

ОТЗЫВ

официального оппонента – директора Ассоциации «Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания», доктора технических наук, доцента **Журавлева Алексея Владимировича** на диссертационную работу **Макарова Александра Викторовича** на тему: «Совершенствование способа конвективно-радиационной сушки желатина из отходов рыбопереработки», представленную в совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук диссертаций Д 212.035.01 ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Актуальность темы исследований. Вопросы утилизации отходов пищевых предприятий, в частности, предприятий, специализирующихся на переработке рыбы являются актуальными. Отходы рыбопереработки могут быть использованы в качестве источника сырья для производства желатина, который востребован в различных отраслях промышленности. Рыбный желатин обладает ценными свойствами и является уникальным по составу продуктом.

Для налаживания промышленного выпуска желатина из отходов переработки рыбы необходима разработка технических решений, позволяющих интенсифицировать производственные процессы, снизить себестоимость при сохранении высокого качества готового продукта.

Диссертационная работа Макарова А.В. посвящена разработке способа конвективно-радиационной сушки желатина из отходов рыбопереработки за счет исследования физико-химических свойств концентратов желатина, моделирования и анализа процессов тепломассообмена, разработки рационального режима обезвоживания и конструкции сушильной установки.

Исследования выполнялись в соответствии с тематическим планом НИОКР в рамках государственного задания и согласно плану научно-исследовательской работы кафедры «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет».

Диссертационная работа является актуальной, а результаты исследований имеют важное теоретическое и прикладное значение.

Цель диссертационной работы – совершенствование способа конвективно-радиационной сушки желатина из отходов рыбопереработки за счет изучения и анализа физико-химических свойств концентратов желатина, моделирования и анализа процессов тепломассообмена, разработки рационального режима обезвоживания и конструкции сушильной установки.

Положения, выносимые на защиту: результаты экспериментально-аналитических исследований механизма тепломассопереноса и кинетических закономерностей процесса конвективно-радиационной сушки желатина из отходов рыбопереработки; результаты экспериментально-аналитических исследований теплофизических, структурно-механических и гигроскопических характеристик концентратов желатина из отходов рыбопереработки; результаты математического моделирования внутреннего тепломассопереноса при конвективно-радиационной сушке желатина из отходов рыбопереработки; конструктивные особенности установки комплексной конвективно-радиационной сушильной установки.

Научная новизна. Изучены функциональные зависимости для расчета структурно-механических, теплофизических и гигроскопических характеристик концентратов желатина из отходов переработки рыбы. Автором проанализировано влияние влажности и температуры концентратов желатина из отходов переработки рыбы на их структурно-механические, теплофизические и гигроскопические характеристики. Исследованы

сорбционные явления при контакте концентратов желатина с водой и установлены соответствующие математические зависимости для оценки видов и энергий связи влаги с сухими веществами экстракта. Исследованы кинетические закономерности тепломассопереноса при конвективно-радиационной сушке вспененного бульона желатина. Реализована математическая модель внутреннего тепломассопереноса при конвективно-радиационной сушке желатинового бульона. Автором проанализированы удельные затраты тепловой энергии на сушку желатина и фазовые превращения в процессе конвективно-радиационной сушки вспененного бульона желатина.

Практическая значимость. В результате выполнения диссертационной работы рекомендован способ сушки желатинового бульона и разработан рациональный режим конвективно-радиационной сушки. Разработана конструкция комплексной конвективно-радиационной сушильной установки и получен патент на полезную модель 195336 РФ для практического внедрения. Автором разработаны и апробированы практические рекомендации по использованию результатов проектно-технических решений и научных исследований. Важно отметить, что ООО «БИОПОЛИМЕР-НЕО», АО «ОРЕЛПРОДУКТ», ООО «Инновационные технологии продуктов питания», «ПКФ «АСТРАХАНСКИЕ КОНСЕРВЫ», ООО «ЭЛЕКТРОН», ООО «ЛАГУНА РРР» и Ассоциация Астраханских рестораторов и кулинаров внедрили и используют результаты и рекомендации диссертационной работы.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, основных выводов и заключения, списка литературы и приложений. Основное содержание работы изложено на 147 страницах машинописного текста, содержит 13 таблиц, 31 рисунок, список литературы из 158 наименований работ отечественных и зарубежных авторов. Приложения на 18 страницах.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Работа соответствует п. 2, 3 и 4 паспорта специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Апробация работы. Материалы и отдельные результаты исследований по теме диссертационной работы докладывались на Международной научно-практической конференции «Инновационные процессы в современной науке, тенденции развития» (Уфа, 2019г.), Всероссийской междисциплинарной научной конференции «Наука и практика – 2019» (Астрахань, 2019г.), Международном научно-техническом симпозиуме «Вторые международные Косыгинские чтения, приуроченные к 100-летию РГУ имени А. Н. Косыгина» на Международном Косыгинском Форуме «Современные задачи инженерных наук» (Москва, 2019г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 4 статьи в журналах рекомендованных ВАК РФ, получен 1 патент РФ.

Соответствие автореферата основным положениям. Автореферат полностью отражает содержание диссертации и оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Степень завершенности. Диссертационная работа Макарова А.В. представляет собой завершенное научное исследование. Диссертация обладает логическим единством, все ее элементы служат достижению цели.

Замечания к диссертации:

1) В работе следовало бы более детально изложить допускающие упрощения при математическом моделировании внутреннего тепломассопереноса (глава 4) с учетом их влияния на погрешность моделирования.

2) Необходимо уточнить, какие конструктивные элементы, предлагаемой автором сушильной установки (глава 5) решают вопросы энерго- и ресурсосбережения.

3) В работе следовало бы привести рекомендации по разработке на основе математической модели внутреннего теплопереноса программы для ЭВМ с целью автоматизированного управления процессом сушки желатина.

4) В ходе анализа технологий переработки, способов и конструкторских решений для сушки желатиновых бульонов необходимо было уделить внимание нетрадиционным технологиям переработки желатинового сырья.

5) Необходимо обосновать выбор диапазонов варьирования влажности и температуры продукта при исследовании его теплофизических и структурно-механических характеристик.

6) По тексту диссертации имеются опечатки, стилистические неточности, орфографические и синтаксические ошибки.

Приведенные замечания носят рекомендательный характер для дальнейших исследований и не снижают ценности и общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа *Макарова Александра Викторовича* на тему: «Совершенствование способа конвективно-радиационной сушки желатина из отходов рыбопереработки» актуальна, имеет научную новизну и практическую значимость. Диссертация представляет собой завершённое научное исследование.

Работа посвящена совершенствованию способа конвективно-радиационной сушки желатина из отходов рыбопереработки, внедрение предложенных научно-технических решений внесет значительный вклад для

развития существующих и создания новых промышленных производств желатина.

Диссертация соответствует профилю специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Считаю, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученой степени», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор **Макаров Александр Викторович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Официальный оппонент:

Директор Ассоциации «Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания», доктор технических наук (специальность 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств»), доцент



Журавлев

Алексей Владимирович

«__» _____ 2020 г.

Россия, 394036, г. Воронеж,
пр-т Революции, 19, оф. 409
platforma-apk@mail.ru
8(473)255-55-57