

где $\Delta e_{\text{инт } 1}, \dots, \Delta e_{\text{инт } j}$ – отклонение удельного расхода топлива, вызванное воздействием i -го эксплуатационного фактора в j -м интервале диапазона его изменения в нормируемом периоде, кг/10⁴ т·км брутто; $\alpha_{\text{инт } 1}^i, \dots, \alpha_{\text{инт } j}^i$ – доля перевозочной работы, выполняемая в j -м интервале диапазона изменения i -го эксплуатационного фактора в нормируемом периоде, кг/10⁴ т·км брутто; $e_{\text{инт } 1}, \dots, e_{\text{инт } j}$ – удельный расход топлива в j -м интервале диапазона изменения i -го эксплуатационного фактора в базовом периоде, кг/10⁴ т·км брутто; $\alpha_{\text{инт } 1}, \dots, \alpha_{\text{инт } j}$ – доля перевозочной работы, выполненная в j -м интервале диапазона изменения i -го эксплуатационного фактора в базовом периоде, кг/10⁴ т·км брутто.

Таким образом, отклонение удельного расхода топлива для конкретного вида движения, следует определять для каждой серии тепловоза (дизель-поезда), задействованной в данном виде движения, с соответствующим последующим учетом их долей в общей перевозочной работе.

Сложив значение удельного расхода топлива в базисном периоде с рассчитанным отклонением Δe , определяют норму расхода топлива для эксплуатируемых серий тепловозов и дизель-поездов.

Нормы расхода дизельного топлива устанавливают для всех эксплуатируемых серий тепловозов и дизель-поездов, для каждого вида движения (грузовое транзитное, грузовое сборное, грузовое передаточно-вывозное, пригородное, пассажирское, хозяйственное, маневровая работа), а также для вида тяги в целом.

Во вспомогательных видах движения (хозяйственное, маневровая работа) в качестве нормы принимают величину удельного расхода топлива за базисный период, откорректированную по согласованию со службой локомотивного хозяйства Управления Белорусской железной дороги.

При необходимости установленную норму расхода дизельного топлива пересчитывают с учетом изменения средней температуры наружного воздуха в плановом (нормируемом) периоде относительно базисного периода.

УДК 65.018, 006.83

ИНФРАСТРУКТУРА КАЧЕСТВА В ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В. А. ФРОЛОВ

Белорусская железная дорога, г. Минск

В. С. ЗАЙЧИК, В. В. КОМИССАРОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Стабильность функционирования транспортного комплекса Республики Беларусь является неотъемлемым и одним из важнейших факторов обеспечения конкурентоспособности продукции, производимой предприятиями нашего государства. При этом обеспечение данной стабильности посредством технического регулирования и оценки соответствия является сегодня важнейшим фактором в области промышленной политики, связанной с выпуском и подтверждением необходимых качественных характеристик поставляемой на Белорусскую магистраль железнодорожной техники, а также с обеспечением ее жизненного цикла [1]. С технико-экономической точки зрения для решения поставленной задачи требуется формирование системной среды инфраструктуры качества, рассматриваемой как совокупность взаимосвязанных и скоординированных действий в области технического регулирования, стандартизации, метрологии, оценки соответствия и аккредитации.

На государственном уровне основные векторы работы на ближайшую перспективу в данном направлении обозначены в программе «Качество 2021–2025». Они тесно увязаны с программными документами развития страны и евразийской экономической интеграции. На отраслевом уровне комплексные меры по повышению качества заложены в основу соответствующей программы Белорусской железной дороги. Особое место в этом документе отведено вопросам технического регулирования, стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия, решение которых должно способствовать достижению безопасности выпускаемой продукции и оказываемых услуг для потребителей, производителей и окружающей среды [2]. Базовыми актами, содержащими необходимые требования, являются технические регламенты ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава», ТР ТС 002/2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» и ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного

транспорта», которые сейчас действуют в редакции изменения № 1. При этом развитие данных документов продолжается и в настоящее время специальной рабочей группой при Министерстве транспорта Российской Федерации, в состав которой наряду с экспертами из всех стран ЕАЭС входят также представители Белорусской железной дороги, Белорусского государственного университета транспорта и Белорусского государственного института стандартизации и сертификации, подготовлено изменение № 2, вступление в действие которого планируется в 2024 году.

