

**О. Ф. Луговський, д.т.н, професор,
А. В. Ляшок, м.н.с.,
І. А. Гришко, к.т.н., старший викладач**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО МІКРОКЛІМАТУ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕПЛИЦЯХ

Мехатронні системи штучного мікроклімату широко використовуються в сільському господарстві. Так, наприклад, в тепличних комплексах для вирощування рослин потрібно створити необхідний клімат. Невірний вибір рівня вологості може призводити не тільки до зниження росту та поганої врожайності, а й до хвороб і загибелі рослин [1]. Недостатня вологість призводить до неповноцінного розвитку рослин, пересихання листя, відпадання бутонів, низької врожайності. В свою чергу, підвищена вологість призводить до підвищеного ураження рослинних культур хворобами та загнивання рослин.

При створенні мехатронних систем штучного мікроклімату в тепличних комплексах доцільним є застосування ультразвукового способу розпилення рідини в тонкому шарі, який забезпечує можливість електронного керування параметрами процесу розпилення [2]. Цей спосіб відрізняється низькою споживаною потужністю, малою інерційністю та широкими можливостями автоматичного керування.

Для насичення приміщення аерозолем та забезпечення необхідної його концентрації використовують один або декілька диспергаторів (рис. 1), забезпечуючи якісну гомогенізацію суміші, яка подається.

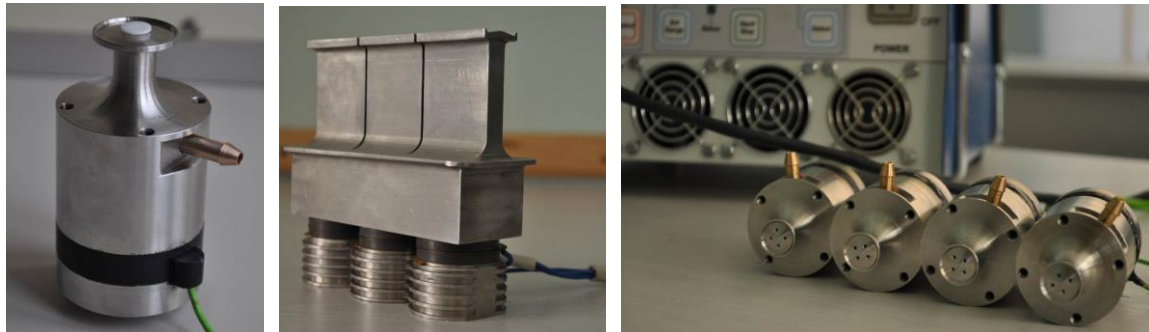


Рисунок 1 – Ультразвукові диспергатори для мехатронних систем штучного мікроклімату

Однак, іноді звичайні ультразвукові диспергатори з розпиленням в тонкому шарі (рис.1) не дозволяють отримати факел аерозолю з великою площею зволоження. Для таких випадків розроблені спеціальні диспергатори з обертальним [3] та нерухомим [4] направляючими апаратами.

За допомогою диспергаторів з обертальним направляючим апаратом можна отримати якісний дрібнодисперсний аерозоль, що в змозі зволожувати площі діаметром до 3 м. Однак надійність цих розпилювачів досить невелика із-за наявності обертової пари, яка при попаданні вологи на її елементи через певний час виходить з ладу. Для уникання цієї проблеми можна використати спеціальні вологозахисні підшипники, але це суттєво підвищує вартість диспергаторів.

Що стосується диспергаторів з нерухомим направляючим апаратом, то така система більш надійна. Перевагою цього розпилювача є і те, що: розпилююча поверхня виконана у вигляді перевернутого конуса. Це з самого початку дозволяє розширити факел розпилу та запобігти паразитній коагуляції.

На рис. 2 представлена раціональна схема розміщення диспергаторів у теплиці великої площі. Згідно схемі всі диспергатори розміщені на певній відстані один від одного та приєднані до гідравлічної загальної системи постачання рідини.

