

**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>	<p>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки «Энергия, передовые материалы и транспорт», подприоритету «Машиностроение и транспорт» утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан. Связь исследования с государственными научно-техническими программами подтверждается его выполнением в рамках грантового финансирования научных исследований молодых ученых по проекту «Жас ғалым» 2025-2027гг. - AP25794035 «Разработка и исследование метода очистки смазочно-охлаждающей жидкости ультразвуком для ее повторного использования».</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> / не раскрыта	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта во введении, литературном обзоре, а также в результатах исследования. Важность работы обусловлена необходимостью рационального использования смазочно-охлаждающих жидкостей в машиностроительном производстве, в результате ее

			регенерации и возможности повторного использования, тем самым снижая материальные и энергетические затраты, а также решение экологических проблем, связанных с утилизацией отработанных СОЖ.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <b><u>высокий;</u></b> 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Работа выполнена автором лично. Ким А.С. самостоятельно выполнила аналитический обзор и патентный анализ существующих методов очистки и регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей, а также теоретических и экспериментальных исследований в области ультразвукового на вязко-пластические среды. Автором поставлена цель и сформулированы задачи исследования, разработана методика мониторинга степени загрязнения СОЖ и методика их ультразвуковой регенерации. Сконструирована и экспериментально исследована установка для ультразвуковой очистки СОЖ, проведено моделирование и экспериментальные исследования влияния частоты, мощности, времени воздействия, объёма жидкости и материала ёмкости на эффективность очистки.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <b><u>обоснована;</u></b> 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Актуальность работы обоснована в полной мере. Научное и экспериментальное обоснование технологии ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей с подбором оптимальных режимов воздействия является перспективным направлением, обеспечивающим снижение затрат и повышение эффективности машиностроительного производства.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <b><u>отражает;</u></b> 2) частично отражает; 3) не отражает.	Содержание диссертации отражает тему диссертации и защищаемые положения.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <b><u>соответствуют;</u></b> 2) частично соответствуют;	Цель и поставленные задачи соответствуют теме, четко и логически сформулированы.

		<p>3) не соответствуют.</p> <p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) <b><u>полностью взаимосвязаны;</u></b></p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует.</p> <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) <b><u>критический анализ есть;</u></b></p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Все разделы и положения диссертационной работы выстроены в логически согласованной последовательности. Принятая структура обеспечивает целостное восприятие исследования и позволяет последовательно проследить развитие научных положений и выводов. Такое построение изложения способствует комплексному рассмотрению всех аспектов работы и формированию целостного представления о научной значимости и новизне полученных результатов.</p> <p>Предложенные автором решения основаны на анализе литературного и патентного обзоров, аргументированно доказаны преимущества применяемых методик исследований и полученных результатов.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) <b><u>полностью новые;</u></b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Впервые экспериментально установлены оптимальные режимы ультразвукового воздействия, обеспечивающие эффективную регенерацию смазочно-охлаждающих жидкостей. Впервые на основе экспериментальных исследований и моделирования обосновано влияние частоты, мощности и времени ультразвуковой обработки, а также объема жидкости и материала ёмкости на процессы кавитации, коагуляции и сепарации загрязняющих примесей. Установлено, что подбор оптимальных режимов ультразвукового воздействия позволяет повысить степень очистки СОЖ при минимальных энергетических затратах. Впервые получены экспериментальные зависимости, связывающие электрическое сопротивление СОЖ со степенью её загрязнения, что позволило разработать метод экспресс-мониторинга состояния рабочей жидкости.</p>

		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?  <u>1) полностью новые;</u>  2) частично новые (новыми являются 25-75%);  3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Сделанные в диссертации выводы, согласно проведенным исследованиям, являются новыми и научно-обоснованными. Новизна выводов подтверждена публикациями в авторитетных научных журналах, включая международные издания, индексируемые в базе данных Scopus (Journal of Measurements in Engineering – 28 %, Applied Mechanics – 61 %).</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:  <u>1) полностью новые;</u>  2) частично новые (новыми являются 25-75%);  3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Технические и технологические решения, используемые для достижения поставленных цели и задач, являются новыми и обоснованными, что подтверждаются полученным патентом РК на полезную модель 10845 от 11.07.2025г., свидетельством интеллектуальной собственности и опубликованными статьями в высокорейтинговых научных журналах.</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>Выводы, сделанные в результате проведенных экспериментальных исследований, основаны на весомых доказательствах, обоснованы, имеют обсуждения со ссылками на современные исследования зарубежной и отечественной науки.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:  7.1 Доказано ли положение?  <u>1) доказано;</u>  2) скорее доказано;  3) скорее не доказано;  4) не доказано.  7.2 Является ли тривиальным?  1) да;  <u>2) нет.</u>  7.3 Является ли новым?  <u>1) да;</u>  2) нет.  7.4 Уровень для применения:  1) узкий;</p>	<p>На защиту выносятся следующие положения: 1. Физическая картина регенерации СОЖ под действием ультразвуковых волн за счет кавитации и коагуляции.  2. Эффективность регенерации прямо пропорциональна мощности ультразвука и времени воздействия и обратно пропорциональна объему емкости жидкости.  3. Разработан датчик, позволяющий определять степень загрязнения СОЖ по ее электрическому сопротивлению.  4. Зависимости, определяющие степень очистки СОЖ от материала и объема емкости, параметров ультразвука, времени воздействия.  5. Рекомендации по возможности использования результатов регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей при</p>

