

Развитие цифровой техники и информационных систем позволило значительно усовершенствовать подвижной состав. Современный подвижной состав оснащен высокоточными системами диагностики, безопасности, автоведения. Эти системы включают в себя претензионные первичные преобразователи и обрабатываются высокоскоростными микропроцессорными устройствами. Малая часть этих данных выводится как необходимая информация на пульт управления, а остальные данные используются как сигналы контроля и управления и для большинства людей остаются незамеченными. Чтобы увидеть скрытую информацию, необходимо специализированное программное обеспечение и доступ. Этой возможностью обладают только производители и наладчики оборудования и частично – производители подвижного состава.

Специалистам испытательного центра железнодорожного транспорта Белорусского государственного университета транспорта удалось поработать непосредственно с производителями и наладчиками тягового оборудования для нового электропоезда Минского метрополитена. В соответствии с заключенным договором испытательный центр участвовал в приемочных испытаниях. При проведении этих испытаний не запрещается использовать методику, разработанную испытательным центром под конкретный объект. При этом методика обязательно должна быть согласована с производителем или заказчиком.

Так как испытанный электропоезд состоит из четырех вагонов и на каждом установлено по два двухзвенных преобразователя, перед сотрудниками испытательного центра стал вопрос, как получить необходимый объем данных. В процессе совещаний с техническими специалистами предприятия и изучения электрических схем, датчиков, программного обеспечения было принято решение использовать системы электропоезда с записью данных на персональный компьютер через программное обеспечение производителя тягового привода и систем управления. Правильность принятого решения подтвердил тот факт, что вся информация с датчиков и преобразователей сигналов электропоезда непосредственно участвует в системах управления и контроля поезда и влияет на безопасность движения.

В связи с тем, что большинство установленных датчиков и преобразователей не имели свидетельства о калибровке Республики Беларусь, необходимо было убедиться в точности показаний. Для этого были проведены предварительные поездки с индивидуальной проверкой показаний, необходимых для испытаний датчиков, таких как датчики температуры, преобразователи тока и напряжения и других. Проверка штатных датчиков электропоезда осуществлялась средствами измерений и измерительным оборудованием Испытательного центра. Всё оборудование имело свидетельство о калибровке установленного образца метрологических служб Республики Беларусь. Сличение данных подтвердило точность показаний измерительных устройств электропоезда, максимальная разница не превысила 1 %.

В дальнейшем полученные данные были обработаны и проанализированы. Стоит отметить, что при помощи штатных систем удалось получить данные большой точности и малой дискретности (около 10 мс), что привело к быстрому и качественному выполнению поставленной задачи. Дополнительно был сделан вывод о работе систем безопасности и управления, что само по себе является одним из главных критериев безопасности подвижного состава.

Таким образом, работа с данными, полученными непосредственно из систем контроля, управления и автоведения подвижного состава, не только способна снизить себестоимость продукции, но и дополнительно позволяет проверить надежность, устойчивость, информативность самых ответственных и сложных систем.

УДК 629.4

О ВАЖНОСТИ РАБОТЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД

К. Р. БОЙКОВ, И. В. ПРИХОДЬКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Тяговый железнодорожный подвижной состав с каждым годом становится всё сложнее и, можно сказать, умнее. В данный момент использование полупроводниковых приборов в системах тягового привода уже не диковинка. Широко внедряются системы микропроцессорного управления, автоматического ведения, контроля.

На электропоездах ранних серий с «аналоговыми» (электромеханическим) управлением, почти все режимы работы задавала, контролировала локомотивная бригада, основной задачей которой является обеспечение безопасности движения, перевозки грузов и пассажиров. При этом у машиниста был ши-

рокий спектр выбора параметров разгона, времени выбега и торможения, а опытные машинисты были способны не только безопасно вести поезд, но и эффективно управлять энергопотреблением. Современный тяговый подвижной состав оснащен упрощёнными в управлении контроллерами и сложными системами автоведения, контроля безопасности. Так, системы автоматического ведения поезда способны поддерживать заданные параметры движения, осуществлять запланированные остановки на протяжении всего заданного маршрута, комплексные локомотивные устройства безопасности способны не только принимать сигнальную информацию от путевых устройств АЛСН и АЛС-ЕН и отображать ее на индикаторах и мониторах машиниста, но и следить за состоянием здоровья локомотивной бригады, а совместно эти системы способны осуществлять дистанционное управление и даже вести поезд самостоятельно.

