



Коваль А. О.

Асистент, ХНАДУ, м. Харків

Лебединський С. В.

Провідний інженер,

Закрите акціонерне товариство "Манометр-Харків", м. Харків

Теряник О. Л.

Студентка, ХНАДУ, м. Харків

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ШУМІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ ТИСКУ

Ефективність використання замкнених систем управління складними технологічними процесами характеризується такими показниками як стійкість та час реакції. Час реакції системи управління в свою чергу складається з часу реакції вимірювальної інформаційної системи, часу прийняття рішення на управляючу дію та час роботи виконавчого механізму. Найбільш інерційними в цьому ряді є інерційність вимірювальної інформаційної системи та виконавчого механізму. Сучасні технології вже дозволяють проектувати та виготовляти виконавчі механізми з часом реакції в десятки - сотні мілісекунд. Поряд з цим час затримки та постійна часу інформаційно вимірювальних систем за останні 5 років зменшились не суттєво і мають величину майже одного порядку з часом реакції виконавчих механізмів. Отже дуже важливо знати плинні метрологічні характеристики вимірювальних інформаційних систем в процесі їх експлуатації. А на техногенно-небезпечних об'єктах, якими є атомні електростанції (АЕС), це завдання є першочерговим, так як ціна ризику прийняття невірної рішення в АСУ технологічним процесом дуже і дуже велика.



Для вимірювання кожного технологічного параметра на АЕС використовують звичайно від двох до чотирьох датчиків. Таке взаємодублювання датчиків покращує працездатність АЕС і дозволяє уникнути виникнення проблем з її експлуатацією або безпекою при виході з ладу одиночного датчика. Хоча дублювання приладів використовується в конструкції АЕС головним чином для підвищення безпеки й працездатності станцій, в останні роки в атомній енергетиці це дублювання використовується і для інших цілей, таких як перевірка калібрування технологічних приладів.

Метод аналізу шумів ґрунтується на вивченні флуктуацій, які зазвичай присутні на виході датчиків тиску під час його роботи. Причиною цих флуктуацій (шуму) є наступні фактори: турбуленція потоку води в системі, вібрації і деякі інші явища. Метод аналізу шумів являє собою пасивний спосіб динамічного тестування систем вимірювань тиску і дозволяє визначити час реакції датчика, в результаті одного випробування. Дані за цим методом можуть бути отримані дистанційно під час роботи техногенно-небезпечних об'єктів без порушення нормальної роботи датчиків, причому з кількох датчиків одночасно. Застосування методу включає 3 етапи, представлених в наступних розділах - отримання даних, перевірка адекватності і аналіз.

Звичайний сигнал на виході датчика тиску являє собою постійний струм, на який накладається шум технологічного процесу у вигляді сигналу змінного струму. Шум виділяється з сигналу датчика шляхом видалення постійної компоненти сигналу і посилення змінної. Для цього достатньо застосувати звичайне обладнання для перетворення сигналу, включаючи підсилювачі, фільтри та інші компоненти. Після цього сигнал змінного струму оцифровується, використовуючи високу частоту дискретизації (наприклад, 100 або 200 кГц), і запам'ятовується для подальшого аналізу. Аналіз може проводитися дистанційно, з використанням мережі Internet в



режимі реального часу в процесі збору даних (online аналіз). Або автономно - без використання мережі Internet (offline аналіз) шляхом аналізу відновлених даних з запам'ятовуючого пристрою. Зібрані дані повинні бути ретельно переглянуті і вивчені, перш ніж їх можна використовувати для будь-якого аналізу. Це вивчення зазвичай виконують за допомогою алгоритмів кваліфікації, включених до матзабезпечення і перевіряючих первинні дані на стаціонарність, лінійність і відсутність аномалій.

Таким чином запропонований в статті метод аналізу шумів дозволяє визначити час реакції датчика в результаті одного випробування. Дані за цим методом можуть бути отримані в online режимі з використанням Internet в процесі експлуатації АЕС без порушення нормальної роботи датчиків, причому з кількох датчиків одночасно.

Перелік посилань:

1. Хашемиан Х. М. Техническое обслуживание измерительных устройств на атомных электростанциях / Х. М. Хашемиан: Издательство Бином, 2012. -354 с.

2. Хашемиан Х. М. Датчики технологических процессов: характеристики и методы повышения надежности / Х. М. Хашемиан. -М.: Издательство Бином, 2008. - 336 с.

3. ANSI/ISA-67.06.01-2010, Performance Monitoring for Nuclear Safety Related Instrument Channels in Nuclear Power Plants, ISA - The Instrumentation, Systems, and Automation Society (2012).

4. Ruan D. Power Plant Surveillance and Diagnostics / D. Ruan. Paper 23, pp. 355-376, Springer-Verlag (2012).

5. Hashemian H. M. New Instrumentation Technologies for Testing the Bonding of Sensors to Solid Materials, National Aeronautics and Space Administration, Marshall Space Flight Center NASA / CR-4744 (May 2013).

6. Korbicz J. Artificial neural networks in fault diagnosis of dynamical systems., Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering



SIBIRCON 2010 IEEE Region 8 International Conference on 449 (2010). IEEE. doi:10.1109/SIBIRCON.2010.5555118.

7. Proceedings of the International Conference on Wire System Aging, NUREG/CP-0179, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington D.C. (November 2002).

8. Грановский А.В. Динамические измерения в отраслях энергетического, тяжелого и транспортного машиностроения / А.В. Грановский, В. М. Домницкий, В. А. Соломоник / Измерительная техника. - 1985. - №1. - С. 3-4.

Коваль А. О.¹, Овсянікова А. В.²

¹ асистент, ² студентка,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків

МЕТОДИКИ НЕЧІТКИХ ДИНАМІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОГРЕЙДЕРА

Вимірювання єдиний спосіб одержання кількісної інформації про величини, що характеризують ті або інші фізичні явища або процеси.

Вимірювання неелектричних величин досягло зараз високого розвитку й утворює найбільш велику, стрімко розвинуту область сучасної вимірювальної техніки, а виробництво приладів для вимірювань різних фізичних величин складає основну частину приладобудівної промисловості. Складність задачі точного вимірювання характеристик динамічної системи, у якості якої виступає автогрейдер, обумовлена наступними причинами: велика площа вимірювання, велика кількість вимірювальних параметрів, порівняно невелика площа контакту сенсора й об'єкта на вимірювальній ділянці, похибки вимірювань, внесені суб'єктами, які їх виконують, похибки, обумовлені випадковими факторами і т.д. Щоб знати фактичний стан машини і прогнозувати її поведінку, потрібно щоб динамічні характеристики