

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Ижевский государственный
технический университет
имени М.Т.Калашникова»
(ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»)

Студенческая ул., д. 7, г. Ижевск, УР, 426069
Тел. (3412) 58-53-58, 58-88-52, 58-28-60
Факс: (3412) 50-40-55
e-mail: info@istu.ru <http://www.istu.ru>
ОКПО 02069668 ОГРН 1021801145794
ИНН/КПП 1831032740/183101001

25.02.2021 № И-ТДУ-13

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 217.014.01
Курмаеву Р.Х.
125438, г. Москва, ул. Автомоторная,
д.2, ФГУП «НАМИ»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Надарейшвили Г.Г.

«Научные основы создания комплексных систем обеспечения современных экологических и акустических показателей двигателей внутреннего сгорания»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.04.02 (Тепловые двигатели)

Отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания транспортных средств и энергетических установок, существенно загрязняют окружающую среду и отрицательно влияют на здоровье людей и в целом на мировую экосистему. В виду чего в настоящее время в стандарты автомобилестроения и двигателестроения активно внедряются экологические требования и регламенты, регулирующие уровень выбросов вредных веществ, применительно к двигателям внутреннего сгорания. Одним из путей практической реализации снижения токсичности отработанных газов является совершенствование систем обработки отработавших газов (СООГ), реализующих методы и способы нейтрализации токсичных веществ в отработавших газах. Направление совершенствования СООГ заключается в существенном снижении уровня токсичности ОГ при повышении топливной экономичности.

Работа Надарейшвили Г.Г. как раз и посвящена экспериментальному и численному исследованию систем обработки отработавших газов, и вследствие выше сказанного, тема диссертации является актуальной.

Следует отметить, что диссертация Надарейшвили Г.Г. выполнена по классическому образцу. В ней присутствуют как теоретический раздел, посвященный созданию расчетных методик, так и экспериментальные исследования, подтверждающие результаты расчетов, что, несомненно, увеличивает ценность диссертационного исследования.

Среди наиболее существенных научных результатов, полученных в работе можно отметить следующие:

1. Исследовано влияние параметров конструкции СООГ на эффективные характеристики системы, на нейтрализационную мощность. Проведена верификация формирования концепции по экспериментальным данным, полученным на серийном ДВС, и целесообразность ее применения для выбора

оптимального сочетания топливной экономичности, экологической и акустической эффективности.

2. Получены обобщающие зависимости для определения значений расхода топлива при регенерации сажевых фильтров $G_{per} = -0,4 \cdot P_{\phi} n^3 - 0,023n + 0,96$. Обосновано совместное применение окислительного катализатора DOC и фильтра твердых частиц DPF для обеспечения выполнения экологических норм. Показана возможность достижения эффективности работы сажевого фильтра DPF не менее 95%.
3. Экспериментально оценено влияние на характеристики СООГ конструктивных параметров, обеспечивающих получение высокой степени конверсии NOx до 97%, в т.ч. импеллер с сопротивлением 5,1 кПа, описаны методики калибровки дозирования раствора мочевины СПООГ восстановительного типа на стационарных режимах работы двигателя и опережающий расчет дозирования на переходных режимах с учетом текущей аммиачной емкости блоков (их старения) и использования DOC на входе в систему SCR для запуска быстрой реакции восстановления и температурного регулирования — поддержания температуры катализатора в SCR (повышение степени конверсии на 15-20%).
4. Показано, что типовая система нейтрализации, состоящая из набора каталитических блоков, обладает достаточной акустической эффективностью в высокочастотном диапазоне выше 1500 Гц, недостаточной акустической эффективностью в среднечастотном диапазоне 500–1500 Гц и крайне низкой эффективностью в низкочастотном диапазоне до 500 Гц; необходимо применять дополнительный элемент (глушитель-нейтрализатор), повышающий акустическую эффективность системы выпуска в низко- и среднечастотном диапазонах.

Достоверность основных научных положений обеспечивается сравнением результатов эксперимента и расчета, строгим обоснованием математических подходов; результаты расчетов проанализированы с точки зрения их физической достоверности.

Результаты работы отражены в 31 печатной работе, апробированы на международных и всероссийских конференциях. В журналах рекомендуемого перечня ВАК РФ опубликовано 10 статей, в журналах, индексируемых в базе данных Scopus опубликовано 3 статьи, по результатам исследований получено 5 авторских свидетельств и патентов.

Однако по автореферату диссертации можно сделать 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).

Приведенные замечания носят скорее дискуссионный характер и не являются принципиальными для оценки работы.

