зниження енергомісткості – за рахунок автоматизації технологічних процесів.

При розробці систем автоматизації важливо встановити найбільш доцільний рівень автоматизації виробничого процесу, що визначається перш за все економічною ефективністю в умовах конкретного виробництва.

За експертними оцінками, тільки за рахунок повної автоматизації й підвищення якості регулювання режимних параметрів діючих споруд закритого ґрунту можна зменшити енерговитрати на 20-30 %.

Управління мікрокліматом у теплиці здійснюється за допомогою виконавчих механізмів для регулювання температури і витрат теплоносія (змішувальний клапан ТСК), відкриття і закривання вентиляційних фрамуг (багато обортові механізми МЭМ, МЭМТ). У системах комбінованого обігрівання передбачене додаткове обігрівання повітря за допомогою калориферів.

Зволоження повітря здійснюється розпиленням води через форсунки, полив ґрунту – через систему зрошення за допомогою насосів-дозаторів. Приплив сонячної радіації, як правило, не регулюється. Лише окремі конструкції теплиць передбачають розгортання під дахом теплозахисного екрану.

Мета роботи полягає у підвищенні прибутковості теплиці, рослин, зменшенні енерговитрат шляхом використання оптимальних значень мікроклімату. Для досягнення поставленої мети досліджень необхідно вирішити наступні завдання:

1. Проаналізувати вплив параметрів мікроклімату в теплиці (температури, відносної вологості, концентрації CO<sub>2</sub>) на продуктивність рослин.
2. Розробити модель процесу регулювання мікроклімату в теплиці з урахуванням динаміки зміни властивостей об'єкту.
3. Розробити систему автоматичного управління параметрами мікроклімату в теплиці на основі отриманих досліджень моделі.
4. Визначити показники економічної ефективності системи автоматичного управління.

Перспективами подальших досліджень є розробка системи повного контролю процесом зміни параметрів мікроклімату теплиці. Виведення даних на дистанційні мобільні платформи.