

В совет по защите диссертаций Д 217.014.01
при ФГУП «НАМИ»
125438, г. Москва, ул. Автомоторная, д. 2.

ОТЗЫВ

на автореферат докторской диссертации Г.Г. Надарейшвили
«Научные основы создания комплексных систем обеспечения современных экологических и
акустических показателей двигателей внутреннего сгорания»

В настоящее время проблемы загрязнения окружающей среды выбросами вредных веществ с отработавшими газами (ОГ) поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) являются одними из наиболее важных. Дизельные двигатели в большей мере производят такие токсичные компоненты, как сажа и оксиды азота. Эти компоненты опасны для здоровья человека и отрицательно влияют в целом на мировую экосистему. В свете этого актуальность диссертационной работы Г.Г. Надарейшвили, посвященной созданию комплексной методики поиска технических решений и выбора рациональных путей разработки систем обработки ОГ, учитывающих вопросы акустики, химической кинетики, термодинамики и теплообмена, массо- и газообмена и аэродинамики для обеспечения экологической и акустической эффективности ДВС, сомнений не вызывает.

В диссертации решается задача снижения выбросов токсичных веществ путем повышения качества проектирования системы (последующей) обработки отработавших газов (СООГ). Сложность решения этой задачи в последнее время возрастает в связи с требованием снижения уровней выбросов CO₂, что означает серьёзное повышение экономичности двигателей. Направление совершенствования СООГ заключается в существенном снижении уровня токсичности ОГ при повышении топливной экономичности, что является сложной задачей для конструкторов. Высоко актуальным в связи с этим является создание научно-методологических основ комплексной разработки систем обработки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания, обеспечивающих их соответствие требуемым экологическим показателям.

Автором чётко сформулированы цель работы и задачи исследования, выбраны объект и предмет исследования, обоснованы методы, которые применены при исследовании. Предметами научной новизны работы автора являются не только сформулированные основные теоретические положения для метода комплексной разработки СООГ и разработанные методические основы теоретических и экспериментальных исследований и калибровки СООГ, но и обоснованное применение датчиков оксида азота в качестве сигнального датчика аммиака для контроля и калибровки системы, что позволяет верифицировать метод комплексного проектирования систем СООГ на базе разработанной математической модели с высокой эффективностью.

Несомненно, работа автора будет востребована в практике создания различных систем (последующей) обработки отработавших газов ДВС, систем обеспечения снижения уровней выбросов NO_x, CO₂ и др. Она позволит определить влияние параметров конструкции СООГ на эффективные характеристики системы и её нейтрализационную мощность, что позволит уже на этапе проектирования системы достигнуть оптимального сочетания топливной экономичности и экологических характеристик ДВС.

Работа прошла апробацию на многих международных и всероссийских научно-технических и научно-практических конференциях, а результаты исследований, проведённых в ходе её подготовки, опубликованы в 31 печатной работе, в том числе в 1 монографии, в 10 работах в изданиях рецензируемых ВАК РФ, в 3-х работах в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus и в 5 авторских свидетельствах и патентах.

В разделе автореферата, посвящённом описанию содержания работы, привлекает скрупулёзность и основательность автора при выборе критериев для оценки конверсионных, диффузионных и конвекционных свойств модели, а также аэродинамических свойств блока нейтрализатора. Автор детально определяет переменные, которые должны рассчитываться в разрабатываемой критериальной математической модели каталитического блока, тщательно

определяет допущения и ограничения, что позволяет достоверно выделить область адекватности разработанной модели. В процессе работы это дает ему возможность выразить нейтрализационную мощность процессов в канале каталитического блока, с учетом начального участка течения и массообмена, и в итоге, подтвердить достоверность математического описания процессов газодинамики и химической кинетики в СООГ.

Экспериментальными исследованиями, описанными в автореферате диссертации, подтверждена эффективность разработанных научных основ метода комплексного проектирования, реализующего принципы проектирования СООГ с максимальным использованием высокой концентрации вещества по фронтальной поверхности каталитических блоков. Исследования, проведённые на примере ДВС ЯМЗ-6566, подтвердили влияние параметров конструкции СООГ на эффективные характеристики системы и показали возможность достижения эффективности работы сажевого фильтра DPF не менее 95%, а повышение конверсии NO_x до 97%. Установлено, что применение развитой математической модели процессов химической кинетики, тепло- и массообмена, аэродинамики в формировании концепции СООГ, позволяет уже на этапе проектирования системы достигнуть оптимального сочетания топливной экономичности и экологических характеристик ДВС.

По автореферату 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 не 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.

В целом, диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу и соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, а ее автор, Гиви Гурамович Надарейшвили, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.04.02 - «Тепловые двигатели».

Заведующий кафедрой "Транспортные средства и
техносферная безопасность" ЛГТУ,
д.т.н., профессор

Ли Роман Иннокентьевич

Я, Ли Роман Иннокентьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надарейшвили Гиви Гурамовича, и их дальнейшую обработку.

Доцент кафедры "Транспортные средства и
техносферная безопасность" ЛГТУ,
к.т.н., доцент

Новожилов Борис Анатольевич

Я, Новожилов Борис Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надарейшвили Гиви Гурамовича, и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» 398600, г.Липецк, ул. Московская 30. Тел. (4742) 32-80-88, e-mail: kaf-ts@stu.lipetsk.ru

Подпись удостоверяю

Специалист ОК ЛГТУ

Ган М.
03.02.2021