

УДК 681.5.09

МЕТОДИКА АВТОДІАГНОСТИКИ SCADA СИСТЕМИ

М.О. Алексєєв, О.І. Сироткіна

*Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет»,
49600 м. Дніпропетровськ, пр. К. Маркса, 19, e-mail: syrotkina@yandex.ua*

На сьогодні в галузі промислової автоматизації все більшого поширення набувають SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) системи. Застосування SCADA-технологій дозволяє досягти високого рівня автоматизації [1, 2, 3] при вирішенні наступних завдань:

- збір, обробка, передача, зберігання та відображення інформації;
- контроль стану та оперативно-диспетчерське керування технологічними процесами;
- створення складних розподілених систем, що працюють в режимі реального часу.

Таким чином, актуальним завданням є підвищення надійності роботи та відмовостійкості розподілених SCADA систем, інтегрованих з промисловими об'єктами відповідального призначення, що забезпечується підвищенням ефективності та надійності діагностування апаратно-програмних комплексів (АПК) SCADA систем. Поставлена задача вирішується на основі автоматизації процесу діагностики, а також удосконалення процесу самодіагностики систем в режимі реального часу, з метою подальшого автовідновлення працездатності SCADA системи після оборотних відмов. Даний підхід дозволяє експлуатаційним службам підприємства значно скоротити час відновлення працездатності SCADA після оборотних і необоротних відмов.

Для реалізації процесу автоматичної самодіагностики SCADA системи в режимі реального часу було поставлено завдання – створення методики автоматичної самодіагностики, яка призначена забезпечити постійний самоконтроль працездатності основних системних компонентів, виявляти відхилення в роботі цих компонентів і своєчасно сповіщати оперативно-диспетчерську та експлуатаційну служби підприємства про несправності, які виникають у роботі системи.

Основна відмінність пропонованої методики діагностики від аналогів [4, 5] полягає в тому, що в даних методиках самодіагностика всього апаратно-програмного комплексу технологічного об'єкта керування (АПК ТОК) і SCADA виконується тільки в рамках моделі процесів в ТОК з частковим урахуванням режимів роботи окремих підпрограм керування ТОК, які функціонують у спеціалізованих блоках контурів керування. При цьому не враховується працездатність інших системоутворюючих вузлів SCADA, а також середовища передачі даних між рівнями ієрархії SCADA, що є критично важливим при забезпеченні як процесів керування ТОК, так і діагностики самої SCADA системи, інтегрованої з ТОК за допомогою первинних перетворювачів, польових шин та ін.

Розроблена методика автоматичної самодіагностики ТОК і SCADA системи в режимі реального часу [6, 7, 8] працює на основі моніторингу зміни достовірності контрольованих параметрів у процесі проходження потоків даних за структурними елементами та рівнями ієрархії SCADA системи. При цьому в рамках даної методики були встановлені закономірності виявлення і локалізації відмов у системі, сформовані критерії та виведені аналітичні залежності розмежування відмов на незалежні та вторинні.

Розглянута методика діагностики ТОК і SCADA була реалізована в спеціалізованому інструментальному програмному засобі (ІПЗ) «DiagnMethod», вікно інтерфейсу якого наведено на рис. 1.

