

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.380.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от «18» декабря 2025 года № 30

О присуждении Образцову Никите Артемовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод оценки применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах» по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы принята к защите 07 октября 2025 года (протокол заседания № 27) диссертационным советом 24.2.380.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005 г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.02.2023 года № 231/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 18.12.2023 года № 2368/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.12.2024 года № 1209/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.09.2025 № 910/нк.

Соискатель Образцов Никита Артемович, «12» мая 1997 года рождения.

В 2025 году соискатель окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение по образовательной программе «Дорожные, строительные

и подъемно-транспортные машины»).

С 2019 г. по настоящее время работает в обществе с ограниченной ответственностью «Арман» (г. Санкт-Петербург) в Центре управления проектами на должности руководителя проектов.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на кафедре наземных транспортно-технологических машин.

Научный руководитель – доктор технических наук, Грушецкий Станислав Михайлович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра наземных транспортно-технологических машин, профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Зорин Владимир Александрович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», кафедра «Производство и ремонт автомобилей и дорожных машин», профессор кафедры;

Раков Вячеслав Александрович, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства, доцент кафедры

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в своем положительном отзыве, подписанном Воробьевым Александром Алфеевичем (доктор технических наук, профессор, кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы», заведующий) и Кононовым Дмитрием Павловичем (доктор технических наук, доцент, кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы», профессор), указала, что диссертационная работа представляет собой научно-квалификационный труд,

в котором имеется решение поставленных научных задач, изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие транспортной отрасли страны. Эти решения имеют существенное значение для дальнейшего совершенствования эффективного использования и развития наземных транспортно-технологических средств и комплексов страны. Диссертационная работа отвечает всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Образцов Никита Артемович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них 5 – в рецензируемых изданиях из перечня, размещенного на официальном сайте ВАК.

Работы, опубликованные в ведущих научных изданиях, включенных в перечень ВАК:

1. Образцов Н. А. О некоторых проблемах организации ремонта транспортно-технологических машин / О. А. Бардышев, С. В. Репин, А. Н. Филин, С. А. Евтюков, Н. А. Образцов // Грузовик. – 2022. – № 5. – С. 28-34. (0,44 п.л., авторский вклад 20%).
2. Образцов Н. А. Предпосылки, реальность и перспективы СПГ / Н. А. Образцов // Грузовик. – 2022. – № 3. – С. 44-46. (0,19 п.л., авторский вклад 100%).
3. Образцов Н. А. Оценка применения СПГ в качестве топлива для дорожно-строительных машин в Арктической зоне / С. М. Грушецкий, С. А. Евтюков, Н. А. Образцов, И.И. Воронцов, С.Е. Максимов // Строительные и дорожные машины. – 2022. – № 6. – С. 41-45. (0,31 п.л., авторский вклад 20%).
4. Образцов Н. А. Исследование эффективности газовых ДВС при различных нагрузочных режимах / Н. А. Образцов, С. А. Евтюков, С. М.

Грушецкий // Грузовик. – 2023. – № 9. – С. 15-18. (0,25 п.л., авторский вклад 33%).

5. Образцов Н. А. Выбор базовой машины для газового двигателя RGK.EC.820.959-340 / Н. А. Образцов // Грузовик. – 2023. – № 7. – С. 3-5. (0,19 п.л., авторский вклад 100%).

Работы, опубликованные в других изданиях:

6. Образцов Н. А. Особенности и перспективы развития отрасли газомоторного топлива в России / Н. А. Образцов, А. Н. Хачатрян, А. В. Перепелюк, М. Н. Бизюков // Магистратура - автотранспортной отрасли: материалы V Всероссийской межвузовской конференции, Санкт-Петербург, 23 октября 2020 года. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – С. 100-105. (0,38 п.л., авторский вклад 25%).

7. Образцов Н. А. Цифровая модель гибридной трансмиссии с газовым двигателем на коммунальных машинах / Н. А. Образцов // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных: Сборник статей IX Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных, приуроченная к 95-летию основания ФГБОУ ВО «СибАДИ», Омск, 24–25 апреля 2025 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2025. – С. 744-751. (0,5 п.л., авторский вклад 100%).

