

Богатырь Ю. И.

*(Украинский государственный университет
железнодорожного транспорта)*

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО СОСТОЯНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА СТРЕЛОЧНОГО ПРИВОДА

При эксплуатации стрелочных приводов возникают повреждения по различным причинам, что может привести к аварийным ситуациям на железной дороге. Самый большой процент отказов связан с неисправностями в электрическом двигателе. Повысить эксплуатационную надежность и сократить время на ремонт возможно за счет своевременного выявления отклонений параметров от его номинальных значений путем организации непрерывного контроля. Основными требованиями к поиску и устранению отказов являются достоверное определение технического состояния их узлов, оптимальный набор контролируемых диагностических параметров для сокращения времени восстановления работоспособности устройства до значения, которое не приведет к нарушению графика движения поездов, либо приведет к минимальному количеству задержанных поездов. Выявление предотказных состояний является одной из важнейших характеристик. Определение предотказного состояния заключается в фиксации достижения диагностическим параметром некоторого заранее известного значения, например, $\pm 10\%$ от нормативного. Измеряя ток, электромагнитный момент и скорость вращения якоря при пуске двигателя и в установившемся режиме и, сравнивая эти параметры с эталонными, можно определять предотказное состояние двигателя, что повысит безопасность движения на железнодорожном транспорте.

Прилипко А. А., асистент (УкрДУЗТ)

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ МОНІТОРИНГУ РОБОТИ ТОЧКОВИХ КОЛІЙНИХ ДАТЧИКІВ

З провадженням поїздів підвищеної швидкості зростають вимоги що до швидкості та мобільності реагування обслуговуючого персоналу на будь які відхилення у роботі точкових колійних датчиків (ТКД), які є первинними датчиками багатьох систем залізничних систем автоматичного регулювання руху поїздів на станціях та перегонах. У роботі пропонується використовувати інтернет-технології у системах моніторингу роботи ТКД. Планується в реальному часі захищений від стороннього доступу сервер у інтернеті викладати інформацію, що

стосується роботи ТКД і надавати доступ до цієї інформації у реальному часі обслуговуючому персоналу. Також пропонується зробити можливість через вказаний раніше сервер у інтернеті передавати інформацію про виконану роботу та інше від обслуговуючого персоналу до системи моніторингу роботи ТКД. Планується розробити для доступу персоналу до інформації, що знаходиться на згаданому раніше сервері, а також для можливості передачі інформації на цей сервер, інтернет сайт і також додатки до сучасних операційних систем, що використовуються на сучасних мобільних телефонах. На даний час на достатньому рівні за рахунок мобільного зв'язку та інших каналів зв'язку є наявність доступу до інтернету практично на всій території України, а також у багатьох точках світу, що дозволяє мати доступ до системи моніторингу ТКД через інтернет практично з будь-якої точки України, або навіть з багатьох точок світу. Інтернет-технології таким чином дозволяють зробити зручний та практичний альтернативний доступ обслуговуючого персоналу до системи моніторингу роботи ТКД.

Пархоменко А.А.

*(Украинский государственный университет
железнодорожного транспорта)*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ЛОГИСТИКЕ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ SAT-ЗАДАЧА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Для повышения эффективности ПО, используемого в логистике на железнодорожном транспорте, предложен алгоритм решения SAT – задачи, позволяющий повысить оперативность процесса верификации программного обеспечения, используемого в логистике. В процессе эксперимента была снята зависимость числа элементарных операций (математическое ожидание) от числа дизъюнктов от 10 до 40 с шагом 10 при фиксированных значениях $n = 4, 6, 12$, и зависимость для среднего квадратичного отклонения (СКО).

При исследовании создавались случайные булевы функции, в которых переменные в дизъюнктах генерировались по равномерному закону распределения с заданным числом переменных в каждом дизъюнкте. В процессе работы программы находились наборы выполнимости заданной функции, а также вычислялось математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение количества операций и времени выполнения, затраченное алгоритмом на поиск набора выполнимости булевой функции. На каждую точку в графиках генерировалось

не менее 50 булевых функций, и результаты получены с доверительной вероятностью 0,95.

В результате экспериментального исследования предложен алгоритм субэкспоненциальной сложности, позволяющий точно решать SAT- задачи достаточно большой размерности и может быть использован для повышения контроля перевозки почты за принципами логистики.

Воронко І. О.

