

## ОТЗЫВ

официального оппонента к.т.н., доцента Фадеева И.В. на диссертационную работу Кирилина Александра Васильевича «Обоснование параметров устройства мойки сельскохозяйственных машин», представленную к защите в диссертационный совет Д 220.057.03 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

### **Актуальность избранной темы**

Эксплуатация сельскохозяйственных машин происходит в сложных условиях, в процессе чего наружные поверхности интенсивно подвергаются загрязнениям практически всех видов, пыль, дорожная грязь, растительные остатки, ядохимикаты, продукты коррозии, остатки эксплуатационных жидкостей, а также продукты химических реакций. Удаление этих загрязнений – важный технологический процесс, оказывающий большое влияние на сохранность техники, производительность работ, качество ремонта и обслуживания машин, культуру труда и здоровье человека.

Большое разнообразие загрязнений приводит к различию их физических и химических свойств, что затрудняет процесс очистки.

Применение химических веществ и технологий очистки связано со значительными затратами на приобретение или составление моющих растворов, негативным влиянием на окружающую среду. Повышение эффективности механических технологий достигается за счет увеличения мощности моечных установок вследствие большей энергоемкости.

Проблема качественной очистки, необходимой для поддержания эксплуатационной надежности, сельскохозяйственных машин ведет к поиску новых путей и решений, исследованию, совершенствованию и разработке новых способов и средств механизации, направленных на снижение материальных и трудовых затрат, повышение производительности при обеспечении экологической безопасности процесса.

В связи с изложенным диссертация А.В. Кирилина, направленная на разработку моющего устройства для очистки сельскохозяйственных машин с использованием энергии вращающейся жидкостной струи, является актуальной, перспективной и инновационной.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,**

#### **их достоверность и новизна**

Обоснованность и достоверность большинства полученных автором научных и практических результатов, сделанных по ним выводов, рекомендаций подтверждается сравнительным анализом теоретических и экспериментальных исследований, широким использованием литературных источников по выбранной теме диссертации, системного подхода, апробированных методик, результатами анализа параметров технологических процессов в лабораторных и полевых условиях в соответствии с требованиями межгосударственных стандартов и частных методов.

Исследования подтверждены высокой степенью достоверности и адекватности результатов математической обработки достаточного объема экспериментальных данных.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы являются новыми, они полностью вытекают из результатов теоретических и экспериментальных исследований.

**Вывод 1** констатирует, что для моющих установок наиболее эффективными для улучшения качества мойки являются гидродинамические насадки, создающие эффект гидравлического удара и обеспечивающие повышение механического воздействия водяной струи.

Вывод вытекает из материалов первого раздела диссертации.

**Вывод 2** показывает, что для совершенствования моющего процесса разработана конструкция устройства с вращающимися гидравлическими струями. Его применение обеспечивает комплексное гидродинамическое воздействия на частицы загрязнения, что позволяет разрушать загрязнения и удалять их с очищаемых поверхностей.

Вывод отражает решение первой задачи исследования.

**Вывод 3** устанавливает минимальные значения потенциальной энергии струи и скорости капли жидкости на выходе из сопла, при которых будет происходить устойчивое разрушение загрязнений.

Вывод отражает решение второй задачи исследования и вытекает из материалов второго раздела диссертации.

**Вывод 4** экспериментально уточняет, рациональные параметры устройства для создания вращающейся струи, которыми являются: количество струй; диаметр отверстий; давление моющей жидкости в сопле; скорость вращения сопла; расстояние от сопла до очищаемой поверхности.

Вывод сделан по материалам четвертой главы, обоснован, информативен и содержит решение третьей задачи.

**Вывод 5** отражает результаты расчета годового экономического эффекта от внедрения результатов исследования, который составил 11744 руб. на одну единицу сельскохозяйственной машины на примере свеклоуборочного комбайна RopaV8-3.

Вывод основан на результатах пятой главы и является решением четвертой задачи.

### **Значимость для науки и практики полученных результатов**

#### **Научную новизну работы представляют:**

- аналитические зависимости, раскрывающие влияние параметров моечной установки с вращающейся струей на качественные показатели моечного процесса.
- научно-обоснованное техническое решение моечной установки для очистки сельскохозяйственных машин от слабосвязанных и среднесвязанных загрязнений.

**Теоретическая значимость работы.** Рассмотрено и обосновано движение капель вращающихся струй, их ударное воздействие на загрязнение и процесс разрушения загрязнений.

**Практическая значимость работы.** Предложено новое научно-техническое решение, позволяющее создать вращающуюся струю для мойки наружных поверхностей сельскохозяйственных машин. Новизна

подтверждена патентом на полезную модель №183001 «Устройство для создания вращающейся гидравлической струи».

Предложенные автором диссертации устройства, результаты исследований и хозяйственных испытаний используются в хозяйстве ООО "РЯЖСКАЯ МТС" Ряжского района Рязанской области.

**Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом и замечания  
по ее оформлению**

Диссертация работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка используемой литературы (152 наименования) и 4 приложений. Работа изложена на 124 страницах машинописного текста, включающая 11 таблиц, 52 рисунка.

**Во введении** обоснована актуальность работы, сформулирована цель, отмечена научная новизна и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследования»** установлено, что наиболее перспективным способом очистки сельскохозяйственной техники является водоструйные гидравлические установки с подводом дополнительной энергии.

