

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
СЕМЕНОВА Александра Павловича

«Модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.07 - «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Ритмичная и устойчивая работа железнодорожного транспорта во многом обусловлена надежностью тягового подвижного состава и эффективностью его использования. Суммарные расходы локомотивного хозяйства сети железных дорог являются одной из главных составляющих (примерно 30 %) в общих эксплуатационных расходах, при этом их значительная часть (около 30-35 %) приходится на техническое обслуживание и ремонт локомотивов. Ремонт каждого локомотива за весь срок службы обходится в несколько раз дороже его первоначальной стоимости.

В настоящее время в связи с ростом скоростей, увеличением весовых норм поездов и повышением требований к безопасности движения значительно возросло значение обеспечения высоких показателей эксплуатационной надежности и эффективности использования локомотивов. Анализ основных показателей технического состояния локомотивного парка сети магистральных железных дорог показывает, что общее число неисправных локомотивов сохраняется на уровне 10 - 12%. Остаются высокими показатели простоев на всех видах ремонта, количество отказов и unplanned ремонтов локомотивов.

Применение бортовых и стационарных средств технического диагностирования ответственных узлов и агрегатов локомотива позволит выполнять ремонт с учетом фактического технического состояния, что сократит стоимость и время простоя на ремонте.

Таким образом, задача повышения надёжности и эффективности эксплуатации тягового подвижного состава путем совершенствования системы технического обслуживания и ремонта за счёт перехода на модель управления жизненным циклом локомотивов с комплексным использованием современных систем диагностирования является весьма актуальной.

Научная новизна и практическая значимость диссертационной работы не вызывает сомнений и заключается в следующем: разработана технологическая модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием автоматизированных систем технического диагностирования;

получены вероятностно-статистические оценки степени влияния надёжности локомотивов и их системы ремонта на эффективность эксплуатации локомотивов; разработан метод расчёта вероятности наступления отказов локомотивов согласно их категориям по статистическим данным об эксплуатации локомотивов и заданным показателям надёжности оборудования локомотивов согласно национальным стандартам; разработан метод анализа информационной эффективности систем технического диагностирования с учётом удельной стоимости восстановления локомотива; предложен метод оценки целесообразности внедрения бортовых и цеховых систем технического диагностирования; разработан метод прогнозирования продолжительности технического обслуживания и ремонта с определением индивидуального объёма ремонта по данным систем диагностирования с использованием методов имитационного моделирования.

В качестве методов исследований в работе широко используются математические методы теории вероятности и математической статистики, теории надёжности, информации, обработки данных и автоматического управления. При разработке модели жизненного цикла применены передовые технологические методы: «Киберфизические производственные системы», «Lean Production» и «Toyota Production System», методы систем менеджмента качества и сервисного обслуживания.

Работа прошла широкую апробацию. Основные результаты научного исследования доложены, обсуждены и одобрены на 15-и научно-практических международных и всероссийских конференциях. Основные положения диссертации и полученные результаты опубликованы в 64-х научных работах, 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 научных конференций, 2 научные монографии.

Давая положительную оценку выполненным исследованиям и отмечая значимость результатов диссертации Семенова А.П. для науки и практики, необходимо сделать следующие замечания по автореферату:

1. В предлагаемой автором методике оценки информативности средств диагностирования, используемой для их обоснованного отбора, не учитываются факторы безопасности движения поездов, наличия угрозы жизни и здоровью людей (например, при оценке информативности средств неразрушающего контроля). Экономические критерии представляются недостаточными.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Семенова Александра Павловича
«Модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием
современных методов технического диагностирования», представленной на
соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
05.22.07 - «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Диссертация А. П. Семенова направлена на разработку научно-обоснованных методов управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования, являясь, таким образом, актуальной и своевременной.

В автореферате достаточно полно отражены теоретические и экспериментальные исследования в области мирового и отечественного опыта развития систем управления жизненным циклом локомотивов, фактических показателей эффективности эксплуатации, современного состояния бортовых и стационарных средств технического диагностирования, проведенные автором диссертации. Автором теоретически обобщен большой объем фактических данных по надежности и эффективности использования различных серий электровозов и тепловозов на Урало-Сибирском и Дальне-Восточном полигонах эксплуатации, полученных с использованием отраслевых автоматизированных систем.

Принципиально важным научным достижением работы является разработка научно-обоснованной модели управления жизненным циклом локомотивов при техническом обслуживании и ремонте с использованием бортовых и стационарных систем диагностирования, которая может быть положена в основу управления надёжностью современных отечественных локомотивов.

