

Додаток А

ПРЕЗЕНТАЦІЯ

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА

«Система підтримки мікроклімату виробничого приміщення»

Виконав: студент групи АУТПм-19-1 Миронов А.О.

Керівник: проф. Безкоровайний В.В.

Харків 2020

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Підвищення вимог до технологій сучасних виробничих процесів потребує відповідного удосконалення забезпечуючих систем. Для великої кількості виробничих процесів і технологічних процесів в інших сферах людської діяльності важливим є підтримання повітряного середовища з чітко визначеними параметрами.

Для створення та підтримання подібних середовищ розробляють і використовують автоматичні системи кондиціонування та вентиляції (СКВ), які дозволяють підтримувати задані параметри мікроклімату. Їх використання дозволяє виконувати технологічні умови, що є одним з важливих чинників забезпечення якості продукції, яка випускається.

Вимоги до мікроклімату у виробничих приміщеннях стають більш жорсткими, однак на даний час системи підтримки мікроклімату не здатні задовільнити підвищені вимоги, зокрема, вони не забезпечують необхідну точність та швидкість регулювання.

Об'єкт дослідження – виробниче приміщення.

Предмет дослідження – система регулювання мікроклімату виробничого приміщення.

МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження – є підвищення точності та швидкості регулювання (підтримки) заданої температури у виробничому приміщенні шляхом розробки методу для системи каскадного регулювання.

Задачі дослідження:

- дослідити існуючі системи підтримки температури у виробничих приміщеннях;
- виконати аналіз існуючих систем підтримки мікроклімату;
- проаналізувати алгоритми керування штатними системи автоматизації;
- розробити алгоритм каскадного регулювання;
- розробити комп'ютерну модель, з використанням алгоритмів каскадного регулювання;
- провести експериментальне дослідження алгоритмів штатної системи управління та запропонованої;

– оформити атестаційну роботу згідно з вимогами методичних вказівок з розробки й оформлення магістерської атестаційної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та стандарту ДСТУ 3008:2015.

СХЕМА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ МІКРОКЛІМАТУ

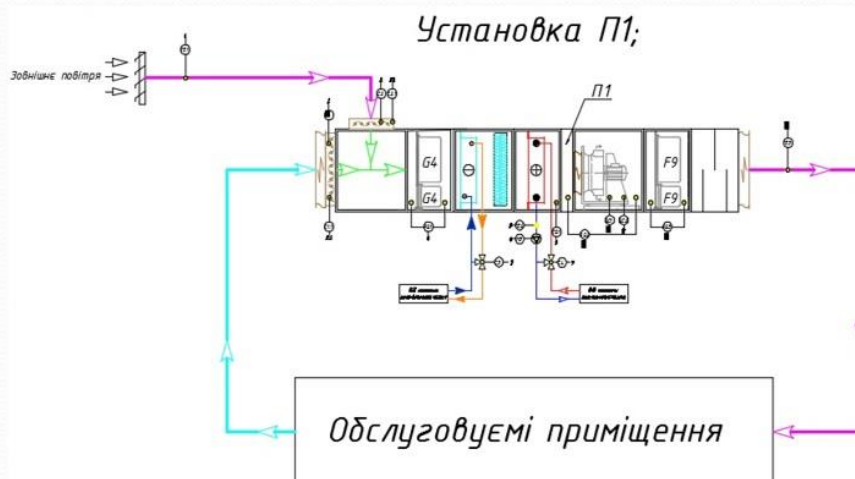
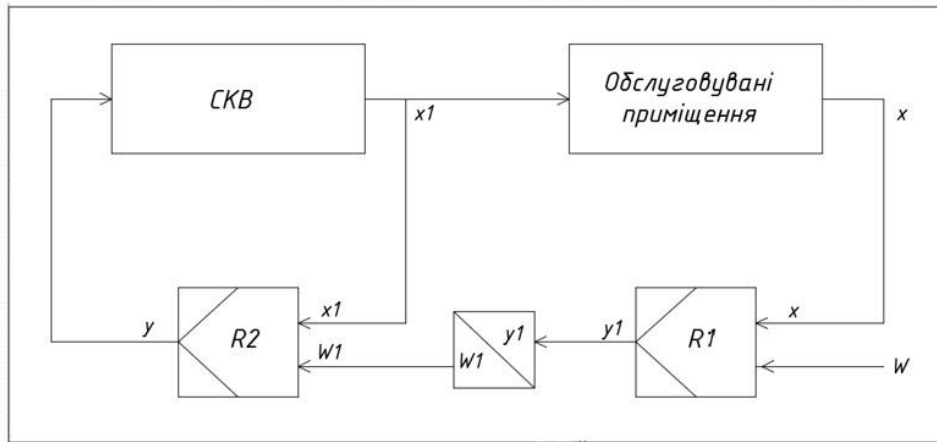


