

Рецензия

на диссертационную работу Бахтыбековой Асем Равшанбековны на тему «Исследование аэродинамических параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей» представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05303 - Теплофизика и теоретическая теплотехника

№ 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 научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тематика диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки и ли государственным программам РК. «Научные исследования в области естественных наук» - «Фундаментальные и прикладные исследования в области физики и астрономии»</p> <p>Диссертация выполнена в рамках проекта ГФ МОН РК ИРН АР14870066 «Разработка и создание энергоэффективной комбинированной вертикально-осевой ветроэнергетической установки с использованием безредукторного тихоходного электрогенератора» на 2022-2024 гг.</p> <p>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан - «Фундаментальные и прикладные исследования в области физики и астрономии»</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не</u> вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта/не</u> раскрыта	Диссертационная работа вносит большой вклад в разработку научных основ при разработке ветроэнергетических установок со сложной геометрической лопастей, исключая использование электрического привода для раскрутки электропривода.
3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <p>1) <u>Высокий</u>;</p> <p>2) Средний;</p> <p>3) Низкий;</p> <p>4) Самостоятельности нет</p>	Согласно описанию, автор проявил высокую самостоятельность в выполнении и написании диссертационной работы. В частности, автор самостоятельно провел математическое моделирование и анализ полученных данных совместно с научными консультантами.
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <p>1) <u>Обоснована</u>;</p> <p>2) Частично обоснована;</p> <p>3) Не обоснована.</p>	Актуальность исследования аэродинамических параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей обоснована.

		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Отражает</u>; 2) Частично отражает; 3) Не отражает <p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>соответствуют</u>; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют <p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 	<p>Тщательный анализ работы показал, что содержание диссертации полностью отражает тему диссертационной работы. В частности, поставленные цели и задачи, а также результаты и выводы хорошо согласованы между собой и соответствуют теме диссертации</p> <p>Цели и задачи диссертационной работы соответствуют теме диссертации</p> <p>Данное диссертационное исследование представляет собой хорошо структурированную и законченную работу. Все разделы и положения исследования логически взаимосвязаны между собой.</p> <p>Критический анализ имеется, полученные результаты были сравнены с ранее опубликованными данными в научной литературе. Были предложены математические модели, которые показали хорошее соответствие теоретических и экспериментальных данных.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полностью новые; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u>; 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Полученные научные результаты и положения являются новыми и заключаются в следующем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Впервые разработана и создана математическая модель ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей, работающей на основе эффекта Магнуса и закона Бернулли. Для численного моделирования применялась модель турбулентности Realizable k-ε. 2. Получены результаты трехмерного численного моделирования (поля распределения давления и векторов скоростей) ветроэнергетической установки с двумя и тремя лопастями и самой лопасти, проведенного в программе Ansys Fluent. Объясняется характер турбулентного вихревого обтекания вращающегося цилиндра с дефлектором. 3. Впервые проведен экспериментальный сравнительный анализ, с целью определения наиболее эффективного материала для ротационного элемента- дефлектора, в ходе которого установлено, что лопасть с металлическим дефлектором обладает лучшими аэродинамическими параметрами по сравнению лопасти с пластиковым дефлектором.

			<p>4. На основе оптимизированных данных численного моделирования создан макет экспериментальной установки с двумя и тремя цилиндрическими лопастями с дефлектором.</p> <p>5. Установлены сравнительные зависимости аэродинамических сил макета ветроэнергетической установки от скорости воздушного потока, а также их коэффициентов от числа Рейнольдса, полученных численными и экспериментальными методами. Сравнение экспериментальных и численных данных показывает удовлетворительное соответствие, где доказательством является высокое значение величины достоверности аппроксимации $0,95 < R^2 < 0,99$.</p> <p>6. Впервые на основе математической модели разработан и создан опытный образец ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей. Проведены опытно-полигонные и климатические испытания, с последующим исследованием влияния температуры воздуха на силу тяги ВЭУ.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы диссертации являются новыми и подтверждены результатами детального сравнительного анализа численных и экспериментальных данных.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными, и соответствуют лучшим практикам научных исследований.</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</p>	<p>Все основные выводы основаны и приведены в заключении диссертационной работы</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>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</p>	<p>Положение №1. Вычислительная модель и результаты численного моделирования обтекания ветроэнергетической установки с цилиндрическими лопастями, раскручивающихся за счет использования активных дефлекторов, которые позволяют исключить применение внешних сил для их раскрутки.</p> <p>7.1 Доказано ли положение? 1) доказано;</p>

7.2 Является ли тривиальным?

