



Автоматизированная система ремонта ТПС



Алексей СКРЕБКОВ
Alexey V. SKREBKOV

Сергей СОКОЛОВ
Sergey A. SOKOLOV



Скребков Алексей Валентинович — кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрическая тяга» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ).

Соколов Сергей Андреевич — старший преподаватель кафедры «Автоматизированные системы и информационные технологии» МИИТ.

Показана структура автоматизированной системы ремонта и технического обслуживания тягового подвижного состава. Реализованный в ней подход позволяет оценивать и прогнозировать надежность оборудования электровоза или тепловоза в процессе эксплуатации техники. Цель — определить оптимальные сроки и объемы ремонта.

Ключевые слова: локомотив, техническое состояние, ремонт, автоматизированная система, структура, модуль управления, расчет ресурсов, прогноз износа.

Эффективность работы железных дорог в значительной мере зависит от надежности технических средств, участвующих в перевозочном процессе. Ведущая роль в нем принадлежит тяговому подвижному составу (ТПС). При этом важной задачей является создание оптимальной структуры ремонтного цикла, которая обеспечивает надежную работу ТПС при минимальных затратах на проведение плановых и неплановых ремонтов. Условия эксплуатации ТПС в разных регионах страны значительно отличаются, и поэтому характеристики оптимальных структур ремонтных циклов тоже будут не совпадать даже для одной и той же серии тягового подвижного состава.

В основе расчетов оптимальной структуры ремонтного цикла ТПС лежит анализ информации об отказах и износе оборудования в реальных условиях эксплуатации. Эта информация собирается при очередных плановых ТО и ТР, а также при регистрации отказов техники, возникающих в процессе ее эксплуатации.

Разрабатываемая автоматизированная система ремонта и технического обслуживания локомотивов (АСТОР) выполнена

в форме веб-приложения. Пользователи взаимодействуют с системой с удаленных рабочих мест, а хранение и обработка информации происходит на центральном сервере (или нескольких серверах). Подобная реализация упрощает процесс развертывания, обновления и сопровождения, снижает системные требования к клиентским рабочим местам, сводя их, по сути, только к наличию современного браузера и подключению к сети. Вход и работа с системой возможны (при наличии соответствующей инфраструктуры) даже с помощью мобильных устройств — смартфонов или планшетов, продолжающих набирать популярность в настоящее время.

При создании продукта используются современные веб-стандарты и компоненты, поэтому нормальная работа поддерживается лишь в новейших (по крайней мере, выпущенных в последние два года) браузерах, которые имеют в своем составе нужные функции.

Основными задачами системы являются:

- сбор и хранение статистической информации об износе, отказах оборудования, пробегах ТПС;
- расчет гамма-процентного ресурса для различного оборудования;
- расчет оптимальной структуры ремонтного цикла для определенной серии ТПС в реальных условиях эксплуатации;
- прогнозирование износа оборудования с учетом реализаций контролируемых параметров.

В системе существует и административный модуль для управления учетными записями пользователей и другими административными задачами — например, регистрации новых депо, резервным копированием и т. д.

На начальном этапе принято решение о реализации собственного механизма ввода и хранения статистической информации. В дальнейшем возможно взаимодействие с иными информационно-аналитическими системами — к примеру, «Электронным паспортом локомотива».

Работа с отдельными видами оборудования реализована в виде подключаемых модулей. Каждый модуль учитывает специфику определенного вида оборудования — его контролируемые параметры,

диапазоны их возможных значений, ремонтпригодность, возможные операции по восстановлению. На начальном этапе предусмотрена работа лишь с некоторыми видами оборудования. В качестве таковых выбраны: колесные пары, моторно-осевые подшипники, коллекторы тяговых двигателей. Этот набор обусловлен наличием и полнотой соответствующей информации в депо. Дополнительные модули будут вводиться постепенно, после окончательной отладки технологии и алгоритмов и с учетом востребованности в эксплуатации.

Важной составляющей системы следует признать классификатор отказов и ремонтных операций. Целью создания классификатора является унификация формулировок, используемых в момент регистрации отказов.

При расчете оптимальной структуры ремонтного цикла [1, 2] учитывается стоимость выполнения ремонтных операций, которая зависит от региона. Это тоже становится фактором, влияющим на структуру ремонтного цикла в реальных условиях эксплуатации. Поэтому стоимости выполнения ремонтных операций привязаны к классификатору, но каждое депо использует собственные значения в расчетах.

