

УДК 656.21

*Александр Родионов*

### **ПУТИ ПЕРЕХОДА К АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕМОНТАМИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

*Рассмотрены проблемы, связанные с управлением ремонтами и техническим обслуживанием подвижного состава. Предложены мероприятия, направленные на повышение надежности подвижного состава путем внедрения передовых информационных технологий и систем технической диагностики.*

Анализируя состояние железнодорожного транспорта Украины, нельзя не выделить проблему, связанную с износом подвижного состава, который составляет более 80% [1]. Это вызвано тем, что из-за недостаточного финансирования было выбрано направление на выполнение капитально-восстановительных ремонтов подвижного состава (ПС) и последующего продления срока службы. Особенно это касалось тягового подвижного состава (ТПС) и моторвагонного подвижного состава (МВПС). Также отсутствовала отечественная программа финансирования серийных разработок ПС с применением новых современных технологий, использования электронно-вычислительных устройств и ориентацией в перспективе на скоростное движение. В целом данные факторы повлияли на нарушение закона простого воспроизводства средств производства. Это, в свою очередь, повлекло за собой потерю внешней инвестиционной привлекательности железнодорожного транспорта и при отсутствии внутренних капитальных инвестиций вызвало увеличение расходов на поддержание эксплуатационной работоспособности подвижного состава.

Учитывая нынешнее изменение рынка в сфере транспортных услуг и сервисного обслуживания, а также принимая во внимание то, что уже проводимое реформирование отрасли предусматривает интеграцию железнодорожного транспорта Украины в европейскую и мировую транспортную систему [2], необходимо обеспечить улучшение эксплуатационных показателей, что требует безотказной работы при перевозке грузов и пассажиров. Поэтому надежность подвижного состава и качество ремонта должно стоять на одном из первых мест. Разумеется, при таком износе сложно обеспечить необходимую эксплуатационную надежность оборудования, увеличивается число отказов, особенно агрегатов и машин, что приводит к удельному росту внеплановых ремонтов. Такая ситуация обуславливает необходимость обеспечения наличия необходимым количеством запасных частей, механизмов, оборудования и машин, которые не всегда запланированы и имеются на складах. Также необходимо

© *Родионов А.А., 2007*

привлечение дополнительных трудовых ресурсов, что нарушает программу выполнения плановых ремонтов и технического обслуживания, негативно сказывается на трудовом режиме ремонтного персонала и финансировании ремонтных работ. Все это создает предпосылки для прогрессирующего увеличения простоя тяговых единиц в ремонте, сбоев в графике технического обслуживания и ремонта подвижного состава, увеличения затрат.

С целью реализации основных положений Концепции Государственной программы реформирования железнодорожного транспорта Украины [2] необходимо обеспечить повышение эксплуатационной надежности подвижного состава, особенно тягового. Для этого необходимо оптимизировать плановую программу ремонта и технического обслуживания ПС, уменьшить его простой на внеплановых ремонтах, сократить их количество, а также снизить производственные затраты.

Еще в 1998 году корпорация “Technology for Energy” провела анализ работы более чем 500 производственных предприятий США и Европы. Этот анализ показал, что использование диагностического мониторинга в сочетании с внедрением автоматизированных систем приводит к снижению затрат на ремонт оборудования до 50-80%, расходов на техническое обслуживание – тоже до 50-80%, к уменьшению объемов материально-производственных запасов до 30% и повышению рентабельности производства до 20-60% [3].

Основываясь на этой статистике можно предложить один из самых перспективных путей достижения надлежащего качества ремонта и создания возможности перехода к ремонту по фактическому состоянию подвижного состава – внедрение автоматизированного управления ремонтно-техническим обслуживанием (АСУ РТО) на базе современных информационных систем.

Среди основных IT-технологий, которые по своей функциональности близки к решению наших проблемных вопросов и в настоящее время присутствуют на рынке Украины, можно назвать: ERP-системы (планирование ресурсов предприятия), EAM-системы (управление основными фондами), другие информационные системы управления [4].

