

УТВЕРЖДАЮ
Ректор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

В диссертационный совет
Д 218.005.01, созданный на базе
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта»
ул. Образцова, д. 9, г. Москва,
127994

д.э.н., доцент



В. В. Буровцев

« 22 » декабря 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» на диссертационную работу Семенова Александра Павловича на тему «Модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» (технические науки)

1. Актуальность темы диссертации

Долгосрочная программа развития ОАО «РЖД» до 2025 года предполагает существенно повысить эффективность функционирования железнодорожного транспорта РФ, в том числе за счёт надежного и эффективного функционирования локомотивного комплекса и его системы сервисного обслуживания локомотивов. Научно-практические работы, направленные на повышение эффективности локомотивного комплекса являются актуальными для железнодорожной отрасли.

В мировой и отечественной практике технического обслуживания и ремонта (ТОиР) локомотивов имеется устойчивая тенденция к переходу от планово-предупредительной системы к предиктивному ремонту с учётом фактического технического состояния на базе широкого внедрения бортовых и стационарных средств диагностирования. Одновременно осуществляется переход на сервисное ТОиР по контракту жизненного цикла (КЖЦ): производитель (поставщик) локомотивов осуществляет ТОиР на всём протяжении

их эксплуатации, обеспечивает исправное техническое состояние и надёжность. Отличие новых подходов к ТОиР от ранее существовавшей бюджетной системы финансирования делает актуальным научную проработку новой модели ТОиР с широким внедрением цифровых и информационных технологий на всех уровнях управления сервисным предприятием.

Своевременность и актуальность работы А. П. Семенова не вызывает сомнений, целью которой является повышение надёжности и эффективности эксплуатации тягового подвижного состава через совершенствование системы ТОиР за счёт перехода на модель управления жизненным циклом локомотива (ЖЦЛ) с комплексным использованием современных автоматизированных систем технического диагностирования (АСТД) (далее – Модель ЖЦЛ).

2. Новые научные результаты, полученные в диссертации

1. Разработана технологическая модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием автоматизированных систем технического диагностирования при их техническом обслуживании и ремонте.

2. На основании вероятностно-статистического анализа данных об эксплуатации локомотивов с применением разработанного метода и методики обоснована степень влияния надёжности локомотивов и их системы ТОиР на эффективность эксплуатации локомотивов.

3. Разработан метод расчёта вероятности наступления отказов локомотивов согласно их категориям по статистическим данным об эксплуатации локомотивов и заданным согласно стандартам показателям надёжности оборудования локомотивов.

4. Разработан метод анализа информационной эффективности систем технического диагностирования с использованием математического аппарата теории информации.

5. Разработан метод определения технико-экономической целесообразности применения различных систем технического диагностирования оборудования локомотивов.

6. Разработан метод прогнозирования продолжительности технического обслуживания и ремонта с определением индивидуального объёма ремонта по данным систем диагностирования путём имитационного моделирования с использованием динамически изменяющейся статистики продолжительности выполнения предыдущих ТОиР.

3. Научная и практическая ценность диссертации

Разработаны новые научные методы факторного анализа эффективности эксплуатации локомотивного парка, информационной эффективности систем технического диагностирования и технико-экономической целесообразности применения различных систем технического диагностирования оборудования локомотивов, новых методов прогнозирования надежности локомотивов и продолжительности ТОиР. В результате разработана технологическая модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием автоматизированных систем технического диагностирования при их ТОиР.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что:

1. Метод вероятностно-статистического анализа данных об эксплуатации локомотивов на основании коэффициента полезной работы может использоваться для оперативного контроля эффективности использования локомотивного парка в подразделениях ОАО РЖД.

2. Использование методов анализа информационной эффективности систем технического диагностирования основе коэффициента информативности АСТД и определения технико-экономической целесообразности применения различных систем технического диагностирования оборудования локомотивов на основе имитационного моделирования позволяет оптимизировать перечень технических средств диагностирования и требования к ним для конкретных условий эксплуатации обслуживаемого парка локомотивов, степени его износа и возможностей сервисного предприятия.

3. Метод прогнозирования продолжительности ТОиР с АСТД на основе имитационного моделирования технологического процесса ремонта для каждого локомотива является эффективным инструментом оперативного форми-

рования и коррекции графика подвязки локомотивов под поезда после выполнения ТОиР.

4. Метод расчёта вероятности наступления отказов локомотивов согласно их категориям по статистическим данным об эксплуатации локомотивов и заданным согласно ГОСТ показателям надёжности оборудования локомотивов позволяет осуществлять оперативное планирование работы предприятий ТОиР с учетом конкретных условий эксплуатации обслуживаемого локомотивного парка.

4. Степень достоверности результатов исследования

Достоверность научных результатов диссертации обеспечена их сравнением с мировыми трендами, вероятностно-статистическим анализом параметров эксплуатации и обслуживания отечественных локомотивов, анализом физических процессов оборудования локомотивов и проверкой на практике основных теоретических положений). Эффективность предложенной Модели подтверждена её практической реализацией в сервисном локомотивном депо «Братское» ООО «ЛокоТех-Сервис» на Восточном полигоне ОАО «РЖД» в качестве системы управления жизненным циклом электровозов переменного тока производства АО «Трансмашхолдинг».

5. Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

В диссертационной работе лично автором выполнены самостоятельные научно-практические законченные исследования с получением новых теоретических положений. Обоснованы технические и технологические апробированные решения в области управления жизненным циклом локомотивов (ЖЦЛ), внедрение которых вносит значительный вклад в развитие локомотиворемонтного комплекса железнодорожного транспорта России.

