

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Анисимова Александра Сергеевича «Разработка научных основ повышения эксплуатационных показателей тепловозов посредством применения смесового углеводородного топлива и управления эффективной мощностью энергетической установки», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Актуальность темы диссертации

Железнодорожный транспорт является стабильной отраслью народного хозяйства Российской Федерации, что позволяет оказывать услуги железнодорожных перевозок на очень высоком качественном уровне. Следует отметить ежегодное пополнение локомотивного парка локомотивами новых серий, в том числе тепловозами с коллекторным, а в ближайшей перспективе и с асинхронным тяговым приводом, способными водить поезда повышенной массы на участках с тяжелым профилем пути.

К 2030 году компания ОАО «Российские железные дороги» должно перейти к замещению дизельного топлива в тяге до 25 – 30 % природным газом. В силу особенностей сгорания природного газа в цилиндрах дизельных двигателей остаются открытыми вопросы, связанные с выбором рациональных режимов эксплуатации локомотивов на газодизельном топливе и управлением выходной мощностью энергетической установки для поддержания высокой эффективности использования тепловозов.

Следует помнить о том, что в процессе длительной эксплуатации эффективность локомотивов снижается. Причиной этому может стать ухудшение технического состояния агрегатов наддува, которые оказывают существенное влияние на уровень эффективной мощности дизель-генераторных установок тепловозов. Своевременная идентификация технического состояния агрегатов и узлов энергетической установки и систем тепловозов на основе математических диагностических моделей процессов их работы позволит существенно улучшить техническое состояние локомотивов, работающих с заданными эксплуатационными показателями.

Изложенные выше положения определяют актуальность темы диссертационной работы.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы

Автором изучены и критически проанализированы известные достижения и теоретические положения других авторов, в том числе В. Н. Балабина, А. И. Володина, А. А. Воробьева, В. Г. Григоренко, А. В. Грищенко, И. П. Исаева, В. И. Киселева, В. С. Коссова, Е. Е. Коссова, А. С. Космодамианского, Г. С. Михальченко, В. А. Четвергова и других исследователей, а также профильных научно-исследовательских институтов по вопросам совершенствования энергетических установок тепловозов, улучшению их эксплуатационных показателей и повышению тяговых качеств, снижению расхода углеводородного топлива тепловозами, в том числе, за счет применения различных его видов в составе смеси. Список использованной литературы содержит 256 наименований.

Материалы работы содержат оптимальное сочетание теоретических данных с достаточным объемом экспериментальных исследований.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается экспериментальными исследованиями, реализацией полученных решений, сравнением результатов математического моделирования и натурных экспериментов с нормативными параметрами работы основного и вспомогательного оборудования локомотивов на заданных нагрузочных режимах и основана на корректно использованных положениях теории поршневых ДВС и локомотивной тяги. Получена высокая степень согласования теоретических расчетов с экспериментальными данными и практическими результатами.

Для оценки достоверности результатов диссертационной работы автором использованы программные пакеты Excel, Pascal, Delphi, компьютерное моделирование и экспериментальная проверка эффективности полученных решений на тепловозах и их дизельных установках, находящихся в эксплуатации.

Научная новизна полученных соискателем результатов

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке научных основ повышения эксплуатационных показателей тепловоза за счет

применения смесевых видов углеводородного топлива и управления эффективной мощностью дизельных двигателей тепловозов и состоит в следующем:

разработан метод расчета индикаторной диаграммы энергетической установки тепловоза с использованием математических моделей однофазного и двухфазного тепловыделения при сгорании топлива;

предложен обобщенный критерий эффективности использования тепловоза, учитывающий энергетические, экономические и экологические характеристики энергетической установки;

разработан алгоритм расчета количества продуктов сгорания в отработавших газах дизеля тепловоза методом равновесного состава, предусматривающий решение системы нелинейных уравнений материального баланса и химического равновесия;

разработан метод оценки эффективности работы тепловоза на основе определения эксплуатационного коэффициента полезного действия для управления эффективной мощностью при работе как на смесевом углеводородном, так и на дизельном топливе.

Практическая ценность диссертационной работы состоит в том, что разработаны теоретические положения, позволяющие 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 смесевых топлив в камеры сгорания при проектировании и модернизации энергетических установок автономных локомотивов. Применение разработанных алгоритмов и методов позволяет определять перспективы развития энергетических установок автономных локомотивов в области обеспечения железнодорожных перевозок

Реализация результатов диссертационного исследования

Реализация результатов диссертационного исследования заключается в использовании следующего:

метод оптимизации рабочего цикла энергетической установки тепловоза, работающего как на дизельном топливе, так и на смеси дизельного и альтернативного топлива по критерию максимума среднего эффективного давления –

использован в технологических процессах эксплуатации тепловозов в границах Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», ООО «КИПАРИС Т» при разработке контрольно-диагностических комплексов, методов и автоматизированных средств контроля и диагностирования дизельного подвижного состава, и принятии технологических управляющих воздействий при реостатных испытаниях тепловозов;

