

ОТЗЫВ

**официального рецензента на диссертационную работу
Бугаева Андрея Борисовича на тему «Разработка и обоснование параметров
навесного ударно-роторного оборудования для разрушения снежно-ледяных
образований», представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по направлению подготовки: 8D071 – «Инженерия и инженерное дело»,
образовательной программе: 8D07102 – «Машиностроение».**

№ 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:	Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки «Энергетика и машиностроение», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан
		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)	1) Диссертация выполнена в рамках бюджетной программы 217 «Развитие науки», подпрограммы 102 «Грантовое финансирование научных исследований» по проекту НИР АР 05130746 «Механизированный комплекс для очистки дорог и тротуаров в зимнее время» (2018-2020). 2) Диссертация выполнена в рамках Государственной программы инфраструктурного развития Республики Казахстан «Нұрлы жол» на 2020-2025 годы.
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Научная ценность исследования заключается в новых научно- обоснованных результатах, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи разработки методики расчета конструктивных параметров льдоскалывателя для механической очистки автомобильных дорог от ледяных покрытий, обеспечивающего эффективную скоростную очистку автомобильных дорог от снежно- ледяных образований с наименьшим потреблением энергии. Основные положения диссертации опубликованы в 19 научных работах, в том числе в 2-х статьях, входящих в базу данных Scopus с процентилем

			<p>выше 35 и одном патенте на изобретение, цитируемом в базе данных Web of Science, в 3х статьях, рекомендованной Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, в 1 Евразийском патенте и в 8 патентах на изобретения РК, в 3-х зарегистрированных в НЦГНТЭ отчетах о НИР, в 2 статьях, входящих в реферативную базу РИНЦ. Введение, 4 раздела и заключения работы полностью раскрывают важность диссертационной работы.</p>
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>	<p>Автором самостоятельно выполнен большой объем теоретических и экспериментальных исследований, результаты которых имеют четкую обоснованность и опираются на достоверные данные.</p>
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>	<p>Актуальность работы, равно как и предполагаемый социальный эффект, продиктованы ожидаемым снижением случаев зимних ДТП и пешеходного травматизма на территории РК. Отсутствие исследований рабочего процесса нового перспективного навесного ударно-роторного рабочего оборудования для разрушения снежно-ледяных образований на дорогах и определение влияния геометрических и весовых параметров ударного льдоскалывателя на силы сопротивления и крутящий момент.</p>
		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <p>1) <u>Отражает;</u></p> <p>2) Частично отражает;</p> <p>3) Не отражает</p>	<p>Содержание диссертационной работы ясно и полностью отражает тему исследований. Материал каждой главы диссертации обоснован и характеризует логическую связь материала.</p>
		<p>4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p>1) <u>соответствуют;</u></p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p>	<p>Поставленная цель и задачи для ее достижения полностью соответствуют теме диссертационного исследования.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) <u>полностью взаимосвязаны;</u></p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>	<p>Диссертационная работа характеризуется комплексностью и взаимосвязанностью излагаемого материала. Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны. Каждый раздел и</p>

			<p>подраздел вытекает из предыдущего, продолжая и развивая его, обеспечивая последовательность анализа и синтеза исследования и выводов. Логическая связь материала между разделами исследований обеспечивает полноту и цельность работы, а также позволяет достичь поставленных целей.</p> <p>Диссертационное исследование представляет собой логически заверченный научный труд.</p>
		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) критический анализ есть;</p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p> <p>4) анализ отсутствует</p>	<p>Выполнен анализ патентно-технических решений роторных льдоскалывателей. Представленная работа отображает обоснованность и критический анализ новых конструктивных решений, принципов и методов, предложенных для определения эффективности рабочего процесса навесного ударно-роторного рабочего оборудования для разрушения снежно-ледяных образований на дорогах.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</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>Результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований рабочего процесса роторного льдоскалывателя со сферическими бойками на гибкой тяге позволяют сделать ряд общих выводов и практических рекомендаций по выбору параметров рабочих органов и режимов работы машин данного типа и являются новыми.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</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>В результате исследований в рамках диссертационной работы автором получено 20 выводов.</p> <p>Диссертация содержит новые научно-обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи разработки методики расчета конструктивных параметров льдоскалывателя для механической очистки автомобильных дорог от ледяных покрытий, обеспечивающего эффективную скоростную очистку автомобильных дорог от снежно-ледяных образований с наименьшим потреблением энергии. Разработана механико-математическая модель скалывания льда. Выбор рационального конструктивного</p>