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ:

8. Свидетельство на программу для ЭВМ № 2025661360 Российская Федерация. Цифровая модель коммунальной машины с гибридной трансмиссией с газовым двигателем: № 2025619340; заявл. 21.04.2025; зарегистр. 05.05.2025; опубл. 05.05.2025 / Образцов Н. А.; правообладатель Образцов Н. А. – 1 с.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», Республика Беларусь, г. Могилев, заведующий кафедрой «Транспортные и технологические

машины», кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Лесковец Игорь Вадимович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- На стр. 16 представлены уравнения, описывающие динамику транспортного средства, в то время, как уравнения 15 – 22 не содержат значений времени в качестве аргумента.

- Рис. 9 имеет низкое качество оформления, не позволяющее понять значения названий координатных осей.

- Формула (1) для определения коэффициента энергоэффективности не позволяет учесть изменение плотности метана от температуры.

2. ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, профессор кафедры строительных материалов и технологий строительства, доктор технических наук по специальности 2.5.11. – Наземные транспортно-технологические средства и комплексы, профессор **Емельянов Рюрик Тимофеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- На рисунке 9 надписи координат плохо различимы.

3. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», доцент Высшей школы транспорта, кандидат технических наук по специальности 05.05.03. – Колесные и гусеничные машины, доцент **Демидов Николай Николаевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Из автореферата не ясно, почему интегральный коэффициент эффективности назван коэффициентом «гибридизации». В рамках данной работы этот коэффициент учитывает не только эффективность гибридного привода, но и лучшие экономические и экологические свойства газового двигателя.

- Газовый двигатель при прочих равных проигрывает дизелю по мощности, однако в работе этот вопрос не проанализирован.

- В автореферате уделено недостаточно внимания описанию математической модели работы машины на этапах загрузки контейнеров и подпрессовки мусора.

4. ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство», кандидат технических наук по специальности 05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта, **Смирнов Петр Ильич.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- К практической значимости метода. Для более полной оценки потенциала внедрения целесообразно было бы указать на требования к вычислительным ресурсам, необходимым для работы с разработанной математической моделью, а также на возможную погрешность прогноза, получаемую с помощью предложенного метода.

- К обоснованию выбора. В автореферате представлено обоснование применения именно газового двигателя в составе гибрида. Однако было бы полезно более детально раскрыть критерии выбора конкретной схемы гибридного силового блока (последовательная, параллельная, последовательно-параллельная) применительно к коммунальным машинам.

- К апробации результатов. Указывается, что результаты используются профильными организациями. Для усиления позиции работы было бы ценно привести в автореферате краткие количественные результаты (хотя бы в процентном выражении), подтверждающие эффективность предложенного метода на практике (например, достигнутое снижение выбросов или расхода топлива).

5. ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», профессор кафедры «Основы проектирования машин и инженерная графика», доктор технических наук по специальностям 05.05.03 – Колёсные и гусеничные машины, 05.13.12 – САПР (Промышленность), **Дьяков Иван Фёдорович.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Не приводится зависимость рекуперации энергии от длительности торможения.

- Вызывает сомнение, что отсутствуют режимы холостого хода работы двигателя, так как в процессе работы сопровождается все режимы в зависимости от неустановившихся режимов нагружения.

6. ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, декан инженерно-технического факультета, декан инженерно-технического факультета, доцент кафедры «Транспортно-технологические средства», кандидат технических наук по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Монгуш Сылдыс Чамбаевич**.

Отзыв положительный, замечаний нет.

7. НТЦ ПАО «КАМАЗ», Республика Татарстан, г. Набережные Челны, руководитель службы конструкторских и научно-исследовательских расчетов, кандидат технических наук по специальности 05.05.03 – Колёсные и гусеничные машины, доцент **Карабцев Владимир Сергеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Практическая значимость работы была выше при использовании терминологии, классификации и характеристик, используемых в государственных стандартах и других нормативных документах: ГОСТ Р ЕН 1986-2-2011 «Энергосбережение. Термины и определения»; ГОСТ Р 59102-2020 «Электромобили и автомобильные транспортные средства с комбинированными энергоустановками. Термины и определения»; ГОСТ Р 59078-2020 «Электромобили и автомобильные транспортные средства с комбинированными энергоустановками. Классификация»; ГОСТ Р 59078-2020 «Электромобили и автомобильные транспортные средства с комбинированными энергоустановками. Категории по параметрам энергоэффективности согласно выбросам CO₂»; Правила ООН № 100 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении особых требований к электрическому приводу»; ГОСТ Р ЕН 1986-2-11 «Автомобили с электрической тягой.

