

**ОТЗЫВ**  
**официального рецензента 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 подготовки 8D071 – «Инженерия и инженерное дело»,**  
**образовательной программе докторантуры PhD**  
**8D07102 – «Транспорт, транспортная техника и технологии»**

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан «Энергетика и машиностроение», специализированному научному направлению «Транспортное, сельскохозяйственное, нефтегазовое и горно-металлургическое машиностроение».</p> <p>Диссертация выполнена в рамках Государственной программы инфраструктурного развития Республики Казахстан «Нұрлы жол» на 2020-2025 годы.</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в	Работа, включающая в себя исследование в области разработки

		науку, а ее важность хорошо раскрыта/ не раскрыта	электроимпульсных и ультразвуковых глушителей для системы очистки выхлопных газов автомобильных двигателей внутреннего сгорания, вносит значительный вклад в науку. Научная важность диссертации проявляется в установлении зависимостей, позволяющих более точно описать конструкцию предлагаемых глушителей и установить оптимальные режимы их работы. Такие результаты исследований способствуют не только совершенствованию технологий системы очистки выхлопных газов, но и снижению вредных выбросов в атмосферу.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет.	В диссертационной работе автор продемонстрировал высокий уровень самостоятельности, предложив новые способы снижения токсичности выхлопных газов за счет разработки электроимпульсных и ультразвуковых глушителей. Автор самостоятельно провел анализ конструкций глушителей, организовал экспериментальные исследования и разработал методики расчета их конструкции. Автор также предложил методы оптимизации работы глушителей и подготовил рекомендации для их проектирования.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	В диссертационной работе тщательно обоснована актуальность, в которой заострено внимание на проблему загрязнения атмосферы выхлопными газами от автомобилей как во всем мире, так и в Казахстане. Автор исследования провел обширный анализ различных подходов к решению этой проблемы и показал, что электроимпульсные и ультразвуковые глушители являются перспективным решением. Это привело к проведению конкретных исследований по разработке конструкции и оптимизации работы таких глушителей, подтверждая их потенциал в снижении выбросов вредных газов в атмосферу от автомобильного транспорта. Полученные результаты исследований не только подчеркивают важность и актуальность исследования, но и обеспечивает практическую значимость

			в борьбе с экологическими проблемами современного мира.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает.	Содержание диссертационной работы в полной мере отражает тему диссертации, что обеспечивает системное и последовательное изложение представленных материалов и полученных результатов в каждой из глав. Каждый раздел и подраздел диссертации тщательно структурирован вокруг основных аспектов исследуемого вопроса, что гарантирует целостность проводимых исследований.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Цель и поставленные задачи диссертационной работы соответствуют ее теме. Они способствуют глубокому пониманию исследуемого вопроса и предоставляют четкие ориентиры для достижения научных и практических результатов. Благодаря этому, диссертация представляет собой всестороннее и комплексное исследование, где каждый этап работы логично вытекает из предыдущего и способствует достижению общей цели и решению поставленных задач.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны между собой. Такая структура обеспечивает целостное понимание проведенного исследования, позволяя легко проследить развитие аргументации и выводов. Благодаря такому подходу, все аспекты исследования рассматриваются последовательно, создавая цельное представление о значимости и новизне полученных результатов.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u> ; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	Предложенные автором новые решения тщательно обоснованы и подвержены критическому сравнению с уже существующими методами. Автор провел детальный анализ текущих конструкций, технологий и методов очистки газов, выявив их недостатки при очистке выхлопных газов в автомобилях. Это позволило аргументировать необходимость разработки электроимпульсных и ультразвуковых глушителей. Внедрение новых технологий, таких как электроимпульсные и ультразвуковые глушители, открывает перспективы для

			значительного снижения вредных выбросов. Эти инновации могут улучшить экологическую ситуацию и повысить эффективность работы двигателей.
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые;</u></p> <p>2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Научные результаты и положения диссертации являются полностью новыми:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- впервые экспериментально подтверждена возможность достижения оптимального режима работы электроимпульсных и ультразвуковых глушителей путем регулирования их параметров;</li> <li>- впервые подтверждена гипотеза о существующей связи между показателями дымности газа и параметрами его светопоглощающей способности, прозрачности и освещенности;</li> <li>- получены уникальные регрессионные зависимости, которые описывают изменения соотношения показателей дымности газа в зависимости от регулируемых параметров работы глушителей;</li> <li>- получены критерии подобия, которые оценивают эффективность работы и режимы течения потока газов в обоих типах глушителей;</li> <li>- определены оптимальные значения параметров для конструкции и режимов работы электроимпульсных и ультразвуковых глушителей, что способствует улучшению их эффективности работы и практической применимости.</li> </ul>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые;</u></p> <p>2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы, представленные в диссертации, являются принципиально новыми. Полученные выводы диссертационной работы впервые подтверждают гипотезы, вводят критерии и зависимости, которые ранее не были исследованы или подтверждены в области очистки выхлопных газов с использованием электроимпульсных и ультразвуковых глушителей. Новизна выводов подтверждена публикациями в ведущих научных журналах, включая международные издания, индексируемые в базе данных Scopus.</p>

