

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета Д 999.179.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от «28» апреля 2022 г. № 10

О присуждении Анохину Сергею Александровичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование технологии и технических средств мойки и дезинфекции емкостей сбора, хранения и транспортирования молока» по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства принята к защите 15 февраля 2022 года, протокол № 4, диссертационным советом Д 999.179.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101, утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 714/нк от 02.11.2012 года; приказом Министерства образования и науки РФ № 411/нк от 10.05.2017 года шифр объединенного диссертационного совета ДМ 220.041.03 изменен на Д 999.179.03.

Соискатель Анохин Сергей Александрович, 1987 года рождения.

В 2010 году соискатель окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» по специальности 190702 «Организация и безопасность движения», а в 2015 году – по направлению 23.04.01 «Технология транспортных процессов».

В 2020 году Анохин С.А. был прикреплен к федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего

образования «Тамбовский государственный технический университет» для сдачи кандидатского минимума по истории и философии науки и иностранному языку. Также в 2020 году был прикреплен к федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» для подготовки диссертации на соискание учёной степени кандидата наук и сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

С 2011 года по настоящее время работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования РФ, и занимает должность старшего преподавателя кафедры «Техника и технологии автомобильного транспорта» (до 01.09.2019 г. кафедры «Организация перевозок и безопасность дорожного движения»).

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Никитин Дмитрий Вячеславович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Механика и инженерная графика» (до 01.09.2019 г. кафедра «Техническая механика и детали машин»), доцент.

Официальные оппоненты:

Кузина Жанна Ивановна – доктор технических наук, федеральное государственное автономное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», лаборатория санитарной обработки оборудования, старший научный сотрудник;

Матвеев Владимир Юрьевич – кандидат технических наук, доцент, государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», кафедра «Технический сервис», доцент – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Кирсановым Владимиром Вячеславовичем, доктором технических наук, профессором, отдел № 14 «Механизация и автоматизация процессов в животноводстве», заведующий отделом и Мамедовой Равзой Анвяровной, кандидат технических наук, отдел № 14 «Механизация и автоматизация процессов в животноводстве», старший научный сотрудник отдела, утвержденным Измайловым Андреем Юрьевичем, директором ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, доктор технических наук, профессор, академик РАН, указала, что диссертационная

работа Анохина С.А. представляет собой завершённую научно-квалифицированную работу, которая решает проблему повышения эффективности и качества мойки и дезинфекции поверхностей молочного оборудования от остатков молока, его компонентов и патогенных микроорганизмов. Работа доведена до логического конца, что подтверждено актами внедрения. Результаты исследований достаточно полно представлены в работах, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, а также материалах научных конференций. Полученные результаты и выводы обоснованы, полностью соответствуют поставленным в работе цели и задачам, достаточно полно отражены в автореферате. Структура автореферата соответствует основному содержанию диссертации. Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Анохин Сергей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы, два патента РФ на изобретение. Общий объём публикаций составляет 2,75 п.л., из них лично автору принадлежит 1,8 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Загрязняемость внутренних поверхностей емкостей сельскохозяйственных назначений / С.А. Анохин, Н.В. Воронин, А.А. Гуськов, Д.В. Никитин, Ю.В. Родионов, И.С. Филатов // Журнал «Наука в центральной России». – Тамбов: Изд-во ФГБНУ ВНИИТиН, 2020. – № 1 (43) – С. 60-69.

2. Перспективные методы дезинфекции внутренних поверхностей емкостей сбора, хранения и транспортирования молочного сырья / С.А. Анохин, А.А. Гуськов, Д.В. Никитин, Ю.В. Родионов // Журнал «Наука в центральной России». – Тамбов: Изд-во ФГБНУ ВНИИТиН, 2021. – № 2 (50) – С. 48-54.

3. Рецептуры моющих средств для мойки и дезинфекции молочного оборудования фермерских хозяйств / Ю.В. Родионов, Д.В. Никитин, С.А. Анохин, А.А. Гуськов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань: Изд-во РГАТУ, 2021. – № 2. – Т. 13. – С. 116-121.

4. Пат. 2728147 Российская Федерация, МПК А47L 1/02, СПК В05В 7/00. Комбинированная моечная установка / С.А. Анохин, А.А. Гуськов, Д.В. Никитин, Ю.В. Родионов, И.С. Филатов, Н.А. Шестакова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Тамб. ГТУ». – № 2019144504; заявл. 27.12.2019; опубл. 28.07.2020, Бюл. № 22. – 5 с.: 1 ил.