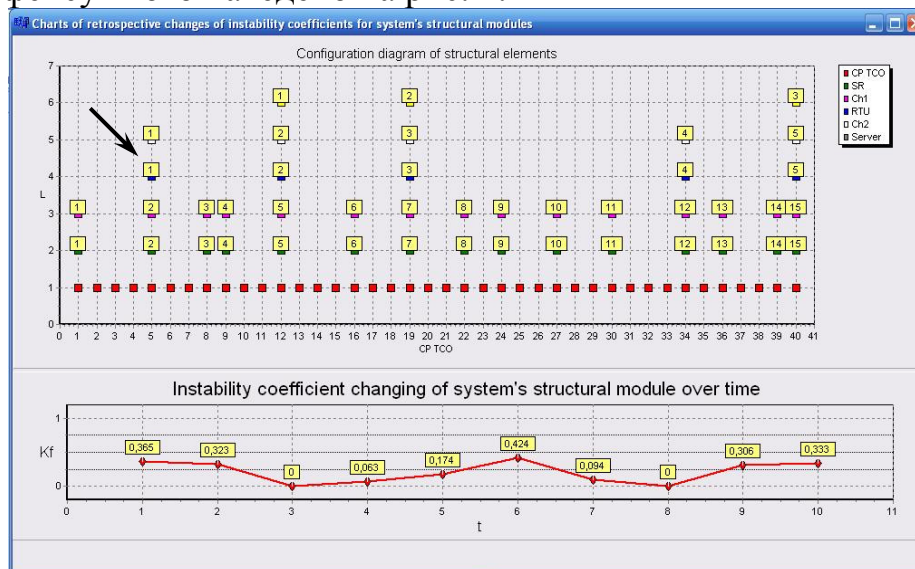


Рисунок 1 – Графік зміни в часі КНР для вузла збору даних №1

ІПЗ «DiagnMethod» дозволяє аналізувати ретроспективу зміни значень коефіцієнтів нестабільності роботи (КНР) структурних модулів у часі. У верхній частині вікна інтерфейсу зображена сконфігурована структура SCADA системи за допомогою «DiagnMethod». При виборі структурного елемента системи за допомогою маніпулятора «миша», у нижній частині вікна інтерфейсу з'являється відповідний графік для обраного структурного модуля. ІПЗ дозволяє оперативно проаналізувати працездатність всієї системи, наочно ілюструючи найбільш уразливі (які мають максимальні значення КНР) структурні елементи SCADA системи на кожному рівні ієрархії.

Висновки. Розроблена методика діагностики реалізує самодіагностику працездатності ТОК і SCADA в режимі реального часу і є універсальною для SCADA систем будь-якої топології. Методика підтверджена отриманими авторами 2 патентами України [9, 10].

Література

1 Stouffer K. Guide to supervisory control and data acquisition (SCADA) and industrial control systems security. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. / K. Stouffer, J. Falco, K. Kent – Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2006. – 164 p.

2 Bailey D. Practical SCADA for Industry (IDC Technology). / D. Bailey, E. Wright – Oxford: Linacre House, 2003. – 298 p.

3 IEEE Standard for SCADA and Automation Systems. IEEE Std C37.1. – New York, NY 10016-5997, USA 2008. — 134 p.

4 Оводенко А.В. Системный мониторинг методов диагностики сложных систем. / А.В. Оводенко, Самойленко А.П. //Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2010. – №2. – С. 36-41.

5 Siemens. Руководство пользователя SPPA-T3000. Система диагностики. – Siemens AG, 2009. – 251С.

6 Сироткина Е. И. Структурно-логическая модель диагностики отказов SCADA системы. / Е. И. Сироткина // Науковий вісник НГУ. Днепропетровск, 2014. – №4. – С. 52-57.

7 Сироткина Е. И. Аналитическая модель обнаружения и локализации отказов SCADA / Е. И. Сироткина // Металлургическая и горнорудная промышленность. – Днепропетровск, 2014. – № 5. – С. 112-115.

8 Syrotkina O.I. Automatic diagnosis method for SCADA operability. / O.I. Syrotkina // Methods and devices of quality control. – Ivano-Frankivsk, 2015. – №1. – pp. 19-26.

9 Промисловий сервер SCADA системи: пат. 73812 Україна: МПК G06F 12/12 (2006.01), G06F 15/16 (2006.01) / Алексєєв М.О., Сироткіна О.І.; ДВНЗ «НГУ».–№ 201203199; заявл.19.03.2012;опубл.10.10.2012,Бюл.№19.–5с.: кресл.

10 Спосіб автоматичної самодіагностики автоматизованої системи керування технологічним об'єктом: пат. 92363 Україна: МПК G05B 13/02 (2006.01), G05B 17/00, G06F 11/07 (2006.01), G06F 11/25 (2006.01) / Алексєєв М.О., Сироткіна О.І. ; ДВНЗ «НГУ». – № 201402956; заявл. 24.03.2014; опубл. 11.08.2014, Бюл. № 15. – 6 с. : кресл.

УДК 681.516.77

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ІЗ ЗМІННОЮ СТРУКТУРОЮ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН ЕЛЕКТРОБУРАМИ

Г.Н. Семенов, Л.О Копистинський

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019*

Розвиток нафтової і газової промисловості характеризується зростанням обсягів буріння свердловин, а створення систем керування із змінною структурою для оптимізації процесу буріння нафтових і газових свердловин є актуальною науково-прикладною задачею. Із впровадженням новітніх технологій в бурінні, відбувається прогрес у нафтогазовидобувній промисловості.

Метою даної роботи є розвиток системи автоматичного керування із змінною структурою для оптимізації процесу буріння свердловин