Измерение энергетических характеристик. Часть 2. Гибридные транспортные средства». В указанных стандартах приведены термины и определения, среди которых нет, например, «...гибридного силового блока...», «...топливной зависимости...».

- В соответствии с ТР ТС 018/2011 объектами технического регулирования являются двигатели с принудительным зажиганием (не газовые), в которых воспламенение рабочей смеси инициируется электрической искрой.

- Обозначения и шрифт на рис. 9 слишком мелкие, на рис. 12 интервал движения в подрисуночной подписи не соответствует интервалу на оси абсцисс.

- Имеются технические опечатки типа Мдж вместо МДж на стр. 9.

8. ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет», г. Новосибирск, заведующий кафедрой «Строительные машины, автоматика и электротехника», кандидат технических наук по специальности 05.08.05 – Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные), профессор **Николаев Анатолий Геннадьевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- В автореферате (стр.24) говорится, что «Экологический эффект показывает сокращение вредных выбросов на 31 тонну в год». Как произведен расчёт этого экологического эффекта из автореферата не видно?

- В автореферате не приводится расшифровка используемой аббревиатуры КМ, остаётся только догадываться, что это коммунальная машина.

- На стр. 13 автореферата представлен укрупненный алгоритм новой математической модели движения КМ, оснащённой гибридным силовым блоком с газовым двигателем, учитывающей изменяемые во времени параметры машины. В нём не отражены условия запуска и выключения газового двигателя, хотя они являются существенными при работе алгоритма! Стоило показать эти условия!

- В формуле (7) после M_{Tr} (стр.14) автор не приводит пояснения введения непонятного математического знака?

9. ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», Республика Татарстан, г. Казань, доцент кафедры «Графическое моделирование», кандидат технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, доцент **Махмутов Марат Мансурович**.

Отзыв положительный, имеется замечание:

- Из автореферата неясно, был ли исследован мощностной баланс и параметры газового двигателя и сравнены с другими традиционными ДВС.

10. ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», заведующий кафедрой «Строительные и дорожные машины», кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Попов Михаил Юрьевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- На странице 14, в формуле (7), там, где определяются условия требуемого крутящего момента, после значения M_{Tr} стоит знак ∞ , что затрудняет понимание сути требований. Что имел в виду автор?

- На странице 15, имеется рисунок 5, схема приложения сил к моделируемой коммунальной машине. А в формуле (20) приведено равенство нормальных сил действующих на колеса $F_{ZF}+F_{ZR}=mg/2$. Но, согласно рисунка 5 равенство нормальных сил действующих на колеса должно выглядеть так, $F_{ZF}+F_{ZR}=mg$. Является ли это ошибкой?

11. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой «Автомобили, тракторы и технический сервис», доктор технических наук, доцент **Хакимов Рамиль Тагирович**; доцент кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис», кандидат технических наук, доцент **Перцев Сергей Николаевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Из текста автореферата непонятно, какие параметры у АКБ? Из какого материала она состоит?

- Какое количество ячеек в АКБ, как они расположены?

- Какой ресурс у АКБ? Учитывается ли обслуживание и замены АКБ в расчете экономического эффекта?

12. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», доцент кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис», кандидат технических наук по специальности 05.20.03 – Эксплуатация, восстановление и ремонт сельскохозяйственной техники, доцент **Зейнетдинов Рахимулла Арифуллович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- На странице 9 автор пишет, что у метана более высокая теплота сгорания, чем у дизельного топлива. Однако не реально подавать метан в камеру сгорания в сжиженном виде ($T_{кр} = - 82,6 \text{ }^\circ\text{C}$; $p_{кр}=4,6 \text{ МПа}$).

- Из автореферата не ясно, как устроена рекуперация энергии и сколько энергии она позволяет вернуть в аккумулятор на различных эксплуатационных режимах.

