

ПИСЬМЕННЫЙ ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертацию **Ануарбекова Максата Арганатовича** на тему
**«Разработка горелочного устройства для сжигания синтетических газов (биогазов)
на основе закрученных потоков»,**
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07101 «Возобновляемая энергетика»
(группа образовательных программ D098 «Теплоэнергетика»).

№ 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	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Тема диссертации соответствует основным приоритетным направлениям использования топлива сжигающих устройств в энергетике
		1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета(указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Представленная диссертация и полученные результаты исследований, соответствуют приоритетному направлению по группе образовательной программе D098 «Теплоэнергетика», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан.
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а её важность хорошо раскрыта / не раскрыта.	Данная работа вносит существенный вклад в науку, а её важность полностью раскрыта в диссертации. Значимость полученных результатов доказываются двумя публикациями статей в периодических изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, имеющих процентиля 36 и 65.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет.	Выполненная работа показывает высокий уровень самостоятельности. Данная диссертация включает в себя разработку новых технических решений, расчетно-теоретические и

			экспериментальные исследования.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность темы диссертации полностью обоснована, т.к. использования биогазов для агропромышленных комплексов РК являются важной задачей.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает.	Содержание диссертации совершенно точно отражает тему диссертации.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) Соответствуют; 2) Частично соответствуют; 3) Не соответствуют.	Поставленные цель и задачи исследования соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) Полностью взаимосвязаны; 2) Взаимосвязь частичная; 3) Взаимосвязь отсутствует.	Все разделы и положения диссертации, вносимые на защиту, имеют последовательную и логическую взаимосвязь.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) Критический анализ есть; 2) Анализ частичный; 3) Анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;	В диссертационной работе автор представил новые технические решения, на которые получены патенты на изобретения №35652, №35865, №36479. В разделе 1 предоставлен литературно-патентный анализ, который включает в себя критический анализ существующих технологий по микрофакельному сжиганию. Далее автором разработаны и предложены новые технические решения.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) Полностью новые; 2) Частично новые (новыми являются 25-75%); 3) Не новые (новыми являются менее 25%);	Теоретические и экспериментальные исследования и их результаты являются полностью новыми.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) Полностью новые; 2) Частично новые (новыми являются 25-75%); 3) Не новые (новыми являются менее 25%)	Заключение диссертации является полностью новыми.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие	Все технические решения в данной работе являются

		решения являются новыми и обоснованными: 1) Полностью новые; 2) Частично новые (новыми являются 25-75%); 3) Не новые (новыми являются менее 25%)	полностью новыми, т.к. получены авторские свидетельства патентообладателя.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах по результатам экспериментальных и теоретических данных, расчетами и сравнениями с известными методиками.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Представленное положение доказано результатами численного моделирования в программе COMSOL Multiphysics и моделированием процессов горения на Ansys fluent, и личными экспериментами на стенде горелочного устройства.
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет	Основные положения являются нетривиальными, т.к. физические модели изобретения изготовлены впервые в металле и впервые исследованы на экспериментальном стенде.
		7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет	Полученные результаты теоретических расчетов, а также данные экспериментальных исследований являются новыми.
		7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий	Уровень для применения средний, так для изготовления горелки требуется предварительные расчеты с учетом характеристик биогаза.
		7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	Основные положения доказаны в опубликованных статьях, включенных в базу данных Scopus, а также в статьях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан
8.	Принцип достоверности. Достоверность	8.1 Выбор методологии -обоснован или методология достаточно подробно описана	Методология достаточно подробно описана.

	источников и предоставляемой информации	<p>1) да; 2) нет</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>Теоретические исследования по аэродинамике потока воздуха и по процессам горения смоделированы с применением пакетов программ Ansys fluent и COMSOL Multiphysics. А по обработке результатов экспериментальных данных использована методика МВТУ им. Н.Э. Баумана.</p> <p>Теоретические выводы и их анализ, выбор граничных условий доказаны и подтверждены экспериментальными исследованиями.</p> <p>Важные утверждения по данной работе определены ссылками на научные источники, зарубежные статьи.</p> <p>Используемые источники литературы составляют 137 и являются достаточными.</p>
9.	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет</p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет</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>Да, так как, в данной работе применены пакеты программ Ansys fluent и COMSOL Multiphysics для математического моделирования топливо сжигающих устройств.</p> <p>Да, так как, результаты данного исследования внедрены в производственный процесс, которые подтверждаются актом внедрения.</p> <p>Предложения для практики являются полностью новыми.</p>

