

УДК 628.9.06

Д.С. Малащенко, студ. гр. ПМ-31мп, д.т.н., проф. Киричук Ю.В.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

РОЗУМНИЙ КОТЕДЖ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ВСІХ АСПЕКТІВ

Анотація. Дана стаття розглядає різноманітні аспекти автоматизованих систем управління котеджами, зокрема освітленням, поливом, обігрівом, вентиляцією та воротами. У статті висвітлюються переваги інтеграції цих систем у єдину платформу, їхню взаємодію та спільне управління. Окрема увага приділяється можливостям підвищення комфорту життя та енергоефективності за допомогою цих систем. Робота ґрунтується на вивченні наукових джерел та аналізі сучасних тенденцій у галузі автоматизації будівель та комп'ютерно інтегрованих технологій.

Ключові слова: автоматизація, управління котеджем, освітлення, полив, обігрів, вентиляція, розумні ворота, інтеграція систем, енергоефективність.

ВСТУП

Автоматизація котеджів – ключовий аспект у збереженні енергії та підвищенні комфорту. Інтеграція систем управління, як освітлення, полив, опалення, вентиляція та розумні ворота, у єдину систему, забезпечує оптимальний рівень комфорту та енергоефективності. Використання енергоефективних світлодіодних ламп та автоматизованих поливальних систем допомагає зменшити витрати електроенергії. Регулювання обігріву та вентиляції з урахуванням потреб та погодних умов створює оптимальний мікроклімат. Інтеграція систем дозволяє підвищити комфорт, зручність, знизити витрати енергії та негативний вплив на довкілля.

РОЗУМНИЙ КОТЕДЖ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ВСІХ АСПЕКТІВ

– Автоматизований будинок: переваги «розумного котеджу».

Уявіть будинок, де все автоматично: світло, температура, полив рослин. Це "розумний котедж", ілюстраційне зображення якого представлено на рисунку 1. Така система економить енергію та ресурси, забезпечує комфорт та безпеку, спрощує життя. Це інвестиція в майбутнє, крок до більш комфортного та безпечного життя.

Переваги "розумного котеджу": а)економія енергії та ресурсів; б)підвищення комфорту та безпеки; в)спрощення повсякденних завдань.

Впровадження "розумного котеджу" - це не лише інноваційний підхід до життя, але й інвестиція в майбутнє. Це крок до більш комфортного, економічного та безпечного життя.

– Світло та затишок: автоматизація освітлення.

Автоматизація освітлення є ключовою для комфорту та енергоефективності в сучасному житті, особливо в недостатньо освітлених місцях. Датчики руху та присутності активують світло за потреби, а системи дистанційного керування дозволяють керувати освітленням з мобільних пристроїв або голосовими командами. Окрім традиційних методів автоматизації освітлення, таких як



Рисунок 1 - Ілюстраційне зображення "розумного котеджу"

датчики руху та дистанційне керування, в системах "розумного котеджу" можна використовувати інноваційні рішення та альтернативні джерела освітлення, наприклад, "розумні склопакети".

"Розумні склопакети" (дивись рисунок 2) - це енергоефективні склопакети, оснащені інтегрованими системами регулювання освітлення. Вони поєднують в собі традиційні функції склопакетів (теплоізоляція, шумоізоляція) з можливістю автоматичного регулювання прозорості та освітлення. [1]

"Розумні склопакети" можуть використовувати різні технології для регулювання прозорості, наприклад: електрохромні матеріали. Ці матеріали змінюють свою прозорість під впливом електричного поля.

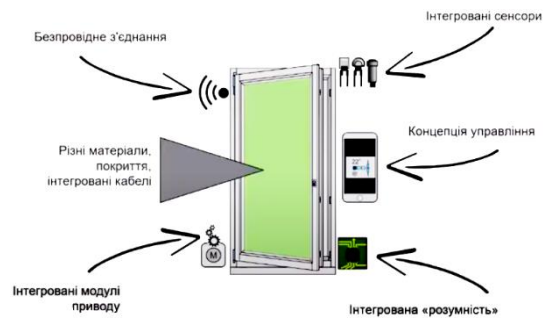


Рисунок 2 - Ознайомче зображення системи «розумний склопакет»

– Зрошування без клопоту: автоматизація поливу.

