

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной и инновационной деятельности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» доктор биологических наук, профессор



О.С. Корнеева

« 19 » 05 2026 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Головачевой Яны Сергеевны

«Научное обоснование применения микроволновой экстракции в системе «твердое тело – жидкость» в технологии выдержки висковых дистиллятов», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. – Пищевые системы

Актуальность темы исследований

Последнее десятилетие характеризуется насыщением мирового рынка зерновыми дистиллятами (водка, виски, джин). Среди крепких напитков данной категории потребительские предпочтения отдаются виски, при этом традиционный спрос ориентирован на зарубежную продукцию с устоявшейся технологической культурой производства. В современных условиях доступ к импортному продукту ограничен ввиду изменения внешнеполитической обстановки. Помимо дефицита зарубежной алкогольной продукции в розничной торговле, отечественная пищевая промышленность сталкивается с прекращением поставок импортного сырья и ограничением доступа к иностранным технологиям и оборудованию.

Как следствие, задача импортозамещения в производстве алкогольных напитков приобретает особую значимость. Её решение предполагает разработку новых технологических решений и модернизацию производственных процессов. Ключевым направлением является совершенствование процесса экстракции, поскольку именно на стадии выдержки висковых дистиллятов формируется комплекс соединений, определяющих органолептические свойства напитка. Интенсификация экстракционных процессов влияет на цвет, аромат, вкус и соответствие стандартам качества. Как следствие, предприятия отрасли всё чаще проходят комплексное технологическое и техническое переоснащение.

Таким образом, актуальность исследования обусловлена необходимостью научного обоснования и оптимизации процессов экстракции на стадии выдержки висковых дистиллятов. Решение данной проблемы обеспечит повышение конкурентоспособности отечественной продукции, сохранение её

качества на уровне мировых брендов и технологическую независимость российской алкогольной отрасли от импорта.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Целью настоящей работы является разработка новых технико-технологических решений, способствующих интенсификации процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки в технологии выдержки висковых дистиллятов. Для достижения поставленной цели был поставлен и выполнен ряд соответствующих задач, таких как:

1. Проведение литературно-патентного поиска существующих экстракционных аппаратов и способов повышения интенсивности процесса созревания молодых дистиллятов при экстрагировании целевых компонентов из дубовой древесины для определения направления потенциальных исследований.

2. Разработка лабораторно-экспериментального стенда, включающего устройство для проведения исследований процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки.

3. Получение выдержанного вискового дистиллята с использованием дубовой клепки по классической технологии и исследование его физико-химических свойств согласно ГОСТ Р 70225-2023.

4. Определение рациональных технологических параметров сверхвысокочастотного излучения по предлагаемой технологии для получения выдержанных висковых дистиллятов, соответствующих показателям качества и органолептическим характеристикам согласно ГОСТ Р 70225-2023, критериям безопасности согласно ТР ТС 021/2011.

5. Исследование кинетических закономерностей обогащения молодых висковых дистиллятов экстрактивными веществами с учетом классической технологии и с применением сверхвысокочастотного воздействия на объект обогащения.

6. Проведение сравнительного анализа физико-химических и органолептических характеристик выдержанных висковых дистиллятов, полученных по классической технологии и с применением сверхвысокочастотного излучения.

7. Проведение промышленных испытаний с экономической оценкой разработанной технологии получения выдержанных висковых дистиллятов с применением сверхвысокочастотного излучения на этапе их созревания.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, являются обоснованными и получены в результате комплексных теоретических и экспериментальных исследований. Использованные методы, а также теоретические и практические разработки полностью соответствуют целям, задачам и логике исследования. Достоверность полученных научных результатов подтверждается использованием современных физико-механических методов анализа в лабораториях, воспроизводимостью экспериментальных данных в пределах допустимых погрешностей измерений, а также результатами опытно-промышленных испытаний, выполненных в условиях реального производственного процесса.

Обоснованность научных результатов, степень их достоверности и практическая значимость обеспечиваются корректной постановкой цели и задач

исследования, применением современных научных подходов, а также достаточным объемом экспериментальных данных, подтверждающих выдвинутые теоретические положения.

Основное содержание диссертационной работы отображено в 16 работах, в том числе 4 публикации в центральных изданиях, рекомендованных ВАК РФ (K1 и K2), 2 публикации в WoS / Scopus, 1 патент РФ, 1 раздел коллективной монографии. Материалы диссертации обсуждены на Всероссийских студенческих научно-технических конференциях: «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, 2024), «Пищевая технология и биотехнология» (Казань, 2021), «Пищевая технология и биотехнология» (Казань, 2021), «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия – 2025» (Москва, 2025); на Международных студенческих научно-технических конференциях: «Пищевая индустрия: инновационные процессы, продукты и технологии» (Москва, 2025), «Пищевая технология и биотехнология» (Кемерово, 2022); «Современный процесс в пищевом производстве и инновационная технология в обеспечении качественных показателей пищевой продукции» (Керчь, 2021); «Пищевая инновация и биотехнология» (Кемерово, 2021).

