

Известно, что отсутствие объективного контроля качества изготовления и ремонта оборудования на стадиях производства и обслуживания, а также отсутствие наблюдаемости за реальными процессами деградации технического состояния в эксплуатации не позволяют оперативно принимать обоснованные экономически и технически эффективные меры по поддержанию высокого уровня надежности техники.

Решение проблем обеспечения достоверности результатов диагноза и гарантированной доставки их до исполнителей и руководителей различного уровня ответственности достигается путем автоматического мониторинга технического состояния и создания автоматизированных систем управления.

Опыт НПЦ «Динамика» в области мониторинга и диагностики ответственного оборудования различных отраслей промышленности и железнодорожного транспорта позволил создать инновационную технологию управления техническим состоянием оборудования подвижного состава на основе мониторинга в реальном времени – автоматизированную систему управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатации и ремонта оборудования АСУ БЭР™.

Целью развития АСУ БЭР™ на железнодорожном транспорте является повышение безопасности и бесперебойности функционирования транспортного комплекса путем эффективного управления состоянием оборудования подвижного состава и объектов инфраструктуры на основе непрерывного автоматического мониторинга в реальном времени.

Первоочередными задачами, решаемыми с помощью АСУ БЭР™, являются:

- предупреждение аварийных ситуаций, связанных с быстрым развитием неисправностей в процессе эксплуатации;
- предоставление информации о состоянии оборудования на различные уровни иерархии принятия решения с целью выработ-

Показатели диагностирования оборудования электропоездов системами диагностики и мониторинга КОМПАКС®

Наименование показателя	Диагностика колесно-моторных блоков	Комплексная диагностика секций
Проведено испытаний	78 129	9 273
Обнаружено неисправностей	1 017	4 377
Подтверждено неисправностей	994	4 182

ки эффективных организационно-технических воздействий по управлению состоянием оборудования;

- выходной контроль качества проводимого обслуживания и ремонта оборудования и узлов;
- входной контроль качества поставляемых на ремонтные предприятия изделий, узлов и оборудования;
- контроль исполнительской дисциплины персонала производственных, ремонтных и эксплуатирующих предприятий;
- наблюдение за изменением технического состояния в процессе эксплуатации для повышения эффективности системы обслуживания и ремонта;
- автоматическое ведение и контроль наработок для планирования профилактических обслуживаний и углубленного анализа состояния с помощью стационар-

Ресурсосберегающая эксплуатация и ремонт оборудования моторвагонного подвижного состава

Инциденты и аварийные ситуации на железнодорожном транспорте заставляют серьезно задуматься о решении проблемы наблюдения и управления техническим состоянием оборудования всех объектов инфраструктуры на основных этапах их жизненного цикла.

О необходимости внедрения новейших технологий для безопасной ресурсосберегающей эксплуатации и ремонта оборудования моторвагонного подвижного состава пойдет речь в материалах статьи известных специалистов в этой области, представителей НПЦ «Динамика»: д.т.н., профессора, лауреата Премии Правительства РФ в области науки и техники, генерального директора Владимира Николаевича Костюкова, к.т.н., технического директора Алексея Владимировича Костюкова, к.т.н., начальника отдела системной интеграции Дениса Викторовича Казарина и начальника отдела диагностических систем Александра Викторовича Щелканова.



В.Н. Костюков

ных средств контроля и диагностирования.

Основными компонентами АСУ БЭР™, создаваемой в пригородном пассажирском комплексе, являются технические средства мониторинга, диагностики и интеграции КОМПАКС®, а именно:

- системы диагностики узлов и агрегатов электропоездов на участках входного контроля, ремонта и испытаний (стационарная автоматическая система вибродиагностики колесно-моторных блоков, система диагностики узлов и агрегатов);
- системы комплексной диагностики секций электропоездов на испытательных участках цехов крупных видов ремонта;

– бортовые системы мониторинга состояния оборудования электропоездов;

- диагностическая сеть депо, объединяющая системы мониторинга и диагностики и обеспечивающая представление информации на различные уровни управления процессами технического обслуживания и ремонта.