- 1) да;
- 2) нет

7.3 Является ли новым?

- 1) да;
- 2) нет

7.4 Уровень для применения:

- 1) узкий;
- 2) средний;
- 3) широкий

7.5 Доказано ли в статье?

- 1) да;
- 2) нет

7.2 Является ли тривиальным?

- 2) нет;

7.3 Является ли новым?

- 1) да;

7.4 Уровень для применения:

- 3) Широкий.

7.5 Доказано ли в статье?

- 1) Да.

Положение №2. Результаты экспериментальных исследований, подтверждают свойства и возможности разработанных средств всережимного моделирования ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей в реальном времени и на неограниченном интервале.

7.1 Доказано ли положение?

- 1) доказано;

7.2 Является ли тривиальным?

- 2) нет.

7.3 Является ли новым?

- 1) да;

7.4 Уровень для применения:

- 3) Широкий.

7.5 Доказано ли в статье?

- 1) Да.

Положение №3. Методика измерения аэродинамических характеристик опытного образца ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей с горизонтальной осью вращения, позволяет адекватно определять ее параметры в различных климатических условиях, с учетом изменяющихся от температуры теплофизических параметров воздуха.

7.1 Доказано ли положение?

- 1) доказано;

7.2 Является ли тривиальным?

- 2) нет.

7.3 Является ли новым?

- 1) да.

7.4 Уровень для применения:

- 3) Широкий.

7.5 Доказано ли в статье?

- 1) Да.

8.	Принцип достоверности и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Выбор методологии обоснован, методология проведения экспериментов, методология анализа данных хорошо описаны и позволяют воспроизвести полученные результаты.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Экспериментальные результаты были получены с использованием современных методов научных исследований, в частности были использованы аэродинамическая труба Т-1-М, трехкомпонентные весы для измерения аэродинамических сил. Методика обработки и интерпретации данных была выполнена с применением компьютерных технологий.
		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) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Все выводы, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными и численными результатами. По результатам работ опубликовано несколько статей в международных рецензируемых журналах, что также подтверждает достоверность и актуальность данной работы.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	По основным утверждениям автор приводит ссылки на публикации в международных рецензируемых журналах, которые при тщательном ознакомлении представляют собой актуальную и достоверную научную литературу.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	Используемые источники литературы достаточны для литературного обзора так как представляют собой статьи из баз данных Scopus и Web of Science с хорошими показателями цитируемости.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Диссертация основана на экспериментальных данных, но также приведены численные результаты, выполненные с использованием компьютерной программы.

		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Диссертация имеет практическое значение, так как полученные численные и экспериментальные результаты могут применяться при изучении аэродинамики сложно геометрических форм тел, а также при создании ветроэнергетических установках со сложной геометрической формой лопастей.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики являются полностью новыми, существует высокая вероятность использования наработок для практических применений.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество написания, оформления и стиль изложения работы соответствует лучшим практикам научного письма. Исследовательская работы соответствует высоким научным стандартам и представляет собой законченную научно-исследовательскую работу.

Заключение о возможности присуждения степени доктора философии (PhD)

Диссертационная работа Бахтыбековой Асем Равшанбековны является серьезным вкладом в развитие фундаментальной науки в Республике Казахстан. Однако, в тексте имеются некоторые орфографические и стилистические погрешности. Высказанные замечания и пожелания носят рекомендательный характер, и не влияют на общую положительную оценку работы.

Считаю, что диссертационная работы Бахтыбековой Асем Равшанбековны на тему: «Исследование аэродинамических параметров ветроэнергетической установки со сложной геометрической формой лопастей» соответствует всем требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования и МНВО РК к диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05303 - Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Рецензент:

Доктор технических наук, профессор
Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова



Х. Ж. Байшагиров