Модуль прогнозирования износа оборудования позволяет рассчитать ожидаемые значения контролируемых параметров на момент следующего планового ремонта. Вычисления производятся на основе известных реализаций контролируемых параметров от момента прошлого ремонта того или иного экземпляра оборудования. Таким образом, при приближении контролируемых параметров к границам допустимых значений можно, применив прогнозирование, определить, нужно ли провести ремонт сейчас или отложить его до следующего раза. Это позволяет максимально использовать ресурс оборудования.

Несмотря на автоматизацию расчетов, достоверность результатов в значительной степени зависит от полноты, точности, своевременности ввода данных. Это напрямую связано с дисциплинированностью и квалификацией персонала депо, производящего измерения и регистрацию значений контролируемых параметров и отказов.





Разрабатываемая нами АСТОР может стать частью информационной системы депо и оказать помощь в ходе оптимизации условий и порядка технического обслуживания и ремонта ТПС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горский А. В., Воробьев А. А. Оптимизация системы ремонта локомотивов. — М.: Транспорт, 1994.
2. Скребков А. В., Алексеев С. А., Соколов С. А. Оптимизация межремонтных пробегов ТПС//Мир транспорта. — 2009. — № 1.

COMPUTER-AIDED SYSTEM OF TRACTION ROLLING STOCK REPAIR

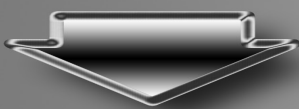
Skrebkov, Alexey V. — Ph. D. (Tech), associate professor at the department of electric traction of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).

Sokolov, Sergey A. — senior lecturer at the department of computer-aided systems and information engineering of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).

The authors describe the structure of computer-aided system of traction rolling stock maintenance and repair. Its features help to estimate and to forecast infallibility of the equipment of electric or diesel locomotive during operation. The objective of the authors' approach is to define optimum deadlines and volume of repair.

Key words: locomotive, operating conditions, repair, computer-aided system, structure, control unit, capacity calculation, forecast of tear-and-wear.

Координаты авторов (contact information): Скребков А. В. — skrebkov_av@mail.ru, Соколов С. А. — ssa@raps.edu.ru.



ЭКСПРЕСС-ИНФОРМАЦИЯ



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках выставки «Иннотранс-2012», прошедшей в Берлине, Mitsubishi Electric Corporation (MELCO) представила современные решения для железнодорожного транспорта.

На стенде корпорации был размещен первый карбид-кремниевый инвертор производства Mitsubishi Electric, созданный на базе карбид-кремниевых силовых полупроводниковых приборов. Изготовленные по данной технологии инверторы по результатам тестов оказались на 30% более энергоэффективными по сравнению с системами предыдущего поколения, а их объём и вес уменьшен на 40%.

Среди других продуктов Mitsubishi Electric для железнодорожного транспорта можно выделить новые вспомогательные системы энергоснабжения, достигающие 95% эффективности, и электронные клапаны управления тормозной системой поезда (Integrated Electronic Relay Valve — IERV), обеспечивающие высокую производительность и надежность системы благодаря функции самодиагностики.

На выставке также были продемонстрированы новые системы управления и мониторинга на базе Ethernet, которые позволяют получить полную информацию о состоянии поезда и провести диагностику как непосредственно машинисту, так и внешнему контрольному

пункту. Подобные комплексные решения предоставляют контроль над всеми системами состава, что дает возможность обеспечить высший уровень безопасности пассажиров за счёт своевременного выявления проблем и изменения настроек электронных систем поезда в реальном времени.

Создавая инновационную технику для железнодорожной индустрии, Mitsubishi Electric не забывает и о комфорте пассажиров. Новые системы вентиляции и кондиционирования поезда (HVAC) не только позволяют экономить электроэнергию до 10% в режиме охлаждения и до 60% в режиме обогрева салона, но и оперативно успевают организовать интеллектуальное изменение температуры в зависимости от количества пассажиров в вагоне и температуры внешней среды.

Системы информирования пассажиров TrainVision и Station производства Mitsubishi Electric, предназначенные для использования в железнодорожных составах и на платформах, обеспечивают своевременную звуковую и визуальную индикацию ключевых событий, например, следующей точки назначения или экстренного торможения.

(Информация представительства Mitsubishi Electric Europe B.V. в г. Москве и Коммуникационного агентства «КРОС») ●