

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ВЕНТИЛЯЦІЄЮ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯМ В ТЕПЛИЦЯХ НА БАЗІ ПРАВИЛ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

*Григоренко Данило Ігорович, студент,
danylo.hryhorenko.kita@donntu.edu.ua;*

*Теличко Ганна Олександрівна, к.т.н., доцент кафедри АТ,
hanna.telychko@donntu.edu.ua
ДВНЗ «ДонНТУ», м. Луцьк, Україна*

Відомі дослідження та публікації.

Системи з нечіткою логікою функціонують за наступним принципом: показники вимірювальних пристроїв фаззифікуються (переводяться в нечіткий формат), обробляються, дефаззифікуються та потім у вигляді звичайних сигналів подаються на прилади.

У науково-практичних джерелах інформації [1, 2] була запропонована методика розробки комплексної математичної моделі промислового кондиціонера у просторі стану. Методика дозволяє отримати комплексну модель промислового кондиціонера як єдиного багатовимірного об'єкта керування. На основі даної моделі запропонована методика синтезу лінійно-квадратичного цифрового фаззі-контролера, яка враховує логічні перемикання у роботі кліматичного обладнання для модифікованих алгоритмів керування за методами “точки роси” в теплиці. На відміну від існуючих систем, які стабілізують температуру та відносну вологість повітря, запропонована методика регулювання температури та вологості повітря дозволяє зменшити, а в деяких режимах виключити взаємозв'язок між параметрами температури та вологості.

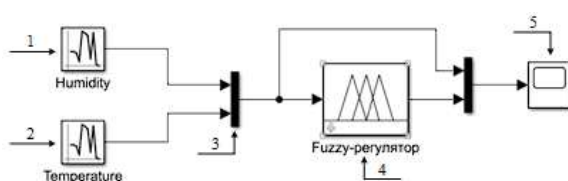


Рисунок 1. Структурна схема регулювання мікроклімату в приміщенні на базі нечіткої логіки

Приклад структурної схеми регулювання мікроклімату в теплиці на базі нечіткої логіки в середовищі SIMULINK наведено на рис. 1. Номерам позначень на рис. 1 відповідають наступні елементи: 1-2 генератор випадкового сигналу (вологість у теплиці); 3 мультиплексор вхідних сигналів; 4 контролер нечіткої логіки, в ньому оброблюються вхідні сигнали та виходить керуючий сигнал; 5 осцилограф, наглядно демонструє залежність сигналів та принцип роботи нечіткої логіки.

Постановка задачі.

- Дослідження нейрофізіологічного підґрунтя фазі-логіки та виявлення особливостей застосування математичного апарату фазі-логіки у системі автоматичного керування вентиляцією та кондиціонуванням;

- Аналіз теоретичних положень теорії нечіткої логіки з позицій застосування у системі керування мікрокліматом теплиць;
- Розробка математичної моделі частини системи керування вентиляцією та кондиціонуванням теплиць на основі правил нечіткої логіки;

Основний матеріал та результати досліджень.

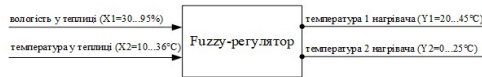


Рисунок 2. Структурна схема системи автоматичного керування вентиляцією та кондиціонуванням

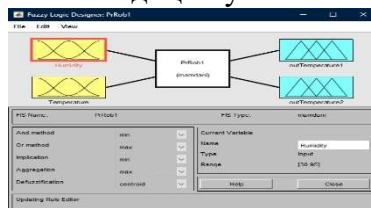


Рисунок 3. Структурна модель нечіткої системи

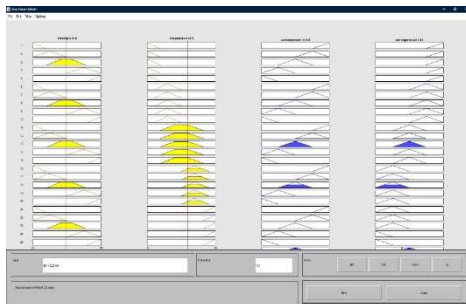


Рисунок 4. Графічна інтерпретація синтезованої бази правил

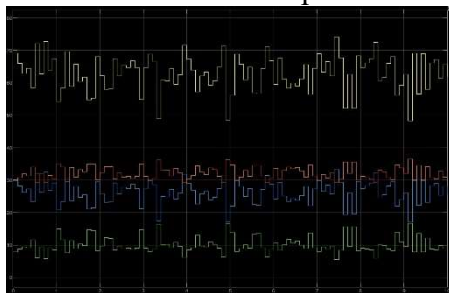


Рисунок 5. Залежності вихідних сигналів (outTemperature1 та outTemperature2) від вхідних сигналів (Humidity та Temperature): а) Humidity – жовтий сигнал, б) Temperature – блакитний сигнал; в) outTemperature1 – помаранчевий сигнал, г) outTemperature2 – зелений сигнал

