

Локомотивная тяга в ОАО «РЖД»: задачи и перспективы



О. С. Валинский,
заместитель
генерального
директора ОАО «РЖД»

В Дирекции тяги реализуется программа технико-технологического развития, предусматривающая обновление парка локомотивами с улучшенными эксплуатационными характеристиками, внедрение интеллектуальных систем управления, развитие информационных технологий.

Эксплуатируемые в ОАО «РЖД» локомотивы по техническим характеристикам не уступают зарубежным аналогам. Значения показателей использования отечественного локомотивного парка и тягового подвижного состава зарубежных стран соизмеримы, различия по отдельным параметрам находятся в пределах $\pm 15\%$. Исключение составляет средняя масса поезда в грузовом движении, которая в ОАО «РЖД» (4000 т) вдвое превышает величину аналогичного показателя в Европе (2000 т), но значительно ниже значений, отмечающихся в США и Канаде (7250 т).

Инвентарный парк локомотивов ОАО «РЖД» насчитывает порядка 20 000 единиц (10 000 электровозов и 10 000 тепловозов), при этом новых локомотивов более 5000 единиц. Максимальные объемы закупки локомотивов приходились на 1970–1980-е годы и достигали 1000

и более локомотивов в год. С 1991 г. объемы поставок сократились практически до нуля, система обновления парка оказалась нарушенной. В период 1991–2001 гг. недопоставки железным дорогам локомотивов составили 7000 единиц (рис. 1).

После образования ОАО «РЖД» в 2003 г. положение с обновлением локомотивного парка кардинально улучшилось. Так, за период с 2003 по 2016 г. закуплено 5567 новых локомотивов, план на 2017 г. — приобретение 459 новых машин. При этом пиковые годовые объемы закупок доходили до 804 локомотивов (2013 г.). Такие темпы обновления позволили снизить износ локомотивного парка с 85 % в 2003 г. до 66,5 % на 1 января 2017 г.

Сформированная нами программа обновления локомотивного парка на 2018–2025 гг. предусматривает поставку более 5500 новых локомотивов при сокращении инвентарного парка более

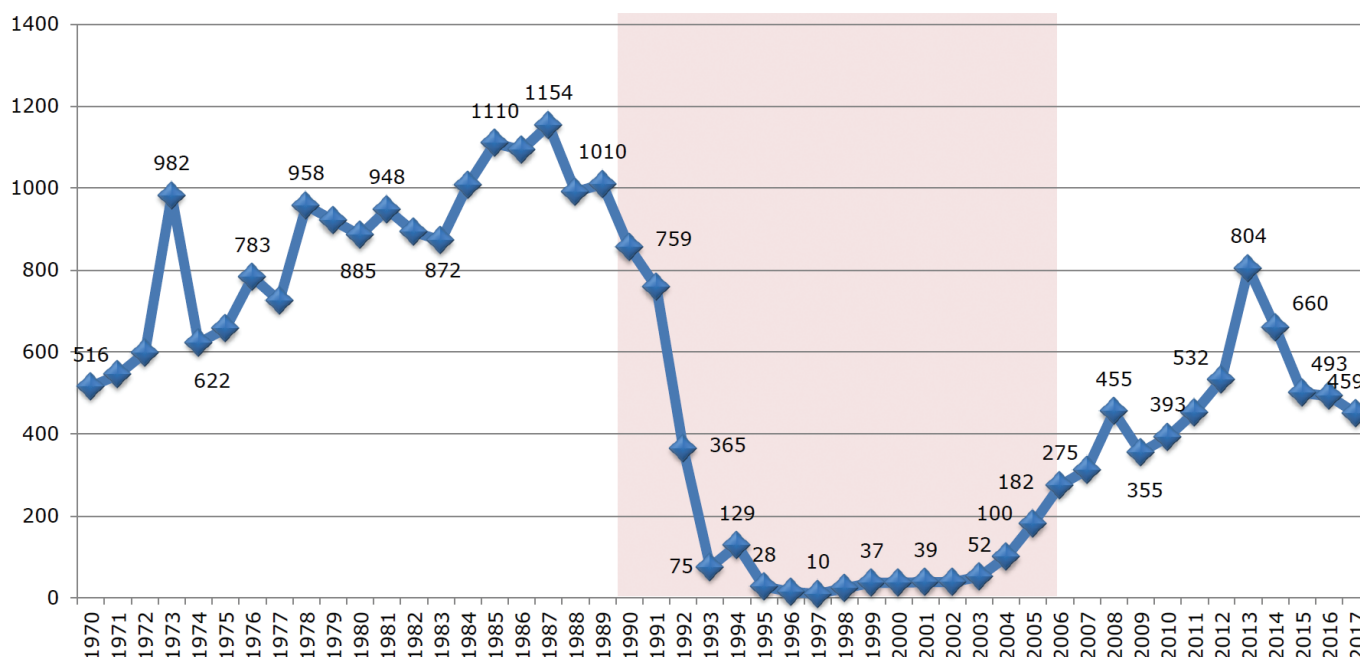


Рис. 1. Динамика закупок локомотивов МПС и ОАО «РЖД» в 1970–2017 гг.