		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Представленные в диссертации технические решения являются полностью новыми. В диссертационной работе разработаны технические задания на проектирование электроимпульсного и ультразвукового глушителей, которые включают в себя методику расчета конструкции и определение оптимальных значений регулируемых параметров работы предлагаемых глушителей, а также рекомендации по их разработке и применению. Предоставленный экономический расчет эффективности от внедрения предлагаемых глушителей доказывает уменьшение экологического ущерба и повышение эффективности их применения не только для нового, но и для существующего парка автомобилей.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы <u>основаны</u>/ не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Все основные выводы, сделанные в диссертации, основаны на весомых и научно обоснованных доказательствах. Установленные критерии оптимальности и подобию, а также результаты экспериментальных исследований подтвердили высокую эффективность работы электроимпульсных и ультразвуковых глушителей. Были определены оптимальные режимы работы глушителей в зависимости от регулируемых параметров, а также выявлены их области применения в зависимости от типа двигателя автомобиля. Автором диссертации проведен всесторонний анализ экспериментальных и теоретических результатов, что позволило сделать объективные и обоснованные выводы.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано.</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p>	<p>Основные положения, выносимые на защиту: Положение 1.</p> <p>- критерием оптимальности процессов очистки газов для исследуемых глушителей является отношение дымности газа до и после воздействия на него ультразвуком или электроимпульсом – положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано в статьях, входящих в базу Scopus и</p>

		<p><u>2) нет.</u> 7.3 Является ли новым? <u>1) да;</u> 2) нет. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; <u>3) широкий.</u> 7.5 Доказано ли в статье? <u>1) да;</u> 2) нет.</p>	<p>рекомендованных КОКСНВО МНВО РК; Положение 2. - система критериев подобия, описывающая режим и конструкцию глушителей – положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано в статьях, входящих в базу Scopus и рекомендованных КОКСОН МНВО РК; Положение 3. - зависимости между дымностью выхлопного газа и его прозрачностью – положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано в статьях, входящих в базу Scopus и рекомендованных КОКСНВО МНВО РК; Положение 4. - зависимости, определяющие оптимальный диапазон изменения числа оборотов двигателя, расстояния между электродами и частоты электроимпульса для электроимпульсного глушителя и оптимальные диапазоны изменения параметров числа оборотов двигателя и частоты ультразвука для ультразвукового глушителя – положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано в статьях, входящих в базу Scopus и рекомендованных КОКСНВО МНВО РК.</p>
8.	<p>Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана <u>1) да;</u> 2) нет.</p>	<p>Методология в диссертации достаточно подробно описана. Методология диссертационного исследования представляет собой комплексный подход, объединяющий теоретические и практические аспекты разработки и оптимизации электроимпульсных и ультразвуковых глушителей. Она включает в себя литературный обзор, теоретические и экспериментальные исследования, анализ полученных результатов и формулирование выводов по проведенным исследованиям. Таким образом, методология охватывает полный цикл исследования от анализа существующих исследований до</p>

			практической реализации и оценки эффективности предлагаемых глушителей.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет	В процессе выполнения диссертационной работы результаты были получены с использованием современных научных методов и компьютерных технологий для обработки и анализа данных. Применение методов математической статистики и регрессионного анализа позволило выявить ключевые зависимости, влияющие на эффективность работы электроимпульсных и ультразвуковых глушителей, и их оптимизацию. Кроме того, были разработаны чертежи электроимпульсных и ультразвуковых глушителей в графической программе Компас. Эти чертежи не только иллюстрируют конструктивные особенности и технические параметры предложенных глушителей, но и служат основой для их дальнейшего практического применения и внедрения в автопроизводство.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет	Экспериментальные исследования подтвердили теоретические выводы о существовании оптимального соотношения регулируемых параметров, влияющих на работу электроимпульсных и ультразвуковых глушителей. Это соотношение включает частоту электроимпульсов, расстояние между электродами и угловую скорость вращения коленчатого вала двигателя, а также частоту ультразвука и угловую скорость вращения коленчатого вала двигателя для электроимпульсного и ультразвукового глушителей соответственно. Определение оптимальных зависимостей этих параметров позволило существенно улучшить эффективность работы глушителей, приводя к значительному снижению уровня дымности.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и	Все значимые утверждения в диссертации подтверждены ссылками на достоверную и актуальную научную литературу. Проведенный анализ научной литературы охватывает

