

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО СПбГАУ,

доктор ветеринарных наук,

профессор В.Ю. Морозов



«Сентябрь» 2025 г.

О Т З Ы В

ведущей организации

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Петрика Дмитрия Юрьевича на тему «Интенсификация процесса очистки деталей в погружных моечных машинах» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

1. Актуальность избранной темы

Для поддержания сельскохозяйственных машин в работоспособном состоянии применяется комплекс ремонтно-обслуживающих воздействий.

Одним из ее видов является очистка. Очистка загрязненных поверхностей деталей машин сельскохозяйственного назначения является начальной операцией процессов технического обслуживания и ремонта. Необходимость очистки загрязнённых поверхностей деталей двигателей сельскохозяйственной техники обусловлена наличием на них отложившихся при эксплуатации разнообразных по составу, свойствам, толщине и прочности сцепления загрязнений. Известно, что неполное удаление загрязнений с поверхностей деталей машин при техническом сервисе снижает их ресурс на 20...30 %.

С этой целью необходимо разрабатывать технологии, обеспечивающие удаление загрязненного материала под действием дополнительных нагрузок, создаваемых в потоке моющей жидкости, при меньших усилиях. Для этих целей перспективно применение вибрационных потоков в оборудовании и явление кавитации, которое имеет значительную разрушительную энергию,

а не схлопнувшиеся газовые пузырьки увеличивают силу трения газожидкостного потока на поверхности загрязнения.

2. Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна диссертационного исследования включает в себя:

- определены эффективные технологические параметры процессов интенсификации ультразвуковой очистки распылителей топливной форсунки двигателя МТЗ-82: концентрация моющих средств 350...400 г/л; рабочая температура для димера 30...40 °С, для лабомида 60...70 °С, для кальцинированной соды 70...80 °С;
- получена комплексная зависимость влияния продолжительности процесса очистки, количества циклов обработки, температуры моющего раствора и пространственного расположения очищаемой поверхности относительно излучателя на степень качества очистки распылителей.

3. Практическая значимость работы

Практическая значимость работы заключается в обеспечении процессов интенсификации очистки распылителей топливной форсунки двигателя МТЗ-82 в рамках деятельности Научно-исследовательского центра по испытаниям и доводке автотехники ФГУП «НАМИ» при реализации технологического процесса ультразвуковой очистки на стадии ремонтно-обслуживающих операций сельскохозяйственной техники.

4. Достоверность и апробации результатов работы

Обоснованность результатов диссертационной работы Петрика Д.Ю. подтверждается применением системного анализа и корректного математического аппарата, включающего моделирование степени очистки элементов системы питания двигателя МТЗ-82 путем определения концентрации соотношения моющих средств – димера, лабомида и кальцинированной соды.

Достоверность результатов исследования подтверждена экспериментальными данными полученными в результате интенсификации технологии очистки распылителя топливной форсунки двигателя МТЗ-82 от загрязнений путем подбора концентрации соотношения объемной доли синтетических и химических моющих средств. Соответствие критериям

научной новизны и практической значимости подтверждено публикациями в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ.

Основные положения и результаты диссертационного исследования обсуждены и одобрены на международных и всероссийских научно-практических конференциях.

4. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

По теме проведенных исследований опубликовано 11 научных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 монография, получено 1 свидетельство о регистрации программы для БД.

5. Замечания по работе

По диссертации Петрика Дмитрия Юрьевича имеются следующие замечания:

1. В целях и задачах исследования диссертации на стр. 10 в 5-ой задачи указано «Выполнить комплексную оценку технико-экономической эффективности внедрения технологии...», однако в заключении диссертационной работы говорится только о годовой экономии, в чем же заключается комплексная оценка технико-экономической эффективности технологии и по каким показателям определяется не понятно.

2. В основных положениях диссертационной работы в разделе «Публикации» на стр. 13 указано, что в рамках работы получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, а в автореферате и приложении диссертации представлено свидетельство о регистрации базы данных, автору следовало бы по внимательнее представлять подтверждающие свидетельства.

3. В первой главе анализа состояния проблемы автор представляет выводы где указывается влияние факторов на эффективность очистки деталей, а именно, *«физико-химические свойства раствора для очистки и его очищающая способность»* и *«химический состав загрязнения его прочностные свойства и вид связи с очищаемой поверхностью»*, но при этом, по тексту материала в диссертации почему-то автор этих сведений не представил.

