безопасность применения [Текст] / В.Ф. Кустов, А.Ю. Каменев // Актуальные вопросы развития систем железнодорожной автоматики и телемеханики: сборник научных трудов. – СПб.: ПГУПС, 2013. – С. 103 – 118.
6. Патент № 77047. Україна МПК G05B 23/00. Комбінований випробувальний комплекс мікропроцесорної централізації стрілок та сигналів (КВК МПЦ) [Текст] / О.Ю. Каменєв, В.Ф. Кустов; заявник та патентовласник Українська державна академія залізничного транспорту. – № U201208749; заявл. 16.07.2012; опубл. 25.01.2013, Бюл. № 2. – 6 с.

Мойсеенко В. И., Каменев А. Ю., (УкрГУЖТ)
Гаевский В. В. (ООО «НПП «Желдоравтоматика»)

УДК 656.257:681.32

УСОВЕРШЕНСТВОАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

Настоящее время характеризуется интенсификацией внедрения микропроцессорных информационно-управляющих систем на магистральном железнодорожном транспорте Украины. Системы микропроцессорной централизации, интегрированной микропроцессорной автоматической блокировки, полуавтоматической блокировки с радиоканалом, диспетчерской централизации и диспетчерского контроля подтвердили свою гораздо более высокую эффективность по сравнению как с релейными, так и комбинированными (релейно-процессорными) аналогами [1].

Большинством исследователей и практиков в предметной области вполне закономерно отмечается, что ключевой проблемой при внедрении современных микропроцессорных систем управления и регулирования движения поездов является доказательство и обеспечение безопасности их функционирования [2, 3].

Не менее важной задачей является также обеспечение достаточного уровня безотказности ответственных систем управления. Связано это, прежде всего, с разграничением понятий «функциональная безопасность» и «безопасность применения» («безопасность функционирования»). В то время как первое понятие является системным свойством, независящим от безотказности, второе – является комплексной характеристикой, зависящей как от функциональной безопасности, так и всех параметров надёжности. В частности, в работе [4] начаты исследования по установлению количественной взаимозависимости между безопасностью применения эргатической системы управления (на примере электрической централизации) и её безотказностью с учётом вероятности ошибок человека-оператора (на примере дежурного по станции и его оперативных подчинённых) во вспомогательных режимах функционирования. Полученные результаты, хоть и требуют дальнейшего развития и уточнения, явно доказывают, что решение исключительно вопросов функциональной безопасности не являются гарантией безопасности применения системы в условиях эксплуатации.

Важным научно-прикладным заданием в рамках поставленной проблемы обеспечения и доказательства надёжности и безопасности информационно-управляющих систем железнодорожной автоматики является определение технического состояния их программно-аппаратных устройств в процессе эксплуатации. Прежде всего это касается диагностирования и прогнозирования технического состояния микропроцессорных контроллеров, управляющих ЭВМ и других компонентов ответственных систем, связанных с безопасностью движения. При этом существующая методология технической диагностики в аспекте прогнозирования базируется на обработке статистических данных о функционировании заданной системы или подобных ей систем за определённый период. Однако в отечественных реалиях проблемой обработки статистических данных является их ограниченность, вызванная незначительным опытом эксплуатации микропроцессорных систем в Украине [5].

Соответственно, совершенствование методов и средств определения технического состояния микропроцессорных систем управления и контроля требует принципиально отличающихся подходов, базируемых на обработке данных статистики малых выборок (микростатистики). Полученные на данный момент результаты, которые были опубликованы в материалах международной наукометрической базы данных Scopus [5], подтверждают принципиальную возможность осуществления диагностики и прогнозирования в рамках обработки микростатистики. Но её реализация требует последующих научно-прикладных исследований. Дополнительным аспектом реализации поставленного задания является развитие технологии интерактивного взаимодействия как между оперативным персоналом и техникой, так и обслуживающим персоналом и техникой. В таких условиях повышается эффективность и достоверность получения данных о процессах функционирования системы, что позволяет сократить доверительные интервалы определения вероятностей отказов техники (как опасных, так и защитных) в процессе обработки статистических данных [6].

Практическая реализация поставленного научно-

прикладного задания имеет целью повышение уровня надёжности и безопасности ответственных систем управления на железнодорожном транспорте.