чем на 1100 локомотивов в результате улучшения качественных показателей их работы. Принятая в 2017 г. программа повышения значений целевых показателей с учетом роста производительности рабочего парка грузовых локомотивов позволит оптимизировать закупки нового тягово-подвижного состава (ТПС), однако для этого необходим детальный подход к определению надежности, технических характеристик и стоимости закупаемых новых локомотивов.

Согласно расчетам балансов парков локомотивов, при безусловном выполнении разработанной программы закупки нового ТПС обеспечивается снижение износа локомотивного парка к 2020 г. до 63,8 %, а к 2025 г. — до 56,0 %.

Из анализа возрастной структуры локомотивного парка следует, что электровозный и тепловозный парки России за последние 10 лет стали моложе, но по темпам обновления в части тепловозов уступает паркам США и Германии, а в части электровозов — парку Китая. Так, в США парк тепловозов возрастом до 20 лет составляет 62 %, в Германии — 72, а в России — только 25 %. В Китае возраст 75 % электровозов не превышает 20 лет, в том числе 55 % — 10 лет, а в России доля электровозов со сроком службы менее 20 лет — только 32 %. Наряду с этим в Европе старые локомотивы проходят модернизацию с установкой современных компонентов, таким образом сокращаются расходы на обновление локомотивного парка и локомотивы старше 50 лет сохраняются в рабочем состоянии.

Отдельно отмечу, что до окончания срока действия переходных положений Технического регламента Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» ТР ТС 001/2011 [1], утвержденных решением комиссии Таможенного союза № 710 от 15.07.2011 г. и продленных решением ЕЭК от 14.06.2016 г. № 75 [2], была возможность продлевать назначенный срок службы в соответствии с Положением П.15.01-2009 «Локомотивы. Порядок продления назначенного срока службы», утвержденным Советом по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества, при наличии у локомотива остаточного ресурса. Однако после окончания действия переходных положений (02.08.2017 г.) срок службы подвижного состава можно продлить только путем

модернизации с последующей обязательной сертификацией. Процедура сертификации локомотивов после модернизации с продлением срока службы аналогична процедуре для вновь построенных локомотивов и включает весь цикл разработки и постановки подвижного состава на производство. В таких условиях целесообразность модернизации определяется по результатам оценки экономических показателей, поскольку стоимость модернизации локомотива при условии выполнения всех требований сопоставима со стоимостью нового локомотива.

Вместе с тем сегодня ОАО «РЖД» прорабатывает возможность продления срока службы локомотивов через процедуру разработки новой эксплуатационной документации на локомотивы, прошедшие капитальный ремонт, что не противоречит требованиям действующих стандартов.

Проводимые в локомотивном комплексе поэтапные преобразования: разделение на ремонт и эксплуатацию, переход на частичное, а затем и на полное сервисное обслуживание локомотивов — имели своей целью организацию системы, при которой холдинг, куда входит завод-изготовитель и сервисная компания, сопровождал бы локомотив на протяжении всего жизненного цикла. Это оправдано в условиях, когда локомотивы становятся все более и более сложными с технических позиций, насыщаются электронными системами.

В целевом состоянии у ОАО «РЖД» как у эксплуатирующей организации не должно быть забот о разработке ремонтной документации, подготовке производства и персонала, доработке конструкции локомотивов. Для большей доли локомотивного парка сервисная компания осуществляет лишь техническое обслуживание и ремонт в условиях депо.

Главный недостаток нынешней системы — отсутствие полной ответственности сервисной компании за локомотив. Нам постоянно приходится решать вопросы и устранять разногласия, возникающие между сервисными компаниями, заводами-изготовителями и локомотиворемонтными заводами, хотя эти организации входят в состав одного холдинга и могли бы объединить свои усилия с тем, чтобы ОАО «РЖД» как заказчик за свои деньги получало исправные локомотивы.

С 2018 г. при закупках локомотивов дирекция тяги будет использовать новый инструмент, а именно поставку новых локомотивов на условиях контракта жизненного цикла, включающего в себя первоначальную поставку и проведение технического обслуживания и ремонта. Кроме того, с целью получения наиболее выгодных условий контракта для ОАО «РЖД» выбор конкретного поставщика локомотивов будет проводиться на конкурсной основе.