Нельзя однозначно утверждать, что с внедрением высокоинтеллектуальных систем труд человека становится легче или ненужным, а системы автоведения привели к экономии топлива и электроэнергии. Да, возможно, управлять поездом сейчас стало проще, но современные системы требуют нового подхода, как в эксплуатации, так при ремонте и наладке. Сейчас многие вопросы энергоэффективности и безопасности сместились в сторону изготовителя, наладчиков и ремонтных бригад. Поэтому от работы испытательных центров и лабораторий, которые видят новый подвижной состав в числе первых, зависит развитие всей железной дороги.

Конечно, испытательные центры работают в рамках требований аккредитующих организаций и по программам органов по сертификации, но при разработке стандартов и программ нельзя предусмотреть все возможные варианты событий, к которым могут привести новые конструкторские решения.

За время работы испытательного центра железнодорожного транспорта Белорусского государственного университета транспорта, а это уже более десяти лет, который начинал работать еще с аттестатом аккредитации России, неоднократно возникали ситуации, когда внешне перспективный подвижной состав или его составные части на практике оказывались далеко не лучшего качества с точки зрения надежности и энергоэффективности. Следует обратить внимание на тот факт, что требования Технического регламента, международных и государственных нормативных документов устанавливают предельно допустимые значения параметров и не способны предусмотреть растущие требования перевозчиков и потребителей услуг. Особенно это актуально при оценке комплексных задач энергоэффективности и надежности, которые призваны не только рассматривать тяговый подвижной состав как набор тяговых элементов, но и вникать в вопросы динамики движения, устойчивости, безопасности систем управления, надежности исполняющих устройств, а также рассматривать всю систему тягового привода с системой управления как большую аналогово-цифровую машину с современными цифровыми интерфейсами.

Так, на этапе приемочных испытаний или в процессе первичной наладки тягового подвижного состава при комплексном подходе можно оптимально выбрать режимы движения по всем возможным участкам железной дороги с учетом профиля, влияния температур и других факторов.

Комплексные вопросы невозможно решить микро- и минилабораториями, в которых зачастую работает не более 10 человек, а то и значительно меньше. Для таких целей нужны серьезные интеллектуальные ресурсы и большие финансовые вложения.

При решении данных сложных вопросов необходимо участие специалистов, имеющих знания и практический опыт в таких направлениях, как динамика подвижного состава, прочность и ресурс подвижного состава, тяга поездов, тормоза подвижного состава, системы тягового привода и управления, цифровые и информационные устройства, электромагнитная совместимость, экологическая безопасность.

На территории Таможенного союза почти все крупные испытательные, научно-исследовательские центры находятся на территории Российской Федерации, единичные – в Казахстане и Беларуси, что приводит к разрыву связи «наука – производство» и негативно сказывается на развитии железнодорожного транспорта и его инфраструктуры в Республике Беларусь.

Испытательный центр железнодорожного транспорта в составе Белорусского государственного университета транспорта является единственным в своем роде на территории республики, где почти все сотрудники выбрали профессию «железнодорожник» и после окончания остались или вернулись работать в родной университет, соединяя науку и производство.

Накопленный опыт при испытаниях не только способствует качественному проведению испытаний сотрудниками центра, но и при их участии в проектировании, первичных опытных поездках и наладке заблаговременно помогает увидеть возможные недостатки нового подвижного состава, уменьшить время и, как следствие, исключить незапланированные расходы на исправление допущенных ошибок и проведение повторных испытаний.