- Влияет ли применение гибридного солового блок с газовым двигателем на КМ на коэффициент распределения мощности двигателя между приводом движителя и рабочим оборудованием.

13. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», г. Новосибирск, доцент кафедры «Подъемно-транспортные, путевые, строительные и дорожные машины», кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Воронцов Денис Сергеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Для полноты картины в автореферате можно было бы кратко обозначить границы применимости разработанного метода и модели (например, для каких именно классов коммунальных машин, типов гибридных систем и диапазонов эксплуатационных параметров метод валидирован, а где требуются дополнительные исследования).

- Экономический расчет, показывающий окупаемость переоборудования в 6,09 года основан на ценах ноября 2024 года. В тексте автореферата отсутствует указание на чувствительность данного расчета к изменению стоимости топлива, электроэнергии и оборудования, что является важным фактором для потенциального внедрения.

- В разделе «Практическая значимость» заявлено использование результатов профильными организациями. Было бы целесообразно чуть более раскрыть характер этого взаимодействия (например, на каких этапах или для решения каких конкретных задач применялись разработанные методики).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их известностью в научно-практическом и педагогическом сообществах, обширными знаниями в предметной области рассматриваемой темы диссертации, а также компетентностью для определения и оценки научной и практической ценности рассматриваемой диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея оценки возможности применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах на базе значения коэффициента гибридизации, учитывающего локальные критерии: экологичность, экономичность и энергоэффективность, позволяющая комплексно подойти к решению проблем плохой экологической обстановки в городской среде и низкой энергоэффективности коммунальных машин;

предложен новый подход математического описания движения коммунальной машины, оснащенной гибридным силовым блоком с газовым двигателем, учитывающий изменяемые во времени параметры машины и заключающийся в отслеживании и расчете изменений массы машины и уровня заряда аккумуляторной батареи, вызванных выполнением рабочих операций коммунальной машиной;

доказана перспективность использования газового двигателя в составе гибридного силового блока коммунальных машин, работающего в режиме

полных нагрузок, обеспечивающего более высокие показатели экологичности, экономичности и энергоэффективности машины;
введен интегральный коэффициент гибридизации, оценивающий возможность применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах, учитывающий локальные критерии экологичности, экономичности и энергоэффективности.

Теоретическая значимость выполненного исследования обоснована тем, что:

доказана целесообразность использования метода оценки применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах, расширяющего границы применения новых гибридных и экологически чистых решений;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплексный подход, включающий общенаучные методы анализа и синтеза с применением статистических и теоретических исследований, методов экспериментальных исследований, а также методов математического и компьютерного моделирования движения и выполнения рабочих операций коммунальных машин;

изложена гипотеза, предполагающая, что возможность применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах может быть оценена интегральным показателем – коэффициентом гибридизации, учитывающем локальные критерии: экологичность, экономичность и энергоэффективность;

раскрыты недостатки существующей теоретической базы, заключающиеся в отсутствии методов оценки комплексного решения по улучшению экологичности, экономичности и энергоэффективности транспортно-технологических средств, заключающихся в применении на коммунальных машинах гибридного силового блока с газовым двигателем;

изучены факторы, влияющие на экологичность, экономичность и энергоэффективность коммунальных машин, которые предлагается рассчитывать с помощью соответствующих локальных критериев

экологичности, экономичности и энергоэффективности, в совокупности формирующие интегральный показатель – коэффициент гибридизации;

проведена модернизация существующих методов оценки и обоснована целесообразность применения коэффициента гибридизации как интегрального показателя, учитывающего локальные критерии экологичности, экономичности и энергоэффективности применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработанная методическая основа позволяет прогнозировать результаты переоборудования коммунальных машин, эксплуатируемых профильными организациями (ООО «Грин-Трак Спб», АО «Автопарк №1 «Спецтранс», ООО «Большегруз»); разработанные компьютерные и математические модели **внедрены** в учебный процесс кафедры наземных транспортно-технологических машин ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» при изучении дисциплин «Программные системы инженерного анализа» и «Моделирование сложных процессов» по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;

определены перспективы практического использования метода оценки возможности применения гибридного силового блока с газовым двигателем и маршруты работы исследуемых коммунальных машин категории N2;

