

Находов В.Ф., к.т.н., доцент, **Бориченко О.В.**, к.т.н., доцент, **Іванько Д.О.**, аспірант,
Аданіков О.В., магістрант, **Федорчук І.І.**, студент,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

УНІВЕРСАЛЬНА ПРОЦЕДУРА КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ ВСТАНОВЛЕНИХ ЦІЛЮВИХ ЗМІННИХ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Системи оперативного контролю і планування, або Monitoring and Targeting Systems, використовуються з метою управління ефективністю енерговикористання останні декілька десятиріч. Такі системи дозволяють безпосередньо контролювати абсолютні витрати енергоносія і базуються на використанні «стандарту» енергоспоживання, що будується на основі зібраних статичних даних про результати функціонування об'єкта енерговикористання. «Стандарт» енергоспоживання використовується для порівняння даних, отриманих при побудові математичної моделі з фактичними даними про обсяг використання енергетичних ресурсів. «Стандарт» енергоспоживання являє собою складну математичну модель залежності кількості спожитої енергії від певної кількості факторів, які суттєво впливають на обсяг його споживання. Таким чином «стандарт» енергоспоживання є обґрунтованою величиною, але використання невірних даних для побудови таких «стандартів» контролю енергоефективності на досліджуваному об'єкті може призвести до невірних висновків. І це призведе до некоректного подальшого моніторингу рівня енергоефективності [1].

При встановленні цільових змінних енергоспоживання потрібно приймати до уваги випадковий характер зміни фактичних значень витрат енергії на об'єкті дослідження. Ступінь випадковості такої моделі може залежати від форми рівняння, складності її структури, та врахованими факторами, що визначають величину споживання енергії. Вибіркові значення контрольованих параметрів технологічних процесів є випадковими величинами, їх відхилення від генеральної сукупності величин також будуть випадковими. Таким чином, математична модель енергоспоживання завжди має деяку залишкову похибку моделювання, яка не враховується при створенні систем оперативного контролю виконання встановлених «стандартів». Ефективним засобом вирішення даної проблеми є статичне регулювання технологічних процесів, що засноване на методах математичної статистики і дозволяє обґрунтовано приймати рішення з питань управління ефективністю по обмеженому числу спостережень. В результаті контролю управлінське рішення приймається на основі моніторингу процесу і діагностики ситуації.

Універсальна процедура контролю виконання встановлених цільових змінних має на меті об'єднати такі методи оперативного контролю ефективності енерговикористання:

– побудова графіка кумулятивних сум, на якому відображаються значення кумулятивної суми відхилень фактичного енергоспоживання від значень, отриманих на основі відповідного стандарту;

– встановлення меж довірчих інтервалів до математичної моделі енергоспоживання;

– послідовний аналіз Вальда, що дозволяє визначити моменти невиконання цільових змінних [2];

– встановлення цільових змінних за допомогою контрольних карт Шухарта, за допомогою яких проводиться аналіз змін параметрів в технологічних процесах, що викликані «випадковими» та «особливими» причинами, тобто впливом певних чинників [3];

Перелічені методи мають ряд недоліків і не дозволяють об'єктивно визначити моменти невиконання цільових змінних. Зокрема, графік кумулятивних сум дозволяє лише визначити певну тенденцію зміни енергоспоживання. При побудові контрольних границь з'являється

можливість визначення не випадковості виконання цільових змін, проте процедура побудови таких границь та визначення деяких її параметрів не завжди дає достовірний результат [4]. Метод послідовного аналізу не придатний для аналізу причин невиконання цільових змінних. Універсальна процедура, створена на основі використання комплексу з зазначених методів дозволить усунути недоліки кожного методу окрема та отримати обґрунтовані висновки щодо рівня енергоефективності на об'єкті енерговикористання.

Отже, універсальна процедура контролю виконання встановлених цільових змінних можна представити у вигляді алгоритму, включає складові:

1. Побудова математичної моделі
2. Встановлення меж довірчих інтервалів до математичної моделі енергоспоживання;
3. Моніторинг результатів впровадження заходів з енергозбереження;
 - 3.1 Встановлення цільових змінних для контролю енергоспоживання;
 - 3.2 Визначення критичних точок зміни рівня енергоефективності;
 - 3.3 Оцінка невідповідності тенденції зміни рівня енергоефективності;
 - 3.4 Аналіз причин зміни рівня енергоефективності;
 - 3.5 Кількісна оцінка величини економії (перевитрат) енергії;

Таким чином комплексний підхід дозволяє визначити контрольні границі енергоспоживання та проводити контроль виконання встановлених цільових, що полягає в обґрунтуванні виходу значень рівня енергоефективності за межі контрольних границь, тобто в наданні оцінки не випадковості, аналізу причин та кількісної економії чи перевитрати енергії на об'єкті

Список використаних джерел:

- 1.Находов В.Ф. Концепція побудови інтегрованих систем контролю ефективності використання електричної енергії на виробничо-господарських об'єктах/ В.Ф. Находов, О.В. Бориченко // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2013. – № 1. – С. 72–79.
2. Находов, В. Ф. Побудова оптимальних розрахункових моделей електробалансів виробничо-господарських об'єктів / В. Ф. Находов, О. В. Бориченко // «Промислова електроенергетика та електротехніка» Промелектро : інформ. зб. – 2010. – № 6. – С. 47–51.
3. В.Ф. Находов, О. В. Бориченко, Д. О. Іванько, І. В. Якобюк, стаття «Виявлення «проблемних» ділянок схеми електропостачання для верифікації розрахункових електробалансів», 2015
4. Бориченко О.В. Інтегрована система контролю ефективності використання електричної енергії у виробництві : дис. На здоб. вч. ступеня канд. техн. наук : 05.14.01 / Бориченко Олена Володимирівна. – К., 2011. – 196 с.