10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма по диссертации – высокое.
11	Замечания к диссертации	1) Работа имеет незначительно орфографические ошибки. 2) В приложениях можно было привести детальные чертежи новых горелочных устройств. Указанные выше замечания не уменьшают научную и практическую ценность данной диссертационной работы, а её достоинства остаются явными.	
12	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	<p>Публикации в базах данных индексируемых в базе Scopus</p> <p>1. <u>Experimental Investigation of Non-Premixed Combustion Process in a Swirl Burner with LPG and Hydrogen Mixture. <i>Energies</i>, - 2024, 17(5), 1012. Percentile – 65% (Q2).</u> Данная статья демонстрирует экспериментальное исследование процесса горения без предварительного смешивания в горелке на смеси сжиженного газа и водорода. Научный уровень высокий, соответствует по исследованиям диссертационной работы.</p> <p>2. <u>Experimental study results of the front-end device with two-tier air burner as part of the gas turbine engine combustion chamber. <i>Thermal Science Journal</i>, - 2023, 27(5), стр. 3709–3718. Percentile – 36% (Q3).</u> В данной статье показаны работы горелочных устройств, которые основаны на микрофакельном сжигании. Научный уровень высокий, соответствует частично по теме диссертации, написано в соавторстве.</p> <p>3. <u>Numerical simulation of the aerodynamic flow of air and the results of the study of a burner device for burning synthetic gas. <i>Thermal Science Journal</i>, - 2024, 28(6), Percentile – 36% (Q3).</u> Научный уровень соответствует по теме диссертации. Данная статья отражает теоретические и экспериментальные исследования, а именно: теоретические расчеты, описание экспериментального стенда, методика проведения опытов и обработка результатов экспериментов по теме диссертации.</p> <p>Публикации в изданиях, включенных в перечень КОКСНВО МНВО РК</p> <p>1. <u>Численное моделирование сжигания биогазового топлива в горелке. <i>Труды университета. Автоматика. Энергетика. ИКТ – 2022, №1 (86)</i>. - С. 278-286.</u> Данная статья отражает теоретические исследования в программе Ansys Fluent, приведены профили температур при разных скоростях окислителя, что, в свою очередь, показывает научный уровень в высокой степени.</p> <p>2. <u>Описание экспериментального стенда и результаты исследования горелочного устройства для сжигания синтетического газа. <i>Вестник Торайгыров университета. Энергетическая серия – 2023, - № 1</i>. - С. 61-75.</u> По данной статье приводится описание экспериментального стенда для сжигания синтетического газа в горелочном устройстве. Приведены результаты экспериментов с разными стабилизаторами, первый – с углом стабилизаторов равным 45, второй – 60, третий – полукруг. Соответствует по теме диссертации. Научный уровень высокий.</p>	

		<p>3. Результаты моделирования аэродинамического сечения стабилизатора горелочного устройства с целью определения оптимальных параметров. <i>Вестник Торайгыров университета, Энергетическая серия – 2024, - № 2. – С. 33-46.</i></p> <p>В данной публикации представлены результаты численного моделирования, где описываются размеры уголковых стабилизаторов, меж стабилизаторное расстояние, скорость воздуха, оптимальные аэродинамические сечение за стабилизатором, которые были просчитаны с применением численного моделирования в программе «Comsol Multiphysics». Научный уровень публикации высокая.</p>
13	<p>Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)</p>	<p>Диссертация по своей природе обладает прикладной значимостью выполнена на высоком научном уровне и является законченной научной работой.</p> <p>Тем самым, диссертационная работа Ануарбекова Максата Арганатовича на тему «Разработка горелочного устройства для сжигания синтетических газов (биогазов) на основе закрученных потоков» соответствует требованиям «Правил присуждения степеней» Министерства науки и высшего образования РК, а ее автор заслуживает ходатайства перед Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан для присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07101 «Возобновляемая энергетика» (группа образовательных программ D098 «Теплоэнергетика»).</p>

Официальный рецензент:

PhD, Ассистент Профессор
«Школы инженерии и цифровых наук
автономной организации образования»
Назарбаев Университет,
г. Астана, Республика Казахстан.

Подпись  заверяю

«10» Декабрь 2024 г.



Сарбасов Ербол Кудайбергенович