

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕПЛОНАСОСНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ НА РІВНІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

канд. техн. наук Є. Є. Чайковська, Андрієнко А.А.

Одеський національний політехнічний університет

Запропоновано математичне обґрунтування архітектури інформаційної системи, що дозволяє у складі: ґрунтовий теплообмінник – випарник теплового насосу здобути економію електричної енергії до 30 % від загальної економії, що забезпечена заміщенням природного газу

Ключові слова: тепловий насос, прийняття рішень

Вступ: У зв'язку із значною тепловою акумулюючою ємністю ґрунту вимірювання температури ґрунту мають не завжди достовірне використання та ускладнюють ґрунтовий розряд теплоти [1]. Підтримка функціонування теплонасосного енергопостачання повинна відбуватись у складі інтегрованої динамічної системи: ґрунтовий теплообмінник – випарник, випарник – компресор, компресор – конденсатор теплового насосу щодо прогнозування зміни температури ґрунту для встановлених рівнів функціонування при вимірюванні температури розсолу на виході із випарника теплового насосу [2, 3].

Мета роботи: Розробити математичне обґрунтування архітектури інформаційної системи: ґрунтовий теплообмінник – випарник, випарник – компресор, компресор – конденсатор теплового насосу у складі інформаційної технології теплонасосного енергопостачання.

Основна частина: З використанням методологічного та математичного обґрунтування архітектури інформаційних систем [2, 3] запропоновано математичне обґрунтування архітектури інформаційної системи: ґрунтовий теплообмінник – випарник, випарник – компресор, компресор – конденсатор теплового насосу:

$$IS = \left\{ \begin{array}{l} \left[D(P(\tau) \langle x_0(\tau), x_1(\tau), f(\tau), K(\tau), y(\tau), d(\tau) \rangle), R(\tau), P(\tau) \right), \\ Z(\tau), (P_i(\tau) \langle x_i(\tau), f_i(\tau), K_i(\tau), y_i(\tau) \rangle) \end{array} \right\}, \quad (1)$$

де IS – інформаційна система; D – інтегрована динамічна підсистема (ґрунтовий теплообмінник–випарник, випарник – компресор, компресор – конденсатор); P – властивості елементів інформаційної системи; τ – час, с; x – впливи; f – параметри, що вимірюються; K – коефіцієнти математичного опису динаміки параметрів, що прогнозуються; y – вихідні параметри; d – динамічні параметри; R, Z – логічні відносини в D, IS , відповідно. Індокси: i – число елементів інформаційної системи (блоки заряду, розряду, блок оцінки функціональної ефективності); 0, 1 – початковий стаціонарний режим, зовнішній характер впливів.

Так, наприклад, на основі (1) та з використанням математичного обґрунтування підтримки функціонування енергетичних систем на основі прогнозування зміни параметрів технологічного процесу [2, 3] розроблено інтегровану систему у складі динамічної підсистеми: ґрунтовий теплообмінник–випарник теплового насосу, що дозволяє приймати рішення на зміну витрати розсолу на основі зміни частоти обертання електродвигуна циркуляційного насосу впродовж опалювального сезону та встановлювати точний термін розряду ґрунту (рис. 1).

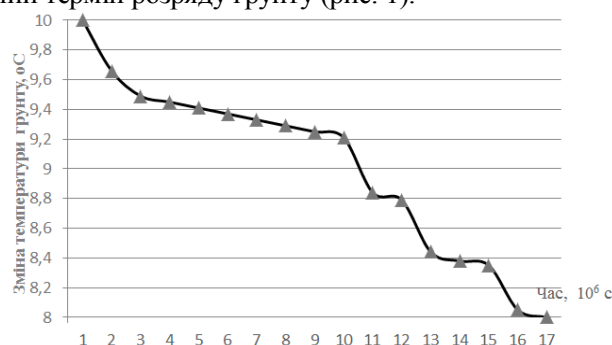


Рис. 1 – Графічна залежність зміни температури ґрунту від часу
Одеса, 22.05 -26.05., 2017

Висновки: Прийняття рішення на зміну витрати розсолу на основі прогнозування зміни температури ґрунту дозволяє встановлювати рівні функціонування динамічної системи: випарник – компресор, компресор – конденсатор в узгодженні із підтримкою розряду ґрунту в єдиному інформаційному просторі.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Sarbu, Ioan, Sebarchievici, Calin. Ground-Source Heat Pump Systems. –2016.– p. 71 – 128. doi.org/10.1016/b978-0-12-804220-5.00005-9.

