



СУЧАСНІ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ  
КЕРУВАННЯ «РОЗУМНИМ БУДИНКОМ»

*Невлюдов І.Ш., Пономарьова Г.В., Волкова М.О.*

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

На сьогоднішній день найважливішим джерелом економії енергоресурсів є підвищення ефективності роботи системи опалення та вентиляції на основі використання сучасних досягнень обчислювальної і керуючої техніки.

Зазвичай для управління системами опалення та вентиляції служать засоби локальної автоматики, основним недоліком яких є відсутність врахування фактичного повітряного і теплового балансу будівлі, реальних погодних умов, динамічних особливостей самого об'єкта управління – функціонування, розміщення та переміщення елементів, що виділяють тепло. Тому під впливом засобів локальної автоматики система теплопостачання не працює в оптимальному режимі.

Тому метою даної роботи є розробка та експериментальне дослідження підходу до отримання даних про теплове поле приміщень «розумного будинку», який полягає в діленні досліджуваної площі на зони і вимірі температури точковими датчиками в рамках кожної зони.

Запропоновано площу досліджуваного об'єкта розділити на  $m$  зон, кожену зону необхідно оснастити датчиком температури. Тоді динамічне температурне поле об'єкта контролю матиме формат двовимірної матриці  $T_{dam}(t)$ , елементами якої є показники температури  $T_m$ , що виміряні  $m$  - м датчиком.

Таким чином, можливо проводити вимірювання, реєстрацію та аналіз температурного поля об'єкта в різних умовах протягом необхідного часу. У кожний момент  $t_i$  запропоновано аналізувати поверхневу температурну функцію, яка у складі має амплітудні та часові інформаційні складові, та яка матиме вигляд

$$\tau_i = (m_i, T_i, x_i, y_i, l(i, j), t),$$

де  $m_i$  – порядковий номер датчика,  $T_i$  – амплітуда температурного сигналу,  $x_i, y_i$  – відповідні декартові координати датчиків,  $l(i, j)$  – вектор відстаней  $i$ -го датчику від  $j$ -х,  $t$  – час.

Представивши таким чином інформацію про температурне поле приміщення, можна локалізувати зону перегріву і розробити алгоритм управління з урахуванням просторової локалізації перегріву так, щоб максимально ефективно його усунути з найменшими енергозатратами.

Для проведення експериментальних досліджень запропонованого способу розроблений лабораторний макет. Корпус макету розділений на 6 температурних зон, кожна зона оснащена резистивним датчиком температури (РТ106051). Термодатчики закріплені на металевих профілях. Дані про стан температурного поля поступають з датчиків на модуль управління і ПК.



## Секция 2. Современные информационные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии в энергетике

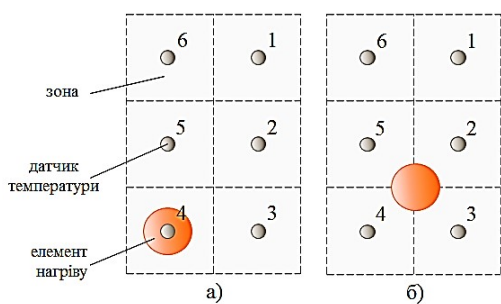


Рисунок 1 – Схемы розташування елемента нагріву

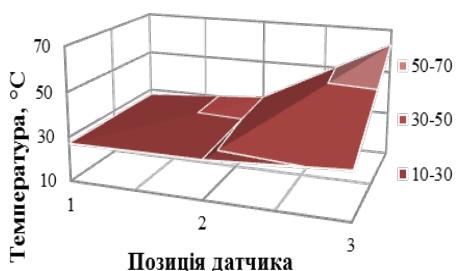
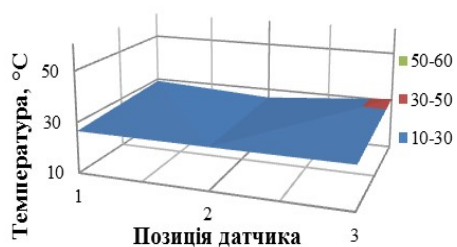


Рисунок 2 – Термограма а) на початку експерименту при  $t=10$  с, б) у кінці експерименту при  $t=360$  с

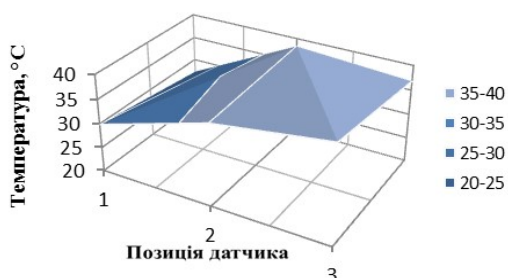
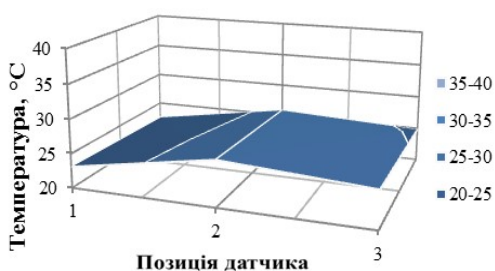


Рисунок 3– Термограма а) при  $t=10$  с, б) у кінці експерименту  $t=360$  с

Проведено низку експериментів з різними варіантами розташування елемента нагріву в макеті. Для прикладу розглянемо результати реалізації, коли елемент нагріву безпосередньо під датчиком № 4 (рис. 1, а), та між датчиками №2, 3, 4, 5 (рис. 1, б).

Побудовані термограми за експериментальними даними на початку та у кінці експерименту (рис. 2, 3) свідчать про те, що розроблений спосіб дозволяє виявити наявність локального перегріву.

Запропонований новий підхід для аналізу температурних полів дозволяє розробити систему управління температурним режимом приміщення «розумного будинку» з урахуванням локалізації зони перегрівання/охолодження. Проведено експериментальне обґрунтування теоретичних пропозицій з використанням розробленого програмно-апаратного макету.

1. Пономарева А.В. Способ повышения эффективности автоматизированных систем управления тепловым режимом в помещении / А.В. Пономарева, И.О. Яшков, М.А. Волкова НТЖ «Технология приборостроения». – 2014, №3 – С. 59-64.

2. Волкова М.А. Макет для исследования температурного поля в корпусе/ М.А.Волкова//18-й Международный молодежный форум «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке». Сб. материалов форума.Т.1. – Харьков: ХНУРЭ.2014. – 121 с.