

УДК 621.31

Б.Я. Оробчук, канд. техн. наук, доц., В.О. Шишко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ

B.Y. Orobchuk, Ph.D., V.O. Shyshko

RESEARCH OF THE HEAT EXCHANGE SCHEME ENERGY MODE IN THE GREENHOUSE

Отримання високих результатів при вирощуванні овочів, квітів, розсади, салату в теплицях безпосередньо залежить від якості забезпечення рослин оптимальними умовами росту і розвитку. Одним з найважливіших таких є чітко збалансований мікроклімат [1]. Ще кілька років тому управління мікрокліматом могло здійснюватися вручну оператором, але з появою великої кількості інженерних систем в теплиці, а також з підвищенням вимог до якості підтримки мікроклімату, на сьогоднішній день, жодна промислова теплиця не обходиться без системи автоматичного управління.

Сучасна теплиця включає в себе безліч виконавчих інженерних систем, тобто пристроїв, які дозволяють управляти мікрокліматом теплиці [2]: систему опалення, основне якої підтримувати задану оператором температуру [3]; систему кватиркової вентиляції; систему зашторювання; систему підживлення CO₂; система досвічування; систему рециркуляції повітря; автоматичну систему управління мікрокліматом. Остання призначена для зв'язку всіх перерахованих вище систем в єдине ціле, в єдиний процес з централізованим управлінням. Системи опалення та вентиляції, зашторювання і досвічування, CO₂ і рециркуляції - все працює під управлінням спеціального комп'ютера, який відповідає за те, щоб режим мікроклімату в теплиці точно збігався із завданням агронома [2].

Автоматичне управління дозволяє підтримувати в теплиці задані технологічні параметри мікроклімату. Крім того, це дає суттєвий економічний ефект, так як забезпечує оптимальні умови вирощування рослин і різних овочевих культур при найменших витратах теплоти на обігрів теплиць.

В цій роботі ми пропонуємо до розгляду проект устаткування для автоматичної підтримки оптимального мікроклімату в теплицях площею до 1500 м². Регулювання температури повітря в сторону підвищення відбувається за рахунок включення додаткового обігріву, а в сторону зниження – за рахунок посилення природної вентиляції через віконця. Вологість регулюють періодичним розпиленням води в повітря.

В систему регулювання температури входять датчики температури, два калорифери, два електромагнітних вентиля (рис. 1). Датчиками температури служать електроконтактні термометри типу ТК-6 з регульованою магнітною голівкою. Два з них регулюють температуру вдень, два - вночі, а один сигналізує про аварійне зниження температури. Один із термометрів кожної пари встановлюють на верхню межу діапазону температур, що задається, інший - на нижній. При отриманні сигналу від датчика температури на включення опалення вступають в роботу двигуни калориферів і електромагнітні вентиля, що відкривають доступ теплоносія до калорифера.

Система зволоження повітря включає в себе датчики вологості, трубопроводи, розпилювачі, насосну станцію, регулятор температури води. Датчиком вологості служить двопозиційний камерний водорегулятор (ВДК), включений в електричне коло системи зволоження. Необхідне значення вологості задають, налаштовуючи ВДК.