Автоматизація поливу стає все більш популярною у сучасному світі, де кожна хвилина має значення. Система включає датчики вологості ґрунту, які вимірюють вологість і програмують режими поливу, забезпечуючи ефективне використання води та оптимальні умови для рослин. [2]

Датчик вологості ґрунту, або гігрометр, вимірює рівень вологості ґрунту і передає цю інформацію до системи контролю поливу. Електроди датчика взаємодіють з ґрунтом, вимірюючи його електричну провідність: вологий ґрунт має високу провідність, сухий - низьку. [3]

Розглянемо для прикладу датчик вологості ґрунту DAT136 на основі мікросхеми LM393, який представлено на рисунку 3. Цей цифровий датчик вологості ґрунту видає сигнал 1 або 0 в залежності від рівня вологості для контролю вологості ґрунту у внутрішньому вирощуванні рослин. Постачається з платою, яка конвертує аналоговий сигнал у цифровий, має синій світлодіод для вказівки живлення та червоний для передачі даних. Може керуватися за допомогою Arduino контролера або іншого мікроконтролера за допомогою спеціальних програм, живлення може бути забезпечене від Arduino контролера, іншого мікроконтролера або зовнішнього джерела напруги напругою 3,3-5 Вольт. [4]



Рисунок 3 - Датчик вологості ґрунту (гігрометр) DAT136

– Тепло та затишок: автоматизація опалення та вентиляції.

Автоматизація опалення та вентиляції спрямована на комфорт та ефективне використання енергії. Термостати з датчиками температури регулюють опалення та вентиляцію. Програмовані режими опалення економлять енергію. Системи з рекуперацією тепла зменшують витрати на опалення. Автоматизовані системи дозволяють віддалено контролювати клімат через програми або пристрої.

Важливу роль в вентиляції повітря в котеджах відіграють рекуператори. Рекуператори - це системи теплообміну, які забезпечують ефективний обмін тепла між витяжним та припливним повітрям. Їх головна мета - збереження енергії та підвищення ефективності опалювальних систем. Рекуператори бувають різних типів: перехресноточні, протиточні та прямоточні, принцип дії, профіль та ефективність яких зображена на рисунку 4. У житлових будинках вони використовуються для комфортного мікроклімату, зменшення витрат на опалення та підвищення енергоефективності. [5]

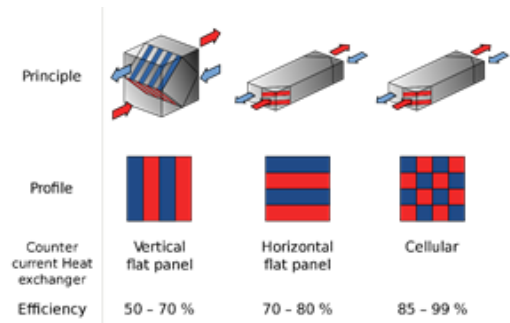


Рисунок 4 - Три топології систем обміну повітрям

– Безпека та зручність: розумні ворота.

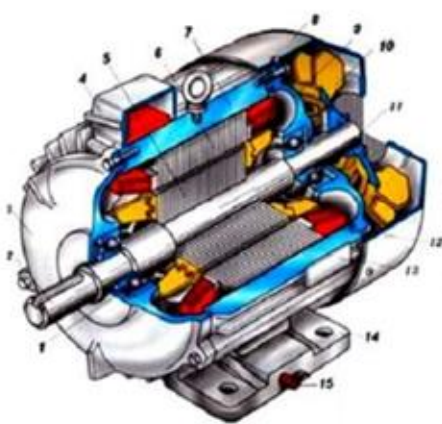


Рисунок 5 - Асинхронний трифазний електродвигун з короткозамкненим ротором: 1 – підшипник, 2 - вал, 3 - підшипниковий щит, 4 - коробка виводів, 5 - осердя ротора з короткозамкненою обмоткою, 6 - осердя статора з обмоткою, 7 - корпус, 8 - кожух вентилятора, 9 - підшипниковий щит, 10 - вентилятор, 11 - підшипник, 12 - обмотка статора, 13 – паспортна табличка, 14 - лапи, 15 - болт заземлення

