

7 Шатров, С. Л. Учетные технологии цифровой экономики / С. Л. Шатров // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности): Междунар. сб. науч. тр. – Вып. 11. – Гомель : БелГУТ, 2018. – С. 64–73.

8 Шатров, С. Л. Процессный подход в системе управления железнодорожного транспорта: учетно-контрольные аспекты / С. Л. Шатров, Е. О. Фроленкова // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты / Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2018. – С. 471–475.

*B. RABTSAU*

*Belarusian State University of Transport*

## **MAKING INFORMATION SECURITY OF AUTOMATED MANAGEMENT SYSTEMS FOR TECHNOLOGICAL PROCESSES ON RAILWAY TRANSPORT**

Systems that provide control and automated management of technological equipment in railway transport are considered. The features of the application of these systems are described. Recommendations on improving the information security of automated process control systems are given.

Получено 23.09.2019

---

**ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг  
(проблемы повышения эффективности).  
Вып. 12. Гомель, 2019**

---

УДК 004.9 : 629.4

*Н. А. РЯБЦЕВА*

*А. А. НИКИТЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта*

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ЛОКОМОТИВНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Рассматривается роль локомотивного хозяйства в структуре железной дороги. Приводятся примеры автоматизированных систем управления для совершенствования работы локомотивных депо, их цели и задачи, выполнение которых улучшит количественные и качественные показатели работы железной дороги.

В условиях экономических преобразований к транспортному обеспечению предъявляются новые, более повышенные требования. Надежность, бесперебойность, высокая скорость доставки продукции из пунктов производства в пункты потребления в строго обусловленные сроки и без потерь, порчи и по-

вреждения товара с минимальными издержками – важнейшие условия эффективности и качества транспортного обслуживания.

Транспорт играет огромную роль в экономике страны и является составной частью экономики. От работы транспорта зависят развитие и нормальное функционирование предприятий промышленности, сельского хозяйства, снабжения и торговли. Велико его значение во внешнеэкономических связях, в деле обороны страны, в освоении новых экономических районов. Транспорт удовлетворяет одну из важнейших потребностей человека – потребность в перемещении грузов и пассажиров.

Локомотивное хозяйство является важнейшей составляющей железнодорожного транспорта, поскольку, продолжая процесс производства в сфере обращения товаров, оказывает существенное влияние на эффективность общественного производства в целом.

Основная функция локомотивного хозяйства – обеспечение необходимых объемов перевозок грузов и пассажиров тяговыми средствами и содержание этих средств в исправном состоянии, гарантирующем полную безопасность и точное соблюдение графиков и расписания движения поездов. Эта функция тесно увязана с деятельностью других хозяйств железной дороги и оказывает существенное влияние на экономические показатели работы отрасли.

В соответствии с целями, предметом деятельности и законодательством Республики Беларусь локомотивное депо осуществляет следующие виды деятельности:

- деятельность железнодорожного транспорта;
- хранение и складирование;
- оптовая торговля топливом;
- производство тепловой энергии тепловыми электростанциями, самостоятельными котельными, прочими источниками;
- ремонт и техническое обслуживание средств измерений и контрольно-измерительных приборов и оборудования;
- земляные работы;
- ремонт и техническое обслуживание железнодорожных локомотивов и подвижного состава;
- обработка металлических отходов и лома;
- производство прочих металлических изделий, не включенных в другие группировки;
- технические испытания и исследования;
- рекламная деятельность и др.

За последние годы на сети железных дорог Беларуси создана мощная информационно-вычислительная инфраструктура, представлен сложный отраслевой комплекс. Он включает в себя программно-технические средства передачи, хранения, обработки информации и интеллектуальные человеческие ресурсы, обеспечивающие его эксплуатацию и развитие.

В современных достаточно жестких условиях информация становится для управления производством ключевым фактором: с одной стороны, знание точной информации о предприятии (и быстрое ее получение) позволяет вырабатывать наиболее эффективные управленческие решения, с другой – создает основу для автоматизации всех производственных процессов. Опираясь на информационно-вычислительные центры (ИВЦ), на всех дорогах сети функционирует автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП). Она предназначена для автоматизированной подготовки и представления информации о перевозочном процессе руководителям и оперативным работникам управлений дорог, отделений и станций для оперативного управления и регулирования перевозками. Передается информация о составе поездов (телеграммы-натурные листы сведения о прицепках и отцепках групп вагонов), об операциях с поездами (прибытие, расформирование, готовность к отправлению, отправление и т.д.), о локомотивах (изменение состояния, объединение и разъединение секции и др.), о грузовой работе (погрузка, выгрузка).