4. Как известно строение поверхностно активных веществ (ПАВ) обусловлено строением молекул, состоящих из двух различных по своим

свойствам частей, одна часть молекулы является гидрофобной, а вторая гидрофильной. Гидрофобная часть молекулы (радикал) состоит из остатка углеводородной цепи обычно из 10-18 углеродных атомов, следовательно исходя из представленных исследований во 2 главе, где в основном представлены основные показатели процесса образования ультразвука и факторы влияющие на очистку возникает дополнительный для уточнения вопрос, учитывал ли автор в процессе исследования влияния неразрывности или устойчивости цепи углеводородных атомов одной части ПАВ выбранных для эксперимента моющих средств – димера, лабомида и кальцинированной соды в жидкой среде погружных моечных машинах при воздействии ультразвуковых колебаний.

5. По материалам второй главы не понятно, как учитывал автор интенсивность влияния второй части молекулы ПАВ гидрофильность которой объясняется наличием таких групп как – карбонатной CO_3 , гидроксильной OH , сульфатной SO_4 или аминогруппы NH_2 выбранных моющих средств (димера, лабомида и кальцинированной соды) на эффективность очистки смолистых отложений образуемых на распылителях топливных форсунок при одновременном воздействии импульса ультразвукового колебания.

6. В третьей главе отсутствуют итоговые выводы, где автору следовало бы указать логическую суть представленного материала и обозначить основные задачи для исследования и реализации их в четвертой главе.

7. В четвертой главе на стр. 87 представлен рисунок 4.1. – «Алгоритм выбора органических растворителей...» где указан поэтапный процесс действий при этом в алгоритме не представлены соответствующие вводные данные, показатели, режимы, условия и описания, по которым в итоге сложно судить исход полученных результатов.

8. В подразделе 4.1. четвертой главы представлены рисунки 4.2...4.7 где, во-первых, не все зависимости имеют пояснения и во-вторых почему автор выбрал именно такие фиксированные температурные значения как 30°C , 50°C , 80°C .

9. В подразделах 4.2, 4.3, 4.4 автором представлены в основном результаты экспериментальных исследований эффективности очистки распылителей форсунок системы питания трактора МТЗ-82, как известно

рассматриваемый вопрос имеет и обратную сторону негативного эффекта, вопроса экологической составляющей, в работе об этом умалчивается, следовательно образуемые в последствии вредные по составу жидкости в сочетании с загрязненными синтетическими ПАВ в которых содержатся эмульсии и суспензии с высокой степенью дисперсии, где концентрация вредных примесей в отработанных растворах в 20000-40000 раз превышает допустимые нормы. Следовательно, данное замечание носит рекомендательный характер, где автору следовало бы учитывать экологические требования в целях снижения негативного риска к окружающей среде.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Петрика Дмитрия Юрьевича, которая выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Петрика Дмитрия Юрьевича на тему «Интенсификация процесса очистки деталей в погружных моечных машинах» является самостоятельной, завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача, имеющая важное значение для машин агропромышленного комплекса, заключающаяся в совершенствовании методов непрерывного контроля их технического состояния в процессе ее эксплуатации.

Диссертация полностью отражает содержание работы и позволяет сделать выводы об объеме научных исследований и полученных результатах.

Диссертация соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), а именно пункту 6 «Методы и средства оптимизации технологий, параметров и режимов работы машин и оборудования» и пункту 13 «Технические средства и технологии мониторинга сельскохозяйственных сред, материалов и объектов». Диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Петрик Дмитрий Юрьевич - заслуживает присуждения ученой степени

кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Диссертационная работа, автореферат и настоящий отзыв рассмотрены, обсуждены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», протокол № 1 от 16 сентября 2025 г.

Отзыв составили:

Доктор технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, 2019 г.)

Доцент
Заведующий кафедрой «Автомобили, тракторы и технический сервис»

**Хакимов Рамиль
Тагирович**



Кандидат технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, 1989г.)

Доцент
Доцент кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис»

**Муравьев Константин
Евгеньевич**



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО СПбГАУ).

196601, г. Санкт-Петербург, Пушкин, Петербургское шоссе, дом 2.

Тел.: (812) 245-08-76

e-mail: kaf.atts@spbgau.ru

«16» сентября 2025 г.

Подписи Хакимова Р.Т., Муравьева К.Е. заверяю
Проректор по научной и международной работе,
кандидат ветеринарных наук



Р.О. Колесников