алгоритм расчета основных компонентов продуктов сгорания в отработавших газах дизеля тепловоза, в том числе окислов азота и углекислого газа, для различных режимов нагрузки дизель-генераторной установки в реальном масштабе времени – использован в технологических процессах эксплуатации тепловозов в границах Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», ООО «Научно-производственное объединение «Мостовик» при проектировании железнодорожной линии «Элегест – Кызыл – Курагино»;

обобщенный критерий эффективности использования тепловоза, учитывающий энергетические, экономические и экологические характеристики энергетической установки и позволяющий проводить сравнительную оценку эксплуатационных показателей при модернизации тепловозов для работы как на смесевом углеводородном, так и на дизельном топливе – использован в технологических процессах эксплуатации тепловозов в границах Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»;

алгоритм и метод оценки эффективности работы тепловоза на основе определения эксплуатационного коэффициента полезного действия, реализуемые с использованием данных локомотивных бортовых систем и анализа состава продуктов сгорания в отработавших газах энергетических установок тепловозов, что позволяет выполнять функции контроля тренда изменения КПД дизеля как диагностического параметра для управления эффективной мощностью при работе автономного локомотива, как на смеси различных видов топлива, так и на дизельном топливе – использован в технологических процессах эксплуатации тепловозов в границах Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», ООО «Ависком» при разработке новых и модернизации действующих локомотивных бортовых систем контроля параметров работы тепловозов различных серий и рода службы.

Апробация работы

Основные научные результаты и положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на шести международных и девяти национальных конференциях, на заседаниях кафедры «Локомотивы» ОмГУПС, на заседании учебно-методической комиссии локомотивных кафедр вузов Росжелдора, на заседании постоянно действующего научно-технического семинара ОмГУПС, что указывает на достаточную апробацию результатов диссертации.

Публикации

Основное содержание диссертации изложено в 40 опубликованных работах, из которых 12 статей с основными научными результатами диссертации в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, три статьи в зарубежных изданиях, индексируемых в международной базе научного цитирования Scopus, четыре свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Объем и содержание диссертационной работы. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 256 источников, двух приложений, содержит 299 страниц основного текста, включая 53 таблицы и 59 рисунков.

Работа посвящена разработке теоретических положений, направленных на повышение эксплуатационных показателей и эффективности использования тепловозов, их применению в тяговом обеспечении железнодорожных перевозок, развитию системы диагностирования технического состояния локомотивов и соответствует научной специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация, отрасль науки – технические науки.

Автореферат достаточно полно отражает основные положения диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе:

1. На с. 106 на рис 3.1 нет пояснения сплошных и пунктирных линий, наверное это тренды, тогда почему только одно уравнение?

2. На с. 109 фраза «...приводит к изменению теплоемкости рабочего тела на линии сгорания, характеризующих интенсивностью теплообмена между рабочим телом и стенками...».

По моему мнению, теплообмен между стенкой и рабочим телом в основном зависит от теплофизических свойств газа в пограничном слое и лучистых потоков от рабочего тела.

3. На рис. 4.9 (с. 183) представлен закон подачи топлива при работе дизеля магистрального тепловоза при реализации газодизельного цикла. Как изменится характер подачи компонентов топлива применительно к дизельным двигателям маневровых локомотивов?

4. Предлагаемые модели газодизельного цикла, равновесного состава, диагностические модели для своей реализации используют контролируемые и регистрируемые локомотивными бортовыми системами в процессе работы тепловоза параметры. Чего не хватает и чем следует дополнить существующие системы регистрации параметров работы тепловозов?

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки представленной к защите диссертации.

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

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

В приложении диссертации представлены копии актов о практическом использовании полученных автором научных результатов.

Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

В диссертации имеются ссылки на авторов, источники заимствования материалов и отдельных результатов. Отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

В диссертации соискателем отмечается использование результатов научных работ, выполненных лично и в соавторстве, имеются ссылки на соавторов.

Диссертационная работа Анисимова Александра Сергеевича является

научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение по решению научной проблемы повышения эксплуатационных показателей и эффективности использования тепловозов за счет применения смесового углеводородного топлива и управления эффективной мощностью энергетической установки, имеющей важное хозяйственное значение в области тягового обеспечения железнодорожных перевозок.

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 автономных локомотивов.

Оппонируемая диссертационная работа обладает научной новизной и практической ценностью. По актуальности темы, объему и содержанию теоретических и экспериментальных исследований данная работа соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным 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, доцент, профессор кафедры «Тяговый подвижной состав» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения»

«15» мая 2024 г.




А. Д. Росляков

Росляков Алексей Дмитриевич – доктор технических наук по специальности 05.04.02 – Тепловые двигатели, диплом: серия ДДН № 000269, выдан 23.06.2006 г.; доцент, аттестат: серия ДЦ № 004700, выдан 21.06.2000 г.

Почтовый адрес: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения», 443066, г. Самара, ул. Свободы, 2 В.

Тел.: 8-846-255-68-58, e-mail: roslykov_ad@mail.ru

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



(подпись)

Алексей Дмитриевич Росляков

«15» мая 2024 г.

