

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ БУДИНКУ НА ОСНОВІ РОЗУМНОГО ТЕРМОСТАТУ

¹ Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова;

Анотація

Запропоновано автоматизовану систему розумних термостатів для підтримки комфортної температури у приміщенні в зимовий період з застосуванням трубчастих електронагрівачів для радіаторів опалення, які дозволяють в залежності від зовнішньої температури та температури теплоносія в радіаторах, підключених до систем центрального опалення, використовувати електроенергію для нагрівання теплоносія, і керувати температурою в приміщенні дистанційно.

Ключові слова: розумні термостати, опалення, електронагрівачі, розумний будинок.

Abstract

An automated system of smart thermostats is proposed to maintain a comfortable temperature in the room in the winter period with the use of tubular electric heaters for heating radiators, which allow, depending on the external temperature and the temperature of the heat carrier in radiators connected to central heating systems, to use electricity to heat the heat carrier, and to control the temperature indoors remotely.

Keywords: smart thermostats, residential heating, electric heaters, smart house.

Вступ

В даний час заощадження енергії та декарбонізація є головними пріоритетами суспільства, де комунальну енергетика та опалення приміщень відіграють значну роль. Розумні термостати належать до категорії систем управління енергією та контролю у ширшій групі технологій, які називаються технологіями розумного дому, які включають датчики та прилади, які визначають присутність і фактори навколишнього середовища; інтерфейси і керовані прилади об'єднані в мережу, щоб забезпечити автоматизацію та дистанційне керування домашнім середовищем [1]. Перевагами застосування розумних термостатів є вдосконалене управління енергією, покращена безпека та комфортний мікроклімат у приміщенні. На відміну від базових інтерфейсів увімкнення/вимкнення або програмованих термостатів, розумні термостати забезпечують більшу деталізацію керування для користувачів завдяки високій деталізації планування у додатках, можливості зміни параметрів роботи, адаптації до присутності мешканців за допомогою датчиків наповненості [2]. Окрім безпосереднього керування користувачем, інтелектуальні термостати також можуть включати алгоритми навчання для прогнозування необхідної температури з метою оптимізації використання теплової енергії без участі користувачів у програмуванні.

Результати дослідження

В даній роботі було модернізовано існуючу систему опалення в житловій квартири багатоповерхового будинку шляхом встановлення трубчастих електронагрівачів (ТЕН радіаторний) для підігріву теплоносія центрального опалення в радіаторах. Для управління нагрівом було встановлено датчики вологості і температури у приміщенні та на лінії подачі теплоносія центрального опалення, регулювання ТЕНів задається шляхом зміни живлення від електричної мережі з можливістю застосування альтернативних джерел енергії. Схема роботи автоматизованої системи опалення представлена на Рис. 1. У роботі використовуються методи оцінки температури в будівлі та ефективності системи опалення, які поєднують дані часових рядів про температуру, відносну вологість і віконний отвір з даними теплового комфорту та контролю опалення. Інтерфейс розумної системи було реалізовано через телеграм бот, який управляє ТЕНом. За допомогою чат боту, надсилаючи йому команди, користувачі можуть встановлювати бажану температуру опалення в будинку. Бот може підтримувати розклад опалення, дозволяючи користувачам налаштувати час і

температуру в залежності від розкладу дня або призначення приміщень. Користувачі можуть запитувати статус ТЕН і температуру в будинку через чат-бот, щоб забезпечити контроль та зручність. Від нього можна отримувати сповіщення, наприклад, про зміни температури або статусу ТЕН. Чат-бот може бути інтегрований з іншими смарт-системами в будинку, такими як система автоматизації освітлення або система безпеки, для створення повноцінної системи смарт-будинку.

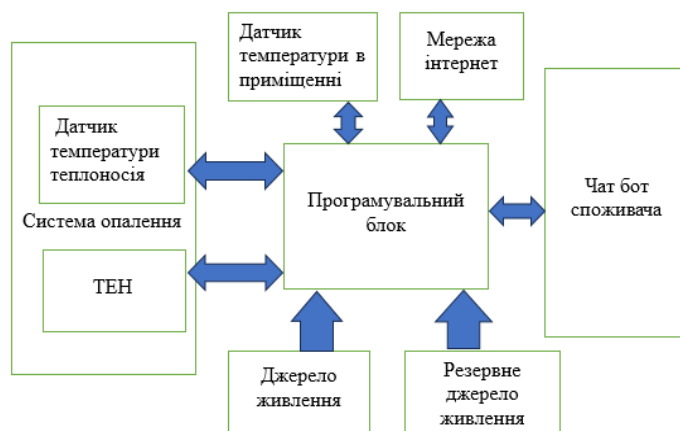


Рис. 1. Схема роботи автоматизованої системи опалення будинку з застосуванням ТЕНів

Запропонований пристрій ефективно підтримує оптимальну температуру в приміщенні, не пересушує повітря, запобігає утворенню шкідливого пліснявого грибка і підтримує задану температуру в приміщенні.

Висновки

Застосування розумних технологій для підтримки комфортної температури у будинку дозволяє суттєво скоротити споживання викопаних джерел палива. Запропонована автоматизована система підтримки комфортної температури в опалювальний сезон дозволяє використовувати електричну енергію для догріву теплоносія в системах центрального опалення. Створена розумна система на основі телеграм боту дозволяє дистанційно керувати роботою встановлених ТЕНів, зменшити залежність від централізованих систем та рекомендувати встановлення температурних режимів на основі даних попереднього використання в залежності від зовнішньої температури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gupta R, Gregg M. Building performance evaluation of low-energy dwellings with and without smart thermostats. *Building Services Engineering Research and Technology*. 2022;43(3):297-318. doi:10.1177/01436244221077344

2. Stopps H and Touchie MF. Residential smart thermostat use: An exploration of thermostat programming, environmental attitudes, and the influence of smart controls on energy savings. *Energy Buildings* 2021; 238: 110834. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.110834>

Перегудов Павло Олександрович — студент групи М Сінж 23-1, навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Харків, e-mail: mykyta.gorodov@kname.edu.ua

Науковий керівник: **Арсеньєва Ольга Петрівна** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Харків.

Peregudov Pavlo O. — Educational and Scientific Institute of Energy, Information and Transport Infrastructure, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, email: mykyta.gorodov@kname.edu.ua

Supervisor: **Arsenyeva Olga P.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of Department of Automated Computer-Integrated Technologies, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv