

АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ

УДК 656.25

В. Н. ШУБАДЕРОВ, гл. инженер Бел. ж. д.; И. И. АКСЮТИК, начальник службы сигнализации и связи Бел. ж. д.; К. А. БОЧКОВ, доктор технических наук; Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Рассмотрены особенности микроэлектронных систем железнодорожной автоматики и телемеханики и их испытаний на безопасность функционирования и электромагнитную совместимость.

Начало XXI столетия на пространстве СНГ характеризуется динамичным развитием систем железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ) с использованием современных микроэлектронных и компьютерных технических средств и технологий. Наибольших успехов в этом направлении достигли специалисты МПС РФ.

Анализ данных по оснащению Белорусской железной дороги устройствами автоматики и телемеханики показывает, что основные работы по оснащению пришлось на период 1970-1985 годов. В настоящее время уже значительная часть устройств автоматики и телемеханики эксплуатируется с истекшим сроком службы, а из теории и практики надежности устройств автоматики и телемеханики известно, что после наступления периода старения устройств интенсивность отказов неизбежно растет. На некоторых участках дороги системы автоблокировки эксплуатируются более 25 лет и полностью выработали свой ресурс. На ряде станций устройства ЭЦ эксплуатируются с 60-х годов. Обострение проблемы надежности, а следовательно, и безопасности движения поездов обусловлено еще и тем, что Белорусская железная дорога не располагает достаточными финансовыми возможностями для полной плановой замены устройств железнодорожной автоматики и телемеханики с истекшим сроком эксплуатации. Вместе с тем очевидно, что в ближайшей перспективе необходима замена устаревших систем современными на новой элементной базе.

Последние годы на Белорусской железной дороге характеризуются началом эксплуатации нового поколения систем железнодорожной автоматики и телемеханики с использованием микроэлектронной и микропроцессорной элементной базы, таких, как ДЦ «Неман», КТСМ и др.

Однако, несмотря на преимущества этих систем (малая материалоемкость и энергоемкость, большие функциональные возможности, высокие расчетные показатели надежности, малые габаритные размеры), их широкое внедрение и практическое использование сдерживаются по нескольким причинам:

- неочевидность достаточного уровня безопасности систем на микроэлектронной и программируемой элементной базе;
- наличие психологического барьера у эксплуатационного и обслуживающего персонала при вводе в эксплуатацию систем нового поколения;
- сложность процедур доказательства и подтверждения безопасности таких систем;
- отсутствие достаточного опыта сопровождения и эксплуатации таких систем;
- высокая чувствительность к воздействию электромагнитных помех различного вида;
- отсутствие системы сертификации современных устройств автоматики и телемеханики.

В МПС РФ накоплен определенный опыт решения этих проблем. Так, созданы и функционируют (Сертификация средств железнодорожной автоматики и телемеханики // Ж.-д. транспорт. Сер. «Сигнализация и связь» / ЦНИИТЭИ МПС. – 1998. – Вып. 4. – 20 с.) три испытательные лаборатории, обладающие статусом технической компетентности и независимости и имеющие следующие области аккредитации:

- программные и аппаратные средства микроэлектронных систем ЖАТ, электромагнитная совместимость устройств ЖАТ (Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС));
- средства измерения и контроля устройств технического обеспечения движения поездов, программные средства автоматизированных систем

управления движением поездов (Российский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи (ВНИИАС));

– электромагнитная совместимость устройств ЖАТ (Московский государственный университет путей сообщения (МГУПС)).

В системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (ССФЖТ) МПС РФ создан Орган по сертификации железнодорожной автоматики и телемеханики (ССФЖТ RU.01ЖТ.01ЦШ08).

