

В диссертационный совет 24.2.380.05
при ФГБОУ ВО «Санкт – Петербургский

государственный архитектурно-
строительный университет»

190005, Санкт-Петербург, 2-я

Красноармейская ул., д.4

E-mail: rector@spbgasu.ru

ОТЗЫВ

**официального оппонента, доктора технических наук, профессора Зорина
Владимира Александровича на диссертационную работу Образцова
Никиты Артемовича на тему «Метод оценки применения
гибридного силового блока с газовым двигателем
на коммунальных машинах», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные
транспортно-технологические средства и комплексы**

Актуальность темы исследования

Диссертация Образцова Н.А. «Метод оценки применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах» посвящена исследованию возможности применения гибридных решений применительно к транспортно-технологическим средствам (ТТС) для вывоза твёрдых коммунальных отходов на примере городского хозяйства г. Санкт-Петербурга. Современное городское хозяйство требует повышения темпов развития научно-технического прогресса в транспортной отрасли, сокращения выбросов от ТТС, увеличения экономии топлива, производительности и экологической безопасности работы коммунальных

машин. Предполагается, что наиболее полно этим требованиям соответствует применение гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах. Актуальность темы обоснована выявлением ряда ключевых проблем, наиболее значимыми из которых являются необходимость в диверсификации топливной зависимости автотранспорта, в повышении энергоэффективности машины за счет исключения потерь топлива при работе двигателя на холостом ходу при простоях машины, в улучшении экологической среды крупных городов, требующей пристального внимания и контроля для сохранения здоровья населения. В настоящее время растет интерес к исследованиям в области применения гибридных проектов, предназначенных для решения обозначенных проблем.

Разработка метода оценки комплексного решения по улучшению экологичности, топливной независимости и энергоэффективности ТТС, заключающегося в применении на коммунальных машинах гибридного силового блока с газовым двигателем, является основой исследования соискателя. Проведенное исследование открывает возможности использования нового метода оценки применимости гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах, что является актуальным для транспортной науки и практики.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации автором, соответствует высокому уровню, благодаря успешному решению поставленных задач в результате проведения большого объема исследований.

Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных литературных источников, трёх приложений.

Материалы диссертации содержат 173 страницы, 50 рисунков, 23 таблицы. Список использованных источников включает 118 наименований. Первая глава описывает известные проблемы и возможные решения, во второй проведено исследование и выполнены теоретические изыскания, в третьей разработана и описана применяемая модель, в четвертой описан порядок проведения эксплуатационных испытаний и дана оценка полученным результатам.

Полученные автором результаты коррелируют с результатами ранее проведенными исследованиями других специалистов в области гибридных машин. Результаты диссертационных исследований неоднократно докладывались автором и обсуждались на конференциях различного уровня, опубликованы в рецензируемых изданиях ВАК РФ.

Наименование и содержание диссертации соответствуют объекту и предмету исследования. Задачи исследования поставлены корректно. Обозначенные автором положения, выносимые на защиту, раскрываются в диссертации в необходимом объеме.

Достоверность и научная новизна положений, сформулированных в диссертации

Достоверность сформулированных автором положений, выносимых на защиту, подтверждается апробацией полученных результатов исследования на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях, семинарах, а также обеспечением внедрения разработок в практическую деятельность.

В тексте диссертации и автореферата отмечено, что основные положения и результаты исследования докладывались, обсуждались и одобрены на следующих основных конференциях: 5-й Всероссийской межвузовской конференции «Магистерские слушания» (2020, СПбГАСУ);

75-й и 76-й Научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Актуальные проблемы современного строительства» (2022, 2023, СПбГАСУ); 3-м Всероссийском научном семинаре «Техническое обеспечение доступности арктических регионов» (2023, СПбГАСУ); 81-й Международной научно-методической и научно-исследовательской конференции (2023, МАДИ, Москва); 36-й и 38-й Национальной научно-технической конференции «Улучшение эксплуатационных показателей и технический сервис автомобилей, тракторов и двигателей» (2023, 2025, СПбГАУ); 8-й и 9-й Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (2024, 2025, СибАДИ, Омск).

Основные результаты диссертации изложены в 7 печатных работах (пять из них – в рецензируемых изданиях из перечня, размещенного на официальном сайте ВАК, в том числе две без соавторов), получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Публикации достаточно полно раскрывают основные положения диссертационной работы. Материалы исследований прошли широкую апробацию на Всероссийских и Международных конференциях. Полученные автором научные результаты являются новыми.

Научная новизна положений, сформулированных в диссертации:

1. Первое положение. Автор обосновано применение газового двигателя, работающего в режиме полной нагрузки в составе гибридного силового блока коммунальных машин. Это позволяет обосновать структуру и тип гибридного силового блока и подобрать необходимые стандартные узлы и агрегаты.

2. Второе положение. Автором введен коэффициент гибридизации, оценивающий возможность применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах, учитывающий локальные

критерии экологичности, экономичности и энергоэффективности. Данный коэффициент является новым и несет в себе физический и логический смысл: обоснование целесообразности переоборудования машины на гибридный силовой блок с газовым двигателем.

3. Третье положение. Автором разработана математическая модель движения коммунальной машины, оснащенной гибридным силовым блоком с газовым двигателем, учитывающая изменяемые во времени параметры машины. Модель представлена в цифровом виде для применения разработанного метода на практике.

4. Четвертое положение описывает метод оценки целесообразности применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах по полученному значению коэффициента гибридизации.