5. Совершенствование технологии мойки емкостей для жидких пищевых продуктов / С.А. Анохин, А.Ю. Головкин, П.А. Галкин, Д.Е. Кобзев // Сборник научных трудов Международного научно-технического семинара «Сушка, хранение и переработка продукции растениеводства», посвящённого

175-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. – М.: Изд-во «Перо», 2018. – С. 247-250.

На диссертацию и автореферат поступило 12 положительных отзывов из следующих организаций: **ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»**, д.т.н., доцент, **Ю.В. Саенко**, замечание: в работе следовало бы представить технологическую линию мойки и дезинфекции емкостей с указанием последующей утилизации образуемых отходов с последующим сравнением существующих технологий и технических средств; **ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»**, д.т.н., доцент, **А.В. Аверченков**, замечание: из текста автореферата не ясно на какие стандарты ориентировался автор при соотнесении качества мойки и дезинфекции оборудования и качества молока; **ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»**, д.т.н., **Н.И. Лебедь**, замечание: в автореферате не представлен полноценный анализ существующих технологий и средств мойки и дезинфекции молочного оборудования; **ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»**, д.т.н., доцент, **В.А. Зеликов**, замечание: в тексте автореферата не указано как осуществляется регулирование размера капель мелкодисперсной среды. И имеется ли такая возможность как в процессе ее создания, так и в последующем при обработке емкостей; **ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»**, д.т.н., профессор, **С.Ю. Жачкин**, замечание: на стр. 14 в таблице 1 значение шероховатости 0 мкм вызывает сомнение; **ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»**, д.т.н., доцент, **И.А. Петунина**, замечание: возможно методику расчета параметров распыления ультрамалого объема реагента стоило бы назвать математической моделью, при этом задавшись граничными условиями для наиболее важных параметров; **ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»**, к.т.н., **Н.Е. Перегудов**, замечание: В работе автор сконцентрировался на распределении мелкодисперсной среды моющего реагента исключительно за счет термофоретических сил, однако следовало рассмотреть данный вопрос с иных позиций, например, оценить влияние электрофоретических сил на процесс распыления. Заряженные частицы могут усилить полученный автором эффект мойки и дезинфекции молочного оборудования; **Филиал ГБОУ ВО «Нижегородский инженерно-экономический университет»**, к.с.-х.н., доцент, **В.А. Бочаров**, замечания: 1. На стр. 18 приведена производительность разработанной установки с размерностью л/ч, из текста не понятно, это расход раствора или обработанный внутренний объем емкости. 2. Там же, на стр. 18 приведен экономический эффект, однако, как он был получен не понятно, целесообразно было бы привести краткий расчет. Тоже относится и к производительности. Кроме того, не понятно почему экономический эффект представлен в виде диапазона; **ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»**, к.т.н., доцент, **И.В. Герасименко** и к.т.н. **В.А. Пушко**, замечание: во второй главе

автореферата «Теоретическое исследование рабочего процесса мойки и дезинфекции внутренних поверхностей емкостей сбора, хранения и транспортирования молока» в соответствии с предлагаемой методикой: разработана технология мойки и дезинфекции, но в пункте 4 отсутствует предлагаемый способ озонирования, то есть технологическая схема для генерации озона и т.д.; **ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»**, д.т.н., профессор, **А.А. Курочкин**, замечание: не совсем ясно почему автор не рассматривает в полном объеме возможность механического загрязнения емкостей. Каким образом предполагается удаление подобных загрязнений; **ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева»**, д.т.н., **М.Б. Латышенко**, замечание: каким методом были определены концентрации озона в атмосфере и в растворе? Какова длительность разложения озона в атмосфере и в растворе; **ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»**, Почетный машиностроитель России, д.т.н., профессор, **И.П. Трояновская**, замечание: Следовало бы пояснить, что преимущество предлагаемой технологии мойки и дезинфекции внутренних поверхностей емкостей также заключается в том, что у моечных установок нет привязки к техническим параметрам емкости. Распыляемый реагент заполняет весь объем, что должно подтверждаться как теоретическими, так и экспериментальными исследованиями.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея, предусматривающая повышение производительности и снижение ресурсо- и энергозатрат процессов мойки и дезинфекции емкостей сбора, хранения и транспортирования молока за счет применения комплексной моечной установки с режимами предварительной обработкой мелкодисперсной средой моющего и дезинфицирующего растворов;

предложен новый подход к мойке и дезинфекции, предусматривающий предварительную обработку поверхностей молочного оборудования ультрамалым объемом моющего реагента и последующего озонирования;

доказана перспективность применения предложенных автором технологии и моечных установок, позволяющих повысить качество процессов мойки и дезинфекции и снизить затраты реагентов и воды;

