

**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 30.09.25 № 20

О присуждении Граевскому Игорю Станиславовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод повышения экологической безопасности автотранспортных средств с дизельными двигателями» по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта принята к защите 20 мая 2025 г. (протокол заседания № 10) 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.

Соискатель Граевский Игорь Станиславович, «25» августа 1993 года рождения.

В 2017 году окончил ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» с присвоением квалификации «Магистр».

В 2021 году окончил аспирантуру ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по направлению

подготовки 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта» по образовательной программе «Эксплуатация автомобильного транспорта» на кафедре технической эксплуатации транспортных средств.

Диплом об окончании аспирантуры с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» выдан в 2021 году.

С 2018 по настоящее время работает старшим преподавателем в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре технической эксплуатации транспортных средств в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, Черняев Игорь Олегович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра технической эксплуатации транспортных средств, заведующий.

Официальные оппоненты:

Ложкина Ольга Владимировна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева», кафедра физико-химических основ процессов горения и тушения, профессор.

Хакимов Рамиль Тагирович, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис», заведующий.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Солнцевым Алексеем Александровичем (кандидат технических наук, доцент, кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис», заведующий) и Асояном Артуром Рафиковичем (доктор технических наук, доцент, кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис», профессор) утвержденном Мазлумяном Григорием Сергеевичем (кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе) указала, что диссертационная работа Граевского Игоря Станиславовича «Метод повышения экологической безопасности автотранспортных средств с дизельными двигателями», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, соответствует критериям пунктов 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024 г. с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025 г.), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Граевский Игорь Станиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них 5 – в рецензируемых изданиях из перечня, размещенного на официальном сайте ВАК, 2 статьи в изданиях, индексируемых Scopus, получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Работы, опубликованные в ведущих научных рецензируемых изданиях, перечень которых размещен на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии:

1. Граевский, И. С. Обоснование возможности непрерывного контроля дымности отработавших газов автомобилей с дизельным двигателем экологического класса не выше третьего / И. С. Граевский // Транспортное

дело России. – 2024. – № 3. – С. 181-185. – EDN LDVYJJ. (авторский вклад 100%)

2. Граевский, И. С. Метод непрерывного контроля состояния воздушного фильтра автомобильного двигателя внутреннего сгорания / И. С. Граевский // Транспортное дело России. – 2024. – № 3. – С. 195-198. – EDN SHEAXA. (авторский вклад 100%)

3. Граевский, И. С. Исследование влияния состояния элементов системы питания дизельного двигателя на состав отработавших газов / И. С. Граевский // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2020. – № 4. – С. 17-21. – DOI 10.36535/0236-1914-2020-04-4. – EDN TXLLES. (авторский вклад 100%)

4. Граевский, И. С. Механизм непрерывного контроля соблюдения экологических требований, предъявляемых к транспортным средствам в эксплуатации / И. С. Граевский, И. О. Черняев // Вестник гражданских инженеров. – 2018. – № 6(71). – С. 180-184. – DOI 10.23968/1999-5571-2018-15-6-180-184. – EDN VSNQMU. (авторский вклад 50%)

5. Граевский, И. С. Использование современных методов анализа информации для решения задач технической эксплуатации автотранспортных средств / И. О. Черняев, И. С. Граевский, И. И. Воронцов // Вестник гражданских инженеров. – 2019. – № 1(72). – С. 194-199. – DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-1-194-199. – EDN HINNOT, (авторский вклад 33%).

Работы, опубликованные в издании, индексируемом международными системами цитирования Scopus:

6. Chernyaev, I. The mechanism of continuous monitoring of compliance with environmental requirements imposed on vehicles in operation / I. Chernyaev, I. Grayevskiy, S. Korabelnikov // Transportation Research Procedia, Saint Petersburg, 27–29 сентября 2018 года. Vol. 36. – Saint Petersburg: Elsevier B.V., 2018. – P. 108-113. – DOI 10.1016/j.trpro.2018.12.051. – EDN WUSYKD, (авторский вклад 33%).