Значимость для науки и практики

Значимость для науки состоит в описании нового интегрального коэффициента гибридизации, оценивающего целесообразность применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах, учитывающего локальные критерии экологичности, экономичности и энергоэффективности; разработке математической модели движения коммунальной машины, оснащенной гибридным силовым блоком с газовым двигателем, учитывающей изменяемые во времени параметры машины; разработке метода оценки целесообразности применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах на базе значения коэффициента гибридизации.

Практическая значимость заключается в повышении экологичности, экономичности и энергоэффективности ТТС с гибридным силовым блоком в процессе эксплуатации, подтвержденная результатами применения

разработанных автором рекомендаций в профильных организациях: грузовой автосервис по комплексному ремонту коммунальных машин – ООО «Грин-Трак Спб», оператор по вывозу и утилизации твердых коммунальных отходов по Санкт-Петербургу – АО «Автопарк №1 «Спецтранс», грузовой автосервис спецтехники ООО «Большегруз», о чем свидетельствуют приложенные к диссертации акты внедрения.

Работа содержит 5 выводов, вытекающих из результатов теоретических и экспериментальных исследований. Выводы в достаточной степени обоснованы и достоверны.

Соответствие диссертации и автореферата установленным требованиям

Диссертация и автореферат соответствуют предъявляемым к ним требованиям ВАК РФ, а также паспорту научной специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы:

– пункт 1 «Теория рабочих процессов транспортно-технологических средств и их комплексов отраслевого назначения, включая транспорт, сельскохозяйственное, лесохозяйственное, дорожное, строительное, коммунальное, подъемно-транспортное, военное и т. д. (автомобилей, тракторов, амфибийных машин, мобильных роботов, планетоходов, подъемно-транспортных, строительных, дорожных, коммунальных машин, вспомогательного транспортно-технологического оборудования), взаимодействующих с опорной поверхностью - посредством контактных движителей и/или опорных, ходовых модулей (колесных, гусеничных, роторно-винтовых, шагающих, лыжных, воздушных подушек и др.) и с рабочими средами (объектами) – посредством навесного, прицепного и другого технологического оборудования»,

– пункт 3 «Экспериментальные исследования и испытания транспортно-технологических средств и их комплексов, а также отдельных систем, агрегатов, узлов, деталей и технологического оборудования».

Диссертация отвечает критериям актуальности темы исследования, научной новизны, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов. Значимость результатов диссертационного исследования Образцова Н.А. также подтверждена имеющимися актами внедрения.

Автореферат в полной мере отражает структуру и содержание диссертации. В тексте автореферата кратко, но достаточно полно изложены основные положения диссертации.

Соответствие диссертации и автореферата установленным требованиям подтверждает общую высокую оценку проведенного диссертационного исследования.

Замечания и недостатки

Оценивая диссертационную работу в целом, как законченный научный труд, выполненный на высоком уровне, следует отметить некоторые замечания:

1. Первая глава, описывающая результаты анализа состояния вопроса, по объёму превышает 42% текста диссертации, в то время как обоснованию интегрального коэффициента гибридизации посвящено пол страницы.

2. В диссертации отсутствует расчет сходимости результатов эксперимента. Как оценена достоверность и точность полученных результатов?

3. Что подразумевается под цифровой моделью? Компьютерной моделью? В чем их отличия?

4. Разработка цифровой модели осуществлена в программной среде для математического моделирования - MATLAB Simulink. Целесообразно рассмотреть и другие программы, сравнив полученные результаты.

5. Для оценки экологичности использованы удельные выбросы соответствующих загрязняющих веществ. Для определения удельных выбросов выбрана методика по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами 2006 года. Для какого экологического класса двигателя выбраны значения удельных выбросов? Не считаете ли вы данные этой методики устаревшими?

6. При оценке экологичности выбраны следующие загрязняющие вещества: углекислый газ, угарный газ, оксиды азота. Почему не учитываются сажевые выбросы, несгоревшие углеводороды и оксиды серы?

7. Учитывали ли вы выброс метана в атмосферу и его влияние на экологию (парниковый эффект)?

Следует отметить, что отмеченные замечания не оказывают существенного влияния на научную новизну результатов, их полноту и качество исследования, а также не снижают общую высокую оценку рассматриваемой диссертационной работы. Замечания, недостатки и рекомендации могут быть учтены автором в его дальнейшей научной деятельности.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа «Метод оценки применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах», выполненная Образцовым Никитой Артемовичем и представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы,

является завершенным научным трудом, содержащим решение научной проблемы, имеющей социально-экономическое значение.

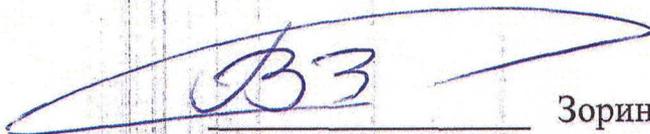
Диссертационная работа отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Образцов Никита Артемович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, профессор

Профессор кафедры «Производство и ремонт автомобилей и дорожных машин» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический Университет (МАДИ)»,

г. Москва



Зорин Владимир Александрович

диссертация защищена по специальности 05.05.04 – дорожные и строительные машины, 1998 г.

Адрес организации: 125319, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 64, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)». Телефон: 8(499)155-01-55, 8(916)638-21-44, e-mail: madi-dm@list.ru

Подпись д.т.н., проф. Зорина В.А. заверяю:

Первый проректор – проректор по образовательной деятельности



И.А. Артемьев

26.11.2025