

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 217.014.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
АВТОМОБИЛЬНЫЙ И АВТОМОТОРНЫЙ ИНСТИТУТ «НАМИ»
МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 24.03.2021 № 01

О присуждении Надарейшвили Гиви Гурамовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Научные основы создания комплексных систем обеспечения современных экологических и акустических показателей двигателей внутреннего сгорания» по специальности 05.04.02 – «Тепловые двигатели». принята к защите 17.12.2020 г., протокол №11 диссертационным советом Д 217.014.01, созданным на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ») Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, 125438, г. Москва, ул. Автомоторная, д. 2, приказ Минобрнауки России о создании диссертационного совета от 11 апреля 2012 г., № 105/НК.

Соискатель Надарейшвили Гиви Гурамович в 1983 г. окончил МВТУ имени Н.Э. Баумана (в настоящее время – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)» с присвоением квалификации инженер-механик по специальности "Механическое оборудование автоматических установок". В 1983-1993 годах работал на кафедре "Стартовое оборудование" в качестве инженера, научного сотрудника, с 1988 по 1990 гг. учился в очной аспирантуре МВТУ имени Н.Э. Баумана, где в 1992 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности 05.04.03 – «Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения». С 2001 года по 2014 г.г. работал заместителем директора, Генеральным директором "НТЦ МСП". В 2006 году окончил Академию Народного Хозяйства по специальности «Мастер делового администрирования». В 2014 году назначен и по настоящее время работает начальником Управления антитоксичных систем и шумоглушения центра "Энергоустановки" ФГУП НАМИ.

Диссертация выполнена в Государственном научном центре Российской Федерации - Федеральном государственном унитарном предприятии «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» в центре «Энергоустановки» и Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский политехнический университет» на кафедре «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики».

Научный консультант – доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, лауреат премии Совета Министров СССР, председатель Экспертного совета ФГУП «НАМИ» Кутенев Вадим Федорович.

Официальные оппоненты:

Кавтарадзе Реваз Зурабович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Поршневые двигатели» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (по специальности оппонируемой диссертации имеет 15 работ, из них 1 монография и 1 учебник),

Кульчицкий Алексей Рэмович, доктор технических наук, доцент, специалист по сертификации Акционерного общества «Камешковский механический завод» (по специальности оппонируемой диссертации имеет 7 работ),

Хрящев Юрий Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный технический университет» (по специальности оппонируемой диссертации имеет 25 работ, из них 1 монография и 9 патентов),

- дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Двигатели внутреннего сгорания и электронные системы автомобилей» Лазаревым Евгением Анатольевичем, и доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры «Колесные машины» Малозёмовым Андреем Адиевичем и утвержденном доктором технических наук, доцентом, проректором по научной работе Коржовым Антоном Вениаминовичем, указала, что рассматриваемая диссертационная работа является завершённой научно-квалификационной работой, диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор – Надарейшвили Гиви Гурамович - заслуживает присуждения ученой

степени доктора технических наук по специальности 05.04.02 – «Тепловые двигатели».

Соискатель имеет 31 опубликованную работу по теме диссертации, из которых 1 монография, 10 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для опубликования материалов диссертаций, 3 в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, и 5 авторских свидетельств и патентов. Также выпущены 5 итоговых отчетов по госбюджетным темам Общества с ограниченной ответственностью «НТЦ МСП», ФГУП «НАМИ» за 2005–2017 гг.

Результаты диссертационного исследования отражены в следующих работах:

1. Особенности излучения шума системой выпуска автотранспортных средств / Г.Г. Надарейшвили, А.И. Комкин, Б.Н. Нюнин, С.И. Юдин // Безопасность жизнедеятельности. – 2005. – № 11. – с. 45-49. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

2. Методика и результаты исследования основных источников шума рядного четырехцилиндрового дизеля на моторном стенде / В.В. Галевко, Г.Г. Надарейшвили // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2011. – № 2. – с. 104-108. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

3. Разработка систем выпуска отработавших газов транспортных средств с применением расчетных методов конечно-элементного моделирования / Г.Г. Надарейшвили, С.И. Юдин // Тезисы докладов VI международной научно-практической конференции «Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве», г. Протвино Московской обл., 3 – 5 июля 2012 г.