Значительный научный и практический результат данного исследования заключается в разработке новых методов оценки эффективности эксплуатации локомотивов, информационной эффективности автоматизированных систем технического диагностирования, а также методов прогнозирования времени ремонта локомотива при индивидуальном планировании объёма ремонта по данным систем диагностирования, прошедших практическую проверку и внедренных в технологический процесс производства в сервисном локомотивном депо «Братское» группы компаний «ЛокоТех».

Следует положительно отметить четкую логическую взаимосвязь отдельных разделов диссертационного исследования, корректность принимаемых допущений, ясность и обоснованность промежуточных выводов. Теоретические и экспериментальные исследования, выполненные в процессе решения поставленных задач, а также научные методы, применяемые автором, свидетельствуют о том, что работа выполнена на современном научном и практическом уровне.

Оценивая работу положительно, отмечая высокий уровень и значимость проведенных исследований.

Замечания по работе:

1. Роль систем технического диагностирования рассматривается применительно к условиям сервисных локомотивных депо, но не рассматривается их роль при производстве, а также средних и капитальных ремонтах, также входящих в понятие жизненного цикла локомотива.

2. В предлагаемой формуле оценки информативности систем технического диагностирования (стр.17 автореферата) как уменьшения энтропии информации о техническом состоянии объекта диагностирования при безусловно правильном предложении учитывать стоимость восстановления работоспособности нет учёта увеличения стоимости локомотива и оборудования при оснащении бортовыми и встроенными системами диагностирования, включая датчики, а также увеличения стоимости ТОиР из-за необходимости обслуживания этих систем.

В целом, наполнение автореферата позволяет сделать вывод о том, что в представленной к защите диссертационной работе содержатся новые научно-обоснованные технические и технологические решения в области совершенствования системы технического обслуживания и ремонта локомотивов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация выполнена на высоком теоретическом уровне, имеет практическую значимость, полностью соответствует требованиям пунктов 9, 10 и 11 «Положения о присуждении ученых степеней РФ», 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».

Заведующий кафедрой «Электроподвижной состав»

ИрГУПС, д. т. н., проф.

Олег Валерьевич Мельниченко

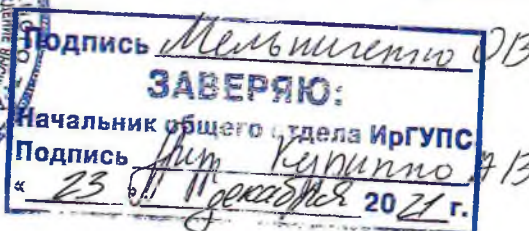
Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС)

664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15,

Olegmelnval@mail.ru

+7-902-170-2437

Подпись О.В.Мельниченко заверяю.



Ученому секретарю диссертационного совета
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Российский университет
транспорта» РУТ (МИИТ)
Воронину Николаю Николаевичу

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Семенова Александра Павловича

«Модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.07 - «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Согласно Указу Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в Минтранс разработана долгосрочная программа развития ОАО «РЖД» до 2025 года. Роль железнодорожного транспорта в отечественной экономике по-прежнему остаётся очень важной. Грузовые перевозки составляют 45 % от общих в стране и должны вырасти на 31 % при одновременном существенном повышении эффективности функционирования транспорта. Выручка ОАО «РЖД» должна вырасти на 66 %, прибыль на 363 % с ростом рентабельности по чистой прибыли на 486 %.

В мировой и отечественной практике технического обслуживания и ремонта (ТОиР) тягового подвижного состава имеется тенденция к переходу от планово-предупредительной системы к ремонту с учётом фактического технического состояния, что полностью обосновывает актуальность выбранной автором темы диссертационной работы, целью которой является повышение

надёжности и эффективности эксплуатации тягового подвижного состава через совершенствование системы ТОиР за счёт перехода на модель управления жизненным циклом локомотивов с комплексным использованием современных систем диагностирования.

В автореферате достаточно полно приведены основные этапы работы, проведенной автором диссертации по вопросам, относящимся к данной области исследований. Основные положения диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, что подтверждается обширным перечнем публикаций, приведенным в автореферате.

Одним из важных научных достижений автора является разработка технологической модели управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования, как киберфизической производственной системы, на основании выполненного в диссертации анализа мировых и отечественных тенденций развития систем управления жизненным циклом локомотивов, надёжности отечественных локомотивов, технико-экономической целесообразности применения систем технического диагностирования.