7. Grayevskiy, I. CDF simulation-based research of influence of mechanical defects in nozzles on environmental parameters of automotive diesel engines / I.

Grayevskiy, A. Marusin // Transportation Research Procedia : 14, Saint Petersburg, 21–24 октября 2020 года. – Saint Petersburg, 2020. – P. 182-191. – DOI 10.1016/j.trpro.2020.10.023. – EDN UIURJB, (авторский вклад 80%).

Работы, опубликованные в других изданиях:

8. Граевский, И. С. Об актуальности задач "цифровой экономики" в сфере технической эксплуатации транспортных средств / И. С. Граевский, И. О. Черняев // Транспорт России: проблемы и перспективы - 2018 : Материалы международной-научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13–14 ноября 2018 года. Т. 1. – СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2018. – С. 31-36. – EDN FBZCZJ. (авторский вклад 50%)

9. Граевский, И. С. Исследование возможности мониторинга экологичности автомобильных ДВС по параметрам их электронного блока управления / И. С. Граевский // Актуальные проблемы безопасности дорожного движения: Материалы 71-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 04–06 апреля 2018 года. – СПб.: СПбГАСУ, 2018. – С. 125-131. – EDN TCOSVL, (авторский вклад 100%).

Свидетельство о регистрации программ для ЭВМ:

10. Программа расчета дымности отработавших газов по параметрам электронного блока управления. Свидетельство № 2025614893. – Граевский И.С. – Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 26.02.2025 г. (авторский вклад 100%)

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

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

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Ограниченность валидации метода: несмотря на убедительную зависимость дымности от длительности впрыска на режиме свободного ускорения и заявленное снижение выбросов сажи на 73.5%, вызывает вопросы репрезентативность валидации метода исключительно в этом режиме. Режимы реальной эксплуатации дизельных двигателей (переменные нагрузки, переходные процессы) значительно сложнее и могут оказывать дополнительное влияние на связь между диагностическим параметром и дымностью, что требует дополнительного подтверждения эффективности метода в более широком диапазоне рабочих условий для гарантии его надежности в процессе эксплуатации.

- Экстраполяция экономического эффекта: Обоснование потенциального предотвращенного экологического ущерба в масштабах РФ (323,4 млн руб.) и топливной экономии (2,95 млн руб. для АО «Автопарк №1 «Спецтранс») представляется недостаточно детализированным. Для столь масштабных выводов требуются более прозрачные расчетные модели, учитывающие вариативность автопарка (разные экологические классы, типы ТС, интенсивность эксплуатации), региональные особенности, а также реалистичные сценарии внедрения и охвата методикой, что в представленном виде ослабляет силу данного аргумента.

- Практические аспекты внедрения: Хотя разработка программно-аппаратного комплекса (ПАК) и его регистрация являются значимым результатом, описание его практического применения и ограничений в работе АО «Автопарк №1 «Спецтранс») (повышение экобезопасности на 6,56%) выглядит фрагментарным. Требуется более глубокая проработка вопросов универсальности ПАК для разных систем управления двигателем (ECU), его помехоустойчивости в реальных условиях, сложности интеграции с существующими бортовыми системами, стоимости оснащения парка, а также оценки долговременной стабильности работы и необходимых корректировок алгоритма при изменении конструкции двигателей или топлива.

2. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет Императрицы Екатерины II», заведующий кафедрой «Транспортно-технологических

процессов и машин», кандидат военных наук по специальности 20.01.08 – тыл вооруженных сил, профессор **Афанасьев Александр Сергеевич**, доцент кафедры «Транспортно-технологических процессов и машин», кандидат технических наук по специальности 05.20.03 – эксплуатация, восстановление и ремонт сельскохозяйственных машин и орудий **Федотов Виталий Николаевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Стр. 12. для обеспечения учета износа форсунки предложена зависимость (3). Из текста не ясно, кем предложена зависимость, какие значения имеют регрессионные коэффициенты, что это за параметр, который характеризует значение числа Рейнольдса;

– Стр. 13. в формулах (6) и (7) время впрыска обозначается как $\tau_{вп}$, а в формуле (8) появляется параметр $t_{вп}$, не ясно, что означает этот параметр;

– Стр. 14, подписи под рисунками а), б), в) мелкие, не читаются;

– Стр. 17, строка 7 сверху. Полученные коэффициенты применимы для двигателя Isuzu 4НJ 1, который был исследован. Далее идет расчет оценки эффекта от применения разработанного метода. Не понятно, для каких моделей дизельных автомобилей этот эффект, для какого АТП?