**Замечания:**

1. Соискателю необходимо было более подробно остановиться на анализе моечных установок с подводом дополнительных видов энергий.

2. Автору необходимо пояснить, почему в диссертации не уделяется внимание сильносвязанным загрязнениям.

3. В тексте встречаются повторения, ссылки не на первоисточник, орфографические ошибки и неточности.

**Во второй главе «Теоретическое исследование мойки сельскохозяйственных машин вращающимися струями»** представлено конструктивно – техническое решение, проведены теоретические исследования движения капель вращающихся струй, ударное воздействия капель струи и исследованы воздействия вращающихся струй на разрушение загрязнений при их воздействии.

**Замечания:**

1. Не совсем понятно, как вращение сопла влияет на воздействие капель струи на частицы загрязнения.

2. Не будут ли частицы жидкости, движущиеся во вращающемся потоке оказывать друг на друга влияние и тем самым ухудшать качественные показатели мойки.

3. Встречаются неточности в условных обозначениях единиц физических величин и их размерностях.

**В третьей главе «Методики проведения экспериментальных исследований»** представлены программа экспериментальных исследований, общие и частные методики экспериментов. Программа включала экспериментальные исследования в лабораторных и производственных условиях параметров устройства для мойки сельскохозяйственных машин.

**Замечания:**

1. Соискателю необходимо пояснить методику оценки качества очистки.

2. На образцы наносилось искусственное загрязнение. Для исследования применялись слабо и средне связанные загрязнения, которые различаются между собой. Автору следовало пояснить, каким образом наносились данные загрязнения.

**В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований»**

Проведены экспериментальные лабораторные и полевые исследования разработанного устройства. Экспериментально установлены рациональные параметры экспериментальной моечной установки.

**Замечания:**

1. Почему в качестве сравнительных установок при проведении натурных исследований выбраны именно гидравлическая установки марки Huter W105-GS и Karcher K7.

2. Автор в работе в недостаточной степени рассмотрел надежность предлагаемой конструкции моечной установки, её универсальность и периодичность обслуживания.

3. По тексту диссертации после уравнений регрессии автор использует выражения «адекватность модели составляет...». Отсюда не ясно, что автор хочет сказать этим выражением и подразумевает под понятием адекватности.

**В пятой главе «Расчет экономического эффекта»** приведен расчет экономического эффекта от повышения качественных показателей работы предлагаемой машины для мойки поверхностей сельскохозяйственных машин.

**Замечание:**

1. Автору необходимо объяснить столь малую величину экономического эффекта приходящегося на единицу техники, на примере свеклоуборочного комбайна.

**Заключение** диссертационной работы содержит результаты, которые соответствуют поставленным задачам и в полной мере отражают исследования автора. Представленные рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы следуют из материалов исследований.

**Оценка диссертационной работы в целом**

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.20.03 - «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве». Считаю необходимым отметить, что наиболее ценным для науки является раздел 2, в котором представлены теоретические исследования движения капли жидкости, её ударное и разрушающее воздействие на частицы загрязнения, а наиболее ценным для практики - раздел 4, в котором представлены результаты экспериментальных исследований очистки поверхностей сельскохозяйственных машин с применением вращающейся струи.

**Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации**

В диссертации присутствуют материалы, опубликованные автором в печатных работах.

Основные положения диссертации опубликованы в 12 научных трудах, в том числе 2 в изданиях рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ, 1 патент

РФ на полезную модель.

Количество публикаций, в которых изложены основные научные результаты диссертации, в рецензируемых журналах соответствует п. 13 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основное содержание и материалы первого раздела диссертации содержатся в опубликованных работах по перечню автореферата (номера 3, 4, 6, 7). В них отражены направления по выбору способа мойки сельскохозяйственных машин.

Материалы второго раздела, по теоретическим исследованиям мойки поверхностей сельскохозяйственных машин в отражены работах (1, 2, 7, 9).

Материалы третьего и четвертого раздела по экспериментальным исследованиям мойки поверхностей сельскохозяйственных машин представлены в работах (5, 8, 10, 11).

Диссертационная работа и автореферат изложены технически грамотным языком.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

### **Заключение**

Диссертация Кирилина Александра Васильевича на тему «Обоснование параметров устройства мойки сельскохозяйственных машин» представляет собой самостоятельно выполненную автором научно-квалификационную работу, результаты которой содержат новые научно-обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертационная работа выполнена на актуальную тему, имеет достаточно высокий научно-методический уровень, внутреннее единство, завершенный характер и соответствует паспорту специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, в частности пунктам 5 «Разработка технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин» и 8

«Разработка технологии и средств для хранения машин».

Диссертационная работа Кирилина Александра Васильевича является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а также объему выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Кирилин Александр Васильевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Официальный оппонент:

к.т.н., доцент,

заведующий кафедрой машиноведения

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

педагогический университет

им. И.Я. Яковлева»

Фадеев Иван Васильевич

научная специальность 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Почтовый адрес: 428000, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 38, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева».

Сайт: [www.chgpu.edu.ru](http://www.chgpu.edu.ru); тел. +7(8352)222147;

E-mail: [ivan-fadeev-2012@mail.ru](mailto:ivan-fadeev-2012@mail.ru)

Подпись

ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И.Я. Яковлева»

Заверяю «09»

2019 г.

Нач. общ. отдела