введен новый алгоритм мойки и дезинфекции, учитывающий шероховатость поверхности оборудования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны закономерности изменения производительности и энергоэффективности предлагаемых технологии и технических средств за счет применения распыления мелкодисперсной среды моющих и дезинфицирующих реагентов;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы теория диффузии и броуновского движения, физико-химических свойств аэрозолей, известных законов физики, термодинамики, газогидродинамики; методов математической статистики, комплекс общеизвестных методик проведения исследований и разработанных на их основе частных методов;

изложены элементы теории, описывающие процесс мойки поверхностей, методики расчета времени процессов мойки и дезинфекции, позволяющие определять необходимую длительность процесса для получения заданной степени чистоты оборудования;

раскрыты закономерности влияния размера частиц мелкодисперсной среды моющего и дезинфицирующего раствора, температуры и типа материалов на продолжительность процессов мойки и дезинфекции оборудования;

изучено влияние конструктивных и режимных параметров разработанных технических средств на количественные и энергетические показатели комплексной моечной установки, на производительность и продолжительность процессов мойки и дезинфекции.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны технология мойки и дезинфекции внутренних поверхностей емкостей сбора, хранения и транспортирования молока методом распыления ультрамалого объема реагента, с применением озонации и вакуумного транспортирования отработанных жидкостей; новая комплексная моечная установка и комбинированная моечная установка (патент РФ № 2728147 «Комбинированная моечная установка») с новой моечной головкой (патент РФ № 2752735 «Моечная головка для струйной очистки»);

внедрены результаты исследований на предприятиях Тамбовской обл.: ООО «АГРО-АЛЬЯНС» и Колхоз - Племенной завод им. Ленина;

определены перспективы научно-методического и практического использования теоретических зависимостей, описывающих процессы мойки и дезинфекции, с учетом предлагаемой технологии и технических средств;

создана система практических и методических рекомендаций по реализации процессов мойки и дезинфекции и обоснованию конструктивно-технологических параметров комплексной моечной установки;

представлены предложения по дальнейшему повышению эффективности функционирования комплексной моечной установки.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с использованием современных приборов

и установок; обработка экспериментальных данных проводилась методом математической статистики с использованием современных компьютерных программ; экспериментальные исследования показали воспроизводимость и достаточную сходимость теоретических и экспериментальных исследований;

теория построена на известных закономерностях массопереноса применительно к процессу ультразвукового распыления реагента, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по мойке и дезинфекции оборудования;

идея базируется на результатах обзора современных научно-технических и патентных источников, анализе совокупности проведенных теоретических и экспериментальных исследований процессов мойки и дезинфекции, обобщении передового опыта;

использованы авторские данные, сведения из литературных источников, которые согласуются с результатами выполненных ранее исследований по данной тематике;

установлено, что полученные результаты исследований процессов мойки и дезинфекции не противоречат результатам ранее проведенных исследований другими авторами;

использованы современные методы анализа и обработки информации, пакеты современных прикладных программ для обработки и анализа экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на каждом этапе исследования, включая: анализ литературных источников; постановку задач; разработку программы исследований; сбор и обработку данных; разработка теоретических вопросов; проектирование установок; проведение экспериментов и испытаний; составление заявок на патенты; апробацию результатов исследования на международных и всероссийских научно-практических конференциях 2017 – 2021 годах; подготовке публикаций.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: при разработке конструкции моечной головки не приведено обоснование её параметров; в разработанной комплексной моечной установке используется озонированная вода, однако не указана концентрация озона в воде и как проводились его измерения; принцип работы озонатора заключается в создании электрической дуги с высоким напряжением на концах электродов, а вопросы безопасности не рассмотрены; при расчете процессов мойки и дезинфекции внутренних поверхностей методом распыления ультрамалого объема реагента отсутствует этап предварительной подготовки реагента; в конструктивно-технологической схеме комбинированной моечной установке отсутствует вывод из неё и последующая утилизация загрязнений.

Соискатель Анохин С.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по обоснованию высоких

эксплуатационных показателей применения комплексной моечной установки.

На заседании 28 апреля 2022 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические и технологические решения по разработке теории технологических процессов мойки и дезинфекции емкостей сбора, хранения и транспортирования молока с использованием мелкодисперсной среды моющих и дезинфицирующих реагентов и применения комплексной моечной установки, позволяющей интенсифицировать процесс, повысить качество очистки и снизить затраты ресурсов и энергии, что имеет существенное значение для развития сельского хозяйства страны присудить Анохину С.А. учёную степень кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета

Завражнов Анатолий Иванович

Учёный секретарь
диссертационного совета



Михеев Николай Владимирович

28 апреля 2022 г.