Значительный научный и практический результат данного диссертационного исследования заключается также в разработке метода определения технико-экономической целесообразности применения различных систем технического диагностирования оборудования локомотивов, а также метода анализа информационной эффективности систем технического диагностирования с использованием математического аппарата теории информации.

Теоретические разработки, созданные в процессе решения поставленных задач, а также методы исследования, свидетельствуют о том, что работа выполнена на высоком научном и практическом уровне.

К несомненным достоинствам работы следует отнести и тот факт, что предлагаемые в работе решения базируются на актуальных данных, а так же в практической реализации элементов разработанной модели управления

жизненным циклом локомотивов с использованием автоматизированных систем технического диагностирования.

Отмечая высокий уровень и значимость диссертационной работы А.П.Семенова для науки и практики, необходимо отметить несколько замечаний по автореферату:

- при оценке эффективности эксплуатации локомотивов по статистическим данным их эксплуатации за год нет оценки сезонных факторов на время нахождения локомотивов на техническом обслуживании и ремонте;
- из автореферата остается неясным, каким образом в предлагаемом расчете коэффициента информативности бортовых систем диагностирования на базе микропроцессорных систем управления (МСУ) локомотивов, учитывается количество контролируемых параметров;
- отсутствует оценка степени влияния точности имитационных моделей оценки информационной эффективности систем диагностирования и их технико-экономической целесообразности при прогнозировании времени окончания ТОиР при индивидуальном планировании объёма ремонта на эффективность ТОиР, надёжность локомотивов, работу сервисных локомотивных депо в целом;
- в методике оценки экономической целесообразности внедрения АСТД, применительно к системам МСУ-ТП, МСУД, МПСУ не рассматривается, что основными функциями данных систем является управление и регулирование, что также дает свой экономический эффект.

Указанные замечания не снижают общего качества работы и её положительной оценки.

Судя по автореферату, диссертацию можно оценить как законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, в которой, на основании выполненных автором исследований, изложены новые научно обоснованные методологические и технологические решения, математические модели и алгоритмы, обеспечивающие повышение эффективности

технологических систем ремонтного производства и ТО подвижного состава за счет их многоуровневой оптимизации в процессе создания, функционирования и модернизации, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, 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».

Доктор технических наук по специальности
05.22.07 - «Подвижной состав железных
дорог, тяга поездов и электрификация»,
главный научный сотрудник

АО «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт
подвижного состава»

(АО «ВНИКТИ»)

14.12.2021г

Семенов

Оганьян Эдуард Сергеевич

140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410.

Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторско-
технологический институт подвижного состава»

(АО «ВНИКТИ»)

тел. (496)618-82-48, факс (496)618-82-27

E-mail: info@vnikti.com

Интернет-сайт: www.vnikti-kolomna.ru

Лоринский Э.С. Оганьян Э.С. заверено.

Начальник ОУП
А.В. Козацкая

подпись

А.В. Козацкая



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Семенова Александра Павловича

«Модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Развитие сети магистральных железных дорог, международных транспортных коридоров, усиление конкуренции, повышение требований к скорости доставки грузов и пассажиров, и ряд других факторов, обусловленных современными условиями работы железнодорожного транспорта, предъявляют повышенные требования к показателям безопасности, надежности и экономичности подвижного состава в эксплуатации, которые в свою очередь, существенно зависят от эффективности управления жизненным циклом подвижного состава, построения системы ремонта, технического обслуживания (ТО) и непосредственной эксплуатации - использования по назначению.

В связи с этим, решение научных задач повышения надежности и эффективности эксплуатации тягового подвижного состава (ТПС) через совершенствование системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) за счет перехода на модель управления жизненным циклом локомотивов с комплексным использованием современных систем диагностирования, в настоящее время весьма актуально.

На отзыв представлен автореферат диссертации установленного образца, в котором достаточно полно приведены основные этапы работы, проведенной автором диссертации по вопросам, относящимся к области исследований, сформулированы основные научные положения и их новизна, представлены выводы и рекомендации.

Основные положения диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях и достаточно полно апробированы на международных, всероссийских конференциях, что подтверждается обширным перечнем публикаций, приведенным в автореферате.