Розумні ворота використовуються для автоматизації процесу відкриття та закриття воріт. Вони працюють за допомогою спеціальних двигунів, найчастіше використовують трифазні асинхронні та синхронні двигуни, для забезпечення високої потужності та надійності. Найбільш поширеними серед електричних двигунів є електричні асинхронні двигуни, які відрізняються простотою конструкції та обслуговування. Як і будь-який змінний струмовий двигун, асинхронний двигун складається з двох основних частин: статора і ротора (дивись рисунок 5). Статор - це нерухома частина електричної машини, а ротор - частина, яка обертається. Важливо зазначити, що асинхронні двигуни можуть бути використані як генератори і як двигуни.[6]

Розумні ворота працюють за принципом реагування на сигнали з мобільних пристроїв або інших джерел, вмикаючи двигун та

керуючи механізмом відкривання або закривання. Управління можливе через спеціальний пульт, мобільний додаток або інтеграцію з системою сигналізації, забезпечуючи зручність та безпеку.

– Єдина система: інтеграція та взаємодія автоматизованих підсистем.

Інтеграція автоматизованих підсистем в систему "розумного котеджу" може бути здійснена через центральний контролер або хмарний сервіс. Центральний контролер керує всіма пристроями та системами, а дані про їх стан та налаштування зберігаються для зручного моніторингу та управління. Для об'єднання підсистем використовуються різні протоколи зв'язку, такі як Zigbee,

Z-Wave, Wi-Fi та Bluetooth, і платформа управління є центральним елементом системи, де налаштовуються параметри та створюються сценарії взаємодії. Візуалізація знань (або Knowledge Visualization) — процес представлення інформації у вигляді графіків, діаграм та інших форматів для полегшення їх сприйняття. Це дозволяє швидко розібратися у взаємозв'язках та вибрати необхідні налаштування, а також виявляти проблеми в системі. Застосування візуалізації знань допомагає зручно керувати системами, що робить їх інтеграцію в єдину систему привабливою для користувачів. [7]

ВИСНОВКИ

Отже, концепція "розумного котеджу" вдосконалює комфорт, енергоефективність та безпеку в будинках. Інтеграція автоматизованих підсистем, таких як освітлення, полив, опалення, вентиляція та ворота, створює ефективне середовище. Можливість програмування сценаріїв взаємодії полегшує керування системами та оптимізує використання енергії. Розумні котеджі стають популярними, підвищуючи комфорт та безпеку в будинку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Green, M. A., Emery, K., Hishikawa, Y., Warta, W., & Dunlop, E. D. (2018). Solar cell efficiency tables. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 26(7), 427-436.
- [2] "Автоматизація поливу" [Електронний ресурс]. Aquaprice. URL: <https://www.aquaprice.com.ua/avtopoliv/>
- [3] "Гігрометр" [Електронний ресурс]. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Гігрометр>
- [4] "Датчик вологості ґрунту" [Електронний ресурс]. Arduino.ua. URL: <https://arduino.ua/prod521-datchik-vlajnosti-pochvi-gigrometr>
- [5] "Рекуператор" [Електронний ресурс]. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Рекуператор>
- [6] Черепанська, І. Ю. Методичні вказівки до виконання домашньої контрольної роботи з навчальної дисципліни "Технічні засоби автоматизації" / І. Ю. Черепанська. — К. : НТУУ "КПІ ім. Сікорського", 2022.
- [7] Meyer R. Knowledge Visualization. Мюнхен : Lfe Medieninformatik, 2009.

Наук. керівник – д.т.н., проф. Киричук Ю.В