– Стр. 21 формула (13) в формуле отсутствует пояснение коэффициента « σ », что означает поправка на территорию, какой диапазон изменения « σ »?

– Стр. 21, строка 6 снизу. Использован не корректный технический термин «полностью исправные автотранспортные средства»;

– В ЗАКЛЮЧЕНИИ приводится без конкретных расчетов утверждение, что размер предотвращенного экологического ущерба в масштабах РФ составляет до 323,4 млн. руб.

3. ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, доцент кафедры технической эксплуатации автомобилей, кандидат технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, **Меликов Иззет Мелукович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- На рисунке 1 автореферата приведена статистика причин повышения дымности. Неясно, на основе каких источников и за какой период приведены данные.

- При выводе уравнения (9) указано, что некоторые коэффициенты из уравнения (8) для этой цели можно считать постоянными. Требуется пояснения, какие именно коэффициенты автор предлагает считать константами, и почему.

- Также остается неясным, оценивался ли экологический ущерб только от выбросов сажи, или от других вредных компонентов выхлопа тоже.

4. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», заведующий кафедрой автомобильного транспорта, доктор технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, профессор **Якунин Николай Николаевич**, доцент кафедры автомобильного транспорта, кандидат технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта, доцент **Хасанов Рустем Халилович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- из автореферата не совсем понятно, установленные автором зависимости дымности отработавших газов в режиме свободного ускорения коленчатого вала автомобильных двигателей от значений предлагаемого диагностического параметра и разработанный метод повышения экологической безопасности могут применяться для автомобильных средств с дизельными двигателями, только оснащенными механическими топливными форсунками и топливными форсунками системы Common Rail?

- в автореферате на с. 13 не совсем понятно, каким образом будут получены значения регрессионных коэффициентов?

- в автореферате на с. 14 указано, что результаты моделирования получены в 2020 году, актуальны ли эти результаты в настоящее время?

- на наш взгляд, не совсем корректно использован рисунок 5, на котором отсутствует четкое представление элементов соплового отверстия топливной форсунки.

5. ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», профессор кафедры «Логистика и управление

транспортными системами», доктор технических наук по специальности 05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте, профессор **Грязнов Михаил Владимирович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- В формуле (3) производится суммирование величин, имеющих разные единицы измерения. Нет ли здесь противоречия с правилами алгебры размерностей? Возможно вопрос был бы снят при наличии пояснения под формулой;

- В предложенном алгоритме повышения экологической безопасности автомобильных средств с дизельными двигателями (рисунок 8) отсутствует критерий выбора способа обработки полученных значений контролируемых диагностических параметров (помощью нейросети или посредством математической модели). Параллельные ветки в алгоритме одинаковы, их целесообразно объединить.

6. ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, директор Высшей школы транспортно-технологических систем, кандидат технических наук по специальности 05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта, доцент **Гасилова Ольга Сергеевна**, доцент Высшей школы транспортно-технологических систем кандидат технических наук по специальности 05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов, организация производства на транспорте **Пыталева Ольга Анатольевна**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Из текста автореферата не ясно, на основании каких данных определяется коэффициент рассеивания примесей в атмосферу, как определялась масса загрязняющих веществ для разных категорий автотранспорта.

- Из текста автореферата диссертации не понятно, каким образом осуществляется обработка значений контролируемых параметров из бортовой сети автотранспортного средства с помощью нейросети.

7. ФГАОУ «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва, доцент кафедры техники и технологий транспорта инженерной академии, кандидат технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, доцент **Хлопков Сергей Валентинович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Как влияет наличие системы рециркуляции отработавших газов (EGR) на корреляцию между длительностью впрыска и дымностью, и учитывается ли это в разработанной модели?