Одной из самых сложных проблем, препятствующих широкому внедрению микроэлектронных систем нового поколения, является отсутствие четкой стандартизированной нормативной базы, определяющей эксплуатационно-технические требования, порядок и процедуры доказательств безопасности и проведения сертификации таких систем. Наибольший объем работ в МПС РФ по разработке нормативных документов по безопасности, экспертизе и испытаниям разрабатываемых микроэлектронных систем железнодорожной автоматики и телемеханики выполнен в ПГУПС (более 30). Ведутся также работы по созданию нормативно-технических документов по проведению испытаний на безопасность и ЭМС на украинских железных дорогах. К сожалению, анализ этих нормативных документов свидетельствует о различии подходов к решению этой сложной научной проблемы.

Одновременно с началом внедрения микроэлектронных систем ЖАТ на Белорусской железной дороге возникла и необходимость проведения доказательства безопасности функционирования и проведения испытаний этих систем на устойчивость к воздействию помех (ЭМС). Используя многолетний опыт работ, проводимых в БелГУТе, по проблеме обеспечения электромагнитной совместимости и имитационным испытаниям на безопасность микроэлектронных СЖАТ, в 1998 году при финансовой поддержке Белорусской железной дороги была открыта и аккредитована (аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0364) научно-исследовательская и испытательная лаборатория «Безопасность и ЭМС технических средств».

Областью аккредитации испытательной лаборатории является:

1. Комплексы и устройства телемеханики.

2. Аппаратура, устройства и системы железнодорожной автоматики и телемеханики.

2.1. Аппаратура перегонных устройств автоматики и телемеханики.

2.2. Аппаратура управления стрелками и сигналами на станциях и сортировочных горках.

2.3. Аппаратура и устройства диспетчерской централизации, диспетчерского контроля и автоматической локомотивной сигнализации.

3. Промышленные, научные, медицинские и бытовые приборы и установки.

4. Машины электронные вычислительные персональные и системы на их основе.

Для проведения имитационных испытаний на безопасность разработаны собственные оригинальные методики, отличающиеся от известных учетом влияния проблемы ЭМС на безопасность функционирования микроэлектронных СЖАТ. При этом на первом этапе проведения имитационных испытаний на наличие опасных отказов анализируется поведение системы (функциональная безопасность) при всех возможных константных неисправностях, как одиночных, так и кратных, а также при программном задании сбоев всех элементов. Это дает возможность выявить как опасные отказы, так и узлы и элементы СЖАТ, наиболее подверженные влиянию сбоев (слабые по ЭМС места СЖАТ).

На втором этапе при проведении физических испытаний этих систем на ЭМС с помощью имитаторов помех электромагнитные помехи различного вида помимо предусмотренных стандартами точек подаются на слабые по ЭМС точки системы. Это позволяет существенно повысить адекватность комплексных испытаний на безопасность и ЭМС. Проведение испытаний на ЭМС осуществляется на оборудовании фирмы «Schaffner» – лидера по производству испытательного оборудования на ЭМС в мире.

Помимо проведения сертификационных испытаний на лабораторию возлагаются функции:

– экспертизы программно-технических средств на соответствие требованиям безопасности;

– контроля процесса разработки средств ЖАТ;

– разработки программ и методик испытаний на безопасность и электромагнитную совместимость;

– совершенствования методов и средств испытаний,

– создания нормативных документов и руководящих технических материалов в области сертификации систем ЖАТ, проведения работ по гармонизации требований безопасности к отечественным и зарубежным системам ЖАТ.

Имеющийся опыт проведения имитационных испытаний на безопасность функционирования и физических испытаний на ЭМС микроэлектронных систем управления ответственными технологическими процессами позволяет в рамках создаваемого при БелГУТе органа по сертификации железнодорожной продукции, работ и услуг проводить и сертификацию современных СЖАТ.