Наряду с техническими регламентами важную роль играет и разработка поддерживающих их межгосударственных стандартов в рамках деятельности Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС). Специалисты белорусской железной дороги и БелГУТ принимают активное участие в Межгосударственном техническом комитете (МТК) 524 «Железнодорожный транспорт», Ассоциации «Объединение производителей железнодорожной техники» (ОПЖТ), в рамках деятельности которых, осуществляется разработка межгосударственных стандартов, в том числе включаемых в перечни стандартов, поддерживающих технические регламенты.

С 2023 года Белорусская железная дорога определена полномочным представителем Республики Беларусь в МТК 524, что позволяет повысить оперативность рассмотрения документов и подготовки консолидированной позиции, уменьшить трудозатраты, сократить документооборот при разработке межгосударственных стандартов. При этом важно системно уделять внимание разработке межгосударственных стандартов не только на железнодорожную продукцию, но и на оказываемые железнодорожниками услуги. В связи с различием национального законодательства в странах ЕАЭС возникают разночтения при разработке и согласовании ГОСТ. В существующих условиях необходимо стремиться к унификации требований, предъявляемых не только к подвижному составу, но и к оказываемым услугам.

Важным механизмом технического регулирования как инструмента, устанавливающего требования к продукции, является оценка соответствия, производимая третьей стороной (органом по сертификации) на основании доказательственных документов, в число которых входят протоколы испытаний и исследований, проводимых независимыми испытательными лабораториями (центрами). В настоящее время на территории ЕАЭС функционирует достаточно большое количество органов по сертификации и испытательных центров, однако предоставить заявителю комплексные услуги по принципу «одного окна» по полной номенклатуре железнодорожной продукции и услуг в состоянии только ФБУ «Регистр по сертификации по сертификации на федеральном железнодорожном транспорте» (г. Москва, Российская Федерация), Белорусский государственный университет транспорта (г. Гомель, Республика Беларусь) и Казахстанский центр сертификации на железнодорожном транспорте (г. Астана, Республика Казахстан). Так, Белорусский государственный университет транспорта аккредитован как орган по сертификации и имеет в своем составе несколько испытательных центров (ИЦ ЖТ, БЭМС и т. д.), что позволяет проводить полный спектр работ от приема заявки через испытания до выдачи документов об оценке соответствия. При этом в соответствии с законодательством получаемые заявителями протоколы испытаний, а также сертификаты и декларации признаются на всей территории ЕАЭС. Реализуемый подход высоко оценивается и заказчиками, в число которых входят не только ведущие производители продукции железнодорожного назначения из Беларуси, Казахстана и Российской Федерации, но и из таких стран ближней и дальней дуги, как Китайская Народная Республика, Узбекистан, Швейцария, Германия, Франция и др. Также высокая оценка работам, выполняемым Белорусским государственным университетом транспорта, дается и со стороны Белорусской железной дороги и других железнодорожных администраций, которые являются потребителями и эксплуатантами железнодорожной продукции. При этом необходимо отметить, что тесное сотрудничество между университетом и службой стандартизации, метрологии и сертификации позволяет учитывать все вновь появляющиеся нюансы, что в свою очередь позволяет адекватно проводить все процедуры в строгом соответствии с действующим законодательством.

Таким образом, на основании уже имеющейся длительной практики проведения работ по оценке соответствия можно говорить о том, что только тесное взаимодействие триады Белорусская железная дорога – Орган по сертификации БелГУТ – Испытательные центры (лаборатории) железнодорожного транспорта БелГУТа позволяет получать результаты, которые с точки зрения технического регулирования гарантируют стабильность и безопасность функционирования железнодорожного транспорта, а также снижение рисков, обусловленных вводимыми санкционными ограничениями, и будут способствовать решению вопросов технической и технологической независимости предприятий железнодорожного сектора экономики как нашей страны, так и стран ЕАЭС.

