

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу
**«РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ
ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ТЕПЛОВЗОВ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ СМЕСЕВОГО
УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА И УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ
МОЩНОСТЬЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ»,**
представленную Анисимовым Александром Сергеевичем
на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Актуальность темы диссертационной работы связана с основными направлениями развития локомотивного комплекса, основанными на выполнении задачи по переходу на качественно новый уровень оказания услуг железнодорожных перевозок.

В последние годы идет интенсивное обновление локомотивного парка холдинга. На дорогу поступают тепловозы повышенной мощности, с более высокими тяговыми, экономическими и экологическими характеристиками. Однако степень износа локомотивного парка пока остается еще высокой.

Действенным путем повышения эксплуатационных показателей дизельных локомотивов в настоящее время является применение альтернативных дизельному видов топлива, и в частности использование в смеси с дизельным топливом природного газа, что позволит в ближайшей перспективе заменить до 20 % потребления жидкого углеводородного топлива в тяге поездов.

Также интенсивное развитие и внедрение стационарных и бортовых микропроцессорных систем управления, диагностики и контроля параметров работы оборудования тепловозов способно существенно повлиять на настройку ряда характеристик дизель-генераторных установок локомотивов, их вспомогательного оборудования, что позволит в процессе длительной эксплуатации поддерживать эффективность работы тепловозов на высоком уровне, повысить надежность и экономичность тягового дизельного подвижного состава железных дорог.

Для повышения эффективности использования тепловозов следует решать новые задачи, направленные на исследование влияния различных термодинамических, экономических и экологических параметров энергетических установок дизельных локомотивов, работающих на дизельном и смешанном видах топлива, на эксплуатационные показатели тепловозов, а также поиск новых подходов управ-

ления эффективной мощностью локомотивной энергетической установки. Это направление имеет большое значение в определении уровня эффективности отдельных локомотивов и локомотивного парка в целом.

Актуальность темы подтверждается ее соответствием требованиям стратегии научно-технического развития, в которой отдельное внимание уделяется развитию системы ремонта локомотивов по техническому состоянию с активным применением современных методов и средств технического диагностирования, систем регистрации и анализа параметров работы тепловоза с одновременным контролем и учетом расхода дизельного топлива.

Поэтому диссертационная работа Анисимова Александра Сергеевича, посвященная разработке научных основ повышения эксплуатационных показателей тепловозов, является актуальной и представляет значительный интерес.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, в достаточной степени обоснованы, так как при решении поставленных в диссертационной работе задач принят комплексный метод исследований, включающий в себя анализ и обобщение данных научно-технической литературы, методы статистического анализа эксплуатационных данных, математическое моделирование рабочих процессов энергетических установок локомотивов, методы теории планирования экспериментов, имитационного моделирования, равновесного состава, статистических методов решения прикладных многокритериальных задач оптимизации, экспериментальные методы оценки параметров работы локомотивов и их энергетических установок.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается в исследованиях

корректным использованием известных положений теорий поршневых ДВС и локомотивной тяги;

сходимостью результатов математического моделирования с результатами натуральных экспериментов, в том числе, полученных другими исследователями;

сравнением результатов математического моделирования с нормативными параметрами работы силового и вспомогательного оборудования на различных нагрузочных режимах эксплуатации локомотивов.

Автор оценивает ошибки теоретических расчетов в сравнении с результатами выполненных экспериментов и полученных практических результатов не выше 10 %.

Научная новизна полученных соискателем результатов

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующих наиболее важных пунктах.

Разработан метод расчета индикаторной диаграммы рабочего цикла с использованием математических моделей однофазного и двухфазного тепловыделения, что позволяет определять влияние ряда различных факторов на эксплуатационные показатели энергетической установки тепловоза и принимать решения по управлению ее техническим состоянием и эффективной мощностью.

Предложен оригинальный обобщенный критерий эффективности использования тепловоза, который позволяет учитывать эксплуатационные характеристики энергетической установки и проводить сравнение эксплуатационных показателей локомотивов при их работе, как на дизельном, так и смесевом углеводородном топливе.

Разработан алгоритм расчета состава отработавших газов дизеля тепловоза, основанный на решении системы нелинейных уравнений материального баланса и химического равновесия, что позволяет определять состав основных компонентов продуктов сгорания применяемых видов топлива для различных режимов нагружения дизель-генераторной установки локомотива в реальном масштабе времени.

Предложена эталонная модель диагностирования дизель-генераторной установки тепловоза, позволяющая в условиях эксплуатации осуществлять оперативный контроль и оценку технического состояния элементов системы наддува дизеля тепловоза по выходным значениям параметров, получаемых при регистрации параметров работы локомотива, в совокупности с моделированием рабочего цикла энергетической установки тепловоза.

Разработан метод оценки эффективности работы тепловоза на основе определения эксплуатационного КПД, по данным локомотивных бортовых систем и анализа состава отработавших газов, позволяющий выполнять функции контроля динамики изменения КПД дизеля как диагностического параметра для управления эффективной мощностью при работе на различных видах (дизельном или смесевом) углеводородного топлива.

Практическая ценность диссертационной работы состоит в том, применение полученных в диссертации научных положений и методов позволяет определять исходные требования для разработки технических условий, выполнять оценку эффективности и корректировку технических и технологических решений по применению систем управления эффективной мощностью, устройств получения и подачи смесового топлива в камеры сгорания при проектировании и модернизации энергетических установок дизельных локомотивов.