Система ориентирована прежде всего на обслуживание оперативного персонала станций (операторов СТЦ и товарных контор станционных и маневровых диспетчеров), отделений железных дорог (поездных и локомотивных диспетчеров, дежурных по отделению), оперативно-распорядительных отделов служб перевозок, руководящих работников всех уровней управления. Результаты решения задач выдаются в двух режимах по запросу в любой момент времени или в автоматическом режиме. Они отражают дислокацию поездов на участках по направлениям движения и станциям назначения, передачу поездов, вагонов и контейнеров по стыковым пунктам между дорогами и отделениями (общую и по каждому стыковому пункту, с разбивкой по состоянию вагонов роду подвижного состава и назначениям), наличие и дислокацию контролируемого парка локомотивов по техническим станциям, участкам между ними и полигонам обращения, основным и оборотным депо с детализацией по сериям состоянию, депо и дорогам приписки; сведения о грузовой работе, в том числе погрузке по родам грузов, направлениям и дорогам назначения с выделением важнейших отправителей, а также выгрузке средствами дороги и важнейшими грузополучателями с указанием пригодности освободившихся вагонов под погрузку.

Для выполнения перечисленных функций АСОУП решает следующие задачи:

- учет перехода поездов, вагонов и контейнеров через стыковые пункты дорог и отделений;
- контроль за соблюдением плана формирования;
- контроль за нормой массы и длины грузовых поездов;
- прогноз прибытия грузов на станции назначения и к грузополучателям;
- выдача технологических документов на поезда для работников станций, отделений и дороги;

- слежение за специализированным подвижным составом;
- оперативный контроль дислокации и состояния локомотивов;
- оперативный контроль погрузки и выгрузки вагонов. Контроль поездного положения.

В связи с этим деятельность любого современного предприятия немыслима без использования информационных технологий, в частности без создаваемых на ее основе различных информационных систем (ИС), автоматизированных систем управления (АСУ) и технологических процессов. Накоплен большой опыт практического использования компьютерной техники в локомотивных депо. Современный этап развития средств вычислительной техники и электронных устройств позволяет качественно изменить сложившуюся информационную систему локомотивного хозяйства путем внедрения автоматизированной системы управления локомотивным хозяйством (АСУТ).

Цель создания АСУТ – повышение эффективности управления локомотивным хозяйством, снижение затрат на содержание и обслуживание тягового подвижного состава, повышение производительности труда в хозяйстве, повышение безопасности движения, улучшение условий труда работников депо. Цель достигается за счет внедрения на предприятиях единой компьютерной информационно-управляющей системы с переходом на безбумажную технологию работы, автоматическое формирование отчетных форм, автоматизированный анализ, поддержку и контроль принимаемых решений. АСУТ обеспечивает автоматическое выявление и устранение причин, которые привели к некачественному проведению ремонта или неправильной эксплуатации подвижного состава и использованию локомотивных бригад. Главными принципами построения АСУТ являются универсальность (унифицированное программное и технологическое обеспечения), адаптивность (возможность настройки АСУТ на особенности работы отдельных депо и служб), этапность и наращиваемость (возможность расширения функциональности АСУТ).

Цель развития комплекса АСУТ управления эксплуатационной работой локомотивного хозяйства – получение мультипликативного технико-экономического эффекта за счет:

- обеспечения перевозочного процесса исправным тяговым подвижным составом и бригадами в требуемых объемах;
- обеспечения заданного уровня безопасности движения поездов;
- оптимизация эксплуатационных расходов хозяйства и обеспечения их соответствия объему выполняемых перевозок;
- обеспечения прозрачности деятельности предприятий хозяйства;
- обеспечения своевременности и качества технического обслуживания и ремонта локомотивов.

Центральные направления развития комплекса автоматизации эксплуатационной работы локомотивного хозяйства, построенного на современных

региональных принципах управления – обеспечение контроля психо-физиологического состояния персонала, контроль режима труда и отдыха бригад, внедрение устройств регистрации данных о движении и состоянии локомотивов в эксплуатации. В ходе работ создаются предпосылки для появления целого ряда новых перспективных технологий управления и эксплуатации локомотивов: электронный маршрут машиниста (ЭММ); единая система управления и обеспечения безопасности движения на тяговом подвижном составе (ЕКС), унифицированная система автоматического ведения поезда (УСАВП), система регистрации параметров движения и автоведения (РПДА), аппаратно-программные комплексы-терминалы контроля физиологического состояния локомотивных бригад.

Беспроводная передача данных в схеме «депо-локомотив», «станция-локомотив» за счет внедрения новых технических средств и программных комплексов, позволяющих выполнять обмен данными при прохождении локомотива контрольного поста локомотивного депо, границы станции.