Основные задачи при организации ремонтов железнодорожного подвижного состава это снизить расходы при выполнении технологических процессов, сократить работы, исключить браки и внеплановые ремонты.

Ситуация в данное время такова, что сведения о ремонте разбиты по разным цехам в бумажном или электронном виде и для создания полной картины проведения дальнейшего ремонта, учета затрат, контроля по времени выполнения сетевых графиков и графиков планирования, надежности оборудования, поставке запасных частей нужно быстро систематизировать такую информацию.

В настоящее время такую работу выполнить практически невозможно, так как номенклатура запасных частей только на один тип локомотивов насчитывает десятки тысяч единиц.

Предлагаемое внедрение информационных систем за счет возможности хранить и обрабатывать огромные массивы информации позволит обеспечить частичное решение этих задач. Использование IT-технологий позволит просматривать и анализировать данные на любом этапе работ, за любой период, по любой операции с последующей интеграцией работы всех функциональных служб и отделов ремонтного подразделения. Это даст возможность планировать ремонтные работы и принимать четкие и оперативные решения по управлению РТО.

Кроме того, хранение и обработка информации по РТО во всех ремонтных подразделениях железных дорог Украины позволит создать единую корпоративную базу данных и возможность управлять ремонтной деятельностью в рамках всей сети железнодорожного транспорта Украины, а при интеграции с системами сопредельных государств, где эксплуатируется наш ПС, и на пространстве 1520.

Использование информационных технологий за счет оперативности и эффективности принятия управленческих решений позволит использовать и малозатратные технологии ремонта, оптимизируя программу ремонта и технического обслуживания подвижного состава. Под этим имеется в виду переход на ремонт и техническое обслуживание по фактическому состоянию с постепенным уходом от планово-предупредительной системы ремонта.

Переход на РТО по фактическому состоянию требует, наряду с информационными системами, внедрения перспективных технологий диагностики подвижного состава.

Естественно, что первыми должны решаться вопросы оснащения ремонтных подразделений средствами стационарной диагностики и подготовки специалистов в области технической диагностики. Максимальный экономический эффект на первом этапе внедрения средств диагностики можно получить, переведя на обслуживание и ремонт по фактическому состоянию роторное оборудования локомотивов, и прежде всего дизель-генераторных установок, вентиляторов, насосов, электромашин, компрессоров, турбин и других подобных им агрегатов. Это возможно за счет обнаружения большинства дефектов еще в стадии их возникновения с использованием простых приборов вибродиагностики. Такие пункты вибродиагностики могут быть стационарными. Это возможно за счет того, что неисправности в таких узлах могут быть выявлены за один-два месяца до возможного отказа оборудования. Периодичность контроля оборудования можно производить один-два раза в квартал.

Кроме стационарных и переносных систем диагностики, рассчитанных на долгосрочный прогноз состояния оборудования подвижного состава, необходима разработка и использование встроенных систем мониторинга. Такие системы будут особенно эффективны для предупреждения отказов на локомотивах, например: многофункциональные системы вибродиагностики подшипников и редукторных узлов, диагностика электроприводов [5].

Приборы диагностики должны иметь встроенные модули обработки, записи, архивирования и передачи информации в электронном виде, что наряду с использованием информационных систем позволит создавать автоматизированные комплексы по управлению качеством ремонта и ведения электронного паспорта вагонов, локомотивов и их оборудования.

Одновременно с внедрением, развитием и эксплуатацией ЕАМ-системы необходимо проводить комплексное внедрение, развитие и модернизацию диагностических комплексов с автоматической передачей информации в информационную систему.

Вследствие создания электронных бортовых журналов локомотива записи и показания датчиков о неисправностях становятся быстродоступными, поддающимися скорой обработке с последующим планированием для четких решений по управлению ремонтами.

