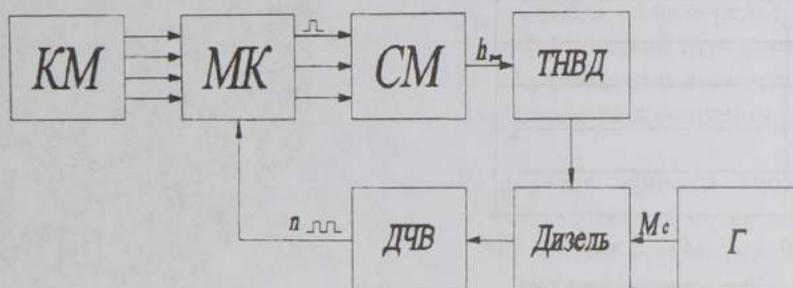


На рисунке 1 представлена структурная схема регулирования частоты вращения коленчатого вала дизеля. В соответствии с этой схемой была разработана электрическая функциональная схема проектируемого регулятора. Для проектируемого регулятора мы остановили свой выбор на однокристальном, 8-разрядном микроконтроллере PIC16F886 компании Microchip Technology Incorporated. Данный микроконтроллер имеет следующие основные характеристики:

- тактовая частота  $F_{osc} = 31 \text{ кГц} - 20 \text{ МГц}$ ;
- напряжение питания – 2,0–5,5 В;
- энергопотребление – менее 0,6 мА;
- память программ/данных – 8192 words/368 bytes;
- периферийные модули – 11-канальный АЦП, аналоговый компаратор, ШИМ и др.



КМ – контроллер машиниста; МК – микроконтроллер; СМ – серводвигатель;  
 ТНВД – топливные насосы высокого давления; Г – генератор; ДЧВ – датчик частоты вращения коленчатых валов дизеля;  
 $h$  – положение реек ТНВД;  $n$  – частота вращения коленчатых валов дизеля;  $M_c$  – момент сопротивления на валу дизеля

Рисунок 1 – Структурная схема регулирования частоты вращения коленчатого вала дизеля

В качестве серводвигателя для проектируемого регулятора используем стандартное исполнительное устройство ЭГУ104, применяемое в качестве регулирующего органа автоматических электронных регуляторов ЭРЧМ30Т. Управление исполнительным устройством производится путем изменения значения тока, протекающего через катушку электромагнита, методом широтно-импульсной модуляции.

Для отработки алгоритма управления и аппаратных решений на базе микроконтроллера PIC18F2550 была разработана модель дизеля, которая представляла собой цифровой фильтр с передаточной функцией, аналогичной передаточной функции, дизеля тепловоза 10Д100. Для формирования сигнала, пропорционального частоте вращения коленчатого вала дизеля, использовались два входных сигнала: положение реек топливных насосов высокого давления и момент сопротивления на валу дизеля (возмущающее воздействие).

УДК 629.4.027.11

## СЕРТИФИКАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОЛЕСНЫХ ПАР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

Е. В. СОРОКИНА, С. Д. КОРШУНОВ  
 ЗАО НО «Тверской институт вагоностроения», Российская Федерация

Основу транспортной системы, в состав которой входит несколько взаимодействующих и конкурирующих видов транспорта, составляет железнодорожный транспорт, обладающий огромным перевозочным потенциалом. Железные дороги способны осуществлять регулярные перевозки грузов и пассажиров на различные расстояния, независимо от времени года и суток, при любых погодных и климатических условиях, при безусловном обеспечении безопасности движения, сохранности перевозимых грузов и безопасности пассажиров. Необходимым условием для допуска технических средств железнодорожного транспорта (ТСЖТ) к эксплуатации является их соответствие тре-

бованиям безопасности, установленным нормативными документами, и наличие у производителя подтверждающего сертификата соответствия. Оценка соответствия продукции проводится в форме обязательного подтверждения соответствия продукции, которое осуществляется в форме сертификации или принятия декларации о соответствии. Ранее в системе ССФЖТ испытания и оценка продукции проводилась на соответствие Нормам безопасности (НБ ЖТ). Со 2 августа 2014 года система оценки была изменена, и в настоящее время требования безопасности устанавливает технический регламент Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011). С целью безусловного обеспечения выполнения требований ТР ТС и поддерживающих стандартов при сертификации ТСЖТ ИЦ ЗАО НО «ТИВ» разработаны и аттестованы методики испытаний, позволяющие полно и достоверно оценить соответствие ТСЖТ установленным требованиям безопасности. Колёсные пары являются важнейшими элементами ходовых частей подвижного состава, исправность которых в значительной степени определяет безопасность движения. Они предназначены для обеспечения движения подвижного состава по рельсовому пути, восприятия нагрузок от взаимодействия колеса и рельса и передающихся на ходовые части и кузов вагона или локомотива. Работая в сложных условиях нагружения, колёсные пары должны обладать достаточно высокой степенью надёжности, обеспечивая в свою очередь безопасность движения поездов. Колесные пары подлежат обязательной сертификации и включены в перечень отдельных положений ТР ТС о безопасности железнодорожного подвижного состава, применяемых при обязательном подтверждении соответствия составных частей железнодорожного подвижного состава.

