

УДК 628.8

В.О. Сацик, А.В. Фляк

Луцький національний технічний університет

## **МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ПРИМІЩЕННЯ**

*Розглядається створення моделі автоматизованої системи управління температурою і відносною вологістю повітря в приміщенні. Розроблено програмне забезпечення в програмному пакеті Borland Delphi для спостереження за роботою моделі і побудови графіків залежності температури і відносної вологості від часу.*

В останні кілька років великого розповсюдження і використання набули системи автоматизації житлових приміщень типу «Розумний будинок». У Європі та США 85% нових будівель оснащуються інтелектуальними системами. Темпи ж будівництва «Розумних будинків» в Україну тільки набирають обертів.

Комплекс „Розумний будинок” має типовий набір складових, який береться за основу при створенні проекту для певного об'єкта. При створенні „Розумного будинку” не може бути стандартних рішень, для кожної будівлі повинен виконуватися свій окремий оригінальний проект.

Основною частиною таких комплексів є автоматизовані системи управління мікрокліматом житлових чи виробничих приміщень.

Дві основні складові мікроклімату це температура та відносна вологість повітря. Результати низки досліджень показали, що людина є працездатною і добре себе почуває за умов, якщо температура навколишнього середовища не перевищує 18-20 °С, а відносна вологість коливається в межах 40-60 %.

Надлишок вологості повітря негативно впливає на механізм терморегуляції організму. Особливо шкідливим рівнем вологості повітря вважається 70-75 % і вище за температури 30 °С. Фізична робота в умовах підвищеної температури викликає прискорення серцебиття та зниження артеріального тиску. Висока температура послаблює організм і спричиняє млявість, а низька – може стати причиною травмування під час роботи із небезпечним устаткуванням, оскільки за низьких температур опорно-руховий апарат працює сковано.

Оскільки температура та відносна вологість повітря – дуже важливі показники для нормальної життєдіяльності людини, виникає необхідність контролю цих параметрів, щоб створити якнайкращий мікроклімат у приміщенні. Часто умови праці, що не відповідають загальноприйнятим стандартам, створюють несприятливе середовище для працівників того чи іншого підприємства. Змінювати показники мікроклімату на підприємстві можуть технологічне устаткування, яке має високі температури нагрівання (плавильні, сушильні печі, котли тощо), нагріті до високих температур деталі й розплавлені матеріали, наприклад метал та скло, а також теплова енергія, яка виділяється рухомими механізмами. Контроль показників температури та вологості повітря – дуже важливий аспект створення нормальних умов праці

Метою даного дослідження є розробка моделі для автоматизованого регулювання температури і вологості повітря в приміщенні. Також потрібно розробити програмне забезпечення в програмному пакеті Borland Delphi, що дозволить спостерігати за роботою даної моделі в кожен момент часу симулювання.

Розроблено модель автоматизованої системи управління мікрокліматом приміщення, а також її комп'ютерна симуляція.

Система управляє наступними виконавчими механізмами: обігрівачем (може бути як електрообігрівач, так і клапан системи парового опалювання), а також охолоджувачем або кондиціонером, двигуном вентилятора, клапаном системи зволоження, Система управління мікрокліматом виробничого приміщення представлена на рис. 1.