Оценка состояния оборудования при обслуживании и ремонте в депо

Система вибродиагностики колесно-моторных блоков КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС предназначена для оперативной оценки текущего состояния, качества обслуживания и ремонта колесно-моторных блоков при проведении технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта ТР-1.

Система включает в свой состав: высокотехнологичное рабочее место оператора, интеллектуальный привод питания тяговых электродвигателей, распределенную по шпаловой канаве сеть соединительных устройств, малогабаритный выносной блок, снабженный шестью датчиками вибрации и датчиком обратной связи по частоте вращения колесной пары. Оценка технического состояния колесно-моторных блоков производится комплексно по результатам автоматического совместного анализа вибрации одновременно со всех датчиков вибрации, установленных на основных узлах, при программно задаваемых частоте и направлении вращения колесной пары.

Система получила широкое распространение, активно эксплуатируется и зарекомендовала себя при выявлении скрытых дефектов буксовых подшипников, подшипников редуктора, тягового электродвигателя, дефектов зубчатого зацепления, ухудшения качества зацепления, ухудшения качества смазки, нарушениях балансировки, центровки и крепления элементов, а также неисправностей упругой муфты. Достоверность диагностирования, определенная по результатам почти двадцатилетнего периода эксплуатации, составляет не менее 97%.

Система диагностики узлов и агрегатов на участках ремонта КОМПАКС®-АГРЕГАТ предназначена для проведения входного контроля и оценки качества ремонта наиболее ответственного оборудования, работающего в условиях наибольшего воздействия внешних факторов: подшипников, тяговых электродвигателей, преобразователей, компрессоров, токоприемников, колесных пар и колесно-редукторных блоков непосредственно на участках ремонта и на участках входного контроля данного оборудования. Система КОМПАКС®-АГРЕГАТ гарантирует установку на подвижной состав оборудования, имеющего максимальный ресурс, что сокращает затраты на дополнительные разборки и обеспечивает безопасную эксплуатацию между плановыми обслуживаниями.

Комплексное сканирование

Система комплексной диагностики секций электропоездов КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТР3 предназначена для автоматической оценки технического состояния наиболее сложного оборудования секций электропоездов при проведении текущих ремонтов больших объемов. К такому оборудованию относятся: пневматическое и электропневматическое оборудование тормозной системы, электрические цепи управления, высоковольтные сило-

вые цепи, цепи отопления и вспомогательных машин, колесно-моторные блоки, токоприемники. В соответствии с обозначенными классами оборудования система включает семь подсистем диагностики, взаимодействующих в комплексе. Различные подсистемы электропоезда в процессе испытаний, задаваемых системой автоматически, функционируют без разрыва структурных взаимосвязей, обеспечивая высокую достоверность диагностирования при малых временных и энергетических затратах. Оценка состояния оборудования секции электропоезда производится в совокупности более чем по 2500 параметрам, измеренным в 311 точках в свыше 100 различных режимах. По результатам автоматического анализа вектора этих параметров на экран системы выводятся сообщения с указанием проблемных узлов, вида дефекта и степени его влияния на безопасность работы подсистемы и секции электропоезда в целом.

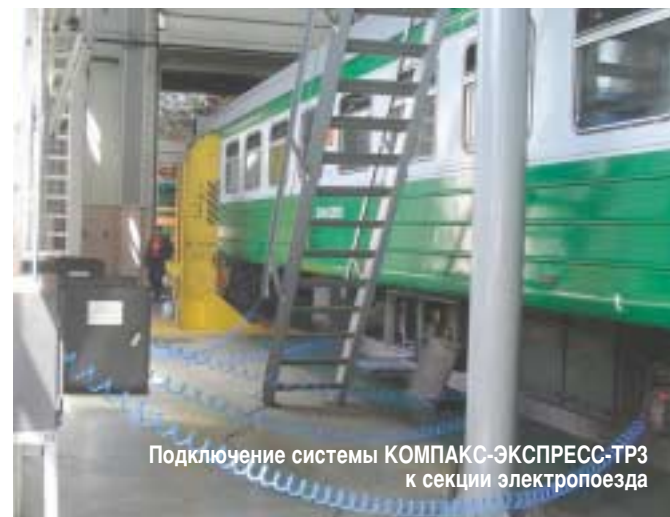
Высокая технологичность достигается применением развитой сети соединительных устройств, распределенных специальным образом по участку испытаний, и использованием ряда мобильных измерительных устройств, функционирующих посредством беспроводной сети Comprac-Net®. Результаты испытаний автоматически передаются в диагностическую сеть депо, откуда становятся доступными с рабочих мест заместителя начальника депо по ремонту, технолога и мастера цеха. Структура и состав системы совместно с принятой схемой расположения оборудования позволяют проводить комплексную диагностику секций электропоездов 15 различных серий постоянного и переменного тока.

