

Письменный отзыв
официального рецензента на диссертационную работу
Ким Анны Станиславовны
на тему «Разработка метода ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающей жидкости для ее повторного использования»,
представленную на соискание степени PhD
по направлению подготовки 8D071 «Инженерия и инженерное дело»
по образовательной программе 8D07101 «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	<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) <u>диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</u></p>	Тема диссертации согласуется с приоритетными направлениями развития машиностроения, утверждёнными Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан, и отвечает задачам повышения технологического уровня машиностроительных производств. Наличие связи с государственными научно-техническими программами подтверждает практическую направленность и значимость исследования, это грантовое финансирование исследований молодых ученых по проекту «Жас ғалым» 2025-2027гг. - AP25794035 «Разработка и исследование метода очистки смазочно-охлаждающей жидкости ультразвуком для ее повторного использования».
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта/</u> не раскрыта	Выполненное исследование имеет существенную значимость для развития научных основ процессов регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей. Полученные автором результаты расширяют представления о процессах ультразвукового воздействия на вязко-пластические технологические среды и формируют научно обоснованную базу для описания процессов очистки СОЖ с позиций физики сплошных сред. Установленные зависимости между электрической проводимостью и степенью загрязнения СОЖ, а также экспериментально подтверждённые

			закономерности влияния режимных и конструктивных параметров ультразвуковой обработки создают предпосылки для дальнейшего развития методов объективного контроля состояния СОЖ и совершенствования теоретических моделей их регенерации, что определяет высокую важность работы для науки.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий; 2) вредный; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	В диссертационной работе автор продемонстрировал высокий уровень научной и исследовательской самостоятельности. Автором предложен и обоснован новый способ очистки смазочно-охлаждающих жидкостей с применением ультразвукового воздействия, а также разработан подход к мониторингу их состояния на основе измерения электрического сопротивления. Автор самостоятельно выполнил аналитический обзор существующих методов очистки СОЖ, разработал методику экспериментальных исследований, осуществил постановку и проведение экспериментов, обработку и интерпретацию полученных результатов. Все основные положения, выводы и практические рекомендации, представленные в диссертационной работе, получены автором лично, что в полной мере подтверждает принцип самостоятельности выполненного исследования.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) обоснована; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Актуальность диссертационного исследования обоснована в логической взаимосвязи с целью, задачами и структурой работы. Во введении убедительно показана практическая и научная значимость проблемы продления срока службы смазочно-охлаждающих жидкостей и повышения эффективности их регенерации в условиях машиностроительного производства. Поставленные цели и сформулированные задачи непосредственно вытекают из выявленных научно-технических противоречий и последовательно раскрываются в каждом разделе диссертации. Теоретические положения, экспериментальные исследования и полученные выводы образуют единое целое и направлены на решение заявленной научной задачи, что подтверждает соблюдение принципа внутреннего единства и достаточную обоснованность актуальности диссертационной работы.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	Содержание диссертационной работы в полной мере соответствует заявленной теме и направлено на её раскрытие. Все разделы

		<p>1) отражает; 2) частично отражает; 3) не отражает.</p>	<p>диссертации логически выстроены и последовательно раскрывают теоретические, экспериментальные и прикладные аспекты очистки и регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей с применением ультразвукового воздействия. Представленный материал охватывает анализ современного состояния проблемы, обоснование выбора методов исследования, описание экспериментальной части и обсуждение полученных результатов. Таким образом, структура и содержание диссертации обеспечивают целостное раскрытие темы исследования и подтверждают её полное отражение в работе.</p>
		<p>4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.</p>	<p>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.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.</p>	<p>Все разделы и основные положения диссертационной работы полностью логически взаимосвязаны и образуют целостную, внутренне согласованную структуру исследования. Теоретические положения, изложенные в начальных разделах, последовательно развиваются и получают экспериментальное подтверждение в последующих главах, а полученные результаты обобщаются в выводах и практических рекомендациях. Каждое положение диссертации вытекает из предыдущих рассуждений и направлено на решение общей научной задачи, что обеспечивает непрерывность аргументации и завершённость исследования в целом.</p>
		<p>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</p>	<p>Предложенные в диссертационной работе новые решения, включая метод ультразвуковой очистки смазочно-охлаждающих жидкостей и подход к мониторингу их состояния, аргументированы на основе теоретических положений и подтверждены результатами экспериментальных исследований. В работе выполнен критический анализ существующих методов очистки и контроля СОЖ, выявлены их ограничения и недостатки, на фоне которых обоснована целесообразность и преимущества предлагаемых решений. Сравнительная оценка проведена по ключевым показателям эффективности, технологичности и применимости, что подтверждает научную состоятельность и</p>