Научная новизна полученных результатов, положений, выводов и рекомендаций диссертационного исследования

Выявлен положительный эффект воздействия механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения в процессе выдержки вискового дистиллята на основные показатели его качества. Полученные показатели экстрактивных компонентов в выдержанных висковых дистиллятов, подвергшихся воздействию механического перемешивания и сверхвысокочастотному излучению в среднем в два раза, превышают аналогичные показатели контрольного образца, выдержанного по классической технологии. Исследована кинетика процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки в зависимости от времени созревания и количества экстрактивных веществ (полифенолы, сухие вещества) в висковых дистиллятов, позволяющая при помощи математического моделирования рассчитать скорость экстракции. Установлены оптимальные производственные условия для процесса экстракции целевых компонентов на стадии выдержки висковых дистиллятов с применением механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения.

Значимость диссертационного исследования для науки и практики

Теоретическая значимость работы заключается в обосновании кинетических закономерностей спиртовой экстракции целевых компонентов из дубовой клепки на стадии выдержки висковых дистиллятов.

Разработка экстракционного аппарата и способа интенсификации процесса экстракции целевых компонентов на стадии выдержки висковых дистиллятов, которые могут применяться российскими производителями для получения по ускоренной технологии отечественных выдержанных висковых дистиллятов заданного качества; разработка аппаратного оформления технологической

линии производства виски высокого качества, включающей в свой состав экстракционный аппарат на ООО «Бирлайн».

Результаты диссертационной работы используется в учебном процессе ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» при подготовке бакалавров и магистров по направлению 150400 «Технологические машины и оборудование».

Оценка содержания диссертации, ее завершенности в целом

Диссертационная работа Головачевой Яны Сергеевны состоит из введения, литературно-патентного обзора, главы с аппаратным обеспечением, исследовательской частью и промышленной реализацией. Также в работе представлены заключение и основные выводы. Диссертация состоит из 169 страниц, содержит 14 таблиц, 51 рисунок и 2 приложения. Список литературы включает 131 наименование.

Основные этапы диссертационной работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Работа написана автором в логической последовательности и системно изложена, является законченным, целостным научным исследованием. Автореферат диссертации достаточно полно отражает ее содержание.

Во введении автором обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи работы, представлена общая характеристика работы.

В первой главе рассмотрена теоретическая составляющая процесса экстрагирования и его роли в производстве крепких алкогольных напитков, требующих этапа выдержки. Проведен анализ существующих способов интенсификации экстракции и технологического оборудования, используемого в процессе экстрагирования для системы «твердое тело – жидкость», а также их преимущества и недостатки.

Во второй главе приведено описание лабораторно-экспериментального стенда для проведения исследований по совершенствованию процесса экстракции на стадии выдержки висковых дистиллятов, представлено описание экстракционного аппарата и способа для совершенствования процесса экстракции с применением воздействия механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения. Описаны используемые в исследовании материалы и методы по определению качества физико-химических показателей при получении дистиллятов

Третья глава

Посвящена непосредственно исследованиям по определению рациональных технико-технологических решений, приводящих к интенсификации процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки на стадии выдержки висковых дистиллятов. Проанализированы изменения, происходящие в образцах висковых дистиллятов, выдержанных классическим способом с образцами висковых дистиллятов под воздействием на них механического перемешивания и сверхвысокочастотного излучения.

Определены рациональные технологические параметры для проведения процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки на стадии выдержки по усовершенствованной технологии: мощность микроволновой печи

– 750 Вт; частота вращения механической мешалки – 1500 мин^{-1} ; время механического перемешивания на первом (предварительном) этапе – 3 мин; совместное воздействие механического перемешивания и СВЧ-излучения – 1 мин с периодичностью один раз в два дня; концентрация спирта в молодом дистилляте на начальном этапе стадии выдержки – 60 % об.

На основе сравнительного анализа классической и усовершенствованной технологии выдержки висковых дистиллятов сделан вывод о том, что для висковых дистиллятов с дубовой клепкой сильного обжига определены следующие количественные значения экстрагируемых веществ: для контрольного образца – концентрация спирта в дистилляте $C_c = 60 \text{ \% об.}$, содержание сухих веществ $C_b = 0,121 \text{ г}$, содержание полифенолов $P_{\phi} = 748 \text{ мг/дм}^3$; для образца вискового дистиллята с концентрацией спирта в дистилляте $C_c = 60 \text{ \% об.}$ и с воздействием на него СВЧ-излучения в течение 1 мин; $C_b = 0,203 \text{ г}$; $P_{\phi} = 1843,3 \text{ мг/дм}^3$. Полученные данные в среднем в два раза превышают показатели контрольного образца выдержанного вискового дистиллята, что является подтверждением эффективности предлагаемого способа созревания висковых дистиллятов по отношению к классическому способу выдержки.