Пилотный этап этой работы намечено реализовать в 2017 г. при закупке 10 грузовых электровозов постоянного тока. Безусловный плюс такого подхода — централизация непрерывной ответственности за локомотив в одном договоре, в то время как сейчас ответственность фрагментируется по нескольким контрактам (договору поставки, договору на проведение заводских ремонтов и договору на сервисное обслуживание) с разными контрагентами и разными сроками действия. К базовым преимуществам контракта жизненного цикла относится и гарантированное устранение всех выявляемых конструктивных недостатков производителем локомотива за свой счет независимо от срока эксплуатации локомотива.

Кроме того, в контракт жизненного цикла можно внести гарантию достижения заявленных энергетических эффектов. Так, при расчетах за текущее сервисное обслуживание можно учитывать не только коэффициент технической готовности, но и фактические показатели энергоэффективности ТПС. Вместе с тем на этапе формирования пилотного договора на поставку 10 электровозов постоянного тока мы столкнулись с тем, что не существует методики для объективной оценки и сравнения энергоэффективности различных моделей локомотивов, а также для подтверждения заявленных производителем значений показателей энергоэффективности в эксплуатации без привлечения специализированных организаций, использования специального оборудования и проведения испытаний, неизбежно выводящих локомотивы из эксплуатации. Разработка такой методики входит в число задач, поставленных нами перед отраслевой наукой.

Основные требования, которые мы предъявляем к современным

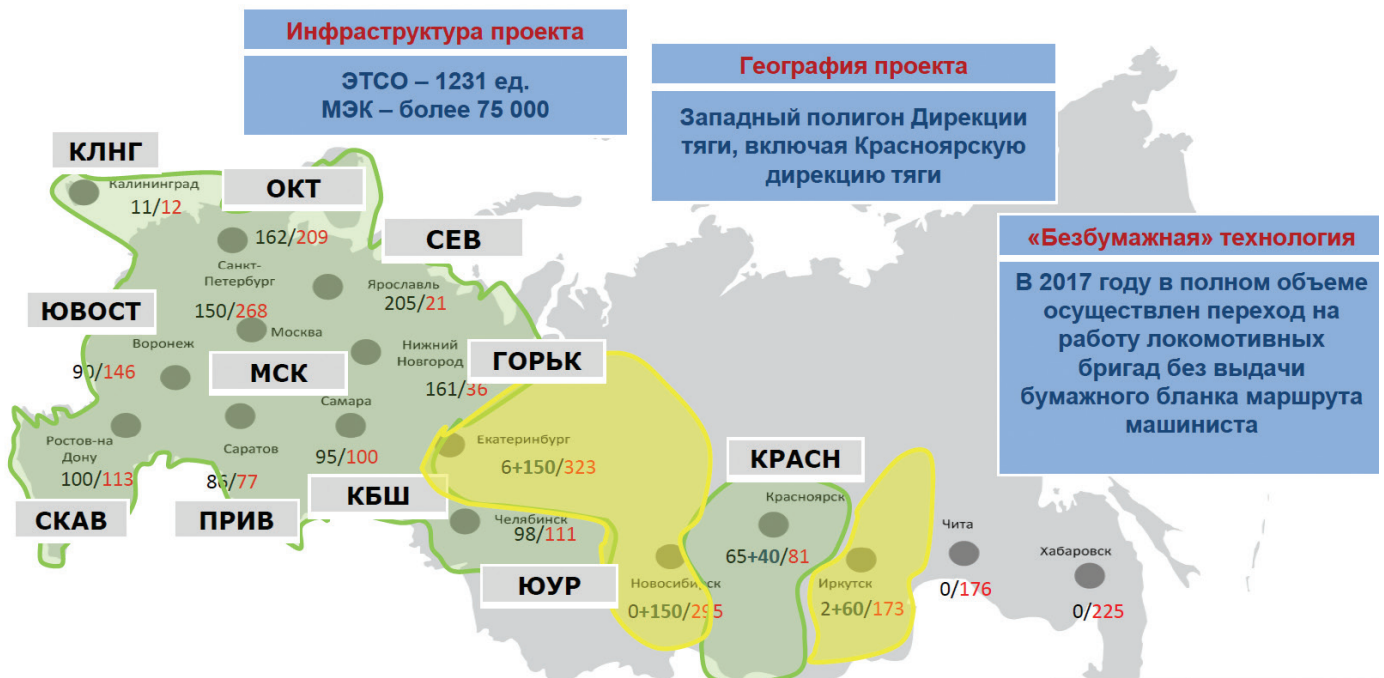


Рис. 2. Внедрение проекта «Электронный маршрут машиниста»