Испытательный центр ЗАО НО «ТИВ» в соответствии с заявленной областью аккредитации проводит сертификационные испытания довольно широкой номенклатуры колесных пар для различного подвижного состава: колесных пар вагонных, локомотивных, специального подвижного состава и моторвагонного подвижного состава. В частности, это колесные пары: грузовых вагонов для скоростей движения до 120 км/ч и нагрузок до 23,5 (25) т/ось; пассажирских вагонов для скоростей движения до 160 км/ч и нагрузок до 18 т/ось; с дисковыми тормозами для пассажирских вагонов для скоростей движения до 160 км/ч и нагрузок от 18 до 25,5 т/ось; с зубчатыми колесами для локомотивов и моторвагонного подвижного состава и многие другие. Контроль и оценка соответствия колесных пар требованиям ТР ТС 001/2011 регламентируется следующими нормативными документами: ГОСТ 4835-2013 «Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия», ГОСТ 11018-2011 «Колесные пары тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия», ГОСТ 31847-2012 «Колесные пары специального подвижного состава. Общие технические условия». Технические регламенты Таможенного союза содержат ряд норм, которые требуют подтверждения как испытаниями, так и экспертизой технической документации, что и определяется органом по сертификации. Для сертификационных испытаний колесных пар специалистами испытательного центра специально разработаны и аттестованы методики, учитывающие специфику различного подвижного состава, требования ТР ТС и поддерживающих стандартов. Методики определяют порядок и методы контроля основных геометрических размеров с помощью поверенных средств измерений (внесенных в реестр) и аттестованного испытательного оборудования, а также экспертизу диаграмм запрессовки колес на ось. Для подтверждения соответствия колесных пар требованиям поддерживающих стандартов ТР ТС контролируют: расстояние и разность расстояний между внутренними боковыми поверхностями ободьев колес, разность диаметров колес по кругу катания у одной колесной пары, отклонение от соосности круга катания колес относительно оси шеек под буксовые подшипники, разность расстояний от внутренних боковых поверхностей ободьев колес до торцов предподступичных частей оси. Для колесных пар с конструкционной скоростью  $v_k > 140$  км/ч дополнительно определяется допустимый остаточный динамический дисбаланс. Экспертизе подвергаются диаграммы запрессовки колес или колесных центров на ось, ступиц тормозных дисков на ось, ступиц зубчатых колес на ось и зубчатых колес на удлиненную ступицу колесного центра. При экспертизе диаграмм запрессовки контролируется и оценивается погрешность хода диаграммы, толщина линии записи, масштаб записи по длине и высоте, конечные усилия запрессовки. На основании полученных результатов испытательным центром оформляется протокол сертификационных испытаний и передается органу по сертификации для использования при принятии решения о соответствии продукции требованиям ТР ТС и выдаче сертификата соответствия.

Согласно описанной процедуре после введения в действие ТР ТС испытательным центром ЗАО НО «ТИВ» проведены более 20 сертификационных испытания колесных пар различного подвижного состава, на основании результатов которых производителями своевременно получены сертификаты соответствия.

УДК 625.09

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ГАБАРИТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПО ТР ТС

*Е. В. СОРОКИНА, С. Д. КОРШУНОВ*

*ЗАО НО «Тверской институт вагоностроения», Российская Федерация*

В Тверском институте вагоностроения разработаны технические требования к измерительному комплексу для определения габарита железнодорожного подвижного состава по ТР ТС.

Для обеспечения перевозок на железнодорожном транспорте кроме подвижного состава и пути имеются многочисленные сооружения и устройства, которые расположены вдоль пути и над ним. К ним относятся пассажирские платформы, здания, опоры контактной сети, сигнальные и путевые знаки, приводы электрической централизации стрелок, путепроводы, мосты, провода связи и энергоснабжения. Для обеспечения безопасности движения поездов требуется, чтобы локомотивы, электропоезда, вагоны грузовые, специальные и пассажирские (одно- и двухэтажные), могли с достаточным зазором проходить не только мимо устройств и сооружений, но и следующего по соседним путям подвижного состава, не задевая их. Эти требования обеспечиваются соблюдением установленных Государственным стандартом габаритов приближения строений и габаритов подвижного состава.

Испытательный центр Закрытого акционерного общества Научная организация «Тверской институт вагоностроения» в соответствии с заявленной областью аккредитации проводит в целом весь комплекс сертификационных, предварительных и приемочных испытаний технических средств железнодорожного транспорта (ТСЖТ): вагонов локомотивной тяги (пассажирских, грузовых, почтово-багажных, вагонов специального назначения) и электропоездов. Одним из способов подтверждения соответствия габаритных размеров вновь построенного и отремонтированного подвижного состава строительному очертанию является пропуск вагона через габаритную рамку. Основное ее назначение – выявлять подвижной состав, фактические размеры которого превышают допускаемые строительным очертанием. При пропуске полностью экипированной единицы подвижного состава через габаритную рамку визуальным контролем проверяется отсутствие (наличие) касания ее частей за крылья габаритной рамки. При этом рамка рассматривается как средство приблизительного контроля.

В 2011 году Комиссия Таможенного союза приняла решение о введении в действие технического регламента Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС) и утвердила перечень стандартов, применение которых обеспечивает соблюдение требований технического регламента. Со 2 августа 2014 г. сертификационные испытания образцов ТСЖТ проводятся на соответствие требованиям ТР ТС. Поддерживающим стандартом, в части требований соответствия габаритных размеров строительному очертанию, является ГОСТ 9238-2013 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений», согласно которому контроль вписывания железнодорожного подвижного состава в габарит осуществляется проверкой соответствия образца строительному очертанию, рассчитанному в соответствии с требованиями ГОСТа. Проверка включает обмер образца по критическим точкам и сопоставление полученных размеров со строительным очертанием. Проверку соответствия габаритных размеров путем обмера образца проводит аккредитованный испытательный центр. Авторы предлагают проведение обмера образца способом пропуска его через рамку, оборудованную бесконтактными (лазерными триангуляционными или ультразвуковыми) датчиками. Измерительный комплекс устанавливается на прямом участке пути протяженностью не менее двойной длины проверяемого подвижного состава с отклонением пути по рихтовке не более 3 мм. Вертикальные стойки с датчиками располагаются на рас-