*(Державний економіко-технологічний
університет транспорту)*

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ, КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА СИСТЕМ

Сучасні комплексні рішення моніторингу, контролю та діагностики електроенергетичних об'єктів та систем передбачають поєднання функцій Wide Area Measurement Systems (WAMS) та Wide Area Control Systems (WACS) [1, 9] для підвищення безпеки енергетичних систем, із забезпеченням моніторингу режимних параметрів (WAMS), реалізацією протиаварійної автоматики (WAPS, Wide Area Protection Systems) та керування (WACS). Загальний огляд WAMS та WACS, які впроваджено в електроенергетичних системах (ОЕС) країн світу приведено в [2].

На сьогоднішній день, системи моніторингу, які використовують несинхронізовану інформацію, майже повністю витіснені з ринку системами з «прив'язкою» до реального часу та реальних координат, які найчастіше реалізуються на базі існуючих технологій супутникової орієнтації – GPS та ГЛОНАСС.

Дані, відносно миттєвих значень параметрів режимів, отриманих від Phasor Measurement Units (PMUs) в різних точках системи, використовуються спостерігачами стану у вигляді диференціальних рівнянь [3] або штучних нейронних мереж (ШНМ). Таким чином реалізуються інтелектуальні функції WAMS відносно оцінювання та ідентифікації станів ЕС, що є базовими задачами оперативно-диспетчерського керування.

Одним з основних напрямків розвитку функцій захисту від системних відключень, які реалізуються на базі WAMS є моніторинг низькочастотних коливань навантаження енергосистем (ЕС) [4]. Інструменти ідентифікації низькочастотних коливань ґрунтуються на методах гармонічних перетворень [5] та спектральних фільтрів, фільтрації по заданому діапазону та адаптивній фільтрації [6, 7].

До функціональності яка забезпечує превентивне

протиаварійне керування належать ідентифікація нештатних режимів і аварій та генерування рішень підтримки оперативним персоналом [8].

Актуальними питаннями впровадження розподілених інформаційно-керуючих систем, на сьогоднішній день, є забезпечення високого рівня інформаційної безпеки. Окремі приклади розробки та впровадження WACS на базі глобальної мережі, навіть при застосуванні систем кіберзахисту, в сучасних умовах вважаються ненадійними із-за можливих катастрофічних наслідків несанкціонованого доступу, в умовах значних можливостей та розповсюдження кіберзлочинності. Таким чином, застосування виділених мереж та прогресивних систем інформаційної безпеки є необхідними для надійної та повноцінної експлуатації WACS енергосистем.

Характеристики цифрових реєстраторів та системи моніторингу, які пропонуються на ринку електроенергетичних систем провідними виробниками регламентуються міжнародними стандартами. Проведені порівняння точності вимірювань різних PMUs демонструють схожі показники та підтверджують можливість застосування WAMS в задачах оцінювання стану ЕС. Разом з тим, тривають роботи по вдосконаленню розподілених вимірювань [10], зокрема оцінки та компенсації похибок пов'язаних із транспортними затримками інформаційних ліній передач [11].

PMUs та WAMS пропонуються на ринку провідними виробниками електротехнічної продукції. Компанія АВВ належить до лідерів галузі електротехнічного обладнання, однією з перших налагодила випуск цифрових реєстраторів типу RES 521 [12] та впровадження WAMS для ОЕС країн центральної Європи. Результати впровадження серійних реєстраторів Toshiba NCT2000A для моніторингу низькочастотних коливань ОЕС Японії представлено в [13].

Компанія Arbiter Systems здійснює впровадження та обслуговування систем моніторингу на основі реєстраторів Power Sentinel 1133A [14]. Характеристики продукції Arbiter Systems задають стандарти точності синхронізації вимірювань на основі GPS, оскільки пристрої супутникової орієнтації є однією із спеціалізації компанії.

Компанія General Electric, що є лідером на ринку електроенергетичного обладнання регіону Північної Америки, здійснює випуск загальних систем управління, захисту та моніторингу на основі пристроїв Multilin N-60 [15]. Розглядувані пристрої призначені для реалізації інтелектуальних систем захисту електроенергетичних об'єктів (ЕО), є основою побудови автоматизованих інформаційно-керуючих мереж ЕС. Система здатна генерувати інтелектуальні рішення відносно керування режимами ЕС.

Системи моніторингу перехідних режимів та