

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу
Кукешевой Алии Бакибаевны
на тему **«Разработка методики расчета конструкции и режима работы системы очистки выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания»**, представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по направлению 8D071 – «Инженерия и инженерное дело»,
образовательной программе 8D07102 – «Транспорт, транспортная техника и технологии»

Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан «Энергетика и машиностроение», специализированному научному направлению «Транспортное, сельскохозяйственное, нефтегазовое и горно-металлургическое машиностроение».

Диссертация представляет новые научно обоснованные результаты, которые находят применение в решении прикладной задачи – разработке методики расчета конструкции и определения оптимального режима работы электроимпульсного и ультразвукового глушителей автомобилей. Эти глушители предназначены для улучшения эффективности работы системы очистки по уменьшению токсичности выхлопных газов в процессе работы двигателей внутреннего сгорания в автотранспорте. Ведь транспортные средства с двигателями внутреннего сгорания продолжают выпускать вредные вещества, что поддерживает проблему загрязнения воздуха. Эта проблема актуальна как в масштабах мирового сообщества, так и в Казахстане, где наблюдаются серьезные превышения норм загрязнения.

Применение каталитических нейтрализаторов, электромобилей и водородных двигателей не в полной мере помогают решить проблему загрязнения воздуха. Однако разработка электроимпульсных и ультразвуковых глушителей является перспективным направлением для улучшения экологических характеристик автомобилей, обеспечивая высокую степень очистки выхлопных газов. Следовательно, вопросы оптимизации режима работы и конструкции этих глушителей остаются актуальными и требуют дальнейших исследований.

В диссертационной работе подтверждена гипотеза о возможности достижения оптимального режима работы предлагаемых глушителей за счет регулирования ключевыми параметрами, влияющими на степень очистки выхлопных газов. Научная новизна работы заключается в получении оптимальных диапазонов регулирующих параметров, таких как расстояние между электродами и частота электроимпульса для электроимпульсного глушителя, а также частота ультразвука и угловая скорость вращения двигателя для ультразвукового глушителя. Также была обоснована связь между показателями дымности газа и параметрами светопоглощающей способности, прозрачности и освещенность газа. Были выведены регрессионные зависимости, описывающие изменение показателей эффективности работы глушителей в зависимости от соотношения регулируемых параметров.

Достоверность результатов диссертации обеспечивается использованием различных методов исследования, таких как теория подобия и анализ размерностей, планирование эксперимента, методы математической статистики и проведение испытаний на полноразмерных стендах. В начальной стадии исследования были определены критерии оптимальности и подобия, оценивающие работу предлагаемых глушителей, а также проведены эксперименты для подтверждения их эффективности.

Докторская диссертация организована в соответствии с логической структурой, включая введение, четыре основные главы и заключение. Во введении представлены следующие аспекты: обоснование актуальности выбранной темы, четкое определение цели

исследования, формулировка задач, научной новизны и практической значимости работы, обоснование достоверности выводов, а также упоминание основных научных публикаций, связанных с темой исследования.

В первой главе диссертации представлен обширный обзор существующих технологий и конструкций для очистки выхлопных газов автомобилей, включая анализ альтернативных видов автомобилей и методов очистки газа. Рассмотрены физическая сущность электроимпульсного и ультразвукового воздействия на выхлопной газ, с обоснованием эффективности коронного разряда и анализом теорий ультразвуковой коагуляции.

Во второй и третьей главах работы изучены основные параметры, влияющие на эффективность электроимпульсного и ультразвукового глушителей, определен оптимальный критерий их работы, а также обоснованы регулирующие параметры. Разработаны критерии подобия для оптимизации конструкции и режима работы глушителей. Эксперименты на стендах подтвердили повышение очистки газа после воздействия электроимпульса или ультразвука и определили оптимальные диапазоны параметров для регулирования работы глушителей.

Четвертая глава обосновывает применимость электроимпульсных и ультразвуковых глушителей на бензиновых и дизельных двигателях. В работе представлены методики расчета конструкции и определения оптимального режима работы глушителей, а также проведен анализ их экономической эффективности от внедрения на автомобилях. Разработаны технические задания для промышленных образцов глушителей, включая рекомендации по их конструкции и регулированию.

Особенностью диссертационной работы является разработка методики расчета критериев подобия, которая позволяет оценить работу и определить параметры конструкции электроимпульсных и ультразвуковых глушителей. Эта методика была успешно применена для определения оптимальных значений параметров конструкции и режимов работы предлагаемых глушителей, на основе которых были разработаны техническое задание, эскизы и рекомендации по их проектированию. Примечательно, что данная универсальная методика будет справедлива и может быть применена к подобным глушителям различных размеров и мощностей.

Результаты исследования были опубликованы в научных статьях, в том числе в журналах, входящих в базу Scopus и докладах международных научно-практических конференций. Также были получены патенты на полезную модель и свидетельство о государственной регистрации прав на объекты авторского права. Все разделы диссертации выполнены последовательно и логически связаны, все поставленные задачи решены, а цель исследования достигнута. Практическая значимость и научная новизна работы соответствуют названию, цели и задачам диссертации.

Считаю, что диссертация Кукешевой Алии Бакибаевной на тему «Разработка методики расчета конструкции и режима работы системы очистки выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания» представляет собой актуальное, завершенное научное исследование, имеющее теоретическую и практическую ценность, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям и рекомендуется к защите на соискание степени доктора философии (PhD) по направлению 8D071 – «Инженерия и инженерное дело», образовательной программе 8D07102 – «Транспорт, транспортная техника и технологии».

Зарубежный научный консультант

д.т.н., профессор

Ташкентского государственного
транспортного университета