			комплектования различными бойками РО льдоскалывателя по уточнённой методике позволяет уменьшить до 25% энергозатрат.
		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%)	Технические решения, предложенные автором диссертации, являются полностью новыми, что подтверждено в 1 Евразийском патентом и 8 патентами на изобретения РК, в 3-х зарегистрированных в НЦГНТЭ отчетах о НИР.
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)	Выводы диссертационного исследования научно обоснованы и полностью доказаны теоретически и экспериментально. В работе осуществляется систематический анализ исследовательской информации, применяются соответствующие методы и подходы для сбора и анализа данных, а также проявляется логическое и критическое мышление при формулировке выводов. Все основные выводы, представленные в диссертационной работе, обоснованы на доказательствах, что подтверждает научную достоверность исследования.
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 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет. 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий 4) в текущей формулировке проверить уровень применения	7.1) Основные положения, выносимые на защиту доказаны путём сравнительного анализа, анализа погрешностей и экспериментов. 7.2) Тривиальность отсутствует, так как все выносимые положения новые. 7.3) Все положения, выносимые на защиту диссертации, являются новыми, что подтверждается публикациями в высокорейтинговых журналах, входящих в базу данных Scopus, в журналах, рекомендованных КОКШВО МНВО РК, докладами на международных конференциях и полученными патентами. 7.4) Уровень применимости научных положений, представленных в данной диссертации, можно охарактеризовать как средний, учитывая ограничения и специфическую область применения разработанных машин и методов их расчета. 7.5) Все научные положения, представленные в диссертации, получили подтверждение и доказательство их достоверности

		положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.	через 2 публикации в журналах, входящих в базу данных Scopus, а также в журналах, рекомендованных КОКШНО МНВО РК.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет	Выбор методологии полностью обоснован, так как полностью опирается на фундаментальные положения теоретических основ машиностроения. В диссертации использованы методы математического анализа, Математической статистики, 3D моделирования, планирования и обработки эксперимента.
		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	Планирование и обработка результатов теоретических и экспериментальных исследований выполнялось с применением современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с использованием компьютерных технологий. Автор использовал ПО Excel, Python, 3d-surface-plotter, КОМПАС-3D Viewer v21 и другое.
		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, натурные экспериментальные исследования навесного рабочего оборудования льдоскалывателя со сферическими бойками, анализ данных и полученные результаты подтверждают и согласуются с теоретическими выводами, представленными в рамках диссертационной работы. Разработана механико-математическая модель скалывания льда, позволяющая заранее правильно выбрать параметры и конструкцию скалывающих секций льдоскалывающей машины. Установлены зависимости, повышающие эффективность процесса разрушения льда и уплотненного снега на поверхности дорог и тротуаров и обеспечивающих целостность их несущей поверхности за счет работы нового навесного ударно-роторного рабочего оборудования. Экспериментальная модель была успешно апробирована и

			протестирована в реальных производственных условиях, что подтверждает их эффективность и применимость в работе.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все значимые утверждения в диссертации подтверждаются ссылками на актуальную научную литературу. Проведенный анализ научной литературы охватывает известные публикации последних десятилетий.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	Список использованных источников содержит 128 наименования, что является достаточным для осуществления литературного обзора в рамках диссертационного исследования.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да;</u> 2) нет	Диссертационные исследования автора имеют большое теоретическое значение, поскольку полученные эмпирико-теоретические зависимости и предложенная методика расчета позволяют решать различные задачи по определению параметров рабочего органа ударного действия со сферическими бойками, как при его проектировании, так и в процессе работы.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да;</u> 2) нет	Диссертация обладает высоким практическим значением, поскольку разработана техническая документация и конструкция готового, оригинального, навесного, экспериментального роторно-ударного льдоскалывателя, реализующего эффективное механическое разрушение ледяной корки на очищаемой поверхности дорог. Имеются акты внедрения на предприятиях г. Усть-Каменогорска.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%);</u> 3) не новые (новыми являются менее 25%)	В диссертации представлен комплекс технических решений, который имеет научную и практическую новизну. Разработанные конструкции и методы расчета их параметров являются безопасными и простыми в использовании, что способствует их эффективной реализации.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое;</u> 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	В целом диссертационная работа имеет высокое качество академического письма, написана грамотно, кратко и понятно.

11.	Замечания к диссертации	Замечания к диссертации не имеются.
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)	Научный уровень статей докторанта по теме исследования – высокий.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	<p>Диссертационная работа Бугаева Андрея Борисовича на тему «Разработка и обоснование параметров навесного ударно-роторного оборудования для разрушения снежно-ледяных образований», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе: 8D07102 – «Машиностроение», представляет собой комплексное и системно выполненное исследование. В ней успешно решены поставленные научные и прикладные задачи, что подтверждает высокий уровень проведённой работы.</p> <p>Считаю, что рецензируемая диссертация является завершённой исследовательской работой, которая в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD) и что её автор, БУГАЕВ АНДРЕЙ БОРИСОВИЧ, заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07102 – «Машиностроение».</p>

Официальный рецензент:
кандидат технических наук, профессор,
декан факультета инженерии
НАО «Торайгыров университета»



Абишев К.К.

