

УДК 681.518.5

МОНІТОРИНГ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИКИ

В.П. Бабак, член-кореспондент НАН України,
доктор технічних наук, професор
Інститут загальної енергетики НАН України (Київ, Україна)

Ключові слова: енергетичні об'єкти, моніторинг, ідентифікація, шумові процеси, обернені задачі.

Проблематика забезпечення надійності енергетичних комплексів і об'єктів належить до пріоритетних питань національної безпеки України. Понад 80% енергетичного обладнання в Україні випрацювало свій ресурс, у зв'язку з чим стає нагальною проблема створення сучасних систем моніторингу (вимірювання, контролю, ідентифікації) такого обладнання [1].

Використання цих систем в енергетиці дозволяє вирішувати такі завдання: підвищення ефективності роботи енергетичного комплексу на стадіях генерування, транспортування, розподілу та споживання енергії; оптимізація процесів на основі формування сигналів управління за даними моніторингу роботи цих об'єктів для забезпечення енергоефективності; вимірювання та обчислення поточних та прогнозованих характеристик і параметрів об'єктів енергетики для діагностування їх стану та визначення залишкового ресурсу; мінімізація впливу роботи об'єктів енергетики на довкілля; підвищення надійності та подовження ресурсу об'єктів енергетики.

Отримали подальший розвиток математичні моделі фізичних сигналів і полів функціонування об'єктів енергетики, алгоритми і програми визначення і статистичного оцінювання їх характеристик як основа інформаційного забезпечення роботи систем моніторингу і діагностики.

Запропоновано новий концептуальний підхід до синтезу і аналізу процедур і операцій вимірювань, що полягає в узагальненні детермінованих та ймовірнісних моделей вимірюваних величин і процесів, сигналів як носіїв інформації, а також фізичних та ймовірнісних мір для формування результату вимірювання та оцінювання його достовірності [2].

Розроблено фундаментальні основи комплексного моніторингу всього енергетичного циклу – від генерування до споживання. Метою є підвищення надійності та подовження ресурсу технічних систем. Проаналізовано технологічні та експлуатаційні фактори, що впливають на показники надійності об'єктів енергетики, а також визначено основні резерви підвищення їх енергоефективності. Наведена узагальнена класифікація систем діагностування об'єктів енергетики.

Узагальнено базові принципи моніторингу енергетичного устаткування, систематизовані основні види та завдання систем моніторингу в енергетиці, обґрунтована перспективність використання шумової діагностики в системах моніторингу об'єктів енергетики; розроблені методи математичного та комп'ютерного моделювання негаусових шумових сигналів, в результаті встановлена доцільність використання в системах шумової діагностики кумулянтних функцій шумових процесів як інформативних характеристик.

Розроблено метод діагностування елементів складних енергетичних об'єктів, який базується на застосуванні поточної та ретроспективної інформації з використанням нейронних мереж, що дало змогу порівнювати прогнозовані показники з наявними, а також враховувати попередні дані експлуатації енергетичних об'єктів. Уперше розроблено метод прогнозування відмов елементів складних енергетичних об'єктів в умовах малої кількості аномальних відхилень, що дало змогу підвищити ймовірність прогнозування відмов для оцінювання надійності.

Розвинуто наукові засади моніторингу шкідливих викидів об'єктів енергетики. Наведені моделі розв'язків обернених задач моніторингу повітря. Вперше розроблена модель прогнозування параметрів довкілля (на прикладі об'ємної концентрації кисню в повітрі).

Результати моніторингу можуть бути застосовані на підприємствах комунальної та промислової енергетики, а також в проектних організаціях при розробленні практичних рекомендацій щодо зниження викидів шкідливих продуктів в навколишній простір енергетичними установками.

Наведені перспективні напрями розвитку моніторингу та ідентифікації в енергетиці – проаналізовано розширення функціональних можливостей інформаційно-вимірювальних систем на базі розширення предметних сфер, меж їх застосування та задач моніторингу, номенклатури вимірюваних величин тощо.

Список використаних джерел

1. Babak V.P., Babak S.V., Eremenko V.S., Kuts Y.V., Myslovych M.V., Scherbak L.M., Zaporozhets A.O. Models and Measures in Measurements and Monitoring. Studies in Systems. Decision and Control, vol 360. Springer, 2021. – 266 p.

<https://www.springer.com/gp/book/9783030707828#bibliographic>

2. Babak V.P., Scherbak L.M., Kuts Y.V., Zaporozhets A.O. Information and measurement technologies for solving problems of energy informatics // The 1st International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP-2021), November 16-18, 2021, Ternopil <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85121267906&origin=resultslist&sort=plf-f>