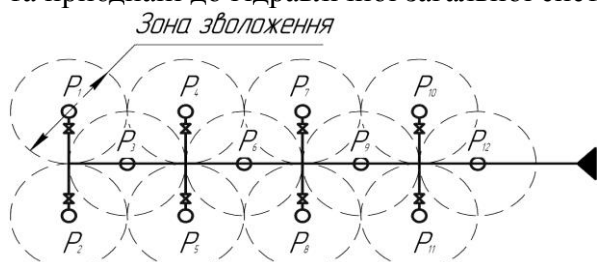


Рисунок 2 – Схема розміщення диспергаторів в приміщеннях з великою площею (P – диспергатор)

Однією з проблем в тепличних комплексах є забезпечення стабільності роботи системи підведення рідини. Якщо при створенні системи штучного зволоження в теплиці не передбачити попередню спеціальну підготовку та очищення рідини, то через певний час при наявності тепла і світла в трубопроводах активно розмножуються водорості та мікроорганізми. Певне кавітаційне знезараження рідини відбувається на розпилюючій поверхні, але не в магістралі. Тому в мехатронних системах штучного мікроклімату доцільно додатково застосовувати ультразвукову кавітаційну обробку рідини, яку можна здійснювати в процесі кавітаційного фільтрування (рис. 3). Її застосування призведе до знищення мікроорганізмів, які паразитують у трубопроводі, а це значно збільшить термін експлуатації даної системи зволоження.

Ультразвукове кавітаційне очищення фільтруючого елемента забезпечить в системі підтримку стабільного тиску рідини і, відповідно, забезпечить стабільно високу якість аерозолю, що отримується.

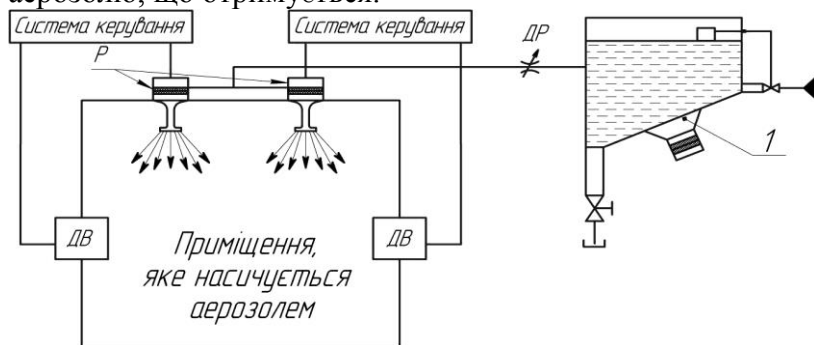


Рисунок 3 – Схема гідромережі (1 – пристрій для ультразвукової фільтрації рідини; ДР – регульований дросель; P – ультразвукові диспергатори; ДВ – датчик вологості)

Отже, ультразвуковими розпилювачами можна зволожувати та підвищувати рівномірність зволоження великих площ тепличних комплексів за рахунок застосування вентиляторів з обертальними та нерухомими направляючими апаратами. Створення мехатронних систем штучного мікроклімату на базі ультразвукового розпилення дозво-

ляє забезпечити стабільність та надійність роботи системи розпилення в тепличних комплексах. Така система штучного мікроклімату забезпечує суттєве збільшення врожайності та дозволяє зменшити собівартість сільськогосподарської продукції за рахунок зменшення витрати води.

Література

1. Michael A. Humidity Control Algorithm In The Greenhouse / A. Michael, Ph. D. Dixon // Department of Horticultural Science University of Guelph. –2003. – P.4.
2. Луговський О.Ф. Способ та пристрої для отримання рідинного аерозолю / О.Ф. Луговський, А.В. Ляшок, Ю.О. Пижиков // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Серія машинобудування. – Київ, 2011. – № 61 том 1. – С. 107 – 113.
3. Патент 54053 Україна, МПК (2009): В05В 17/00, А01G 9/24. Пристрій для ультразвукового розпилення рідини / О.Ф. Луговський, А.В. Мовчанюк, С.А. Кривко, І.А. Гришко.; заявник і патентовласник Національний технічний університет України «КПІ». – № u201004902; заяв. 23.04.2010, опубл. 25.10.2010. Бюл. №20.
4. Патент 54053 Україна, МПК (2009): В05В 17/00, А01G 9/24. Пристрій для ультразвукового розпилення рідини / О.Ф. Луговський, А.В. Мовчанюк, С.А. Кривко, І.А. Гришко.; заявник і патентовласник Національний технічний університет України «КПІ». – № u201004904; заяв. 23.04.2010, опубл. 25.10.2010. Бюл. №20.