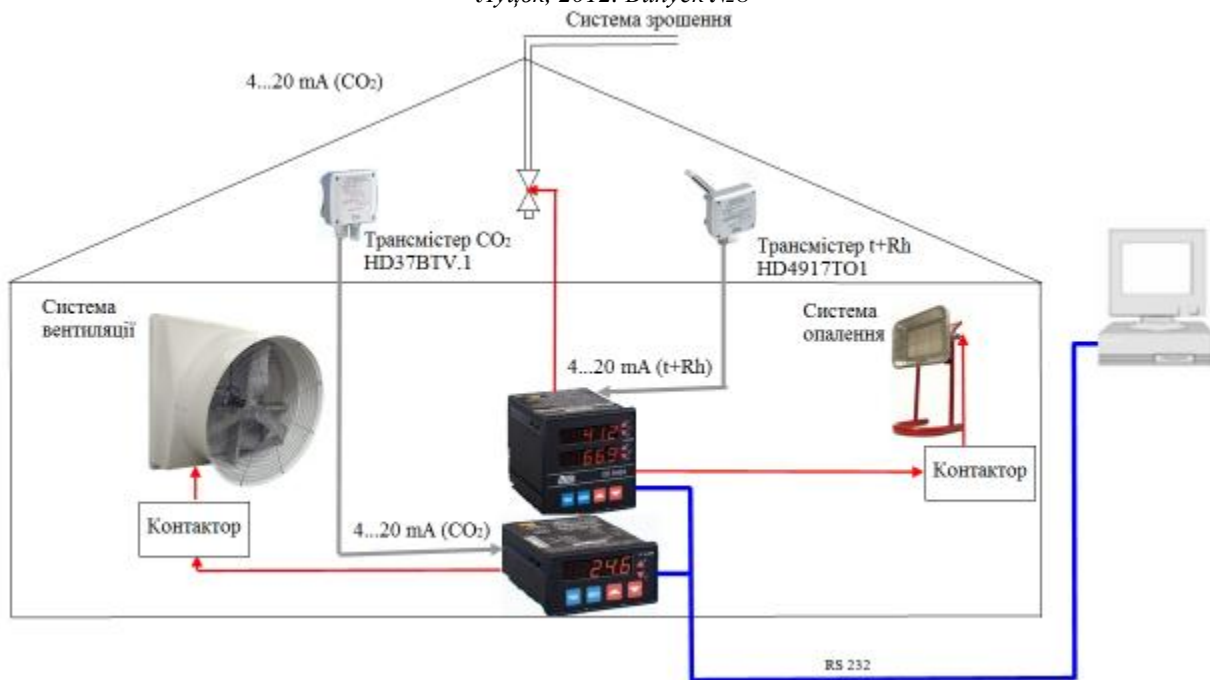


Рис. 1. Схема системи управління мікрокліматом виробничих приміщень

Фізична модель приміщення реалізована у вигляді камери, яка частково ізольована від навколишнього середовища і включає в себе датчики температури (сухий (T<sub>сух</sub>), вологий (T<sub>вол</sub>)), датчик вологості і виконавчі механізми: (кип'ятильник-зволожувач; нагрівач (резистори типу ПЕВ); вентилятор-осушувач; вентилятор-охолоджувач). Датчики і виконавчі механізми розміщені всередині фізичної моделі таким чином, щоб забезпечувалася найменший взаємовплив контурів управління при роботі системи. Модель автоматизованої системи управління мікрокліматом приміщення зображена на рис. 2

Багатофункціональний блок призначений для захисту від короткого замикання елементів системи, а також для захисту виключення ТЕНа при недостатній кількості води в резервуарі зволожувача.

Блок також виконує функції регулювання напруги, яка подається на осушувач і охолоджувач, і індикацію роботи виконавчих механізмів.

Призначення основних вузлів лабораторної моделі.

Регулятор здійснює керування, використовуючи принцип широтно-імпульсної модуляції керуючого впливу.