Выполненное исследование направлено на разработку проблем качества подвижного состава, ремонта и технического обслуживания. Объектами являются локомотивы, технологии ремонта и технического обслуживания, исследования направлены на повышение надёжности и качества подвижного

состава, что соответствует формуле специальности. Исследование соответствует пунктам 1, 2 и 3 паспорта специальности.

6. Рекомендации по использованию результатов исследований

Разработанные методы оценки информационной эффективности и экономической целесообразности систем технического диагностирования полезно использовать при планировании использования средств диагностирования в сервисных локомотивных депо на этапе разработки технологических процессов технического обслуживания и ремонта локомотивов и их оборудования. Разработанный метод цифрового двойника будет очень полезен при планировании локомотивов после ТОиР под поезд при формировании индивидуального объёма ремонта каждой секции по данным диагностических систем. Предложенная модель ТОиР рекомендуется к внедрению во всех сервисных локомотивных депо.

7. Публикации, апробации и внедрение результатов диссертации

Основные положения диссертации и полученные результаты опубликованы в двух научных монографиях (одна из них без соавторов). Всего по теме диссертации имеется 64 публикации, из них 12 статей в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК, 4 патента, 17 свидетельств на программное обеспечение, 29 статей в отраслевых журналах и трудах конференций.

Основные результаты научного исследования доложены, обсуждены и одобрены на 15-и научно-практических международных и всероссийских конференциях.

8. Основные замечания по диссертации

8.1. В первом разделе диссертации при анализе современных автоматизированных технологий управления железнодорожным транспортом как киберфизических производственных систем (CPPS) нет разделения роли бортовых микропроцессорных систем на системы управления приводом и на системы обеспечения безопасности движения поездом.

8.2. В первом разделе диссертации при анализе бортовых микропроцессорных систем управления локомотивов нет анализа функциональной избыточности одновременного использования МСУ, САУТ, КЛУБ-У, УСАВП и других микропроцессорных систем.

8.3. Во втором разделе диссертации при вероятностно-статистическом анализе эффективности эксплуатации магистральных локомотивов при проверке данных на унимодальность обоснована целесообразность использования критерия Колмогорова-Смирнова, при этом в блок-схеме алгоритма исследования на рисунке 2.1 (стр.80) указан критерий Пирсона.

8.4. Во втором разделе при анализе эффективности эксплуатации магистральных локомотивов по нахождению в состоянии «В голове поезда» нет анализа простоя локомотива на станциях в ожидании отправления. Также не рассмотрена полезная работа локомотивов в режиме подталкивания.

8.5. В третьем разделе при анализе информационной эффективности систем технического диагностирования как уменьшения энтропии знаний о техническом состоянии объекта в предложенной формуле 3.31 (стр.146) не учтена стоимость приобретения, технического обслуживания и сопровождения самих систем технического диагностирования.

8.6. В четвёртом разделе при разработке метода определения экономической целесообразности применения различных систем технического диагностирования не учтены случаи влияния систем диагностирования на безопасность движения поездов.

8.7. В пятом разделе при разработке метода прогнозирования времени выдачи локомотива после ТОиР при индивидуальном планировании объёма ремонта по данным систем диагностирования не рассмотрены случаи появления форс-мажорной ситуации (отсутствие запасных частей, отказ оборудования, отсутствие других ресурсов) в процессе ТОиР. В этом случае наличие статистических данных о предыдущих ремонтах будет недостаточно.

8.8. В шестом разделе при разработке киберфизической модели системы управления жизненным циклом локомотивов не рассмотрен вариант сервисного обслуживания различных видов оборудования различными сервисными центрами соответствующих производителей. В этом случае использование универсальной цифровой канавы будет иметь специфические особенности.

По результатам обсуждения диссертации «Модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования» принято следующее заключение.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

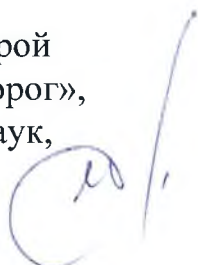
Представленная диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, отличается достаточно хорошим уровнем, а выдвигаемые для публичной защиты положения имеют важное научное и практическое значение. Полученные результаты достоверны и на должном уровне прошли апробацию. Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Содержание автореферата отражает содержание диссертационной работы. Структура и оформление диссертации и автореферата выполнены согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.11–2011. Диссертация соответствует научной специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», отрасль наук – технические.

На основании вышеизложенного ведущая организация считает, что диссертация Семенова Александра Павловича «Модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования» является законченной научно-квалификационной работой, в которой обоснованы технические и технологические апробированные решения в области управления жизненным циклом локомотивов (ЖЦЛ), внедрение которых вносит значительный вклад в развитие локомотиворемонтного комплекса железнодорожного транспорта России.

По степени научной новизны, объему выполненных исследований и их практической ценности работа соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени доктора наук, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Семенов Александр Павлович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Заключение принято на заседании кафедры «Транспорт железных дорог» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», протокол № 10 от «22» декабря 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой
«Транспорт железных дорог»,
кандидат технических наук,
доцент



Яранцев Максим Владимирович

Профессор кафедры
«Транспорт железных дорог»
доктор технических наук



Давыдов Юрий Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

Почтовый адрес: 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, д. 47

Тел.: 8 (4212) 40-75-16

Факс 8 (4212) 56-08-08

E-mail: root@festu.khv.ru,

Сайт: <https://www.dvgups.ru>.

Подпись



(подписи)



заверяю.

Начальник управления

делами и кадровой политики



П.Ю. Островский