		<p>2) средний;  3) <b>широкий.</b>  7.5 Доказано ли в статье?  1) <b>да;</b>  2) нет.</p>	<p>разработке технологических процессов для условий промышленного производства. Основные положения диссертации опубликованы в 2 статьях, индексируемых в базе Scopus (Journal of Measurements in Engineering – 28 %, Applied Mechanics – 61 %), в 3 статьях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, а также в патенте на полезную модель Республики Казахстан, свидетельстве о государственной регистрации прав на объекты авторского права и в 4 тезисах международных научно-практических конференций.</p>
8.	<p>Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана  1) <b>да;</b>  2) нет.</p>	<p>Выбор методологии исследований обоснован и подробно описан в соответствующем разделе диссертационной работы. Применяемые в диссертационной работе методы исследований являются современными, проведены аттестованными приборами и установками.</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) <b>да;</b>  2) нет</p>	<p>Результаты диссертационной работы получены с использованием комплекса теоретических и экспериментальных методов исследования. К теоретическим методам относятся методы анализа процессов ультразвукового воздействия на дисперсные и вязко-пластические среды, положения теории кавитации, коагуляции и сепарации, а также методы технологий машиностроения. В работе применялись методы математического моделирования, планирования эксперимента и математической статистической обработки экспериментальных данных для обоснования полученных результатов и определения эффективных режимов ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей.</p>
		<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для</p>	<p>Теоретические выводы, касающиеся установления эффективных режимов ультразвукового воздействия, при которых обеспечивается эффективная регенерация смазочно-охлаждающих жидкостей, получены на основе анализа экспериментальных данных. В работе получены зависимости, описывающие</p>

		<p>направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p><u>1) да;</u> 2) нет</p>	<p>влияние основных параметров ультразвуковой обработки (частоты, мощности и времени воздействия) на степень очистки СОЖ, что позволило обосновать эффективные режимы процесса.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Сделаны важные утверждения, подтвержденные ссылками на актуальные и достоверные литературные источники и научную литературу. Результаты Экспериментов критически обсуждены со ссылками на актуальные и весомые литературные источники.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u>/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>По теме диссертационного исследования проработано 92 источника литературы, включающие как отечественных, так и зарубежных авторов. Полученная информация использовалась при планировании экспериментов, а также в ходе обсуждения полученных результатов.</p>
9.	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p><u>1) да;</u> 2) нет</p>	<p>Теоретическая значимость работы заключается в разработке и научном обосновании технологии ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей с учётом регулирования параметров ультразвукового воздействия и принципов ресурсосбережения в процессах механической обработки</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p><u>1) да;</u> 2) нет</p>	<p>Практическая значимость работы заключается в разработке и экспериментальном обосновании оптимальных режимов ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей, обеспечивающих повышение эффективности их очистки и возможность повторного использования в производственных условиях. Разработана и апробирована методика экспресс-мониторинга степени загрязнения СОЖ на основе измерения электрического сопротивления, а также предложены рекомендации по проектированию и внедрению ультразвуковых установок очистки СОЖ с учётом технологических и экономических факторов машиностроительного</p>

		9.3 Предложения для практики являются новыми? <u>1) полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	производства. Предложенная технология ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей, основанная на воздействии ультразвуком и принципах ресурсосбережения в процессах механической обработки, а также разработанная методика мониторинга степени загрязнения СОЖ и рекомендации по её практическому внедрению в учебный процесс и производственные условия, являются новыми.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: <u>1) высокое;</u> 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое, диссертация, является законченной научно-квалификационной работой.
11.	Замечания к диссертации	Замечаний к диссертации нет	
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).		
13.	Решение официального рецензента	Диссертационная работа Ким Анны Станиславовны на тему «Разработка метода ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающей жидкости для ее повторного использования», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07101 «Машиностроение», выполнена на высоком научном уровне и решает актуальную прикладную задачу. Диссертация содержит совокупность новых обоснованных результатов, имеет внутреннее единство и отвечает действующим нормативным требованиям. Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) и рекомендую к защите.	

Официальный рецензент:

к.т.н., проректор по академическим вопросам  
 НАО «Казахский национальный университет  
 водного хозяйства и ирригации»

*Касенов А.Ж.*

*подтверждено*

*судьи кадров: Диебашираев*



Касенов А.Ж.