– Может ли данный метод быть адаптирован к двигателям, в которых электронный блок управления не предоставляет прямого доступа к значению длительности впрыска?

– Почему в матрице корреляций (табл. 2) давление в топливной рампе слабо коррелирует с дымностью, несмотря на его ключевое влияние на качество распыливания?

8. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», доцент кафедры «Организация перевозок, безопасность движения и сервис автомобилей», кандидат технических наук по специальности 05.22.10. – Эксплуатация автомобильного транспорта, доцент **Исаева Екатерина Игоревна**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Почему в качестве диагностического параметра выбрана именно длительность впрыска, а не цикловая подача, например?

– Был ли учтен износ других элементов топливной системы при установлении зависимости между длительностью впрыска и дымностью?

– Почему для расчета дымности выбрана именно степенная модель, а не линейная или полиномиальная? Как обоснован выбор формы уравнения (10)?

9. ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», директор института дополнительного образования и профессионального обучения «Высшая технологическая школа БГТУ им. В.Г. Шухова», доктор технических наук по специальности 2.9.5.

Эксплуатация автомобильного транспорта, профессор **Шевцова Анастасия Геннадьевна.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Какие данные ЭБУ необходимы для работы программно-аппаратного комплекса?

- На каком двигателе проводились эксперименты и можно ли применить метод к другим моделям?

- Может ли метод работать на автомобилях с устаревшими системами впрыска, не имеющими ЭБУ?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их значительным авторитетом в научном и педагогическом сообществах, в предметной области работы, а также их компетентностью для определения и оценки научной и практической ценности рассматриваемой диссертационной работы, спецификой и актуальностью результатов их научных трудов, опубликованных в общеизвестных источниках.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана оригинальная научная идея повышения экологической безопасности автотранспортных средств с дизельными двигателями за счет непрерывного контроля дымности отработавших газов с помощью диагностического параметра – длительности впрыска топлива, используемого электронным блоком управления двигателем и обоснованного установленной математической зависимостью, отражающей прямую причинно-следственную связь между износом сопловых отверстий распылителя форсунки и повышением дымности отработавших газов;

предложен новый подход к контролю дымности отработавших газов, предполагающий анализ значений параметра, используемого электронным блоком управления двигателем, что позволяет существенно повысить оперативность и снизить трудоемкость контроля дымности, заменив периодические проверки непрерывным контролем;

доказано наличие зависимости дымности отработавших газов на режиме свободного ускорения коленчатого вала двигателя от длительности впрыска топлива;

введен диагностический параметр – длительность впрыска – применение которого дает возможность выполнять непрерывный контроль дымности отработавших газов дизельных двигателей;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана взаимосвязь параметров регулирования рабочего процесса дизельного двигателя, используемых блоком управления, с дымностью отработавших газов, что дополняет существующие модели описания процессов распыливания топлива и расчета дымности отработавших газов, расширяя возможности их применения;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, таких как системный анализ, методы математического описания рабочих процессов в дизельных двигателях, численные методы моделирования рабочих процессов и методика планирования эксперимента;

изложены доказательства возможности контроля дымности отработавших газов на основе анализа параметров, используемых электронным блоком управления, а также результаты экспериментальных исследований, подтверждающих теоретические выводы;

раскрыты несоответствия существующих методов контроля дымности отработавших газов в эксплуатации современному уровню техники, что приводит к возможности эксплуатации транспортных средств с нарушением требований к дымности;

изучены причинно-следственные связи износа топливных форсунок с дымностью отработавших газов и временем впрыска;

проведена модернизация существующих моделей описания процессов распыливания топлива в цилиндре дизельного двигателя и расчета дымности отработавших газов, позволяющая использовать полученные результаты для дальнейших исследований, направленных на обеспечение экологической

безопасности современных автотранспортных средств, в которых рабочие процессы регулируются электронными системами управления.

