

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА ЛОКОМОТИВОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

М. И. КАПИЦА

Днепропетровский государственный технический университет железнодорожного транспорта

Повышение надежности тягового подвижного состава (ТПС) является одним из приоритетных направлений развития железнодорожного транспорта Украины на ближайшее время [1]. Самое важное качество, которое характеризует надежность транспортных средств – долговечность, определяемая сроком службы и ресурсом. Теория надежности дает возможность определить влияние различных факторов на ресурс, а совместно с методами и средствами технической диагностики – оценить остаточный ресурс.

Особое значение имеет проблема прогнозирования ресурса ТПС по результатам диагностирования его состояния в заданных условиях и режимах эксплуатации. Прогнозирование ресурса отдельных элементов или локомотива в целом включает установление зависимости его от всех возможных внешних и внутренних факторов.

Оценка ресурса агрегатов и узлов локомотивов рассматривается как целенаправленный процесс, который позволяет выявить потенциальные отказы и обеспечить своевременное принятие решения или выдачу управляющих воздействий до момента возникновения отказа.

Цель прогнозирования – предсказать значения остаточного ресурса транспортного средства, установить зависимость ресурса от исходных данных и указать наиболее рациональные сроки эксплуатации, постановки на очередной ремонт (ТО) или списания.

Прогнозирование же ресурса по реализации открывает дополнительные возможности получения экономического эффекта и позволяет не только предупредить возможные отказы, но и более точно планировать режимы эксплуатации, систему содержания, а также обеспечение запасными частями. Более того, переход к прогнозированию ресурса по реализации увеличит средний ресурс локомотива, поскольку уменьшает количество агрегатов, преждевременно направляемых в ремонт, и открывает пути к обоснованному выбору оптимального срока эксплуатации, т. е. определения остаточного ресурса локомотива в целом.

Проблема позволит также определить новые закономерности формирования методов оценки и прогнозирования ресурса, которые учитывают индивидуальные особенности и внешние условия работы конкретного локомотива.

Опыт эксплуатации, диагностики и ремонта локомотивов показывает, что основным источником отправки их в ремонт или списания являются процессы изнашивания сопряжений (ЦПГ, КШМ и т. д.) или процесс старения (изнашивания) изоляции, если речь идет об электрическом оборудовании и электрических машинах, а степень изношенности, в свою очередь, и характеризуется как диагностическими, так и структурными параметрами.

В своей основе прогнозирование остаточного ресурса агрегатов локомотива должно осуществляться на базе математического аппарата экстраполяции процессов, описывающих закономерности изменений диагностических параметров. В свою очередь, использование аппарата экстраполяции требует формализованного описания процессов изменения диагностических параметров, т. е. требует создания некоторой математической модели процесса изнашивания (старения), создания методики, алгоритма прогнозирования остаточного ресурса как отдельно взятых агрегатов, так и локомотива в целом.

Применение методов прогнозирования в период эксплуатации локомотивов даст возможность решить такие важные задачи, как:

- обоснование периодов проведения ТО и ПР(КР);
- оптимизация программы поиска неисправностей;
- определение количества запасных частей на прогнозируемый интервал;
- определение остаточного ресурса локомотива.

Таким образом, результатом прогнозирования является разработка мероприятий по фактическому техническому содержанию локомотивов.

Но что же такое по своей сути прогнозирование? На это можно ответить словами К. Шеннона [2]: "В общем физическом смысле предсказание зависит от предположения, что закономерности, наблюдавшиеся в прошлом, будут сохранены в будущем... Это предположение может рассматриваться только как один из центральных постулатов физики". Этот постулат и заложен в основу прогнозирования состояния технических средств.

Подробный анализ исследований [3, 4, 5] методов прогнозирования в методическом и методологическом смысле показывает, что для повышения эффективности и срока службы транспортных средств необходимо индивидуальное прогнозирование остаточного ресурса, которое и является основным условием эффективности реализации тактики управления содержанием локомотивов с учетом их фактического технического состояния. Качество прогнозирования остаточного ресурса, в свою очередь, будет определено точностью диагностических средств и методов, а также точностью математических моделей, которые описывают изменения тех или иных параметров в течение заданного интервала времени.

Таким образом, прогнозирование включает также исследование способов управления ресурсом транспортных средств. А роль ограничений при этом выполняют структурные или диагностические параметры. Большая часть исходной информации при эксплуатации транспортных средств носит статистический характер.

Решение поставленных задач прогнозирования остаточного ресурса локомотива складывается из трех этапов:

- получение информации с помощью методов диагностики;
- выбор принципов, способа и метода прогнозирования остаточного ресурса локомотива;
- выполнение вычислительных операций, связанных с получением прогноза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Програма розвитку рухомого складу на 2002-2005 роки. Затверджена 29.10.01.
- 2 Артемьев Ю.Н. Основы надежности сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1973.–163 с.
- 3 Белотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1984.–312 с.
- 4 Войнов К.Н. Прогнозирование надежности механических систем. – Л.: Машиностроение, 1978.–208 с.
- 5 Гражданников Е.Д. Экстраполяционная прогностика: Классификационное и математическое моделирование в исторических и прогностических исследованиях. – Новосибирск, 1988.–144 с.

УДК 629.463.3

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ВАГОНОВ-ЦИСТЕРН, КОТЛЫ КОТОРЫХ РАБОТАЮТ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Е. Н. КОНОВАЛОВ

Белорусский государственный университет транспорта

В настоящее время Белорусская железная дорога и промышленные предприятия Республики Беларусь, имеющие собственный подвижной состав, столкнулись с проблемой исчерпания подвижным составом установленного срока службы. Особенно остро эта проблема коснулась вагонов-цистерн. В собственности промышленных предприятий в основном находятся специализированные вагоны-цистерны, в которых грузы перевозятся под давлением более 0,07 МПа или в которых давление более 0,07 МПа создается периодически при выгрузке.

Анализ технического состояния вагонов-цистерн показывает, что технический ресурс большинства вагонов далеко не исчерпывается за установленный срок службы. Поэтому для нефтеналивных цистерн разработаны две технологии продления срока службы: без модернизации с продлением срока службы до 5 лет и с модернизацией рам и котлов (КРП) с продлением срока службы до 16 лет. Для решения такой задачи была разработана вся необходимая нормативная документация и создана методическая и экспериментальная базы для ее реализации.

Решением Комиссии Совета по железнодорожному транспорту полномочных специалистов вагонного хозяйства железнодорожных администраций стран СНГ, Латвии, Литвы и Эстонии ОНИЛ «ТТОРЕПС» включена в перечень организаций, имеющих право на проведение работ по продлению