МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ\

ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ГРЕБЕНЮК ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ПРИМІЩЕНЬ

Спеціальність 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»

Автореферат

магістерської роботи

на здобуття кваліфікації магістра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Миколаїв-2020

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри Прищепов Олег Федорович ЧНУ ім. Петра Могили

Рецензент: кандидат технічних наук Ревнюк Павло Якович Голова правління ПР.АТ НДІТСМ

Консультант: кандидат технічних наук, доцент Андрєєв В'ячеслав Іванович, ЧНУ ім. Петра Могили, доцент кафедри екології Медичного інституту

Захист відбудеться « 25 » червня 2020 р. о ___ год. на засіданні екзаменаційної комісії у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10

З магістерською науковою роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат оприлюднений « » червня 2020

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Для сучасних житлових і виробничих приміщень особливо актуальним є їх забезпечення ефективними інженерними системами, це – електропостачання, газові мережі, водопостачання і каналізація, опалення, кондиціонування, вентиляції.

Останні три позиції визначають мікроклімат приміщень, який є визначальним для забезпечення комфортних умов проживання і роботи. Для ефективного забезпечення параметрів мікроклімату у приміщеннях різного призначення необхідно розробити математичну модель, яка дозволить розраховувати основні його показники, враховуючи теплові втрати через конструкції будівлі. При наявності такої моделі є можливою розробка ефективної системи управління параметрами мікроклімату у спорудах.

Мета роботи: Спроектувати сучасну інженерну систему управління мікрокліматом, яка включатиме в себе систему канального опалення, кондиціонування і вентиляції. Забезпечення параметрів системи у відповідності до вимог регламентованих державними будівельними нормами України, – ДБН В.2.5- 67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування», та санітарними нормами і правилами, – ДСН 3.3.6.042-99. Провести моделювання мікроклімату приміщень по наступним параметрам: температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінення, температура поверхні.

Об’єкт, методи та джерела дослідження. Система канального опалення, кондиціонування і вентиляції, параметри мікроклімату приміщень, – температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового (інфрачервоного) опромінення, температура поверхні будівельних огороджень та об’єктів у приміщенні.

Наукова новизна отриманих результатів магістерської роботи полягає в наступному:

- Розроблено математичну модель для розрахунку параметрів мікроклімату, визначено ступінь комфортності параметрів

мікроклімату

- Розробка ефективної системи управління параметрами мікроклімату в будівлях і спорудах.

Практичне значення отриманих результатів. Створена математична модель дозволить ефективно розраховувати параметри мікроклімату всередині приміщення, враховуючи теплові втрати через конструкції будівлі. При наявності такої моделі є можливою розробка ефективної системи управління параметрами мікроклімату в будівлях і спорудах.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, одного спеціального розділу, висновків, переліку джерел посилання з 18 найменувань. В цілому, магістерська робота без додатків містить 83 сторінки (без спеціального розділу), 33 рисунки

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено узагальнення методів управління мікрокліматом приміщень різного призначення та їх розвитку.

У першому розділі проведено огляд сучасного стану методів та технологій систем управління та мікроклімату. Розглянуто аналоги для створення систем управління мікрокліматом приміщень, систем опалення, кондиціонування, вентиляційних установок загально-обмінного типу, припливно-витяжної вентиляції канального типу.

У **другому розділі** виконано розробку алгоритмічного та програмного забезпечення процесорного модуля системи автоматизованого управління параметрами мікроклімату, виконаного на базі одно кристальної мікроЕОМ КР1816ВЕ51.

Проаналізовано технології та методи розподілу повітря в системах управління мікрокліматом, розглянуто варіанти систем, які використовують вентиляцію перемішуванням та вентиляцію витисненням.

У **третьому розділі** розглянуто моделювання параметрів мікроклімату приміщень, реалізацію математичних моделей для розрахунку параметрів мікроклімату, визначено ступінь комфортності параметрів мікроклімату.

Розроблено систему автоматичного управління параметрами мікроклімату на базі мікропроцесорних модулів. За основу використано універсальний восьмиканальний мікропроцесорний регулятор- вимірювач на базі однокристальної мікро ЕОМ MSC51, призначений для побудови автоматичних систем контролю і регулювання установок мікроклімату та канального опалення загально-обмінного типу. Визначено призначення модулів системи автоматичного керування і регулювання, умови експлуатації, технічні характеристики. Спроектовано засоби для вимірювання вхідних параметрів з цифровою фільтрацією та корекцією вимірів.

У **спеціальному розділі** «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання планування робіт по охороні праці, розроблено заходи по безпечній експлуатації обладнання, та по захисту і відновленню підприємства у разі надзвичайних ситуацій.

У загальних висновках щодо дипломної роботи узагальнено результати розробки системи автоматичного управління параметрами мікроклімату на базі мікропроцесорних модулів. Приведено загальні технічні характеристики розробленого універсального восьмиканального мікропроцесорного регулятора- вимірювача на базі однокристальної мікро ЕОМ MSC51, призначеного для побудови автоматичнихсистем контролю і регулювання установок мікроклімату та канального опалення загально-обмінного типу. Узагальнено аналіз основних параметрів мікроклімату у приміщеннях та, відповідно, розглянутих моделей параметрів мікроклімату. Згідно проведеного аналізу зроблені висновки, згідно яких не рекомендується підвищувати температуру поверхонь приміщення вище 24 °С. Перераховано параметри котрі впливають на енергозбереження та вплив на них алгоритмів управління системою.