			обоснованность предложенных автором подходов.
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%)	Научные результаты и положения диссертации являются полностью новыми: - впервые доказана эффективность и обоснована необходимость метода очистки СОЖ ультразвуковым воздействием; - впервые описана физическая картина процесса воздействия ультразвуковых волн на вязко-пластическую среду СОЖ; - впервые получены зависимости, связывающие электрическую проводимость СОЖ со степенью ее загрязнения; - впервые получены экспериментальные зависимости степени очистки СОЖ от частоты, мощности, времени воздействия, объема жидкости и материала емкости; - впервые установлены оптимальные режимы УЗ обработки СОЖ в зависимости от качества очистки.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы, сформулированные в диссертационной работе, носят принципиально новый характер. Полученные результаты впервые обеспечивают экспериментальное и теоретическое подтверждение выдвинутых гипотез, а также вводят новые критерии и зависимости, ранее не рассматривавшийся и не обоснованные в исследованиях, посвящённых процессам очистки и регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей. Новизна выводов подтверждена публикациями в авторитетных научных журналах, включая международные издания, индексируемые в базе данных Scopus.
		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%)	Предложенные в диссертационной работе технические и технологические решения являются полностью новыми и научно обоснованными. Разработанный метод ультразвуковой очистки смазочно-охлаждающих жидкостей, а также подход к их мониторингу и оценке степени загрязнения основаны на установленных автором закономерностях и подтверждены результатами экспериментальных исследований. Обоснованность решений подтверждается сравнительным анализом с существующими аналогами, расчетами и экспериментальными данными, что свидетельствует о возможности их практического применения и научной новизне полученных результатов.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны / не основаны на весомых с научной точки	Все основные выводы диссертационной работы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах и являются

		зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	достаточно обоснованными. Их достоверность подтверждена совокупностью теоретических положений, результатами экспериментальных исследований, корректной обработкой полученных данных и сопоставлением с известными научными результатами. Приведённые аргументы и полученные зависимости обеспечивают логическую непротиворечивость выводов и подтверждают их научную состоятельность.
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) доказано;</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>2) нет.</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет.</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий.</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет.</p>	<p>Основные положения, выносимые на защиту:</p> <p>1. Физическая картина регенерации СОЖ под действием ультразвуковых волн за счет кавитации и коагуляции - положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано в статьях, входящих в базу Scopus и рекомендованных КОКСНВО МНВО РК.</p> <p>2. Эффективность регенерации прямо пропорциональна мощности ультразвука и времени воздействия и обратно пропорциональна объёму емкости жидкости – положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано в статьях, входящих в базу Scopus и рекомендованных КОКСНВО МНВО РК.</p> <p>3. Разработан датчик, позволяющий определять степень загрязнения СОЖ по ее электрическому сопротивлению – положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано в статьях, входящих в базу Scopus.</p> <p>4. Зависимости, определяющее степень очистки СОЖ от материала и объёма емкости, параметров ультразвука, времени воздействия – положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано в статьях, входящих в базу Scopus.</p> <p>5. Рекомендации по возможности использования результатов регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей при разработке технологических процессов для условий промышленного производства – положение доказано, тривиальность отсутствует, является новым, уровень для применения широкий, доказано внедрением в производство, подтверждено актом внедрения.</p>
8.	Принцип достоверности	8.1 Выбор методологии – обоснован или	Методология в диссертации достаточно подробно описана. Методология

<p>Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет.</p>	<p>диссертационного исследования представляет собой комплексный подход, объединяющий теоретические и практические аспекты разработки метода ультразвуковой регенерации. Методология охватывает полный цикл исследования от анализа существующих методов очистки до разработки нового способа очистки ультразвуком.</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>Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации экспериментальных данных, включая применение компьютерных технологий. В процессе исследования автором выполнен аналитический обзор научных публикаций и результатов предшествующих исследований, проведён патентный анализ, использованы методы математического моделирования, а также методы планирования эксперимента и статистической обработки экспериментальных данных. Применение указанных подходов обеспечило достоверность полученных результатов, корректность их интерпретации и обоснованность сформулированных выводов.</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>Теоретические выводы, модели и выявленные закономерности, представленные в диссертационной работе, получили подтверждение в ходе экспериментальных исследований. Экспериментальные данные, полученные при варьировании основных параметров ультразвуковой обработки, согласуются с теоретическими предпосылками и результатами математического моделирования. Это подтверждает корректность принятых допущений, адекватность разработанных моделей и достоверность установленных закономерностей, что свидетельствует о научной состоятельности и завершенности выполненного исследования.</p>
	<p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Все значимые утверждения в диссертации подтверждены ссылками на достоверную и актуальную научную литературу. Использованные литературные источники позволяют обосновать выдвигаемые утверждения и показывают осведомлённость автора о современном состоянии исследований в данной научно-технической области.</p>
	<p>8.5 Используемые</p>	<p>Объём и состав использованных</p>

		источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	литературных источников являются достаточными для формирования целостного и аргументированного обзора, обеспечивающего корректное раскрытие исследуемой проблемы и обоснование выбранного направления диссертационной работы.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Диссертационная работа имеет теоретическое значение. Полученные в ходе исследования результаты расширяют и углубляют научные представления о процессах ультразвукового воздействия на вязко-пластические технологические среды, в частности на смазочно-охлаждающие жидкости. Разработанные теоретические положения, выявленные взаимосвязи и закономерности могут быть использованы для дальнейшего развития теории очистки и регенерации СОЖ, а также при построении и уточнении моделей аналогичных физико-технологических процессов.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Диссертационная работа имеет выраженное практическое значение, а полученные в ней результаты обладают высокой вероятностью внедрения в производственную практику. Разработанный метод ультразвуковой очистки смазочно-охлаждающих жидкостей и предложенный способ мониторинга их состояния могут быть реализованы в условиях машиностроительных предприятий без существенной модернизации оборудования. Практическая применимость результатов подтверждается экспериментальными данными, обоснованием оптимальных режимов обработки и разработанными рекомендациями по использованию метода в замкнутых системах рециркуляции СОЖ.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики, разработанные в диссертационной работе, являются полностью новыми. Они основаны на оригинальных научных результатах, полученных автором в ходе теоретических и экспериментальных исследований, и не повторяют известные технические и технологические решения. Новизна практических предложений подтверждается внедрением принципиально нового подхода к регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей и мониторингу их состояния, что обеспечивает возможность их эффективного применения в производственных условиях.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма:	Качество академического письма диссертационной работы оценивается как

	<p>1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.</p>	<p>высокое. Текст изложен в научном стиле, отличается логичностью, последовательностью и терминологической корректностью. Формулировки точны, выводы обоснованы, структура работы выдержана, что обеспечивает ясность изложения и адекватное восприятие представленного научного материала.</p>
Замечания к диссертации	Существенных замечаний и принципиальных возражений по диссертационной работе не имеется.	
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 соискателя по теме диссертационного исследования соответствуют требованиям, предъявляемым к научным работам уровня доктора философии (PhD). Основные положения диссертации представлены в статьях «The method of cleaning cutting fluid using ultrasonic treatment» Applied Mechanics 2025, 6 (4), 83, входящего в базу данных Scopus (Engineering, процентиль 61%), «Development of methodology for monitoring of metalworking fluids quality» Journal of Measurements in Engineering, Vol. 13, No. 4, –14, Aug.2025 (Mechanical Engineering, процентиль 28%), а также в трех статьях, рекомендованных КОКСОНВО МНВО РК, одном патенте на полезную модель, одном авторском свидетельстве, в 4 тезисах на международных научно-практических конференциях.</p>	
Решение официального рецензента	<p>Диссертационная работа Ким Анны Станиславовны на тему «Разработка метода ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающей жидкости для ее повторного использования» в рамках подготовки к получению степени доктора философии (PhD) по направлению 8D071 – «Инженерия и инженерное дело», образовательной программе докторантуры 8D07101 «Машиностроение», соответствует требованиям, установленным Правилами присуждения степеней доктора философии (PhD). Содержание диссертации, полученные научные результаты и сформулированные выводы отличаются научной обоснованностью и практической значимостью. Существенных замечаний, влияющих на научную новизну и основные положения диссертационной работы, не выявлено.</p> <p>На основании изложенного, в соответствии с пунктом 28 Типового положения, диссертационная работа «Разработка метода ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающей жидкости для ее повторного использования» отличается высоким научным уровнем, завершённостью исследования и обоснованностью полученных результатов, что позволяет рекомендовать соискателя Ким Анну Станиславовну к присуждению степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07101 – «Машиностроение».</p>	

Официальный рецензент:
к.т.н., асс. профессор,
зав. кафедрой «Машиностроение
и стандартизация»
НАО «Торайгыров университет»



Мусина Ж. К.