Реализация результатов диссертационного исследования

Из текста диссертации и приведенных в приложениях документов следует, что разработанные алгоритмы реализации математических моделей тепловыделения, метод оптимизации рабочего цикла энергетической установки тепловоза, предложенный оригинальный обобщенный критерия эффективности использования тепловоза, эталонная модель диагностирования дизель-генераторной установки, алгоритм и метод оценки эффективности работы тепловоза приняты к опытному использованию в технологических процессах эксплуатации тепловозов в границах Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» (имеется акт об использовании результатов научных исследований в производстве).

Также имеются акты внедрения результатов диссертационной работы: общество с ограниченной ответственностью «КИПАРИС Т» – методик расчета термодинамических параметров цикла дизельных двигателей тепловозов, оценки взаимовлияния работы тепловозного дизеля и его агрегатов наддува для разработки бортовых, мобильных и стационарных систем диагностирования дизель-генераторных установок тепловозов, общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Мостовик» – методики расчета параметров формирования индикаторной диаграммы рабочего цикла тепловозного дизеля, качественного и количественного состава отработавших газов энергетических установок тепловозов для проектирования систем вентиляции тоннелей новых железнодорожных линий, общество с ограниченной ответственностью «Ависком» – математические модели термодинамических процессов и равновесных концентраций отработавших газов энергетических установок тепловозов, позволяющие дополнить существующие алгоритмы контроля и анализа параметров работы тепловозов, фиксируемые локомотивными бортовыми системами для расширения получаемой при обработке данных диагностической информации.

Апробация работы

Основные научные результаты и положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на семи международных конференциях, на всероссийских научно-практических и научно-технических конференциях, заседании учебно-методической комиссии локомотивных кафедр вузов Федерального агентства железнодорожного транспорта, на заседаниях кафедры «Локомотивы» и постоянно действующего научно-технического семинара Омского государственного университета путей сообщения.

Публикации

Все основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены в научных публикациях. Материалы диссертации опубликованы в 40 печатных работах, из них 12 статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, три статьи в зарубежных изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Scopus, четыре свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Объем и содержание диссертационной работы.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 256 источников, содержит 313 страниц, включая 53 таблицы, 59 рисунков и два приложения.

Работа посвящена разработке теоретических положений по решению проблемы повышения эксплуатационных показателей и тяговых качеств, оценке технического состояния дизельного тягового подвижного состава железных дорог и соответствует научной специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Автореферат достаточно полно отражает основные положения диссертационной работы.

Структура и оформление диссертации и автореферата выполнены согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.11–2011.

Замечания по диссертационной работе:

1. В работе (глава 2) приводятся сведения о рабочем процессе устаревшего двухтактного дизельного двигателя серии 10Д100. Этот двигатель за 60 лет исследован достаточно хорошо!

2. Не совсем понятен абзац выводов главы 2: «Для описания тепловыделения при сгорании топлива в энергетических установках тепловозов целесообразно использовать математические модели, построенные на законе сгорания одно- и двухфазного тепловыделения, которые с достаточной точностью моделируют различные режимы работы дизельных двигателей тепловозов, когда не требуется отдельно рассматривать влияние подачи топлива на рабочий цикл».

Думаю, при исследованиях тепловыделения с последующим анализом эффективности всего рабочего процесса влияние характера топливоподачи на процессы сгорания огромно!

3. Сделан весьма спорный вывод, что: «результаты моделирования могут оказаться более достоверными, поскольку исключаются ошибки, возникающие при проведении натурных измерений». Но в некоторых случаях допущения, принимаемые при создании моделей, тоже весьма значительны! Кроме этого в исследованиях процессов принято подтверждать именно теорию практикой, а не наоборот!

4. Известно, что перевод тепловозов на газодизельное топливо потребует затрат на создание газозаправочных станций, увеличение затрат на техническое обслуживание и ремонт и прочее. Не ясно, почему при формировании интегральной оценки эффективности использования смесевых видов топлива в энергетических установках тепловозов это не учтено?

5. Что заставило автора при расчете равновесного состава отработавших газов энергетической установки тепловозов применить способ решения системы уравнений материального баланса и Дальтона методом линеаризации?

Сделанные замечания и отдельные недостатки не влияют на целостность и важность работы, а также на общую положительную оценку диссертации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

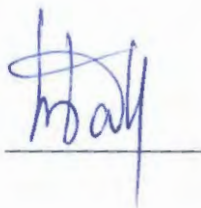
В целом диссертация Анисимова Александра Сергеевича является научно-квалификационной работой, в которой разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение по решению проблемы, направленной на повышение эксплуатационных показателей дизельных локомотивов, имеющей важное народно-хозяйственное значение в области тягового обеспечения железнодорожных перевозок нашей страны.

По актуальности темы, научной новизне и практической значимости в области улучшения эксплуатационных показателей локомотивов, работа отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержден-

ным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, **Анисимов Александр Сергеевич**, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Официальный оппонент

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Электропоезда и локомотивы» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта»



Балабин
Валентин Николаевич

Балабин Валентин Николаевич – доктор технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин, диплом: серия ДДН № 015245, выдан 19.11.2010 г.; профессор, аттестат: серия ПРФ № 002015, выдан 11.09.2023 г.

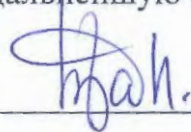
Почтовый адрес: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта» (РУТ «МИИТ»), 127994, г. Москва, ул. Образцова, 9, стр. 9.

Тел.: 8-495-684-23-47, e-mail: tu@miit.ru

Подпись Балабина В. Н. заверяю.



Я, Балабин Валентин Николаевич, официальный оппонент, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Анисимова Александра Сергеевича, и их дальнейшую обработку.



В. Н. Балабин