		достоверную научную литературу	известные публикации последних десятилетий.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны/не достаточны</u> для литературного обзора	Список использованных источников содержит 185 наименования, что является достаточным для осуществления литературного обзора в рамках диссертационного исследования.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Полученные результаты в диссертационной работе имеют значительное теоретическое значение, расширяя понимание принципов работы электроимпульсных и ультразвуковых глушителей и влияния их параметров на эффективность очистки выхлопных газов. Теоретическое значение диссертации заключается в следующем: - введение и обоснование новых способов очистки выхлопных газов; - описание физических процессов очистки газа электрическим разрядом и ультразвуком в глушителях, которые позволяют лучше понять механизмы их действия и факторы, влияющие на их эффективность; - введение критерия оптимальности работы глушителей, основанного на соотношении показателей дымности газа до и после обработки газа электроимпульсом или ультразвуком, который обеспечивает количественную оценку их эффективности; - применение метода теории подобия и анализа размерностей для получения критериев, описывающих конструкцию и режим работы глушителей, и обеспечивающий теоретическую базу для их расчета и проектирования; - разработка теоретических основ для оптимизации параметров работы глушителей, таких как расстояние между электродами, частоты импульсов (для электроимпульсных глушителей), частота ультразвука (для ультразвуковых глушителей), позволяет целенаправленно улучшать их эффективность работы.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	Полученные в диссертации результаты обладают значительной практической важностью и высоким потенциалом для применения на автотранспорте. Разработанные технические задания на проектирование, методики расчета



		<p>1) да; 2) нет</p>	<p>параметров конструкции и режимов работы, а также рекомендации по использованию предложенных глушителей позволяют значительно улучшить экологические характеристики автомобильных двигателей. Это в свою очередь позволит снизить выбросы вредных веществ, что крайне важно для окружающей среды и здоровья людей. Практическая значимость результатов может привлечь внимание автопроизводителей и послужить основой для разработки новых экологически чистых технологий. Таким образом, высокая вероятность применения полученных результатов обеспечивается подтвержденной эффективностью новых решений, разработанными техническими заданиями и рекомендациями, а также экономической выгоде и универсальности применения предлагаемых глушителей.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Разработанные рекомендации для практического применения предлагаемых глушителей являются полностью новыми и представляют собой инновационные подходы, ранее не примененные в области очистки выхлопных газов двигателей автомобилей.</p> <p>Предложения для практики являются новыми благодаря внедрению методов регулирования параметров работы электроимпульсных и ультразвуковых глушителей. Впервые предложены критерии оптимальности, позволяющие объективно оценивать и настраивать глушители на основе соотношения показателей дымности газа до и после обработки электроимпульсом или ультразвуком. Экспериментально подтвержденные регрессионные зависимости и полученные критерии подобия позволяют точнее проектировать глушители. Определены оптимальные параметры конструкции и режимов работы глушителей, что значительно повышает их эффективность. Разработаны подробные технические задания и рекомендации для создания опытных конструкций,</p>

			готовых к практическому внедрению. Кроме того, расчеты подтвердили экономическую эффективность предложенных глушителей, делая их перспективными для автомобильной промышленности.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Высокий уровень академического письма в диссертации достигается благодаря четкой организации, логическому изложению и профессиональному использованию научной терминологии. Автор достигает ясности и точности в выражении своих идей, применяя соответствующие термины и концепции в данной области. Более того, диссертация демонстрирует глубокое понимание предметной области и точность в анализе данных и результатов исследования.

### Заключение

Диссертация, представленная Кукешевой Алией Бакибаевной на тему «Разработка методики расчета конструкции и режима работы системы очистки выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания» в рамках подготовки к получению степени доктора философии (PhD) по направлению 8D071 – «Инженерия и инженерное дело», образовательной программе докторантуры 8D07102 – «Транспорт, транспортная техника и технологии», отличается высоким уровнем выполнения и решает актуальную практическую задачу. Работа содержит новые научные результаты в области очистки выхлопных газов и усовершенствовании работы системы очистки ДВС автомобилей, демонстрирует внутреннюю логическую связь и соответствует актуальным нормативным требованиям. Я убежден, что представленная диссертационная работа Кукешевой Алией Бакибаевной полностью удовлетворяет стандартам для диссертаций на степень доктора философии (PhD), установленным Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, и рекомендуется к присуждению степени доктора философии (PhD) по направлению подготовки 8D071 – «Инженерия и инженерное дело», в рамках образовательной программы 8D07102 – «Транспорт, транспортная техника и технологии».

**Официальный рецензент:**

**к.т.н., доцент кафедры**

**«Технологические машины и транспорт»**

**НАО Карагандинский**

**индустриальный университет**



**Е.С. Бестембек**