СХЕМА КАСКАДНОГО РЕГУЛЮВАННЯ



R1 - провідний ПД-регулятор;

R2 - ведений контур регулювання каскадної системи буде виявляти неузгодженість раніше і дозволить зменшити час, потрібний для усунення відхилення.

КОЕФІЦІЄНТИ ПІД-РЕГУЛЯТОРА

Мінімальний час E , за який ПД-регулятор здатний привести значення на виході $y1$ до заданого значення (завдання) W :

$$E = T + b$$

де T – часова змінна процесу;
 b – час запізнення реакції процесу.

З урахуванням цього відповідні значення коефіцієнтів ПД-регулятора $R1$:

$$K_P = \frac{2T + b}{K(2E + b)} \quad K_I = T + \frac{b}{2},$$

$$K_D = \frac{Tb}{2T + b}$$

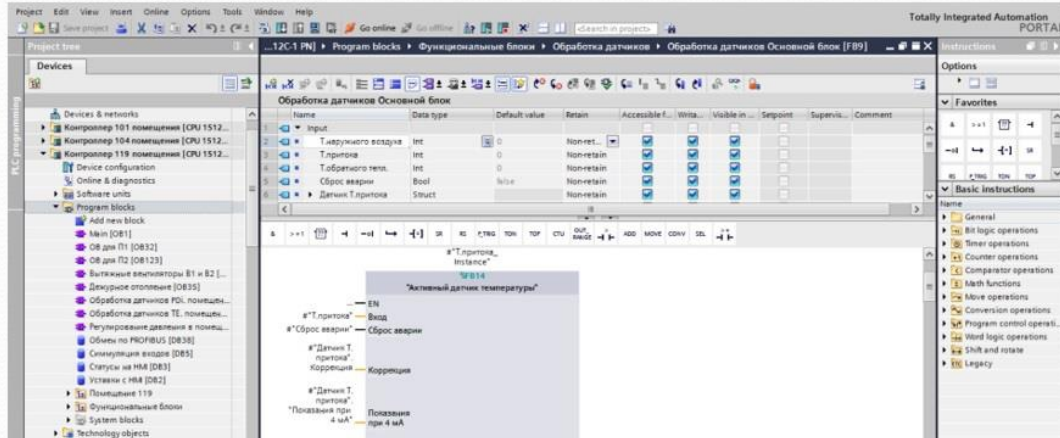
Об'єднаємо отримані коефіцієнти в моделі ПД-регулятора:

