

отказа роликов является попадание абразива в находящиеся внутри ролика подшипники качения (далее ПК), который, проникая в зону качения, приводит к заклиниванию подшипника. С течением времени под действием высоких нагрузок и вибрации заклинивший ПК разрушается, тем самым вызывая биение цепи при движении, снижение ее натяжения и, следовательно, уменьшение производительности машины примерно на 10 % (при выходе из строя одного ролика).

Для решения данной проблемы специалистами кафедры была разработана конструкция ролика, в котором вместо двух ПК рекомендуется применение одного подшипника скольжения (далее ПСС). В качестве рабочего материала ПСС применяется антифрикционный композиционный материал на основе целлюлозы, модифицированный специальными добавками как наиболее подходящий по своим физико-механическим свойствам, способный длительное время работать в абразивной и агрессивной средах, при воздействии вибраций и ударных нагрузок.

Ограничениями по их использованию является высокая температура (до 150 °С), однако проведенная прибором IR SnapShot тепловизионная съемка показала, что рабочая температура всех роликов машины не превышает допустимых значений, при которых возможно применение ПСС, и колеблется в пределах от 40,2 до 104,3 °С.

Проведенные расчеты для ПСС по допустимой нагрузке показали, что предельная нагрузка на самый нагруженный ролик не превышает допустимого значения ($3982,3 \text{ Н} \leq 4810 \text{ Н}$), что также свидетельствует о возможности их применения.

Экономический расчет показал, что замена применяемых ПК 313 на ПСС только на смазке позволит сэкономить 1778 у.е. в год и 450 у.е. на подшипниках при гарантированном сроке службы, составляющем 2 месяца. Стандартные подшипники имеют максимальный ресурс 1 месяц, а зачастую выходят из строя через 2–3 недели.

Капитальные вложения на изготовление необходимой для производства ПСС оснастки составляют примерно 3,5–4 млн бел. руб.

Также стоит отметить, что ПСС являются ремонтпригодными, т.е. замене подлежит только композитная втулка.

Срок окупаемости предлагаемого метода составляет 0,14 года, или 1,7 месяца, предполагаемая суммарная экономия от внедрения составит 2228 у.е. на одну машину в год.

УДК 629.45/46.001.4

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА «СЕКО»

В. И. СЕНЬКО, С. В. МАКЕЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

История создания и развития испытательной базы для продукции железнодорожного транспорта начинается с 1997 года, когда после создания национальной базы вагоностроения в Республике Беларусь стала актуальной проблема проведения испытаний железнодорожного подвижного состава. На станции Гомель были проведены предпроектные обследования возможного места размещения испытательного центра. Однако плотность застройки территории в центре города оказалась определяющим фактором, по причине которого был вынесен отрицательный вердикт, исключающий дальнейшее изучение этого варианта. Далее рассматривался вариант развертывания базы испытательного центра на имеющейся площади и оставшейся инфраструктуре бывшего военного аэродрома на железнодорожной станции Зябровка. И в этом случае заключение комиссии оказалось неутешительным – у Белорусской железной дороги отсутствуют средства, которые позволили бы начать возведение центра.

С развитием транспортного машиностроения проблема испытаний стала настолько актуальной, что необходимость создания испытательного центра была поддержана на всех уровнях руководства Белорусской железной дороги, Государственного комитета науки и технологий, Министерства образования, Министерства транспорта и коммуникаций, в Совете Министров Республики Беларусь.

Основным сдерживающим фактором быстрого решения этой проблемы оказалось отсутствие финансовых средств. Однако это не остановило нашу инициативу, и в 2009 году поручением Совета Министров было предписано создание испытательного центра на базе Белорусского государственного университета транспорта. Благодаря пониманию сотрудников нашего вуза и поддержке коллег были подготовлены кадры для работы в центре, обучены сотрудники в специализированных предприятиях. Сегодня штат сотрудников Испытательного центра «СЕКО» – 12 человек, средний возраст – 37 лет.

Создание центра велось исключительно за счет финансовых средств университета. К этому времени были четко определены основные задачи, которые должны быть реализованы в центре, выработаны системные рекомендации для заказчика испытаний с предложениями по совершенствованию конструкции исследуемого объекта на базе полученных данных при их диагностировании. С этой целью разработаны диагностические карты, в соответствии с которыми производилась подготовка объекта к испытаниям, устанавливались наиболее напряженные точки и сечения испытываемой конструкции. Далее производилась обклейка конструкции датчиками. Особенно тщательно такая работа производится для точек и сечений с наиболее напряженными характеристиками. После получения необходимых прочностных характеристик выполняется расчет методом конечных элементов по наиболее напряженным сечениям. Следующий этап связан с анализом полученных результатов и выработкой рекомендаций, которые представляются заказчику.

В 2010 году Центр, работая с прибылью, достиг проектной мощности. В последующем были получены соответствующие сертификаты, наличие которых позволило проводить все виды испытаний для подвижного состава и на 90 % - для комплектующих. Вся нормативная документация разработана сотрудниками Центра и утверждена в соответствующих инстанциях. Нашими сотрудниками разработано: 27 методик по испытаниям на соответствие требованиям НБ ЖТ, методик по испытаниям на соответствие ТР ТС, 3 методики по испытаниям на соответствие правилам ФАУ «Российский морской регистр судоходства».

Испытательный центр «СЕКО» внесен в реестр Таможенного союза организаций для испытаний по системе ТР ТС. Все работы в центре проводятся только на соответствие техническим регламентам Таможенного союза.

На испытания в Центр поступают в основном инновационные образцы техники, что дает нам возможность знакомить студентов с новейшей техникой. Весь учебный процесс построен таким образом, что лекционные и практические занятия проходят на испытательном центре с максимальным использованием натурального материала в процессе обучения.

Испытательный центр имеет развитые творческие связи с зарубежными фирмами – производителями техники и испытательными центрами. Динамика развития таких контактов положительна. Так, если в 2004 г. у нас были контакты с 13 партнерами из разных стран, то в 2014 их стало 55. Сегодня мы имеем прямые договоры с предприятиями из Китая, Казахстана, России, Узбекистана, Грузии, Азербайджана, Молдовы, Украины, Германии, Франции, Прибалтики, Польши, Швейцарии, Италии.

Впереди открывается перспектива охвата испытаниями технических средств всего транспортно-го комплекса, что позволит выйти на новый уровень решения важной Государственной задачи импортозамещения дорогостоящих услуг и привлечения дополнительных валютных средств в нашу страну. Для этого нужны значительные финансовые средства для приобретения испытательной машины, позволяющей имитировать модельные загрузки испытываемого объекта в трехмерном пространстве, необходима сертифицирующая система по методу конечных элементов и др.