Вхідні параметри температури в теплиці знімає в реальному часі датчик температури (в межах 10...36°C) та датчик вологості (в межах 30...95%), які передають інформацію на фаззі-контролер. На виході з контролеру отримуємо два вихідні сигнали температури першого (в межах 20...45°C) та другого (в межах 0...25°C) нагрівачів відповідно. [3]

Обґрунтовано структурну схему апаратно-програмного забезпечення проектованої комп'ютерно-інтегрованої технології керування вентиляцією та кондиціонування, як це показано на рис. 2.

Алгоритмічне забезпечення у вигляді фазифікованої бази правил, яке становить основу вбудованого програмного забезпечення досліджуваної технології, було розроблено і протестовано в середовищі MATLAB&SIMULINK, як показано на рис. 3 і 4 відповідно. Структурна схема даної розробки у загальному вигляді побудована з використанням загальнонаукових підходів та містить у своєму складі серійну компонентну базу.

На рис. 5 наведені осцилограми вихідних сигналів (outTemperature1 і outTemperature2) і вхідних сигналів (Humidity та Temperature).

Висновки.

В дослідницькій роботі був реалізований апаратно-програмний засіб автоматичного керування параметрами вентиляції повітря та кондиціонування

вологи в теплиці на базі нечіткої логіки в програмному забезпеченні MATLAB&SIMULINK (версія R2020b).

Також, була досягнута основна мета роботи, яка полягає у синтезі та тестуванні математичної комп'ютерної моделі на базі правил нечіткої логіки в ПЗ MATLAB&SIMULINK (версія R2020b), яка реалізується на мікропроцесорній техніці та алгоритмах теорії нечіткої логіки для керування температурами електричних нагрівачів та інтенсивністю кондиціювання вологи у теплицях.

Література

1. Голінко І. М. Оптимізація багатовимірних систем керування для комплексів штучного мікроклімату [Текст] / І. М. Голінко, І. Є. Галицька // Прикарпатський вісник НТШ. Число. - 2016. - № 1. - С. 61-73. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pvntsh_ch_2016_1_6
2. Голінко І. М. Аналіз системи керування для штучного мікроклімату за методом "точки роси" [Текст] / І. М. Голінко, В. Г. Трегуб // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2011. - № 2. - С. 53-55.
3. ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ. Автор: Сідлецький Владислав Валентинович. [Електронний ресурс] // Офіційний портал : сайт. — Текст і граф. дані. — URL: <https://www.inforum.in.ua/conferences/14/11/62>

Анотація

Задля підвищення врожайності культур актуалізується питання розробки і впровадження технологій автоматизації та цифровізації виробничих процесів вирощування сільськогосподарських рослин у промислових теплицях. Інтеграція комп'ютерних технологій позитивно впливає на переоснащення програмно-технічної бази в аграрній сфері, що стимулює підвищення показників інвестиційної привабливості та довгострокової стійкості українських сільськогосподарських підприємств на світовому ринку. Основна мета статті полягає в розробці практичних підходів до створення й тестування апаратно-програмного засобу автоматизованого керування вентиляцією та кондиціюванням в умовах теплиці.

Ключові слова: вентиляція, кондиціювання, комп'ютерно-інтегрована технологія, автоматизація, теплиця.

Abstract

In order to increase the yield of crops, the issue of development and implementation of technologies for automation and digitization of the production processes of growing agricultural plants in industrial greenhouses is being updated. The integration of computer technologies has a positive effect on the re-equipment of the software and technical base in the agricultural sector, which stimulates the increase of indicators of investment attractiveness and long-term sustainability of Ukrainian agricultural enterprises on the world market. The main goal of the article is to develop practical approaches to the creation and testing of a hardware and software tool for automated control of ventilation and air conditioning in greenhouse conditions.

Key words: ventilation, air conditioning, computer-integrated technology, automation, greenhouse.