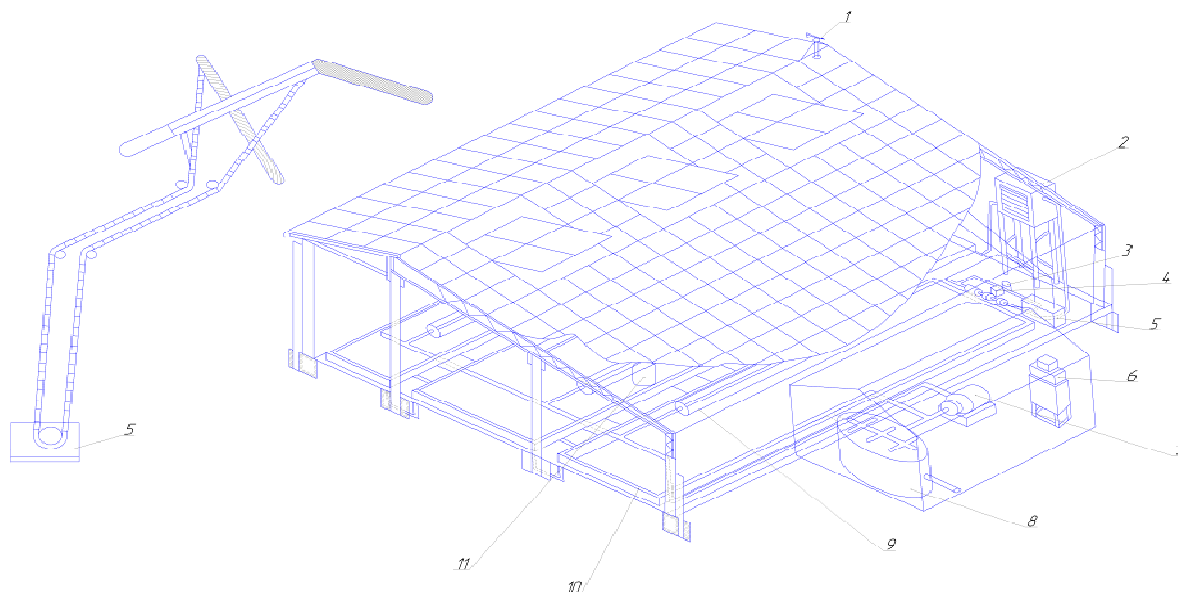


Рисунок 1. Схема обладнання теплиці: 1 - електроконтактний флюгер; 2 - калорифер; 3 - ручний вентиль; 4 - електромагнітний вентиль; 5 - привід відкривання кватирок; 6 - шафа управління; 7 - насос; 8 - водонагрівач; 9 - жолоб; 10 - розпилювачі води; 11 - шафа з датчиками

Пластмасові трубопроводи підвішують на розтяжках під покрівлю вздовж теплиці в три лінії з відстанню 3 ... 3,5 м від покрівлі теплиці і з кроком в лінії 3 м. Розпилювачі 10, що прикріплюються до труб, являють собою капронові насадки з двома отворами (діаметром 0,4 мм кожна), завдяки чому потоки води, що виходять з них під тиском, стикаючись, розбиваються в дрібний пил, яка утворює навколо розпилювачів віяло, що досягає 2 м у діаметрі. Розпилювачі закріплюють на трубопроводах в шаховому порядку з кроком в лінії 3 м. Для збору води і відведення крапель, що утворюються на трубах під час розпилювання та від конденсації водяної пари з повітря, під трубами встановлюють жолоби 9, по яких вода стікає в каналізацію. Насосна станція, призначена для подачі до розпилювачів теплої води під постійним тиском, складається з бака підігрівача 8 і відцентрового насоса 7 типу 2КМ-6 з електродвигуном. Рівень води в баку підтримується поплавковим клапаном, а її температура - автоматичним регулятором прямої дії типу РТ, встановленим на вхідному патрубку змішувача, по якому пропускається підігріта вода.

У вузол вентиляції входять фрамуги з приводом 5 від двох електродвигунів через черв'ячні редуктори і чотири барабани з канатною системою і блоками. Кватирки можуть бути відкриті з правого або лівого боку теплиці, або з обох сторін одночасно.

Література

4. Системи управління мікрокліматом теплиці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fito-system.ru/climate-systems>

5. Автоматизація процесів управління мікрокліматом тепличного блоку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.2d3d.ru/2d-galereia/automatika/465-avtomatizaciya-processov-upravleniyamikroklimatom-teplichnogo-bloka.html>

6. Системи автоматизації теплиць [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://automation.pro/model-projects/sistemy-avtomatizacii-teplic>