Система активно эксплуатируется в одиннадцати депо и хорошо себя зарекомендовала в выявлении разнообразных дефектов, включая ошибки монтажа, нарушения регулировок, установку нетиповых элементов, нарушения электрических и пневматических соединений и других. Достоверность диагностирования, опреде-

ленная по результатам пятилетней эксплуатации, составляет 96%, что подтверждено результатами ревизий, разборок, а также наладки, обкатки и первого периода эксплуатации электропоездов на линии после ремонта.

Оценка в движении

Бортовая система мониторинга КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-3 предназначена для непрерывной оценки состояния узлов ходовой части (колесных пар, буксовых узлов, тяговых редукторов, тягового электродвигателя, элементов подвешивания и крепления узлов), оборудования пневматической тормозной системы, силовой цепи, а также цепей вспомогательного электрического оборудования в процессе эксплуатации.



Подключение системы КОМПАКС-ЭКСПРЕСС-ТР3 к секции электропоезда

Система КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-3 по результатам анализа параметров и сигналов, получаемых в реальном времени с 254 датчиков, установленных на основных узлах электропоезда, оперативно информирует локомотивную бригаду о возникновении неисправностей оборудования и при проследовании радиотерминалов, расположенных по маршруту следования, передает данные в виде актов технического состояния в диагностическую сеть Comprac-Net® депо приписки, а также в Центр мониторинга ОАО «РЖД» и руководству Центральной дирекции.

Бортовой системой мониторинга уже оборудовано более 70

электропоездов, произведенных Демидовским машиностроительным заводом в 2010–2013 годах.

Централизация диагностической информации

Системы КОМПАКС® построены с соблюдением единых принципов, а именно, использования единых аппаратно-программных средств, встроенных функций самодиагностики датчиков, линий связи, измерительных модулей и целостности программного обеспечения, интерфейсов программного обеспечения, что позволяет интегрировать данные от них в диагностическую сеть Comprac-Net®, организованной на предприятии. Сеть объединяет системы КОМПАКС® в единый комплекс автоматического

мониторинга технического состояния эксплуатируемого и ремонтируемого в депо парка электропоездов. Благодаря наличию диагностической сети Comprac-Net® объективные данные о состоянии оборудования становятся доступными руководителям и ответственным исполнителям предприятия в реальном времени.

Диагностическая информация, полученная на различных этапах жизненного цикла оборудования электропоездов, сконцентрированная в едином комплексе и доступная руководителям и персоналу различных уровней ответственности, позволяет принимать обоснованные управленческие решения по организации эффективной безопасной ресурсосберегающей эксплуатации и ремонта подвижного состава.

В настоящее время компонентами АСУ БЭР™ оснащены депо Москва-2, Раменское и Санкт-Петербург-Московское (Финляндская площадка), на базе которых организуется полигон по отработке прогрессивной технологии обслуживания и ремонта моторвагонного подвижного состава на основе объективной информации о фактическом техническом состоянии.



Датчики вибрации и температуры системы КОМПАКС-ЭКСПРЕСС-3 на буксе электропоезда

ЕВРОАЗИЯ

2013

ВЕСТИ

ИННОВАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

ОАО «РЖД» – флагман инновационного развития промышленности



стр. 2



стр. 18

Инновационные технологии диагностики и обслуживания инфраструктуры

Уникальные возможности уральской техники



стр. 22