Оценка кинетических закономерностей процесса выдержки висковых дистиллятов показала наличие трех характерных периодов проведения процесса: снижение скорости экстрагирования на первом участке, связанное с уменьшением количества экстрагируемых веществ на поверхности дубовой клепки; интенсификация процесса экстрагирования на втором участке, вызванная снижением сопротивления переносу экстрактивных веществ, ввиду полного смачивания дубовой клепки. Затем – падение интенсивности процесса, свидетельствующее о прекращении перехода экстрактивных веществ из древесины, количество компонентов было изначально ограничено химическим составом используемой дубовой клепки.

Анализ технологических решений, принятых относительно интенсификации процессов на стадии выдержки висковых дистиллятов, их параметров и рациональных технологических режимов позволяет утверждать о возможности получения безопасного, качественного напитка, с высокими вкусоароматическими характеристиками.

В четвертой главе представлены результаты промышленных испытаний на площадке компании ООО «Бирлайн», включающих в себя создание технологической линии по производству выдержанных висковых дистиллятов с усовершенствованной стадией выдержки, путем воздействия на них механического перемешивания и СВЧ-излучения, проведение и сравнительное описание результатов хроматографического анализа для висковых дистиллятов, полученных по разработанной технологии.

Предложенный способ интенсификации процесса экстракции целевых компонентов из дубовой клепки на стадии выдержки висковых дистиллятов успешно прошел промышленные испытания, рекомендован для внедрения в технологическую линию на стадии созревания висковых дистиллятов в компании ООО «Бирлайн» г. Кемерово. Промышленная апробация производства выдержанных висковых дистиллятов по предложенному способу признана

экономически эффективной. Расчетная прибыль при производстве 600 литров выдержанных висковых дистиллятов в год составила 1 129 240 рублей, что в 5 раз больше, чем при получении висковых дистиллятов, выдержанных по классической технологии.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат изложен на 21 странице. По содержанию и объему автореферат отражает основные положения диссертации и соответствует установленным требованиям.

Личный вклад

Личный вклад Головачевой Я.С. состоит в обосновании темы диссертационного исследования, постановке цели и задач, непосредственном участии во всех этапах процесса, самостоятельном выполнении научных экспериментов, формулировании выводов и заключений; подготовке публикаций по теме диссертации.

Вопросы и замечания по диссертационной работе

1. Автору диссертационной работы целесообразно было бы упомянуть Скурихина И.М. среди других исследователей, так как ученый занимался вопросами, связанными с созреванием коньячных спиртов и химией процесса.

2. Из автореферата и диссертации не ясно, каким образом влияет тепловое воздействие от сверхвысокочастотного излучения на качество висковых дистиллятов.

3. В диссертационной работе автором не приводится пояснение влияния внутренней структуры древесной щепы на степень извлечения целевых компонентов экстракторами различных конструкций.

4. К техническим недоработкам автореферата следует отнести оформление рисунков 10-12 на стр. 17 (мелкий шрифт), что не снижает научной и практической ценности диссертационной работы.

5. От качества исходного сырья во многом зависит и качество получаемого дистиллята. Автору стоит пояснить, каким образом был получен молодой висковый дистиллят, из какого сырья; один и тот же дистиллят был использован для исследований?

Замечания носят рекомендательный характер и не снижают научно-практической значимости диссертационной работы Головачевой Яны Сергеевны.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Учитывая актуальность темы исследования, научную новизну, высокий уровень проведенных экспериментальных исследований, практическую значимость, рекомендуется:

- внедрить результаты данной диссертационной работы на российские предприятия по производству алкогольной продукции с целью получения напитков с высоким содержанием спирта заданного качества;

- применить результаты и выводы диссертации в учебном процессе ВУЗов, реализующих основные образовательные программы подготовки аспирантов по направлению 19.06.01 – Промышленная экология и биотехнологии, группам

научных специальностей 4.3 Агроинженерия и пищевые технологии, а также при подготовке бакалавров и магистров по направлению 150400 «Технологические машины и оборудование».

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней

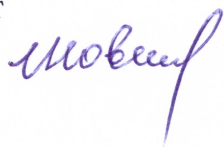
Диссертация Головачевой Я.С. на тему «Научное обоснование применения микроволновой экстракции в системе «твердое тело – жидкость» в технологии выдержки висковых дистиллятов» является законченной на должном уровне научной квалификационной работой и соответствует паспорту научной специальности 4.3.3. – Пищевые системы по пунктам 15, 19, 20, 21 и 23.

Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Головачева Яна Сергеевна, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. – Пищевые системы.

Отзыв обсужден на заседании кафедры «Технология бродильных производств и виноделия», протокол № 5 от 18 мая 2026 г. Присутствовало на заседании 8 человек. Результаты голосования: «за» - 8 человек, «против» - нет, «воздержались» - нет.

Официальный отзыв подготовил:

Доктор технических наук, доцент,
декан технологического факультета,
заведующая кафедрой технологии
бродильных производств и виноделия
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет
инженерных технологий»



Инна Владимировна Новикова

Дата: 19 мая 2026 г.

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, 394036, г. Воронеж, проспект Революции, д. 19.

Сайт: <https://vsuet.ru>; тел. (473) 255-42-67; эл. почта: post@vsuet.ru