Список литературы

1 Переход к рыночной экономике и структурные реформы в государствах – членах Евразийского экономического союза / И. В. Пилипенко. – СПб. : Научное издание, 2019. – 976 с.

2 Программа «Качество 2021–2025» [Электронный ресурс] / Государственный комитет по стандартизации Респ. Беларусь – Минск, 2023. – Режим доступа : <https://gosstandart.gov.by/quality-2021-2025-program?ysclid=ln7nxxkmm941249719>. – Дата доступа : 20.09.2023.

3 О проведении семинара-совещания по вопросам технического регулирования, оценки соответствия и управления качеством [Электронный ресурс] / Белорусская железная дорога. – Минск, 2023. – Режим доступа : https://gomel.rw.by/press_center/corporate_news/2023/04/o-provedenii-seminara-soveshchaniya-po-voprosam-tehnicheskogo-regulirovaniya-otsenki-sootvetstviya/. – Дата доступа : 20.09.2023.

УДК 621.43:629.3

ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

В. В. ФУРМАН

ООО «ППП Дизельавтоматика», г. Саратов, Российская Федерация

В. В. ГРАЧЕВ, А. В. ГРИЩЕНКО, Ф. Ю. БАЗИЛЕВСКИЙ

*Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I,
Российская Федерация*

Высокооборотные дизельные двигатели небольшой размерности (с диаметром цилиндра до 210 мм) находят всё более широкое применение в качестве первичных двигателей автономных локомотивов различного назначения. Характерной конструктивной особенностью многих из них является отсутствие индикаторных кранов для подключения средств измерения внутрицилиндрового давления (максиметра или датчика давления), что исключает возможность использования для контроля технического состояния цилиндро-поршневой группы таких двигателей методов диагностирования, основанных на анализе индикаторной диаграммы рабочего процесса в цилиндре. Это обстоятельство обуславливает актуальность поиска иных подходов к решению данной задачи. Известные решения, основанные на использовании анализаторов герметичности цилиндров, требуют частичной разборки топливной аппаратуры и значительных затрат времени на диагностирование многоцилиндрового дизеля.

Один из таких подходов основан на контроле параметров сигнала мгновенной угловой скорости (МУС) коленчатого вала и тока стартерного электродвигателя при холодной прокрутке двигателя.

Технические средства для контроля тока стартера при холодной прокрутке двигателя включены в большинство мотор-тестеров и широко применяются при диагностировании малолитражных автомобильных дизельных и бензиновых двигателей. При этом диагностирование, как правило, сводится к визуальному анализу кривой тока, отображаемой на экране тестера или другого устройства.

В то же время контроль ТС по сигналу МУС в практике реального диагностирования поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) применяется намного реже, притом, что, судя по количеству публикаций, эта тема давно и постоянно привлекает интерес специалистов в области диагностики. Однако, как показывает анализ, содержание большинства из этих публикаций сводится к постановке задачи и обоснованию возможности ее решения с использованием отдельных параметров сигнала МУС (как правило, мгновенных значений угловой скорости и ускорения) на основе результатов его моделирования или приближенного расчета.

Поэтому в настоящее время принципиальная возможность использования сигнала МУС и тока стартерного электродвигателя для контроля ТС транспортных, в частности тепловозных, двигателей сомнения не вызывает. Однако проблема реализации этой возможности при решении практических задач по-прежнему актуальна, особенно с учетом широкого применения систем электронного управления топливоподачей, которые могут контролировать сигнал МУС с использованием штатных аппаратных средств.

На основании анализа изменения мгновенной угловой скорости коленчатого вала и тока стартерного электродвигателя в режиме холодной прокрутки при стендовых испытаниях тепловозного дизеля Д50 авторами предложены диагностические параметры, признаки и критерии для контроля работоспособности цилиндров дизеля в период предпусковой холодной прокрутки.