

Апаратно-програмний пристрій «Свіжий подих» для автоматизованого керування мікрокліматом приміщень

Романчук О.М.

Волинський національний університет імені Лесі Українки,

кафедра теоретичної та комп'ютерної фізики,

пр. Волі, 13, Луцьк, 43000, Україна

e-mail: romanchuk.oleksandr2024@vnu.edu.ua

У роботі представлено апаратно-програмний пристрій «Свіжий подих», призначений для автоматичного відкриття та закриття вікон з метою підтримання комфортного та безпечного мікроклімату в житлових і робочих приміщеннях. Основною ідеєю розробки є усунення залежності якості повітря від людського фактору та зменшення тепловтрат, пов'язаних із неконтрольованим провітрюванням.

Актуальність проблеми зумовлена тим, що підвищена концентрація CO₂ у приміщеннях негативно впливає на працездатність, когнітивні функції та загальне самопочуття людини, що підтверджується сучасними дослідженнями у сфері якості повітря в будівлях [1]. При цьому традиційне ручне провітрювання часто є неефективним або несвоєчасним.

Пристрій здійснює безперервний моніторинг параметрів внутрішнього середовища, зокрема концентрації CO₂, температури та відносної вологості повітря. На основі зібраних даних алгоритм керування приймає рішення про доцільність відкриття або закриття вікна. Такий підхід відповідає сучасним концепціям керування мікрокліматом у «розумних» та енергоефективних будівлях [2].

Апаратна частина пристрою складається з мікроконтролера, набору сенсорів мікроклімату та електромеханічного приводу, адаптованого до стандартних віконних конструкцій. Конструкція приводу передбачає можливість ручного керування у разі відмови електроніки або знеструмлення, що відповідає рекомендаціям щодо надійності автоматизованих систем керування будівлями [3]. Пристрій може працювати автономно або інтегруватися в системи «розумного будинку».

Програмне забезпечення реалізує адаптивний алгоритм керування, який враховує не лише поточні значення параметрів, але й їх зміну в часі. Це дозволяє уникати частих циклів відкриття та закриття вікна, зменшити знос механічних компонентів і підвищити загальну енергоефективність системи.

Практичне значення розробки полягає у покращенні якості повітря в приміщеннях без необхідності встановлення складних і дорогих вентиляційних систем. Пристрій «Свіжий подих» може бути використаний у житлових будинках, офісах, навчальних та медичних закладах як доступне інженерне рішення для підвищення комфорту, енергоефективності та рівня автоматизації будівель.

1. Satish U., Mendell M.J., Shekhar K. et al. *Is CO₂ an indoor pollutant? Direct effects of low-to-moderate CO₂ concentrations on human decision-making performance.* Indoor Air, 2012.
2. Dounis A.I., Caraiscos C. *Advanced control systems engineering for energy and comfort management in a building environment.* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2009.
3. ISO 16484-1:2010. *Building automation and control systems (BACS) — Part 1: Project specification and implementation.*