2. Чайковська Є.Є. Інформаційні технології підтримки функціонування енергетичних систем на рівні прийняття рішень [Текст] / Є.Є. Чайковська / Інформатика. Культура. Техніка.: Інформаційні системи та технології : IV українсько-німецька конференція, 30.06 – 02.07.2016 р.: зб. тез доп. – Одеса, 2016.– С. 32 – 33.

3. Чайковська Є. Є. Розробка методу підтримки розряду ґрунту в теплонасосному енергопостачанні [Текст] / Є.Є. Чайковська // Технологический аудит и резервы производства. –2016. – №4/1 (309). – С. 33 – 39. DOI: 10.15587/2312-8372.2016.74705.

Chaikovskaya E., Andrienko A.

Information Technology Support Operation of Heat Pump Energy at the level of Decision-making

Mathematical justification of proposed information system architecture that allows including: soil heat exchanger–evaporator heat pump to get electricity savings up to 30% of the total economy, provided that the substitution of natural gas.

Keywords: pump energy, desision-making

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ LORA И СЕТИ LORAWAN

С. Гаевский, Е. Рахно

ООО Гамма-Украина, г. Днепро

LoRa – это новая перспективная технология передачи данных по радиоканалу с использованием FSK + DSSS модуляции с расширением спектра и возможностью построения на этой базе сетевой инфраструктуры LoRaWAN. LoRa чипсеты, использующиеся в клиентских модулях, производятся компанией Semtech и реализуют уровень L0 (модуляция, демодуляция, синхронизация, M-последовательности и методы коррекции ошибок) по принципу «черного ящика», предоставляя пользователю SPI интерфейс управления определенным набором специальных регистров.

Данные чипсеты соответствуют стандарту ETSI EN 300 220. Согласно действующему украинскому законодательству (постановление Кабинета Министров Украины «Об утверждении плана использования радиочастотного ресурса Украины» от 22.04.2016 года, изделия мощностью до 25 мВт на базе указанного стандарта могут использоваться без специального разрешения в диапазонах 433.05–434.79 МГц и 868–868.6 МГц согласно п. 42 раздела 1 «Действующие технологии»: телеметрия и радиодистанционное управление (маломощные радиоприменения)).

Скорость передачи «сырых» данных в зависимости от рабочей полосы (от 7.8 до 500 кГц) и фактора расширения (от 6 до 12) составляет от 18 до 37500 бод. За счет технологии расширения спектра обеспечивается прием «подшумового» сигнала и достигается чувствительность до -148 дБм.

Таким образом, технология LoRa идеальна для систем с крайне малым объемом передаваемых данных, например, для периодического сбора информации от датчиков или для дистанционного управления простым объектом. В типовом сценарии использования LoRa низкое энергопотребление и сравнительно высокая дальность связи идеальны для построения сетей типа «звезда» с центральным концентратором-шлюзом, работающем в режиме непрерывного приема, и клиентскими устройствами, периодически отправляющими короткие пакеты данных и получающими «квитанцию» о доставке. Сетевой протокол LoRaWAN, разработанный специально для LoRa-радиоканала, предоставляет клиентским устройствам сервисы аутентификации, шифрования, маршрутизации и планирования сеансов.

Учитывая уникальные возможности LoRa, можно с уверенностью говорить о перспективности этой технологии благодаря ее открытости и доступности для изучения.