Литература

1. Василенко, С. Микропроцессорные системы – путь на внедрение [Текст] / С. Василенко // Українська залізниця. – 2016. – № 5(35). – С. 31-35.
2. Tang, L. Reliability assessments of railway signaling systems: A comparison and evaluation of approaches [Text] / L. Tang. – Trondheim : Norwegian University of Science and Technology, 2015. – 69 c.
3. Schut, D. A global vision of railway development [Text] / D. Schut, J. Wisniewski. – Paris: International Union of Railways (UIC), 2015. – 44 p.
4. Каменєв, О.Ю. Проблематика підходів до дослідження безпеки використання ергатичних систем керування на залізничному транспорті [Текст] / О.Ю. Каменєв // Наука та прогрес транспорту. Вісн. ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. – 2013. – Вип. 44. – С.7-16.
5. Moiseenko, V. Predicting a technical condition of railway automation hardware under conditions of limited statistical data [Text] / V. Moiseenko, O. Kameniev, V. Gaievskyi // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774. – 2017. – №3/9(87) . – P. 26-35.
6. Moiseenko, V. Interactive approaches to the organization off staff interaction with automated control systems / V. Moiseenko, O. Kameniev, V. Gaievskyi // V International Scientific Technical Conference «Engineering. Technologies. Education. Security'2017»: Proceedings [Text]. Vol. 2. Technics and Technologies. Information Technologies, Natural and Mathematical Sciences. 31.05.2017 – 03.06.2017, Veliko Tarnovo. – Sofia, Bulgaria: Scientific technical union of mechanical engineering "Industry-4.0", 2017. – P. 221-224.

Шандер О. Е., старший викладач, к.т.н.,
Шандер Ю. В., інженер, кафедра управління експлуатаційної роботи (УкрДУЗТ)

УДК 656.025.4.009.12

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПАРКОМ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010 – 2019 роки одним із основних пріоритетів у сфері технічної модернізації галузі визначає утворення головного та регіональних центрів управління перевезеннями, розроблення і впровадження інноваційних транспортних та логістичних технологій, автоматизацію управлінських та виробничих процесів. Виходячи із цього, кожний вид транспорту є зацікавленим у поліпшенні якості транспортних послуг та підвищенні своїх доходів. Тому умовах реформування та адаптації залізничного транспорту до ринкової економіки одним із напрямків удосконалення залізничних вантажних перевезень є впровадження ефективні технології організації вантажних перевезень, а саме управління вагонопотоками, та методи їх реалізації, засновані на інтелектуалізації системи на всіх ланках транспортного процесу, що у свою чергу надасть гнучкості системі та підвищить ефективність транспортного обслуговування [1,2].

Аналіз показників роботи залізничного транспорту виявив, що на сьогоднішній день існує велика кількість операторських компаній, які працюють на залізниці та поділяються на два типи. Перший тип сервісні компанії, створювані великими видобувними й промисловими підприємствами для забезпечення власних транспортних потреб. До другого типу компаній відносяться незалежні оператори. Ці компанії жорстко конкурують один з одним, а також з компаніями першого типу. Компанії-оператори значно нарощують темпи розвитку на ринку послуг перевезень. Безсистемна експлуатація вагонів операторськими компаніями створює недобросовісну конкуренцію з вагонами парку Укрзалізниці шляхом заволодіння вигідними перевезеннями високо тарифних вантажів. На жаль , залізниця України на нинішньому етапі не в змозі забезпечити необхідний обсяг перевезень вантажів з урахуванням використання власних вагонів. У світі вже давно зрозуміли, що лише за допомогою інвестицій можна досягти високого рівня розвитку залізниць. Залучаючи приватні підприємства, країна не лише отримує нові вагони, а завдяки цьому - розвивається конкуренція, що сприяє поліпшенню послуг, підвищенню рівня безпеки руху і збагаченню держави.

Виходячи з цього, при дослідженні та розробці оптимізаційної моделі управління парком вантажних вагонів доведено, що формування процедури розподілу вагонів різних форм власності повинні виконуватися на різних умовах з урахуванням взаємовідносин залізниці та власників вагонів. На основі цього було сформовано комплексну оптимізаційну модель, яка адекватно відтворює технологію управління парком вантажних вагонів як операторської компанії так і залізниці та враховує різні тарифні складові при організації залізничних перевезень[1, 2].

Для ефективного використання сформованих моделей управління парком вантажних вагонів розроблено модель прогнозування динаміки надходження вагонів на станціях , які є вихідними даними для формування технології управління та розподілення вагонопотоків по дільницях.