и перспективным локомотивам, — это высокая надежность, эффективность и автоматизация, в частности, применение малолюдных и безлюдных технологий. На первый взгляд, российская промышленность имеет в своей производственной гамме всю линейку необходимых типов локомотивов: пассажирские и грузовые электровозы переменного, постоянного тока и двухсистемные, грузовые тепловозы с коллекторным и асинхронным тяговым приводом, пассажирский, маневровый и маневрово-вывозной тепловозы. Но при детальном рассмотрении модельного ряда выпускаемых локомотивов можно заметить, что технико-экономические характеристики ряда новых машин (например, двухсистемного грузового электровоза 2ЭВ120, некоторых грузовых электровозов с асинхронным тяговым приводом, массовых тепловозов 2ТЭ25КМ) не в полной мере соответствуют требованиям ОАО «РЖД». При этом на рынке имеются незаполненные ниши. Так, нет эффективных и достаточно надежных локомотивов для вождения составов массой 7100 т на полигонах БАМа и Транссиба, электровозов для скоростных контейнерных перевозок, серьезно хромает надежность единственного пассажирского тепловоза серии ТЭП70БС и практически безальтернативных грузовых электровозов постоянного тока 2ЭС6 и 3ЭС4К.

Для сокращения издержек и повышения рентабельности перевозок нужен новый подход. На смену универсальному локомотиву должен прийти такой, характеристики которого будут оптимизированы для определенного полигона движения. Создание таких локомотивов возможно с использованием унифицированной платформы.

В декабре 2016 г. на секции «Локомотивное хозяйство» Научно-технического совета ОАО «РЖД» была рассмотрена концептуальная платформа линеек новых локомотивов в перспективе до 2025 г. Она была сформирована на основании матрицы эксплуатационных требований к локомотивам на период до 2030 г., которая рекомендована предприятиям транспортного машиностроения как основа при разработке нового подвижного состава.

В основу матрицы легли следующие перспективные направления развития локомотивного комплекса: длина полигона безотцепочного следования грузовых локомотивов до 6000 км для электровозов, до 3000 км — для тепловозов; унифицированные нормы массы — от 7100 до 9000 т; нагрузка на ось — до 27 т; наличие современных систем управления, безопасности и диагностики.

В настоящее время группой специалистов ОАО «РЖД» и отраслевых научно-исследовательских институтов раз-

рабатываются уточненные технические требования к локомотивам (тепловозу и электровозу) для восточного полигона сети, к электровозу для скоростных контейнерных перевозок и к пассажирскому электровозу.

Одновременно нами рассматриваются перспективы замены на отдельных полигонах тепловозной тяги на газотурбовозную [3]. Конечно, опыт эксплуатации имеющихся машин пока не позволяет говорить, что это полноценная замена тепловозам. Вместе с тем из расчетов следует, что при выходе на заданные значения показателей надежности газотурбовозы могут быть эффективнее тепловозов на участках с грузооборотом 15–35 млн т в год.

Значительную роль в повышении эффективности перевозочного процесса играют внедряемые в локомотивном комплексе единые интеллектуальные системы управления и диагностики в рамках развития проекта Цифровой железной дороги [4]. Предпосылки такой работы — расширение полигонов эксплуатации, увеличение массы поезда и скорости движения при существующих ограничениях инфраструктуры, увеличение межремонтных пробегов, переход к системе ремонта по фактическому состоянию, развитие инфраструктуры сортировочных станций.

Под единой интеллектуальной системой управления локомотивом и безопасностью движения понима-

ется система, предназначенная для реализации всех функций управления локомотивом, диагностики локомотивного оборудования в движении и на стоянке, обеспечения безопасности движения, информирования машиниста, автоматического учета работы, выполненной локомотивной бригадой, коммерческого учета расхода топливно-энергетических ресурсов. Кроме того, имеется в виду обмен криптографически защищенной информацией по беспроводным каналам связи с информационными системами ОАО «РЖД», регистрация параметров движения и диагностической информации, запись и хранение видео- и аудиоинформации о путевой обстановке и действиях локомотивной бригады, сигнализация о задымлении, возгораниях и автоматическом пожаротушении, управление системами жизнеобеспечения локомотивной бригады [5].

