

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ "РОЗУМНИЙ ДИТЯЧИЙ САДОК" – ШЛЯХ ДО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Бельська Ю. І., Мороз О. М.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Розглянута концепція "Розумний дитячий садок", як заходу з енергозбереження та енергоефективності.

Постановка задачі. Споживання енергетичних ресурсів є однією з найбільших складових витрат на утримання дошкільних закладів. За статистичними даними витрати на оплату спожитих закладами освіти паливно-енергетичних ресурсів в Україні складають біля 15% від витрат на забезпечення функціонування освітянської сфери [1]. Причому витрати на енергозабезпечення закладів освіти постійно збільшуються внаслідок постійним зростанням тарифів на енергетичні ресурси.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним із пріоритетних питань економіки України, особливо в останній час, є питання енергозбереження. Особливо актуальним є це питання для бюджетних організацій внаслідок відсутності реалізації енергозберігаючих заходів, контролю за режимами енергоспоживання на об'єктах. Вирішення цих питань неможливе без впровадження системи енергетичного менеджменту, яке може бути вирішене за рахунок впровадження концепції "розумний будинок" [1,2].

Мета досліджень. Аналіз енергозберігаючих заходів, які мають швидкий економічний ефект, дослідження найбільш енерговитратних систем функціонування дитячих дошкільних закладів і функцій та основних елементів системи "розумний дитячий садок".

Основні матеріали дослідження. Впровадження заходів з енергозбереження в будівлях потребує визначення основних енергозберігаючих заходів. Для дитячих садків заходами, які швидко можуть дати економічний ефект, є такі заходи:

- проведення енергетичного аудиту;
- встановлення приладів комерційного обліку енергетичних ресурсів (теплової енергії, електроенергії, води, газу);
- встановлення індивідуальних модульних теплових пунктів (ІМТП), які оснащені системами автоматичного регулювання та насосним устаткуванням, що дозволяє підтримувати необхідну температуру в приміщеннях при оптимальній витраті теплової енергії;
- встановлення системи оперативного моніторингу енергоспоживання, що дозволяє відслідковувати споживання енергетичних ресурсів і відповідно запобігати нераціональному використанню енергоносіїв;
- зменшення показників температурного режиму в нічний час та на період відсутності дітей у закладі.

Впровадження цих заходів є найбільш раціональним на основі концепції "розумний будинок", яка має широке застосування в останній час. Особливістю "інтелектуального" будинку у порівнянні з автоматизованим, є те, що є можливість програмування управляючих систем таким чином, щоб події в будинку відбувалися за визначеним сценарієм.

Система "розумний будинок" передбачає виконання двох основних функцій з автоматизації та диспетчеризації. Автоматизація здійснюється завдяки сукупності програмно-апаратного обладнання, яке об'єднує та уніфікує процеси управління різними системами та приладами. Диспетчеризація передбачає автоматизований процес збору інформації про робочі процеси системи до єдиного накопичувача даних для контролю роботи всіх інженерних систем.

Для дошкільних дитячих закладів найбільш енергозатратними є системи опалення, вентиляції, кондиціонування та освітлення. Тому система "розумний дитячий садок" повинна мати такі підсистеми:

- електрозабезпечення;
- освітлення – внутрішнє та зовнішнє;
- опалення;
- вентиляція;
- кондиціонування;
- пожежна та охоронна сигналізація;
- відео спостереження та контроль доступу.

Енергозбереження в "розумному дитячому садочку" може бути реалізоване за рахунок таких функцій [2]:

- можливість встановлення рівня температури з урахуванням зовнішньої температури;
- не допускати розбіжностей між системами опалення, кондиціонування та вентиляції;
- збір та облік даних про споживання ресурсів, АСКОЕ по Ethernet, Internet;
- можливість автоматичного перемикавання між режимами "Економ" (у всіх приміщеннях підтримується мінімально комфортна для даного сезону температура), "Комфорт" (в приміщеннях де перебувають діти та обслуговуючий персонал забезпечується оптимальна температура з можливістю регулювання в широких межах з плавним графіком зміни за часом), "Антизамерзання" (підтримування мінімальної температури в будівлі на час канікул та свята);
- незалежна терморегуляція окремих приміщень дитячого садочку – ігрові, спальні, роздягальні і т.п., що дозволяє встановлювати індивідуальний температурний режим;
- можливість створення різних сценаріїв клімату в залежності від присутності дітей в приміщенні (наприклад, при вимиканні освітлення вимикається нагрівальне обладнання або воно переводиться на мінімальну потужність);
- використання датчиків присутності, які будуть вимикати освітлення при відсутності людей в приміщенні;
- диммерування освітлення – плавне регулювання освітлення, яке є оптимальним та необхідним, за-

лежно від рівня освітленості природним світлом та в залежності від часу доби та року.

Основними елементами системи "розумний будинок" є такі елементи:

- контролер з дискретними модулями входу-виходу;
- модулі розширення та зв'язку (комутатори, роутери, GPS/GPRS модулі);
- елементи комутації електричних кіл (вимикачі, реле, блоки живлення);
- вимірювальні прилади, датчики (температури, світла, руху, задимлення);
- елементи управління системою (пульти, сенсорні панелі, ПК, планшети);
- виконавчі механізми (електричні двигуни вентиляторів, насосів тощо).

Системи управління "розумний будинок" можуть розрізнятися за такими ознаками: централізовані та децентралізовані; з відкритим протоколом або із закритим; дротові та бездротові.

При централізованій системі управління "розумним будинком" основним елементом системи є контролер з певною кількістю виходів і певною програмою для управління виконавчими механізмами і системами. До складу такої системи входять також блок живлення, релейний модуль, ПК з ПЗ, модулі виводу, датчики температури та освітлення, виконавчі механізми для управління освітленням та системами теплопостачання, вентиляції і кондиціювання.

Перевагами такої системи є єдиний інтерфейс для управління всіма системами та можливість підключення до системи різного обладнання.

Недоліком такої системи є її вразливість оскільки вся систем залежить від центрального контролера, і при його виході з ладу вся систем не працює.

В децентралізованих системах "розумний будинок" кожний виконавчий механізм має мікропроцесор з енергонезалежною пам'яттю за рахунок чого досягається висока надійність, оскільки при виході за ладу одного мікропроцесора всі інші системи будуть працювати. Кожна система управління має свій інтелект, що дозволяє проводити обмін інформацією між різними вузлами та робить систему гнучкою, при потребі до неї можливо підключити інші підсистеми, тобто збільшити її функціональність.

Інформаційна мережа "розумного будинку" складається з горизонтальної розводки (в межах одного поверху), яка повинна виконуватись витою парою п'ятої категорії та вертикальною розводкою (між поверхами), для якої використовуються волоконно-оптичний кабель або виту пару п'ятої або вищої категорії.

Замкнута петля пожежної системи виконується двома проводами з двома жилами. Проводи укладаються по контуру будинку у вигляді петлі для підвищення надійності та відмовостійкості системи і утворюють дублюючий канал, який підключається обома своїми каналами до контролера. Таке виконання дозволяє системі при замиканні або одиночному обриві лінії не тільки працювати але й діагностувати місце аварії [3].

Сервісні служби (контроль температури, освітлення, споживання електроенергії, води і т.п. система відеоспостереження) повинні також мати замкнену

петлю. Інтерфейс передачі даних повинен відповідати стандарту RS485 і мати замкнуту петлю системи захисту від проникнення.

Надійність роботи системи "розумний будинок" залежить від протоколу передачі даних. Найпоширеніший протокол EIB\KNX використовує для передачі даних комп'ютерні мережі, радіоканали, електричні мережі.

Силовими елементами "розумного будинку" є регулятори напруги, освітлення, перетворювачі, трансформатори, блок живлення, автоматичні вимикачі та реле. Вони можуть мати вбудований захист від перевантаження і коротких замикань і виконують захисні функції.

Висновки. Мінімізація затрат по впровадженню системи "розумний дитячий садок" потребує проведення енергетичного аудиту для визначення найбільш енерговитратних систем функціонування садка та впровадження окремих елементів системи "розумний дитячий садок" на найбільш енерговитратних напрямках. При ступеневому впровадженні системи "розумний дитячий садок" найбільш доцільною є децентралізована система, яка має більш високу надійність.

Список використаних джерел

1. Програма енергозбереження (підвищення енергоефективності) Київської області на 2017 – 2020 роки. – К.: 2017. – С. 65.

2. Елементи системи розумний будинок, їх призначення та принцип роботи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mastery-of-building.org/uk/sostavlyayushhie-elementy-sistemy-umnyj-dom-ix-naznachenie-i-princip-raboty>. – Дата доступу: 14.10.2017.

3. Энергопотребление в умном доме [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.insyte.ru/solutions/energyconsumption.php>. – Дата доступу: 15.10.2017.

Аннотация

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ "УМНЫЙ ДЕТСКИЙ САД" – ПУТЬ К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Бельская Ю. И., Мороз А. Н.

Рассмотрена концепция "Умный детский сад" как мероприятия с энергосбережения и энергоэффективности.

Abstract

INTELLIGENT MANAGEMENT SYSTEM "SMART KINDERGARTEN" – THE WAY FOR ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY

Y. Bielska, O. Moroz

The concept of "Smart Kindergarten" as the activity with energy saving and energy efficiency is considered.