4. Выбор параметров резонатора Гельмгольца в глушителях газодинамического шума / А.И. Комкин, Г.Г. Надарейшвили, С.И. Юдин // Тезисы докладов IV Всероссийской научно-практической конференции с

международным участием «Защита от повышенного шума и вибрации», г. Санкт-Петербург, 26-28 марта 2013 г.

5. Определение акустических характеристик волокнистых звукопоглощающих материалов / Л.С. Воробьева, А.И. Комкин, Г.Г. Надарейшвили, С.И. Юдин // Тезисы докладов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Защита от повышенного шума и вибрации», г. Санкт-Петербург, 26-28 марта 2013 г.

6. Разработка систем нейтрализации отработавших газов автотранспортных средств / Г.Г. Надарейшвили // Тезисы докладов VII международной научно-практической конференции «Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве» г. Протвино Московской обл., 25-27 июня 2013 г.

7. Определение параметров диссипативных и каталитических элементов систем обработки отработавших газов, необходимых для их проектирования методом конечно-элементного моделирования / В.В. Галевко, Г.Г. Надарейшвили, С.И. Юдин // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. – № 2(24). – с. 117-122. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

8. Расчетно-экспериментальные исследования акустического импеданса выпускного тракта турбонаддувного дизельного двигателя / В.В. Галевко, Г.Г. Надарейшвили, С.И. Юдин // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. – № 2(24). – с. 123-127. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

9. Совершенствование методики расчетно-экспериментального определения акустических характеристик элементов системы выпуска / В.В. Галевко, Г.Г. Надарейшвили, С.И. Юдин // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. – № 3(25). – с. 124-127. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

10. Acoustic characteristics of catalytic units of exhaust system / V. Galevko, R. Rakhmatov, K. Khodosevich, S. Yudin, G. Nadareishvili // Proceedings of the 1st

International Sciences Conference «Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science», International Agency for the Development of Culture, and Science, Australia, Melbourne, 2014. – p. 139-143.

11. Тенденция развития систем обработки отработавших газов современных автомобилей / Г.Г. Надарейшвили, Р.И. Рахматов, В.В. Галевко, С.И. Юдин // Естественные и технические науки. – 2014. – № 6(74). – с. 92-96.

Издание входит в перечень ВАК РФ.

12. Современные методы снижения шума в автотранспортных средствах / Г.Г. Надарейшвили, Р.И. Рахматов, В.В. Галевко, С.И. Юдин // Научное обозрение. – 2014. – № 8 (часть 2). – с. 836-838.

13. Тепловой баланс окислительно-восстановительного нейтрализатора / Г.Г. Надарейшвили // Научноград. Наука – Производство – Общество. – 2015. – № 2. – с. 17-19.

14. Анализ патентной активности и динамика патентования инженерных решений в системах нейтрализации и выпуска отработавших газов в 2000–2015 годах / А.С. Теренченко, Г.Г. Надарейшвили, И.В. Неволин // Сборник научных статей «Труды НАМИ». – 2015. – № 262. – с. 126-149. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

15. Контроль концентрации аммиака в системах селективного восстановления оксидов азота дизелей / А.А. Демидов, Г.Г. Надарейшвили, А.Ю. Титченко // Механика машин, механизмов и материалов. – 2015. – № 3(32). – с. 42-46.

16. Разработка устройств перемешивания – импеллеров в системе селективного восстановления оксидов азота тяжелых дизельных двигателей / В.И. Панчишный, Г.Г. Надарейшвили, С.И. Юдин // Труды НАМИ. – 2015. – № 261. – с. 28-42. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

17. Исследование возможности проскока аммиака в системе нейтрализации дизеля / С.И. Юдин, Г.Г. Надарейшвили, А.Ю. Титченко // Тезисы докладов международной научно-технической конференции «Решение энергоэкологических проблем в автотранспортном комплексе»,

Международная научно-техническая конференция, г. Москва, 2 февраля 2015 г.

18. Анализ распределения скоростей в восстановительной системе дизельного двигателя и методы повышения равномерности / С.И. Юдин, Г.Г. Надарейшвили, А.Ю. Титченко // Тезисы докладов «Решение экологических проблем в автотранспортном комплексе», Международная научно-техническая конференция, г. Москва, 2 февраля 2015 г.