В додатках до пояснювальної записки приведено програмне забезпечення модуля процесорного комплектусистеми автоматизованого управління параметрами мікроклімату приміщень, виконаного на базі одно кристальної мікроЕОМ КР1816ВЕ51.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі розробленосистемуавтоматичного керування параметрами мікроклімату на базі мікропроцесорних модулів. За основу використано універсальний восьмиканальний мікропроцесорний регулятор-вимірювач на базі однокристальної мікро ЕОМ MSC51, призначений для побудови автоматичних систем контролю і регулювання установок мікроклімату та канального опалення загально-обмінного типу.

Був проведений аналіз основних параметрів мікроклімату у приміщеннях.

Відповідно розглянуті відповідні моделі параметрів мікроклімату за допомого яких можна досягнути відчуття повного кліматичного комфорту в розглянутих варіантах. Для цього, використані засоби індивідуального автоматичного регулювання, які по заданому алгоритму змінюють теплові потужності обігрівальних приладів та регулюють, відповідно, режими загальнообмінної вентиляції. Згідно проведеного аналізу зроблені висновки, згідно яких не рекомендується підвищувати температуру поверхонь приміщення вище 24 °С.

Проаналізовано параметри котрі впливають на енергозбереження, вплив на них алгоритмів управління системою. Всі системи кондиціонування й вентиляції розраховані на деякі усереднені умови. Витрату зовнішнього повітря визначали на штатну кількість людей з реальними коефіцієнтами завантаженості приміщень.

Реально в приміщенні може перебувати менш 20% від прийнятого значення, звичайно в такому випадку розрахункова витрата зовнішнього повітря буде явно надлишковою, робота вентиляції в надлишковому режимі приведе до необґрунтованої втрати енергоресурсів.

Тому обґрунтовано розглянуто кілька режимів експлуатації - зимовий і літній, перехідний, денний і нічний. Автоматика здатна встановити подібні режими, з врахуванням коефіцієнта завантаженості, і відповідно реалізована енергоефективність системи та економія ресурсів.

Система регулює витратні характеристики зовнішнього повітря

залежно від стану середовища усередині приміщення, тобто система автоматики містить у собі газоаналізатори на шкідливі гази й підбирає значення витрати зовнішнього повітря таким чином, щоб вміст шкідливих газів не перевищував гранично допустимих значень.

Розроблена система дозволить ефективно управляти усіма параметрами мікроклімату у приміщеннях, забезпечить високі показники енергоефективності.

АНОТАЦІЯ

Гребенюк Є.О. Дослідження автоматизованої системи керування мікрокліматом приміщень

У дипломній роботі розроблено універсальний восьмиканальний мікропроцесорний регулятор-вимірювач регулятор на базі однокристальної мікроЕОМ MSC51 призначений для побудови автоматичних систем контролю і регулювання системи мікроклімату та канального опалення, вентиляційних установок загально-обмінного типу, припливно-витяжної вентиляції канального типу. Прилад виконує наступні основні функції:

- дозволяє робити конфігурування функціональної схеми й установку програмованих робочих параметрів за допомогою вбудованої клавіатури керування;
- робить вимір фізичних параметрів контрольованих вхідними первинними перетворювачами з урахуванням нелінійності їх «НСХ»;
- здійснює цифрову фільтрацію вимірюваних параметрів від промислових імпульсних перешкод;
- дозволяє робити корекцію вимірюваних параметрів для усунення погрішностей первинних перетворювачів;
- здійснює відображення результатів вимірів на вбудованому світлодіодному чотирьохрозрядному цифровому індикаторі;
- формує аварійний сигнал при виявленні несправності первинних перетворювачів з відображенням його причини на цифровому індикаторі і при необхідності виводить його на зовнішню сигналізацію;
- формує сигнали керування зовнішніми виконавчими механізмами і пристроями відповідно до заданого користувачем законами і параметрами регулювання;
- здійснює відображення на вбудованому світлодіодному цифровому індикаторі заданих параметрів регулювання;
- формує команди ручного керування виконавчими механізмами і пристроями з клавіатури приладу;

- здійснює передачу комп'ютеру інформації про значення контрольованих давачами величин і встановлених робочих параметрів, а також приймає від нього дані на зміну цих параметрів.

Ключові слова: мікроклімат, вентиляція, опалення, кондиціонування, конвекційний теплообмін, система автоматичного регулювання.

ABSTRACT

Hrebeniuk Y. O. The research of the automatic controlling system of the microclimate in buildings

The diploma thesis developed a universal eight-channel microprocessor controller- meter controller based on single-crystal microcomputer MSC51 designed for the construction of automatic systems for control and regulation of the system of microclimate and duct heating, ventilation units of general-exchange type, inflow-exhaust ventilation. The device performs the following basic functions:

- allows you to configure the functional diagram and to set programmable operating parameters using the built-in control keyboard;
- makes measurement of physical parameters controlled by input primary converters taking into account the nonlinearity of their "NSH";
- performs digital filtering of measured parameters from industrial impulse interference;
- allows to make correction of measured parameters for elimination of errors of primary converters;
- displays the measurement results on the built-in LED four-digit digital indicator;
- generates an alarm when a primary converter malfunction is detected by displaying its cause on a digital display and, if necessary, outputs it to an external alarm;
- generates control signals for external actuators and devices in accordance with user- defined laws and control parameters;
- isplays the set control parameters on the built-in LED digital indicator;
- generates commands for manual control of actuators and devices from the instrument keyboard;
- transmits to the computer information about the values of encoder-controlled values and set operating parameters, and also accepts data from him to change these parameters.

Key words: MICRO-CLIMATE, VENTILATION, HEATING, AIR CONDITIONING, CONVECTION HEAT EXCHANGE, AUTOMATIC CONTROL SYSTEM.