

УДК 681.51.01

ІДЕНТИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ СТИХІЙНОГО ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ В РАЙОННІЙ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ

С.В. Іносов, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

В.М. Ілларіонов, кандидат технічних наук, доцент

Київський електромеханічний фаховий коледж

Н.О. Сабалаєва, кандидат технічних наук, доцент

Київський електромеханічний фаховий коледж

Ключові слова: статистична ідентифікація, споживання електрики, автоматизовані системи керування.

На сьогодні енергоспоживання для стихійного електроопалення є суттєвою часткою від загального електроспоживання. Проведено статистичну ідентифікацію системи стихійного електроопалення в районній електромережі. З'ясовано, що в період опалення споживана потужність є в лінійно спадаючій залежності від температури зовнішнього повітря, згладженої тепловою інерційністю системи. Такий алгоритм керування утворюється стихійно як інтегрований результат ручного й автоматичного регулювання температури будівель.

Ідентифікація параметрів системи стихійного електроопалення одержана шляхом порівняння реакції моделі системи на відомий графік коливання температури зовнішнього повітря з реакцією реальної районної електромережі. Ідентифікацію зведено до розв'язання двох оптимізаційних задач. Перша: максимізація за модулем коефіцієнта кореляції між варіаціями теплової потужності в натурі й на моделі за рахунок варіації інерційних властивостей останньої. Друга: підбір параметрів лінійної регулювальної характеристики з умови мінімізації середньоквадратичного відхилення варіацій теплової потужності в натурі і на моделі (рис.1).

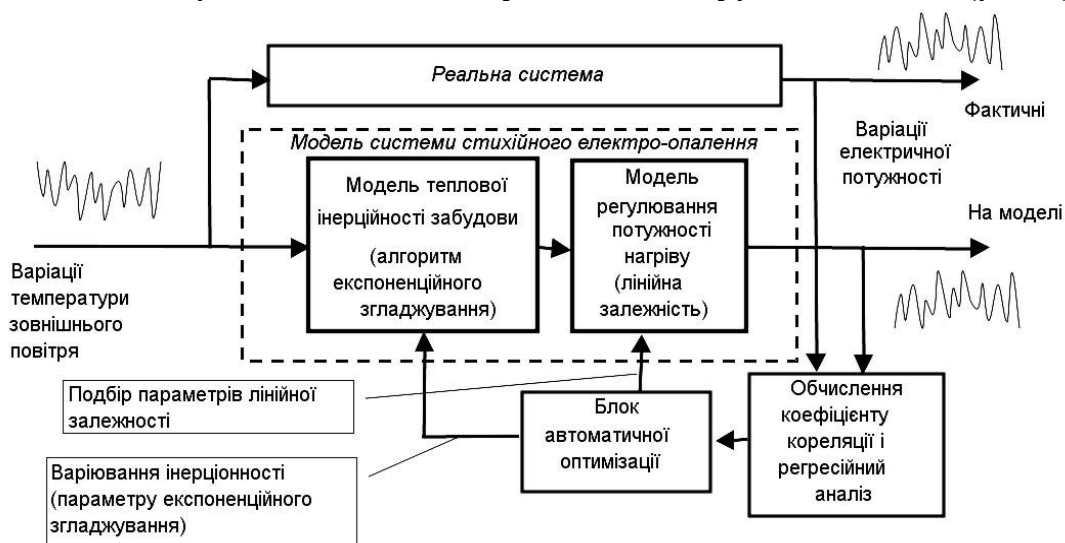


Рисунок 1 – Ідентифікація параметрів системи стихійного електроопалення

Наведена модель застосована для статистичного моделювання електроспоживання з урахуванням стихійного електроопалення із

застосуванням метео-відомостей про середньодобову температуру на протязі опалювального сезону. Моделювання проводилось дискретно через добову квантованість наявних вихідних даних. У якості моделі теплової інерційності системи застосовано алгоритм експоненційного згладжування, дискретний аналог аперіодичної ланки.

Екстремальна залежність (рис.2) коефіцієнту кореляції між енергоспоживанням і згладженою температурою від шуканої сталої часу аперіодичної ланки, дає змогу чітко ідентифікувати числове значення (2,6 діб) вказаної постійної часу, що характеризує теплову інерційність забудови і якість її теплоізоляційних властивостей.

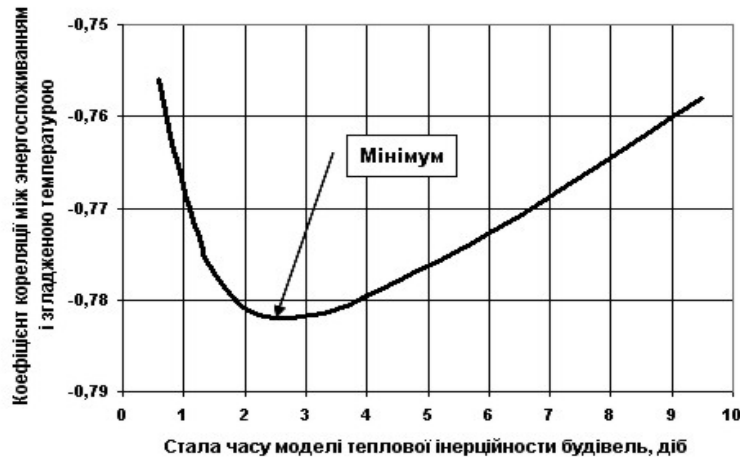


Рисунок 2 – Залежність коефіцієнту кореляції між енергоспоживанням і згладженою температурою від шуканої сталої часу теплової інерційності забудови

Регульовальні властивості системи моделювалися лінійною статичною регульовальною характеристикою, також визначеною в результаті ідентифікації.

Висновки:

1. В опалювальний сезон загальне електроспоживання знаходиться в лінійній спадаючій залежності від зовнішньої температури, згладженою тепловою інерційністю будівель.

2. Адекватною моделлю теплової інерційності будівель є алгоритм експоненційного згладжування зі сталою часу всього 2,6 діб, що вказує на можливість і бажаність покращення теплоізоляції забудови.

3. Максимальне енергоспоживання в електромережі збільшується подвійно в середині опалювального сезону, за рахунок потреб опалення при похолоданні, утворюючи небезпечні перевантаження в мережі.

Список використаних джерел

1. С.В. Іносов, В.М. Корнієнко. Оптимізація алгоритму автоматичного регулювання тепловими процесами. Управління розвитком складних систем. – № 13, 2013, – с. 104-108.

2. Федоришин Р., Кльось С., Савицький В., Масняк О. Ідентифікація об'єкта регулювання та побудова його моделі за допомогою ПЛК. Energy engineering and control systems (JEECS), Львів, 2016, Випуск 2, № 2, с. 69 – 78.