19. Three-Way Catalyst Modeling For the Gas Engine / G.G. Nadareishvili // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7, № 4. – p. 1579-1588. **Издание входит в перечень Scopus.**

20. Применение накопительных нейтрализаторов оксидов азота для снижения токсичности отработавших газов тракторных дизелей / В.Н. Каминский, А.В. Лоик, А.Ю. Титченко, Е.А. Аликин, Г.Г. Надарейшвили, П.А. Щеглов // Тракторы и сельхозмашины. – 2016. – № 11. – с. 3-7. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

21. Принципы построения математической модели современного дизеля с комплексной системой снижения вредных выбросов / В.Ф. Каменев, Г.Г. Надарейшвили, П.А. Щеглов // Механика машин, механизмов и материалов. – 2016. – № 2(35). – с. 81-86.

22. Многопараметрическая диффузионная модель каталитического блока и синтезирование нейтрализатора системы последующей обработки отработавших газов / Г.Г. Надарейшвили // Научноград. Наука. Производство. Общество. – 2017. – № 2(12).

23. Реализация стратегии форсирования системы нейтрализации дизельных двигателей на основе методики комплексного проектирования / Г.Г. Надарейшвили // Тракторы и сельхозмашины. – 2019. – № 5. – с. 13-27. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

24. Modern vehicle exhaust system design dynamic analysis / Rakhmatov R.I., Nadareyshvili G.G, Yudin S.I. // Akustika – 2019. – №32. – p.351-354.

Издание входит в перечень Scopus.

25. Generalized Models of Processes Occurring in Neutralization Systems / Nadareishvili, G.G. // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, - 8(1), - January 2020, - p.119 -129. **Издание входит в перечень Scopus.**

26. Методы разработки систем последующей обработки отработавших газов / Г.Г. Надарейшвили // Издательство «Транспортная литература», Москва – 2020. –с. 202.

27. Патент 2292467 РФ, МПК F01N 1/00. Глушитель шума выпуска двигателя внутреннего сгорания /Афанасьев А.Н., Галевко В.В., Галевко Ю.В., Иванова Т.В., Манышев Ю.В., Надарейшвили Г.Г., Попов Ю.Н. - Оpubл. 27.01.2007. - Бюл. № 3.

28. Патент 123843 РФ, МПК F01N 1/10. Глушитель шума выпуска двигателя внутреннего сгорания /Анисимов А.Г., Афанасьев А.Н., Галевко Ю.В., Надарейшвили Г.Г., Юдин С.И. - Оpubл. 10.01.2013. - Бюл. № 1.

29. Патент 2612306 РФ, МПК F01N. Устройство очистки отработавших газов двигателя транспортного средства / Лукшо В.А., Панчишный В.И., Надарейшвили Г.Г., Неволин И.В., Ширяев А.В., Сазонов А.В., Юдин. – Оpubл. 06.03.2017. – Бюл. №1.

30. Патент 2633255 РФ, МПК F01N3/20. Устройство для каталитической очистки отработавших газов двигателя внутреннего сгорания / Лукшо В.А., Панчишный В.И., Надарейшвили Г.Г., Неволин И.В., Ширяев А.В., Юдин С.И. – Оpubл. 11.11.2017. – Бюл. №14.

31. Патент 197501РФ, МПК F01N 1/08. Глушитель выхлопа /Дереженко С.В., Кондратьев Ю.Н., Надарейшвили Г.Г., Неволин И.В., Паутин О.В., Юдин С.И. - Оpubл. 12.05.2020 - Бюл. №14.

На диссертацию и автореферат поступило 18 отзывов. Все отзывы положительные:

1. Общество с ограниченной ответственностью «УАЗ» (ООО «УАЗ»), главный конструктор Крупин Олег Авинирович.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) В представленном реферате не отражены материалы для выбора параметров и материалов каталитических блоков.

2) Научные основы разработки систем снижения токсичности в части акустики представляют несомненный практический интерес, однако в тексте автореферата вопросу акустики уделено недостаточно внимания.