Интеллектуальные системы управления получают свое развитие в инновационном проекте по управлению маневровыми тепловозами ТЭМ7А без участия человека на станции Лужская Октябрьской железной дороги с помощью систем САУ-ГЛ, МАЛС и MSR-32. Доля времени работы тепловозов в автоматическом режиме составляет 99,5 %. Экономический эффект для локомотивного комплекса от внедрения инноваций на станции Лужская только вследствие сокращения затрат на оплату труда локомотивных бригад составил 7,9 млн руб. в год.

В рамках развития технологии принято решение управлять локомотивом в этом парке станции дистанционно, по радиоканалу. Один сменный машинист (оператор) будет контролировать работу трех локомотивов, а при необходимости (в случае сбоя автоматики или необходимости выезда локомотива за границы зоны автоматического управления) дистанционно управлять локомотивом по радиоканалу.

Сегодня активно развивается концепция «Умный локомотив» [6] с функцией оценки технического состояния оборудования, прогноза отказов и мониторинга процесса эксплуатации. Особенности концепции — возможность адаптации к работе с разнородными данными и архитектура, позволяющая формировать, структурировать и анализировать массивы информации. Проект реализуется на платформе интеллекту-

ального анализа режимов эксплуатации локомотива, предиктивного анализа данных с применением технологии обучения нейронных сетей.

Рассматривая развитие информационных и управляющих систем, хотел бы остановиться на двух примерах. Первый из них — проект «Электронный маршрут машиниста». Он направлен на сокращение непроизводительных потерь путем повышения качества планирования работы локомотивных бригад, контроля выполнения обязательных производственных операций ими при подготовке в рейс, объективного учета поездных операций во время поездки, соблюдения режима труда и отдыха локомотивных бригад (рис. 2).

Второй пример — внедрение Системы информирования машиниста, которая позволяет в оперативном режиме доставлять на борт локомотива расписание движения поезда и параметры поезда-участка: профиль пути, действующие ограничения скорости, расположение станций, опасные объекты в инфраструктуре [7].

Для обеспечения безопасности движения все имеющиеся информационные ресурсы необходимо направлять на решение масштабной задачи выявления в эксплуатируемом парке потенциально опасных локомотивов и оперативного приведения их технического состояния к требуемому при минимальных затратах. Ключевое место при решении данной задачи отводится организации ремонта локомотивов на основе диагностической информации о зарождении дефектов на ранних стадиях.

Указанные подходы представляют собой компромиссные варианты между планово-предупредительной системой ремонта и системой ремонта по фактическому состоянию узлов. При такой системе сохраняется периодичность обслуживания тех узлов, для которых не выполняется диагностирование, а для остальных узлов ремонтные работы назначаются только в случае необходимости.

Отдельно следует отметить задачу по снижению до 2025 г. энергоемкости перевозочного процесса, а именно сокращение удельных расходов электроэнергии на тягу поездов на 6,9 % к уровню 2017 г., дизельного топлива — на 1,6 %. Нет сомнения, что вопрос повышения энергоэффективности современных локомотивов входит в число

самых актуальных. Предлагаемые сегодня решения по снижению потребления электроэнергии — индивидуальный привод колесных пар, адаптивное отключение тяговых электродвигателей в зависимости от нагрузки локомотива, автоведение и расширение технической возможности рекуперации и приема электроэнергии — необходимые, но недостаточные.

В завершение отмечу, что обозначенные направления технико-технологического развития Дирекции тяги требуют решения множества локальных наукоемких задач и соответствующего кадрового потенциала. Пользуясь случаем, приглашаю к научно-техническому диалогу и решению обозначенных задач специалистов в области транспортного машиностроения, в частности ученых отраслевых вузов. **Т**

Литература

1. Технический регламент «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011) (с изм. на 09.12.2011 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902293438> (дата обращения 25.10.2017).
2. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 14.06.2016 г. № 75 «Изменения в решение о принятии техрегламентов ТС о безопасности ж/д транспорта и его инфраструктуры». URL: <https://www.alta.ru/tamdoc/16kr0075> (дата обращения 23.10.2017).
3. Филин В. Газотурбовоз: мифы и реальность // Гудок. 22.08.2016. С. 3. URL: <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1347638> (дата обращения 21.10.2017).
4. Гапанович В. А. Цифровая железная дорога: настоящее и будущее // Гудок. 01.09.2016. С. 4. URL: <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1348652> (дата обращения 21.10.2017).
5. Единая комплексная система управления и обеспечения безопасности движения тягового подвижного состава. URL: <http://poleznayamodel.ru/model/7/72926.html> (дата обращения 20.10.2017).
6. Умный локомотив. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения 21.10.2017).
7. Малков Ю. Система информирования машиниста в действии. URL: http://odz.gov.ua/lean_pro/materials/20161130-154026--info_mashinista.pdf (дата обращения 21.10.2017).