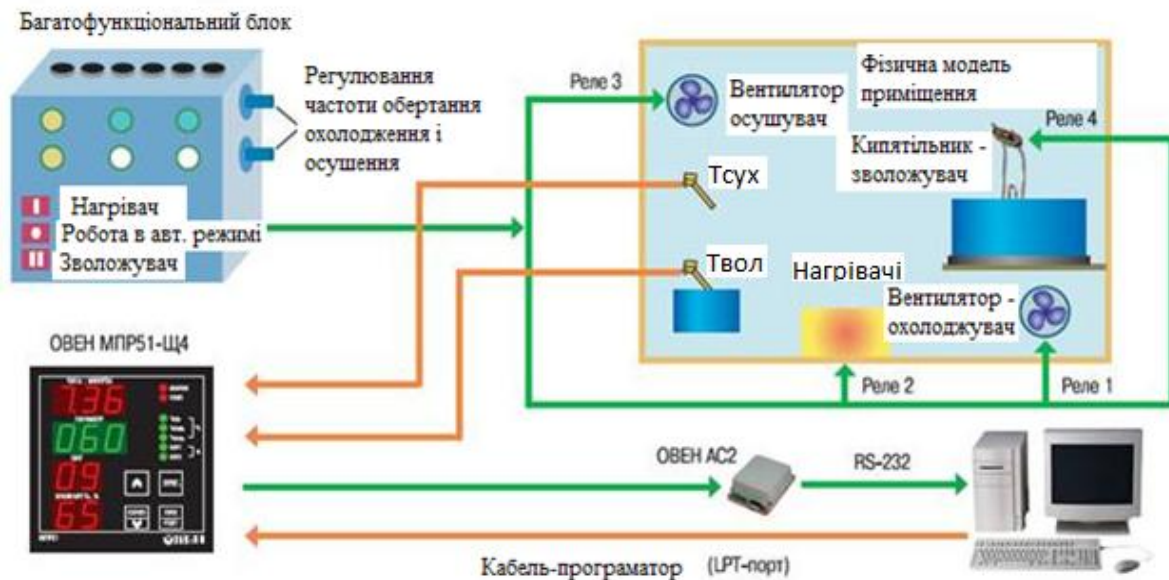


Рис. 2. Модель автоматизованої системи управління мікрокліматом приміщення

В якості нагрівачів використовуються потужні керамічні резистори типу ПЕВ, а не ТЕНи або нагрівальні ніхромові спіралі. Це обумовлено високою надійністю і низькою вартістю резисторів.

В якості охолоджувачів і осушувачів використовуються вентилятори на базі двигунів постійного струму. Система дозволяє змінювати їх характеристики шляхом подачі різної по номіналу напруги для зміни параметрів об'єктів управління, що важливо при дослідженнях, які проводяться в рамках лабораторних робіт.

Також розроблено програму для комп'ютерної симуляції даної автоматизованої системи управління мікрокліматом приміщення, результати роботи якої відображені на рис. 3.

Модель автоматизованої системи управління мікрокліматом приміщення може бути рекомендована для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Виконавчі механізми та регулюючі органи», «Технічні засоби автоматизації», «Автоматизація технологічних процесів» та інші.

Для розробки програмного забезпечення вибрано середовище розробки Delphi 7. Delphi представляє собою актуальну і легку у використанні програму, яка необхідна для генерації автономних програм графічного інтерфейсу. Delphi є першою мовою програмування яка забезпечує знищення бар'єру між додатками комплексного та спрощеного характеру у використанні.

Створюючи GUI – додатки з допомогою Delphi, мова програмування яка транслюється існує в рамках RAD – середовища (мова Паскаль). Delphi включає в себе такі компоненти, як основні елементи графічного інтерфейсу користувача системи Windows, який представлений у вигляді екранного бланку, кнопок і т.д. Це означає, що користувачу не потрібно організовувати написання коду у випадку приєднання цих елементів до визначеного середовища. Користувач просто розробляє їх в програмі. Delphi дозволяє користувачу створювати весь інтерфейс візуально, а також швидко складати код подій з допомогою простої комп'ютерної миші.

Програма дозволяє моделювати роботу установки автоматизованого управління мікрокліматом.