2. Федеральное государственное общеобразовательное учреждение высшего профессионального образования «Липецкий государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ЛГТУ»), заведующий кафедрой «Транспортные средства и техносферная безопасность», доктор технических наук, профессор Ли Роман Иннокентьевич и доцент кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность», кандидат технических наук, доцент Новожилов Борис Анатольевич.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) Оформление автореферата не в полной мере соответствует ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Отсутствует следующий основной структурный элемент; «Степень разработанности темы». В автореферате не указан объект исследований.

2) Научная новизна работы в автореферате (стр. 5) отражена, на наш взгляд некорректно и больше соответствует научной ценности работы. Научную новизну следует корректировать максимально лаконично одним двумя предложениями.

3) Первый вывод (стр.28) не имеет научной ценности, носит декларативный характер и его следовало бы исключить.

3. Акционерное общество «Турбокомплект» (АО «Турбокомплект»).
Технический директор, кандидат технических наук Каминский Роман Валерьевич.

В отзыве имеются следующие замечания:

1. Не раскрыт метод предсказания дозирования реагента в SCR системе на переходных режимах.

2. Нет краткого описания экспериментальных установок.

4. Общество с ограниченной ответственностью «Компания «Экомаш-НН». Генеральный директор, член-корреспондент академии ракетно-артиллерийских наук Караогланов Сергей Александрович.

В отзыве имеется следующее замечание: В представленном реферате недостаточно отражены данные по использованным в работе экспериментальным установкам.

5. Открытое акционерное общество «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД». Технический директор, заместитель генерального директора по развитию - руководитель Научно-технического центра Анушкевич Игорь Константинович и главный конструктор Клессо Михаил Анатольевич.

В отзыве имеется следующее замечание: В автореферате нет информации о возможности оценки времени прогрева селективно-каталитического нейтрализатора до температуры, обеспечивающей его эффективную работу, с помощью безразмерной математической модели процессов в канале каталитического блока.

6. Публичное акционерное общество «КАМАЗ» (ПАО «КАМАЗ»),
Главный конструктор по двигателям Куликов Андрей Сергеевич.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) В представленном реферате недостаточно отражены материалы по лабораторным исследованиям эффективности применения каталитических блоков, такие работы представляют интерес уже на различных этапах проектирования СПООГ для конкретных изделий.

2) В работе упоминается об использовании датчика оксидов азота в составе СПООГ, однако в тексте реферата этот вопрос мало освещен, надеемся, что более подробно отражен в тексте диссертации.

7. Федеральное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет» (ФГБОУ ВО ТГУ). Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления» кандидат технических наук, доцент Павлов Денис Александрович.

Замечаний нет.

8. Государственное научное учреждение Объединенный институт машиностроения национальной академии наук Беларуси. Генеральный директор кандидат технических наук, доцент Поддубко Сергей Николаевич, и начальник отдела динамического анализа и вибродинамики машин, кандидат технических наук, доцент Гоман Аркадий Михайлович

В отзыве имеются следующие замечания:

1) В главе 2 диссертации отсутствует графическая иллюстрация связи критерия Эйлера с параметрами двигателя, хотя этот анализ проведен для оставшихся критериев уравнений 2.84 - 2.87.

2) Замечания касаются некоторых несоответствий материалов автореферата и диссертации:

- в тексте автореферата (стр. 4-28) рассматриваются системы обработки отработавших газов (СООГ), в тоже время в материалах диссертации используется аббревиатура СПООГ.

- имеет место несовпадение соответствующих рисунков автореферата и диссертации, например: рисунок 1 (глава 1) автореферата отсутствует в тексте диссертации; названия и схемы рисунков 15-17 (глава 7) автореферата и рисунков 7.2, 7.3, 7.5 диссертации не совпадают.

9. Институт катализа Сибирского отделения Российской Академии Наук. Ведущий научный сотрудник, доктор технических наук Загоруйко Андрей Николаевич.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) В модели реактора, представленной в реферате, рассматривается кинетика всех протекающих реакций (окисление углеводородов, восстановление NO_x, окисление сажи, гидролиза мочевины), однако в реферате описаны кинетические параметры только для реакции окисления углеводородов, не ясен источник кинетических данных для остальных реакций.