Основные задачи АСУТ в управлении ремонтом локомотивного парка:

1 Повышение качества ремонта локомотивов и обеспечение требований к надежности и безопасности с последующим вводом системы менеджмента качества, сертификацией производства и подготовкой работников. За счет повышения качества ремонта увеличиваются межремонтные пробеги между ТР-1 и ТО-3 и создаются предпосылки полностью отказаться от ремонта ТР-2, заменой их ремонтом ТР-1 с увеличенным объемом ремонта;

2 Сокращение простоя локомотивов на всех видах ремонта и в их ожидании. Снижение простоя локомотивов под техническими операциями достигается за счет совмещения экипировки с ТО-2, внедрения автоматизации подачи топлива и песка на локомотивы, исключения преждевременной постановки локомотивов на ТО-2, сокращения времени на прием и сдачу локомотива бригадой. Также на сокращение простоев локомотивов оказывает влияние применение разных видов обслуживания локомотивов бригадами;

3 Соблюдение нормативов межремонтных периодов. Нормы времени межремонтного периода оборудования должны строго соблюдаться, потому что при их превышении начинает возникать и все время возрастать опасность аварийного состояния. Известны примеры, когда оборудование не ставилось на очередной ремонт длительное время и возникала авария, вызванная износом отдельных, иногда ответственных узлов и деталей;

4 Рациональное использование материальных и людских ресурсов, ресурсосбережение, оптимизация затрат ремонтного процесса, которые предусматривают комплекс мероприятий, направленных на повышение и более полное использование потребительских свойств продукции, технико-экономического и организационного уровня ее производства и потребления. Причем процесс рационализации потребления материалов основан на меро-

приятнях межотраслевого и народнохозяйственного, реже отраслевого и внутрипроизводственного уровней.

Экономический эффект от внедрения мероприятий по ресурсосбережению входит в состав общей экономии эксплуатационных расходов, полученных на дороге. Так, например, программой по ресурсосбережению Белорусской железной дороги предусмотрено внедрение следующих основных мероприятий:

- модернизация магистральных тепловозов с установкой экономичного дизеля, микропроцессорной системы регулирования тяговой передачи валопроводов вспомогательных механизмов с безопасными упругими соединениями и других узлов, с целью улучшения тягово-энергетических показателей;

- повышение качества изоляции электротяговых двигателей;

- модернизация локомотивов с продлением эксплуатационного ресурса и улучшением электротяговых характеристик;

- внедрение комплексных систем диагностики в ремонте;

- модернизация дизель-поездов по замене окон салонов на современные с целью уменьшения потерь тепла;

- опытная эксплуатация с целью внедрения светодиодных ламп в прожекторах и буферных фонарях локомотивов, а также внутрисалонных светильников вагонов МВПС;

- реконструкция предприятий локомотивного хозяйства за счет внедрения высокопроизводительного оборудования, механизации производственных процессов и автоматизации и др.

Локомотивное депо аттестовано и оснащено современным метрологическим, диагностическим и специализированным оборудованием для ремонта и эксплуатации локомотивов, что позволяет производить качественный ремонт локомотивов, а также выявлять дефекты, угрожающие безопасности движения поездов.

В целях сокращения материальных затрат на ремонт пассажирских вагонов и повышения безопасности движения пассажирских поездов на ВРЗ (Минск) и ВСЗ (Гомель) проводится восстановление и упрочнение ходовых частей пассажирским вагонам, что позволяет увеличить межремонтный пробег до 450 тыс. км.

Таким образом, задача улучшения использования технических средств, совершенствования технологии работы железнодорожного транспорта, эффективного вложения финансовых средств и целесообразности применения всех видов ресурсов (в том числе людских) остается на первом плане. Один из путей ее решения неизменно связан с разработкой и внедрением прогрессивных проектов, направленных на экономию ресурсов, задействованных в процессе функционирования всех технологических звеньев железнодорожного транспорта. При этом, вопрос ресурсосбережения рассматривается не как механизм накопления излишних ресурсов, а как механизм сокращения эксплуатационных расходов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Автоматизированная система управления локомотивным хозяйством [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minkgt.ucoz.ru>. – Дата доступа : 04.09.2019.
- 2 Автоматизированная система оперативного управления перевозками [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://works.doklad.ru>. – Дата доступа : 02.09.2019.
- 3 Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 гг. : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 28.04.2016 № 345.
- 4 Локомотивное депо Гомель [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://gome1.rw.by>. – Дата доступа : 02.09.2019.
- 5 Управление и информационные технологии на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Л. П. Тулупов [и др.]. – М. : Маршрут, 2014. – 467 с.
- 6 Системы автоматизации и информационные технологии управления перевозками на железных дорогах : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В. А. Гапанович [и др.]. – М. : Маршрут, 2012. – 554 с.
- 7 **Кузнецова, Н. С.** Процессное управление в локомотивном хозяйстве / Н. С. Кузнецова, С. Л. Шатров // Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика / под ред. Б. М. Ибраева. – 2018. – С. 210–214.
- 8 **Шатров, С. Л.** Процессный подход в системе управления железнодорожного транспорта: учетно-контрольные аспекты / С. Л. Шатров, Е. О. Фроленкова // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты / Полоцкий гос. ун-т. – Новополоцк, 2018. – С. 471–475.

*N. RABTSAVA*

*A. NIKITENKO*

*Belarusian State University of Transport*

### **AUTOMATED MANAGEMENT SYSTEMS IN LOCOMOTIVE ECONOMY**

The role of locomotive economy in the structure of the railway is considered. Examples of automated control systems for improving the operation of locomotive depots, their goals and objectives, the implementation of which will improve the quantitative and qualitative indicators of the railway.

Получено 23.09.2019