В качестве основных элементов научной новизны работы следует отметить следующее. Автором предложена технологическая модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием автоматизированных систем технического диагностирования при их техническом обслуживании и ремонте; на основании вероятностно-статистического анализа данных об эксплуатации локомотивов с применением разработанного метода и методики обоснована степень влияния надежности локомотивов и их системы ТОиР на эффективность эксплуатации локомотивов; разработан метод расчета вероятности наступления отказов локомотивов согласно их категориям по статистическим данным об эксплуатации локомотивов и заданным показателям надежности оборудования локомотивов согласно национальным стандартам;

разработан метод анализа информационной эффективности систем технического диагностирования с использованием математического аппарата теории информации; разработан метод определения технико-экономической целесообразности применения различных систем технического диагностирования оборудования локомотивов; разработан метод прогнозирования продолжительности технического обслуживания и ремонта с определением индивидуального объема ремонта по данным систем диагностирования путем имитационного моделирования с использованием динамически изменяющейся статистики продолжительности выполнения предыдущих технических обслуживаний и ремонтов.

При анализе мировых трендов развития локомотивных комплексов и во всех остальных разделах в качестве базовой использована теория локомотивной тяги. При анализе надежности локомотивов применены математические методы теории вероятности, теории статистики и теории надежности, с помощью которых обработаны большие массивы данных об эксплуатации локомотивов. При анализе возможностей современных автоматизированных систем технического диагностирования и возможности их реализации использованы методы теории информации и информационных систем, методы теории автоматического управления. При разработке метода технико-экономической оценки эффективности систем диагностирования использованы принятые методы расчета окупаемости инновационных проектов и методы имитационного моделирования технологических процессов применительно к условиям локомотивных депо. При разработке системы поддержки принятия решений системы технического обслуживания и ремонта с использованием систем диагностирования использован метод «Цифровой двойник» и вероятностно-статистические методы.

Основные результаты диссертационного исследования прошли апробацию и получили внедрение на практике при реализации проектов модернизации предприятия локомотивного комплекса.

Замечания по автореферату:

1) нет обоснования выбора приведенных 12-и серий локомотивов и именно за 400–500 дней эксплуатации. также нет обоснования выбора 40 локомотивов каждой серии;

2) автором рассмотрен вариант повышения бортовых систем диагностирования, но нет предложений по развитию функциональности депо-ских стационарных и переносных систем диагностирования;

3) при разработке киберфизической производственной системы управления технологическими процессами ТОиР автором не рассмотрены достоинства и недостатки перехода на крупно-агрегатный способ ремонта. Кроме того, автором, почему-то не рассмотрено влияние на прогнозирование времени проведения предиктивного ремонта с индивидуальным планированием объема ремонта по данным систем диагностирования.

Отмеченные замечания не влияют на значимость достигнутых теоретических и практических результатов, не снижают ценности выполненной работы и в целом не меняют общего положительного впечатления о диссертации.

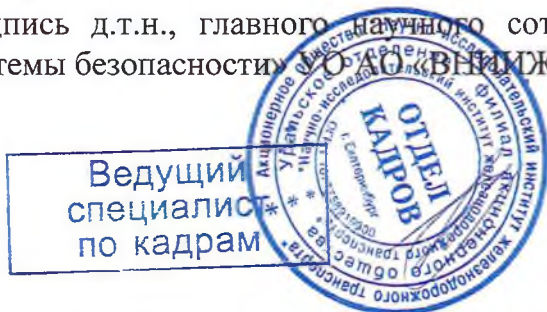
Судя по автореферату, диссертация на тему «Модель управления жизненным циклом локомотивов с использованием современных методов технического диагностирования» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований, изложены новые научно обоснованные методологические и технологические решения, математические модели и алгоритмы, обеспечивающие повышение эффективности технологических систем ремонтного производства и ТО подвижного состава за счет их многоуровневой оптимизации в процессе создания, функционирования и модернизации, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, а ее автор Семенов Александр Павлович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Доктор технических наук по специальности 05.22.07 –
«Подвижной состав железных дорог, тяга поездов
и электрификация», главный научный сотрудник лаборатории
«Комплексные системы безопасности» Уральского отделения АО
«Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта»
(УО АО «ВНИИЖТ»)

«21» декабря 2021 г.

Наговицын Виктор Степанович

Подпись д.т.н., главного научного сотрудника лаборатории «Комплексные системы безопасности» УО АО «ВНИИЖТ» Наговицына В.С. заверяю:



Почтовый адрес: 620013, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Челюскинцев, д. 15, Уральское отделение АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (УО АО «ВНИИЖТ»)
E-mail: ural@vniizht.ru, nagovitsyn@saut.ru
Контактные телефоны: +7 (343) 358-48-45, +7 (343) 370-53-21