$$y_1(t) = \frac{2T + b}{K(2E + b)} e(t) +$$

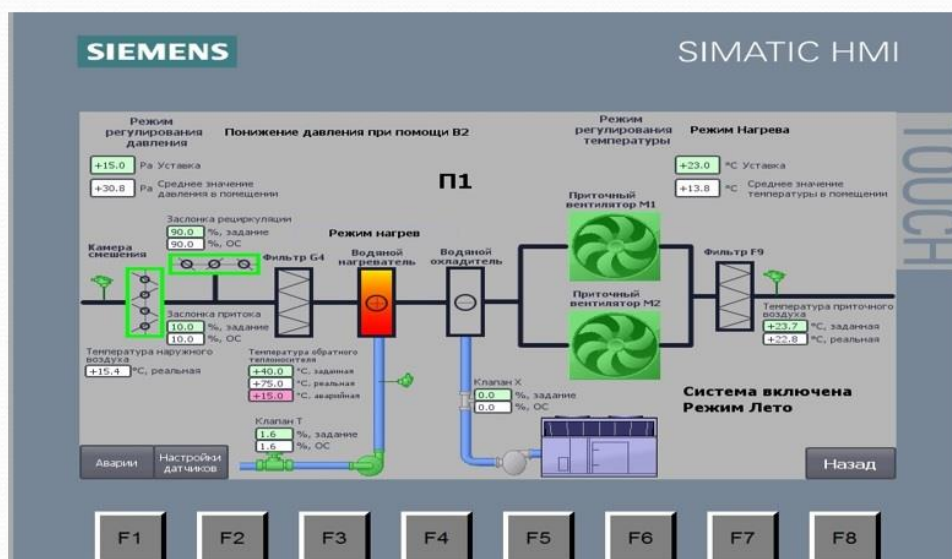
$$+ \left(T + \frac{b}{2}\right) \int_0^t e(t) dt + \frac{Tb}{2T + b} \frac{de(t)}{dt}.$$

Співвідношення будуть справедливі і для веденого ПД-регулятора $R2$ з урахуванням того, що час E для нього, повинен бути у декілька разів меншим, ніж для провідного регулятора $R1$.

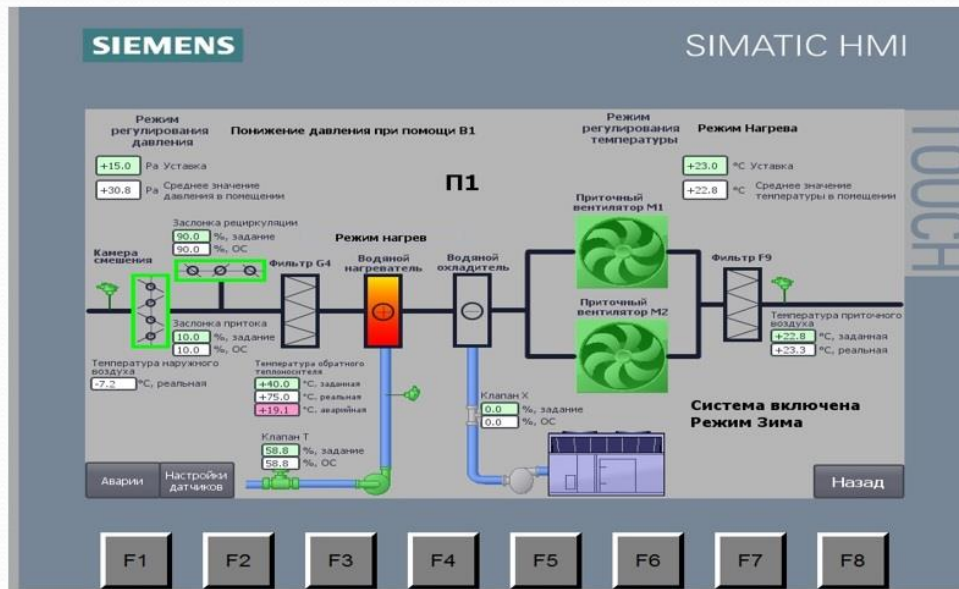
СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ



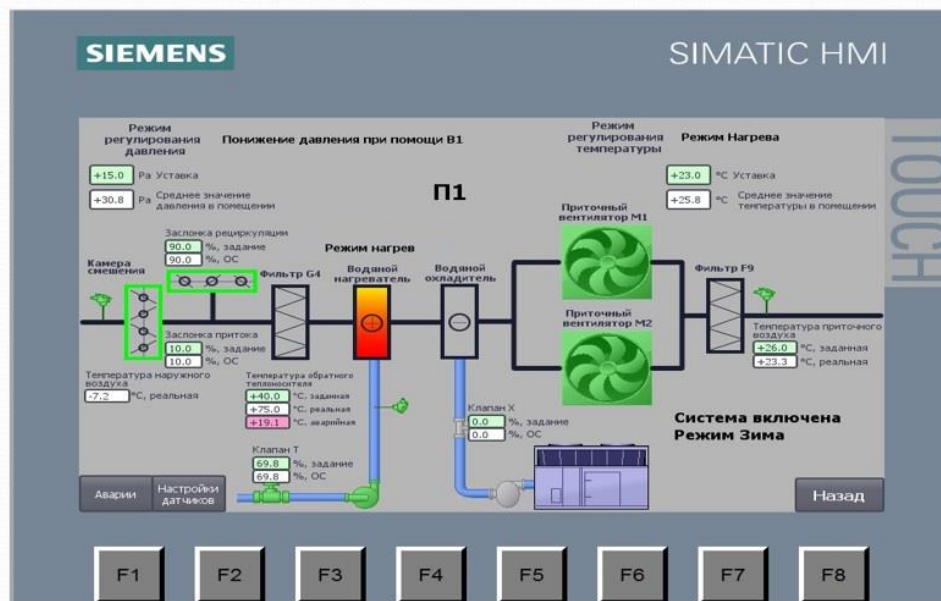
МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ (початок роботи)



МОДЕЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ (вихід у робочий режим)

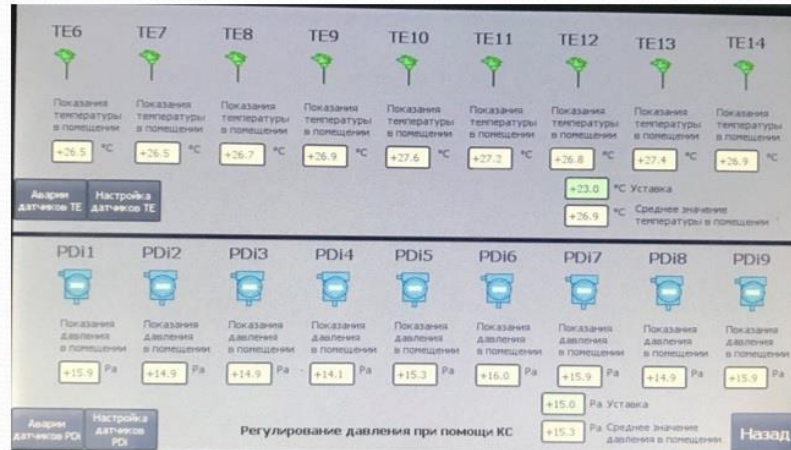


МОДЕЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМИ (вимкнення каскадного регулятора)



РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

Експериментально було виявлено що один датчик може контролювати 400м² площі приміщення. Так як у нашому випадку площа виробничого приміщення становить 3552м², було прийнято рішення використовувати 9 датчиків температури, та 9 датчиків тиску.



ВИСНОВКИ

У результаті виконання атестаційної роботи виконано огляд та аналіз сучасного стану проблеми підтримки мікроклімату виробничих приміщень, розглянуто класифікації систем вентиляції, їх основні види та параметри, які вони здатні підтримувати, проаналізовано схеми центральних кондиціонерів, виявлено що системи кондиціонування та вентиляції з рециркуляцією або з камерою змішування, дозволяють заощаджувати енергію, яка використовується для підтримки температури у виробничих приміщеннях.

Для досягнення мети розроблено технічне завдання для системи автоматизації підтримки мікроклімату, запропоновано схеми автоматизації системи вентиляції на основі методу каскадного регулювання, здійснено вибір контролера, програмну реалізацію задачі та проведено моделювання роботи системи, яке підтвердило ефективність запропонованих рішень.

Система, побудована на основі методу каскадного регулювання, здатна підтримувати необхідні параметри мікроклімату на заданому рівні з більш високою точністю та більш оперативнo реагувати на зміни його параметрів.

ВИСНОВКИ

Перевагою запропонованого методу є його універсальність, що дозволяє використовувати його не тільки для корегування температури, але й інших показників мікроклімату (тиску, вологості, забрудненості повітря, тощо).

За результатами дослідження підготовлено статтю для збірника студентських наукових статей, тези доповідей на IV Міжнародну конференцію «Виробництво & Мехатронні Системи-2020» (м. Харків) та на Міжнародну науково-технічну конференцію студентів, аспірантів та молодих вчених «Комп'ютерні науки, інформаційні технології та системи управління» CSYSC-2020 (м. Івано-Франківськ).

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