При использовании АСУ РТО информация с диагностических комплексов цехов и отделов и непосредственно с подвижного состава поступает автоматически в

единую электронную базу, что разрешает контролировать ремонтные работы на каждом их этапе.

Начало управления и ввод данных начинается с заявки на ремонт и заканчивается по завершению всех работ. При этом производится учет проведенной работы для отчетности, что уменьшает документооборот.

На первом этапе перехода к автоматизации предлагается создать реестр подвижного состава, а на каждую тяговую единицу – электронный паспорт, как это уже делается в ОАО «РЖД» [6]. В результате присвоения основным узлам и деталям идентификационных номеров обеспечивается надлежащий контроль их состояния, ремонта, хранения и перемещения. Нахождение какого-либо агрегата заносится в электронный паспорт локомотива. Наряду с базовыми данными хранятся их технические и эксплуатационные характеристики, что дает возможность классифицировать узлы по однотипным группам и производить анализ их надежности, обрабатывать статистические данные.

При таком анализе, наряду с диагностикой, возможно прогнозирование сбоя оборудования по продолжительности службы, их состоянию; по отказу одного из однотипных элементов следует подвергнуть проверке или замене остальные, что значительно снизит внеплановые ремонты и будет способствовать увеличению межремонтного периода.

Для быстрого ввода информации о расположении объекта, а также для унификации возможно применение штрих-кодов (EAN-системы, European Article Number), интегрирующие с ЕАМ-системой.

Такой учет будет особенно эффективен при создании ремонтных подразделений с применением крупно агрегатного метода ремонта.

Предлагаемый комплекс управления ремонтной деятельностью должен включать в себя автоматизированную систему управления ремонтами и техническим обслуживанием [7], интегрированную с диагностическими системами узлов и агрегатов подвижного состава, а также следующие функциональные базовые модули:

- подвижной состав;
- узлы и агрегаты;
- ремонты и техническое обслуживание;
- события (отказы, ремонты по фактическому состоянию, внеплановые ремонты);
- диагностика;
- заявки;
- документы;
- отчеты;
- нормативно-техническая информация (НТИ).

Разработка, внедрение, эксплуатация автоматизированной системы управления ремонтами и техническим обслуживанием подвижного состава, интеграция в нее стационарных, переносных, встроенных диагностических систем узлов и агрегатов подвижного состава позволит создать единый корпоративный комплекс управления ремонтной деятельностью, что вместе с применением технических, технологического, управленческого входного, межоперационного и выходного контроля будет неотъемлемой частью обеспечения безопасности движения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Проблеми та основні напрями реформування залізничного транспорту України* / Ю.М. Цветов, М.В. Макаренко, М.Ю. Цветов та ін. – К.: КУЕТТ, 2007. – 222с.
2. *Концепція Державної програми реформування залізничного транспорту України*, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2006 р. № 651-р.
3. *V. Tiphat. Power to the People // Control and Instrumentation.* – №2. – 1999. –Р. 33-47.
4. *Титоренко Г.А.* Информационные технологии управления. – М.: ЮНИТИ –ДАНА, 2003. – 222 с.
5. *Марчук Б.Е., Красильникова Н.Н., Рубинская А.П., Караванова Н.Б., Веселова А.А.* Оптимизация управления эксплуатацией и ремонтом парка пассажирских вагонов // Железнодорожный транспорт. – 2006. – №7. – С. 48–52.
6. *Виноградов Ю.Н., Цихалевский И.С., Худояров Д.Л.* Совершенствование пунктов технического обслуживания электровозов // Железнодорожный транспорт. – 2007. – №4. – С. 59-61.
7. *Родионов А.А.* Особенности управления ремонтами подвижного состава при использовании информационных систем // Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Проблемы экономики и управления на ж.д. тр-ге ЭКУЖТ 2007: Организация и управление производством на ж.д. тр-ге». – К.: КУЭТТ, 2007. – Том 1. – 314 с.

**Поступила 8 октября 2007 г.**