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

разработан и внедрен метод повышения экологической безопасности автотранспортных средств с дизельными двигателями, основанный на непрерывном контроле дымности отработавших газов, в производственный процесс АО «Автопарк № 1 «Спецтранс», ООО «АГС». Также результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедры технической эксплуатации транспортных средств ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» для подготовки обучающихся по направлениям 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленность «Автомобильный сервис», 23.03.01 «Технология транспортных процессов, по научной специальности 2.9.5. «Эксплуатация автомобильного транспорта», по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» в рамках разработки методических изданий и при ведении занятий по дисциплинам: «Диагностика современных электронных систем управления автотранспортных средств и их компонентами», «Силовые агрегаты», «Основы работоспособности технических систем и диагностика», «Эксплуатация автомобильного транспорта», «Техническая эксплуатация транспортных средств»;

определены перспективы практического применения разработанного метода для повышения экологической безопасности автотранспортных средств в эксплуатации;

создана система практических рекомендаций для специалистов организаций, осуществляющих эксплуатацию автотранспортных средств, по применению разработанного метода, а также программно-аппаратный комплекс для его реализации;

представлены предложения по внедрению результатов диссертационного исследования в деятельность организаций, осуществляющих эксплуатацию автотранспортных средств с дизельными двигателями.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены посредством общепринятых методов проведения обработки результатов экспериментальных исследований, проводимых при помощи оборудования, имеющего свидетельство о поверке и обеспечивающего допустимую погрешность измерений;

теория исследования базируется на анализе значимого количества трудов ученых и специалистов в области эксплуатации автомобильного транспорта и не противоречит результатам ранее выполненных работ в исследуемой научной области. Результаты экспериментальных исследований подтверждают правильность сформулированных теоретических положений;

идея базируется на критическом анализе практики контроля дымности отработавших газов в эксплуатации и на обобщении передового опыта современной электронной диагностики транспортных средств;

использованы полученные ранее результаты ведущих ученых по теме исследования, а также известные методы описания рабочих процессов в дизельных двигателях, модели определения основных конструктивных характеристик двигателей и топливной аппаратуры и их основных параметров, апробированные в работах других авторов;

установлено качественное совпадение результатов, полученных автором в диссертационной работе, с результатами исследований, представленных в открытых источниках;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, обоснования подбора объектов (единиц) наблюдения и измерения, общепринятые алгоритмы регрессионного анализа.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии на всех этапах исследования, постановке цели и задач исследования, формулировании гипотезы, разработке теоретических положений,

самостоятельном планировании, проведении и обработке результатов экспериментальных исследований, формулировке выводов и апробации результатов работы в практической деятельности и в учебном процессе, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Вопрос к графику, представленному на слайде 17.левой части графика время впрыска короткое, значит цикловая подача относительно небольшая, а объем воздуха тот же самый. Коэффициент избытка воздуха больше, процесс сгорания должен идти лучше, значит дымность должна быть меньше, а на графике она выше. Поясните это.

Соискатель Граевский И.С. ответил согласился с замечаниями на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. График, представленный на слайде, показывает не абсолютные значения длительности впрыска, а изменение параметра длительность впрыска относительно характерного значения для конкретного двигателя на режиме свободного ускорения коленчатого вала. То есть суть графика заключается не в том, что при уменьшении длительности впрыска снижается дымность, а в том, что блок управления двигателем снижает длительность впрыска, компенсируя износ соплового отверстия. То есть блок управления двигателем компенсирует тот факт, что за одно и тоже время в цилиндр попадает фактически больше топлива.

На заседании 30.09.2025 диссертационный совет принял решение – за решение актуальной научной задачи снижения негативного воздействия на окружающую среду автомобильным транспортом за счет разработки метода повышения экологической безопасности автотранспортных средств с дизельными двигателями, имеющей значение для развития отрасли знаний в области обеспечения экологической безопасности автотранспортного комплекса, присудить Граевскому Игорю Станиславовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 11, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета

Пушкарев Александр Евгеньевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Грушецкий Станислав Михайлович

30 сентября 2025 г.