2) Работа, насколько можно судить по реферату, в целом посвящена одному типу каталитических блоков- многоканальным монолитам. В работе отсутствуют рассмотрение перспективных катализаторов на основе проволочных, вспененных и микро волокнистых носителей.

10. Федеральное государственное общеобразовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО БГТУ). Заведующий кафедрой «Тепловые двигатели», кандидат технических наук, доцент Рогалев Владимир Владимирович и профессор кафедры «Тепловые двигатели», доктор технических наук, доцент Обозов Александр Алексеевич .

В отзыве имеются следующие замечания:

1. Из автореферата не ясен механизм влияния критерия Eu на процесс регенерации и состояние фильтра ТЧ (рис. 6);

2. Результаты акустических исследований (рис. 19) выполнены с использованием развитого программного комплекса. Подтверждены ли они экспериментальными исследованиями?

3. В автореферате надписи на некоторых иллюстрациях трудно читаемы (замечание оформительского характера).

11. Общество с ограниченной ответственностью ООО «Соллерс Инжиниринг» Ульяновский филиал (ООО «Sollers-Engineering») Генеральный директор ООО «Sollers-Engineering» кандидат технических наук Гурьянов Михаил Владимирович.

Замечаний нет.

12. Общество с ограниченной ответственностью «Экоальянс» (ООО «Экоальянс»). Начальник лаборатории катализаторов кандидат химических наук Денисов Сергей Павлович.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) Непонятно изменение концентрации воды в правой части рисунка 3. Можно допустить, что реакционная вода, поступающая из цилиндров, расходуется на преобразование углеводов по реакции водяного сдвига. Но при имеющемся избытке кислорода предпочтительно прямое окисление углеводов с, напротив, дополнительной наработкой воды.

2) При оформлении автореферата допущен ряд небрежностей, затрудняющих восприятие материала:

- в таблице 2 не указано, для каких рядов проведены измерения OSC;
- на рисунке 7 цвета кривых не соответствуют легенде;
- на рисунке 8 не объяснено значение режимов, указанных в легенде;
- в алгоритме (рис. 17) в точке бифуркации «требуемая эффективность снижения PM_{2.5}>30% (четвертый уровень) перепутаны направления решений;
- на рисунке 21 недостаточно информации об отличиях вариантов СООГ.

3) В выводе 5 сказано, что исследовано влияние OSC на возможность выполнения экологических норм. Это не нашло отражения в тексте автореферата.

4) В тексте также отсутствует обоснование вывода 9 (влияние импеллера, методики калибровки дозирования раствора мочевины, учет текущей аммиачной емкости блоков).

13. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ»), доктор технических наук, профессор, почетный работник профессор кафедры «Химическая технология и промышленная экология» Васильев Андрей Витальевич.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) В автореферате недостаточно описаны разработанные методики испытаний на экспериментальных установках.

2) Из автореферата не ясно, проводилась ли количественная оценка влияния дополнительного объема на акустическую эффективность в низкочастотной области.

3) Не приведена схема двухкамерного глушителя-нейтрализатора с диссипативной набивкой в одной из камер.

14. Федеральное государственное общеобразовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»). Доцент кафедры "Наземных транспортно-технологических систем", кандидат технических наук Медведев Геннадий Валерьевич и доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой "Двигатели внутреннего сгорания" Свистула Андрей Евгеньевич.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) В формуле (5) стр. 9 автореферата, отсутствует расшифровка некоторых обозначений используемых величин (Da_1 , Da_2), не пояснена применяемость индексов 1 и 2.

2) Рисунок 2, стр. 11 автореферата, не вполне ясна применимость фразы «плотность ячеек», ячеек чего? Или может речь идет о пористости?

3) В пятой главе автор широко рассуждает о применении и регенерации сажевых фильтров, но не понятно о каких сажевых фильтрах идет речь и на основе каких каталитических материалов они выполнены?

4) Рисунок 6, стр. 16 приведен полнопоточный фильтрующий элемент «[DPF]», выполненный из сотовой керамики, который таким по структуре не является.

15. Публичное Акционерное Общество «Автодизель» (Ярославский моторный завод) (ПАО «Автодизель» (Ярославский моторный завод)) Директор по развитию Шамаль Николай Леонидович.