Нормативной базой для этого могут служить уже разработанные и введенные в действие организационно-методические нормативные документы Белорусской железной дороги:

РД РБ БЧ 50.007-97 «Сертификация продукции и услуг на железнодорожном транспорте. Основные положения»;

РД РБ БЧ 50.012-98 «Сертификация продукции и услуг на железнодорожном транспорте, Требования к органу по сертификации»;

РД РБ БЧ 50.013-98 «Сертификация продукции и услуг на железнодорожном транспорте. Требования к испытательным центрам (лабораториям) и порядок их аккредитации»;

РД РБ БЧ 50.014-98 «Сертификация продукции и услуг на железнодорожном транспорте. Требования к экспертным центрам».

Для гармонизации и обеспечения взаимодействия с системой СФЖТ России и других стран СНГ необходимо также соблюдать принятые в МГС и введенные в действие на Белорусской железной дороге указанием главного инженера от 21.06.2002 г. № 03/256 правила по межгосударственной стандартизации:

Получено 16.12.2003

V. N. Shubadiorov, I. I. Axioutik, K. A. Bochkov. Problems of introduction of microelectronic systems of railway automatics and telemechanics on the belarussian railway

Features of microelectronic systems of railway automatics and telemechanics and their tests for safety of functioning and electromagnetic compatibility are represented.

Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2003. № 2(7)

УДК 656.254.16

М. С. КОСТЕНОК, кандидат технических наук; В. Г. ШЕВЧУК, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель; В. А. МАХНАЧ, инженер службы сигнализации и связи Управления Бел. ж. д., г. Минск

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА

Рассмотрены вопросы создания АРМ по измерению и контролю параметров поездной радиосвязи на Белорусской железной дороге.

На Белорусской железной дороге применяется симплексная система поездной радиосвязи (ПРС-С), построенная по радиопроводному принципу с установкой стационарных радиостанций на всех промежуточных пунктах, где имеется постоянное дежурство работников службы движения. Применяются стационарные радиостанции РС-6.3 и 4ЗРТС-А2-ЧМ, возимые РВ-1, 42РТС-А2-ЧМ, РК-1Б; распорядительные станции СР-34, СР-234 (при использовании стационарных радиостанций 4ЗРТС-А2-ЧМ в качестве распорядительной станции используется РСРР). Процентное распределение стационарных радиостанций по годам выпуска представлено на рисунке 1.

Поездной диспетчер в пределах своего диспетчерского участка должен иметь устойчивую радиосвязь с машинистами находящихся на участке поездов.

– ПМГ 38-2001 «ССЖТ. Требования к органам по сертификации железнодорожной продукции и порядок их аккредитации»;

– ПМГ 39-2001 «ССЖТ. Требования к испытательным центрам (лабораториям) и порядок их аккредитации»;

– ПМГ 40-2001 «ССЖТ. Порядок сертификации железнодорожной продукции».

Итоги работы двух международных семинаров, проведенных в БелГУТе, по испытаниям на безопасность и ЭМС микроэлектронных СЖАТ подтверждают лидирующее положение НИЛ «БЭМС ТС» по технологиям имитационных испытаний на безопасность функционирования микроэлектронных и компьютерных СЖАТ и их испытанием на ЭМС. А это, в свою очередь, открывает широкие возможности по разработке и внедрению на Белорусской железной дороге современных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

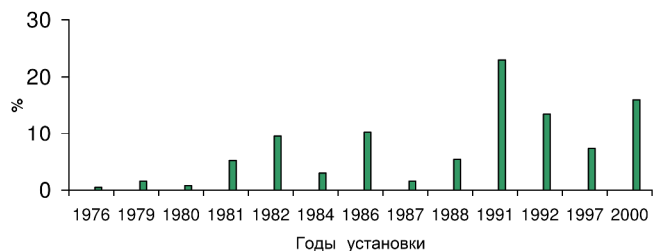


Рисунок 1 – Распределение радиостанций по годам выпуска

На всей сети для увеличения дальности передачи радиосигналов применяются проводные направляющие линии. В качестве таких линий используются проводные линии связи, специально подвешиваемый волноводный провод, провода продольного электроснабжения нетяговых потребителей. Г- и Т-образные антенны имеют ограниченное применение