создана цифровая модель коммунальной машины с гибридным силовым блоком с газовым двигателем в программной среде MATLAB Simulink, получающая на вход зависимость скорости движения реальной машины от времени и базирующаяся на разработанной математической модели, учитывающей изменяемые во времени параметры машины;

представлены методические рекомендации, позволяющие оценивать возможность переоборудования эксплуатируемых коммунальных машин – мусоровозов на гибридный силовой блок с газовым двигателем внутреннего сгорания.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ высокая степень совпадения натуральных и расчетных данных, подтверждаемая графически, указывающая на достаточный уровень адекватности результатов расчетов с использованием разработанной математической модели;

теория построена на известных физических законах, и результаты моделирования согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе известных практик оценки рабочих процессов и обобщении опыта применения газового топлива на наземных транспортно-технологических средствах;

использованы наработки известных ученых в области оценки рабочих процессов и применении газового топлива на наземных транспортно-технологических средствах. Предложен новый способ расчета показателя рекуперации энергии торможения;

установлено, что авторские результаты качественно и количественно не противоречат результатам, представленным в независимых источниках по оценке рабочих процессов и применению газового топлива на наземных транспортно-технологических средствах;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, заключающиеся в применении средств спутниковой связи и GPS-навигации, программного обеспечения для компьютерного моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в определении целей и задач исследования, сборе, обработке и анализе исходных данных, выборе объекта и предмета исследования, подготовке публикаций по выполненной работе. Теоретические и методические положения, рекомендации и выводы, содержащиеся в диссертации, в том числе обоснование применения газового двигателя в составе гибридного силового блока, введение коэффициента гибридизации, разработка математической модели движения и метода оценки применения гибридного силового блока с газовым двигателем на

коммунальных машинах, являются результатом самостоятельного исследования соискателя. Организация эксперимента – натурных испытаний коммунальных машин, сбор, обработка и анализ полученных данных были реализованы соискателем самостоятельно на базе производственного предприятия.

В ходе защиты диссертации были указаны следующие критические замечания:

1. Ни в автореферате, ни в докладе нет численной оценки результата расчета сходимости эксперимента.

2. Тестировались маршруты в осенний период. А как будет вести себя машина, скажем, в зимнее время? Условия движения меняются, и насколько приемлем ваш подход и ваши выкладки для зимы?

Соискатель Образцов Н. А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. В работе проведен эксперимент, в результате которого получены данные маршрутов, по которым эксплуатируются коммунальные машины в настоящий момент времени. На основании этих данных, с помощью разработанного метода, производится оценка возможности применения гибридного силового блока с газовым двигателем на данном типе коммунальных машин на исследуемых маршрутах эксплуатации. Таким образом, результаты эксперимента не могут быть сравнены с чем-либо, так как они являются эталоном. Сравнение отклонения результатов расчета математической модели от эталона представлено на графике на слайде. Визуально отклонение едва различимо и несущественно. Дополнительно проведена оценка адекватности разработанной математической модели. Она осуществляется с помощью показателя рекуперации. Полученное значение на каждом из исследуемых маршрутов коррелирует с исследованиями других ученых.

2. Испытания в зимний период мною не проводились. По предварительной оценке, эксплуатация предлагаемого гибридного решения без доработок возможна при положительных температурах. В случае с

зимним периодом и отрицательными температурами необходима будет доработка и дополнительные исследования, связанные с температурным режимом работы аккумуляторной батареи, с запуском газового ДВС при отрицательных температурах, например, за счет подогрева газового редуктора.

На заседании 18.12.2025 диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи по разработке метода оценки возможности применения гибридного силового блока с газовым двигателем на коммунальных машинах на базе значения коэффициента гибридизации, учитывающего локальные критерии: экологичность, экономичность и энергоэффективность, позволяющего комплексно подойти к решению проблем плохой экологической обстановки в городской среде и низкой энергоэффективности коммунальных машин, имеющей значение для развития соответствующей области знаний, присудить Образцову Н.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 10 против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета

Пушкарев Александр Евгеньевич

И. о. ученого секретаря
диссертационного совета

Гордиенко Валерий Евгеньевич

18 декабря 2025 года