Замечаний нет

16. Федеральное государственное общеобразовательное учреждение высшего профессионального образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Тепловые двигатели внутреннего сгорания» Бендерский Борис Яковлевич.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) В пункте «научная новизна» автореферата отсутствуют количественные результаты, полученные при проведении экспериментальных исследований и расчетов.

2) В автореферате практически нет описания используемых математических моделей, граничных условий, информации о размерах сетки, числе Рейнольдса при проведении численных расчетов газодинамических и аэродинамических процессов (с.11, с. 19, с.24).

3) Не ясно, почему не использовалось планирование эксперимента при проведении исследований.

4) В автореферате встречаются малоинформативные рисунки (с. 11 - рис.2, с. 19 -рис.12, с.24 - рис.18, с.25 - рис.19).

17. Teknion Internal Combustion Engines Laboratory (TICEL). Director PhD, SAE Fellow, Associate Professor, Associate Editor, SAE International Journal of Engines Leonid Tartakovsky.

В отзыве имеются следующие замечания:

1) Из автореферата не ясно, охватывает ли разработанная методология оценки и анализа СООГ также самые последние технологии нейтрализации (последующей обработки) ОГ, такие как SCRT (технология непрерывной регенерации и селективного каталитического восстановления; система, включающая как фильтр частиц, так и систему снижения/восстановления NO_x), фильтры частиц для бензиновых двигателей с прямым впрыском и искровым зажиганием и т.д.

2) Остается неясным, позволяет ли разработанная методология оценить работу СООГ в различных условиях окружающей среды и в переходных/неустановившихся режимах, а также зависимость эффективности СООГ от типа катализатора и от старения.

18. Федеральное государственное общеобразовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО «СПбГАУ»). Доктор технических наук, профессор, Профессор кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис», Картошкин Александр Петрович.

В отзыве имеются следующие замечания:

- 1) В представленной работе не определен объект исследований.
- 2) Практическая значимость работы не конкретизирована, размыта и представлена в виде констатации.
- 3) Каким образом разработанная по предлагаемому методу СООГ учитывает режимные факторы работы ДВС (полная нагрузка, частичная нагрузка)?
- 4) Возможно ли наряду с разработкой новых проводить оптимизацию существующих систем?
- 5) Цель работы не стыкуется с названием диссертации. Какие разработанные положения автор выносит на защиту ?

Выбор официальных оппонентов: доктора технических наук, профессора Р.З. Кавтарадзе, доктора технических наук, доцента А.Р. Кульчицкого и доктора технических наук, профессора Ю.Е. Хрящева обосновывается высокой компетенцией ученых и имеющимися у них многочисленными публикациями в области исследований вопросов экологического совершенства ДВС, рабочего процесса поршневых двигателей, повышения экологического качества систем двигателей внутреннего сгорания.

Выбор ведущей организации обосновывается широко известными достижениями Федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» в области расчетных и экспериментальных исследований поршневых двигателей и связанных с ними проблем снижения токсичности и совершенствования рабочего процесса, что позволяет определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что цель диссертационной работы Надарейшвили Г.Г. - обеспечение экологической и акустической эффективности ДВС - достигнута и на основании выполненных соискателем исследований:

- сформулированы основные теоретические положения для метода комплексной разработки СООГ на базе оригинальной критериальной математической модели процессов в безразмерных переменных в каталитическом блоке СООГ, учитывающей начальный участок течения и массообмена и связанной с параметрами двигателя критериями St , Fo , Re , Da , Bo , Eu ;

- на базе математической модели разработаны методические основы экспериментальных исследований и калибровки СООГ, обосновано применение датчиков оксида азота в качестве сигнального датчика аммиака для контроля и калибровки системы, изучена связь двух методов измерения кислородной емкости окислительно-восстановительных каталитических блоков;

- изучена математическая модель и определены значения предэкспоненциального множителя и энергии активации на примере реакции окисления углеводородов и соответствующие коэффициенты старения, параметры каталитических блоков для гидравлического и акустического расчета на основе методики определения характеристик каталитических блоков для СООГ;

- экспериментально изучены характеристики математической модели системы селективного восстановления оксидов азота (участка

смешения, расположения каталитических блоков, форсунок, температурных режимов), обеспечивающих получение высокой степени конверсии, разработаны методики калибровки и поддержания температуры катализатора;

- получены зависимости для математической модели значений расхода топлива при регенерации сажевых фильтров, исследовано совместное применение окислительного катализатора DOC и фильтров твердых частиц;

- апробирован и верифицирован метод комплексного проектирования, на базе математической модели, учитывающий диффузионные, тепловые, гидравлические, аэродинамические, акустические параметры на примере построения схемы СООГ с высокой эффективностью.