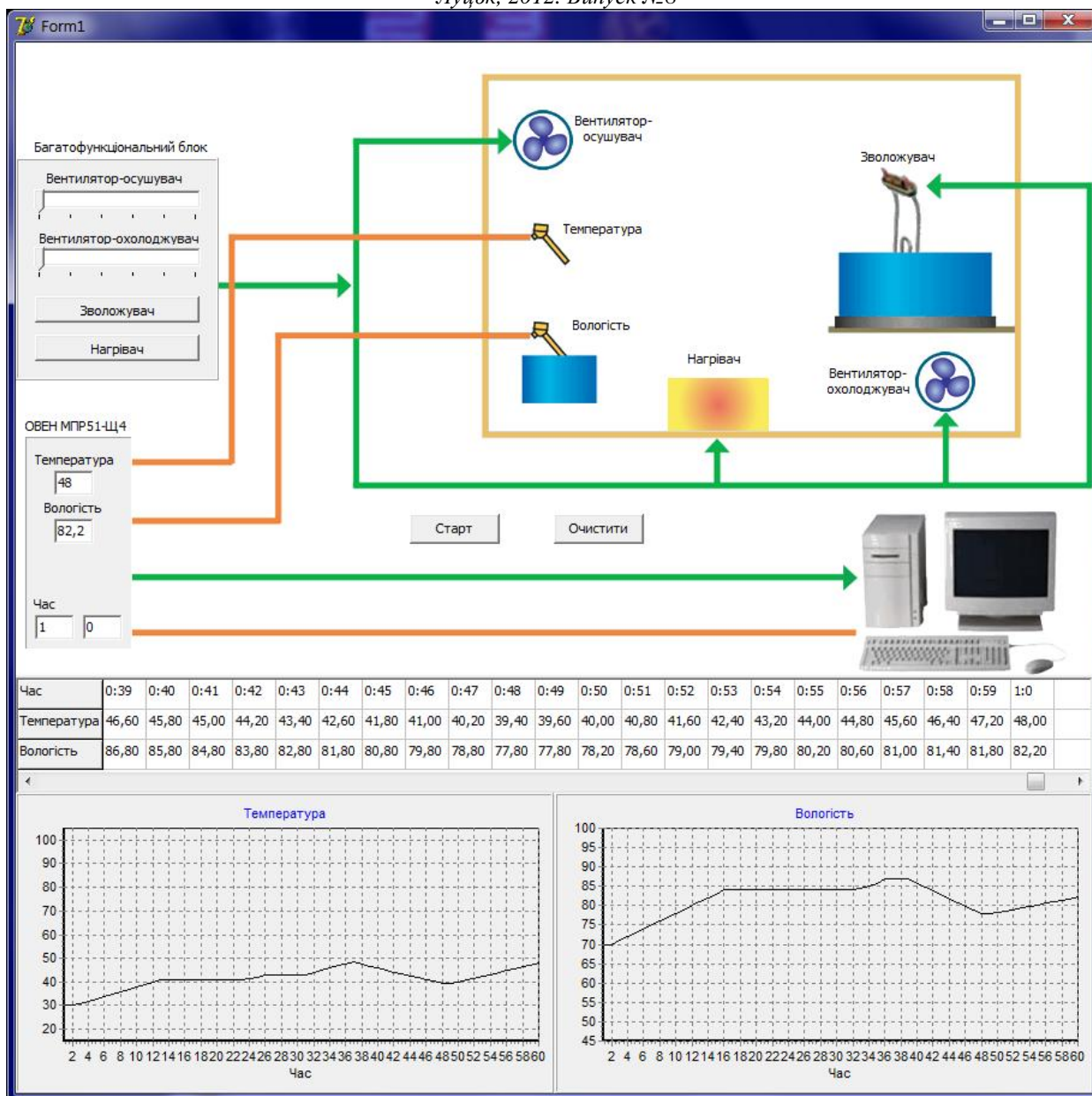


Рис. 3. Результати роботи програми

Управління програмою здійснюється за допомогою багатофункціонального блоку:

- Вентилятор-осушувач – за допомогою повзункового регулятора встановлюється швидкість обертання вентилятора-осушувача, який зменшує вологість в приміщенні. Позиція 0 – вентилятор не обертається, позиція 5 - максимальна швидкість обертання.
- Вентилятор-охолоджувач – за допомогою повзункового регулятора встановлюється швидкість обертання вентилятора- охолоджувача, який зменшує температуру в приміщенні. Позиція 0 – вентилятор не обертається, позиція 5 - максимальна швидкість обертання.
- Зволожувач – за допомогою кнопки вмикає чи вимикає зволожувач, який збільшує вологість в приміщенні. Кнопка натиснена – зволожувач працює.
- Нагрівач – за допомогою кнопки вмикає чи вимикає нагрівач, який збільшує температуру в приміщенні. Кнопка натиснена – зволожувач працює.

Покази температури і вологості знімаються з датчиків з періодичністю 1с. і записуються до таблиці з даними.

Результати роботи програми виводяться у вікні програми у вигляді графіків залежності температури від часу та вологості від часу.

Висновки. Створено модель автоматизованої системи управління температурою і відносною вологістю повітря в приміщенні. Розроблено програмне забезпечення в програмному пакеті Borland Delphi для спостереження за роботою моделі і побудови графіків залежності температури і відносної вологості від часу.

1. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс: В 2 т. – Т. 1. Теоретические основы инженерной экологии: Учеб. пособие для вузов / Под ред. И.И. Мазура. – М.: Высш. Шк., 1996. – 637 с.
2. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс: В 2 т. – Т. 2. Справочное пособие / Под ред. И.И. Мазура. – М.: Высш. Шк., 1996. – 655 с.
3. Калмаков А.А., Кувшинов Ю.Я. Автоматика и автоматизация систем теплогасоснабжения и вентиляции. -М.: Стройиздат, 1986. – 479 с.
4. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция, кондиционирование / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.-64 с.
5. Средства регулирования и управления для систем кондиционирования, отопления и горячего водоснабжения.- Аналитическая справка Информприбор, 1991 г. – 40 с.