

ОТЗЫВ

**зарубежного научного консультанта Витаутаса Бучинскаса
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».**

Диссертационная работа соответствует установленным методическим требованиям и включает введение, четыре раздела, заключение, список использованных источников и приложения. Материал изложен последовательно, логично и в достаточной мере иллюстрирован результатами экспериментальных и аналитических исследований.

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений. Смазочно-охлаждающие жидкости широко применяются при обработке металлов резанием и оказывают существенное влияние на процессы трения, износ инструмента, качество обработанной поверхности и производительность технологических операций. Ограниченный срок службы рабочих растворов СОЖ, их интенсивное загрязнение посторонними маслами, продуктами износа и микроорганизмами, а также необходимость утилизации отработанных эмульсий обуславливают значительные экономические затраты и экологические риски. В этой связи разработка эффективных методов регенерации СОЖ, обеспечивающих продление срока их эксплуатации и снижение объёма отходов, является важной и своевременной задачей современного машиностроения.

В диссертационной работе подтверждена гипотеза очистки смазочно-охлаждающей жидкости ультразвуком, а также предположение о том, что оптимально подобранные параметры ультразвукового воздействия способны обеспечить эффективную регенерацию смазочно-охлаждающей жидкости за счёт протекания в ней процессов кавитации, коагуляции и диспергирования.

В первом разделе выполнен аналитический обзор смазочно-охлаждающих жидкостей, условий их эксплуатации и причин деградации, а также проведён критический анализ существующих методов очистки и регенерации СОЖ, включая флотацию, фильтрование и очистку в силовых полях. Показано, что применяемые в настоящее время методы обладают рядом существенных недостатков, что обосновывает необходимость разработки нового подхода к регенерации СОЖ.

Во втором разделе разработан и экспериментально исследован метод мониторинга степени загрязнения СОЖ на основе измерения электрического сопротивления с использованием двухэлектродной системы. Предложенный подход позволяет осуществлять экспресс-оценку состояния рабочей эмульсии непосредственно в производственных условиях и может быть использован для принятия решений о необходимости регенерации или корректировки состава СОЖ.

В третьем разделе представлено теоретическое и экспериментальное обоснование метода ультразвуковой регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей. Рассмотрена физическая сущность процессов, протекающих в вязко-пластической среде СОЖ под действием ультразвука, включая кавитацию, коагуляцию и диспергирование. Выполнено математическое моделирование процесса регенерации и установлены зависимости степени очистки от частоты, мощности и времени ультразвукового воздействия, а также от объёма жидкости и материала ёмкости.

В четвёртом разделе приведены результаты экспериментальных исследований, подтверждающие эффективность ультразвуковой очистки СОЖ. Разработаны рекомендации для внедрения данного метода на предприятие. Также выполнена оценка экономической эффективности внедрения разработанного метода и показана его целесообразность для промышленных предприятий.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем: впервые доказана эффективность и обоснована целесообразность применения ультразвукового воздействия для регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей; описана физическая картина воздействия ультразвуковых волн на вязко-пластическую среду СОЖ.

Достоверность полученных результатов обеспечивается корректной постановкой задач, применением адекватных методов исследования, сопоставлением экспериментальных данных с аналитическими зависимостями, а также достаточным объёмом экспериментальных исследований.

Основные положения диссертации опубликованы в научных изданиях, в том числе в журналах, индексируемых в базе данных Scopus, а также в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Результаты работы апробированы на международных научно-практических конференциях, получены патент на полезную модель и свидетельство о государственной регистрации прав на объекты авторского права.

Считаю, что диссертационная работа Ким Анны Станиславовны является актуальным и завершённым научным исследованием, обладает теоретической и практической значимостью, соответствует установленным требованиям и может быть рекомендована к защите на соискание степени доктора философии (PhD) по направлению 8D071 «Инженерия и инженерное дело», образовательной программе 8D07101 «Машиностроение».

Научный консультант,
Доктор PhD, профессор
Вильнюсского Технического
университета им. Гедиминаса



Витаутас Бучинкас