Достоверность и обоснованность научных результатов определяются:

- использованием фундаментальных законов термодинамики, аэродинамики, тепло- и массообмена и химической кинетики, соответствующих этим законам уравнений и граничных условий, современных аналитических и численных методов реализации математических моделей, хорошо апробированных программных продуктов;

- применением при моделировании классических подходов;

- употреблением при обосновании разработанных математических моделей опытных данных в качестве граничных и начальных условий;

- совпадением с достоверными результатами исследований, выполненных в ФГУП НАМИ, фирмах BASF, Corning, Экоальянс и других;

- экспериментальным подтверждением адекватности разработанных математических моделей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- проведено построение безразмерной обобщенной модели процессов течения, газо- и массообмена, химической кинетики с соответствующими допущениями, начальными и граничными условиями;

- изучена связь между параметрами двигателя и параметрами СООГ на основании построенной безразмерной обобщенной модели.

Значимость работы для науки и практики состоит в том, что:

- разработаны теоретические положения и осуществлен на их базе комплекс мероприятий, формирующий связь безразмерной обобщенной модели с конкретными параметрами двигателя, имеющую практическое значение для достижения перспективных экологических и акустических характеристик, разрабатываемых ДВС;

- создан метод расчета, позволяющий реализовать математические модели и с достаточной для практики точностью формализовать решение задачи проектирования, доводки и модернизации как серийных, так и перспективных СООГ и их конструкции;

- решен ряд теоретических, методологических и экспериментальных вопросов исследования процесса кинетики и экологических характеристик, позволяющий сократить сроки выполнения и материальные затраты на проектирование, испытание и калибровку СООГ.

Полученные результаты диссертационной работы использованы в практической деятельности в 1995 - 2020 гг. ФГУП «НАМИ», ПАО «КАМАЗ», ООО «УАЗ», ПАО «Автодизель», ООО «Экоальянс», а также введены в учебный процесс (курс лекций) в ФГБОУ ВО «Московский политех».

Личный вклад Надарейшвили Гиви Гурамовича состоит в:

- построении обобщенной математической модели процессов в каталитическом блоке окислительного, окислительно-восстановительного, восстановительного типов с учетом начального участка;

- развитии методологии экспериментальных исследований и калибровок СООГ на базе математической модели для получения параметров функциональных блоков, значений предэкспоненциальных коэффициентов и энергии активации с коэффициентами старения;

- нахождении влияния конструктивных параметров на математическую модель СООГ, построении СООГ, получении результатов определения экологической эффективности различных СООГ, параметров каталитических блоков для аэродинамического и акустического расчетов;

- получении расчетных зависимостей для метода комплексного проектирования СООГ;
- разработке конструкции эффективных перспективных СООГ, построенных методом комплексного проектирования.

Диссертация Надарейшвили Г.Г. соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, является самостоятельным научным исследованием, в котором решена научная проблема, имеющая важное народно-хозяйственное значение, создания комплексной методики поиска технических решений и выбора рациональных путей разработки систем снижения токсичности, учитывающих вопросы акустики, химической кинетики, термодинамики и теплообмена, массо- и газообмена и аэродинамики для обеспечения требуемых экологических и акустических показателей ДВС.

На заседании 24.03.2021 г. диссертационный совет Д 217.014.01 принял решение присудить ученую степень доктора технических наук Надарейшвили Гиви Гурамовичу по специальности 05.04.02 – «Тепловые двигатели».

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по рассматриваемой специальности, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор
лауреат Государственной премии РФ
лауреат премии Правительства РФ
заслуженный машиностроитель РФ

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат технических наук, доцент



О.И. Гируцкий

Р.Х. Курмаев

24.03.2021