

## О Т З Ы В

официального оппонента, начальника организационно-административного центра НП «ТППП АПК», кандидата технических наук, доцента **Казарцева Дмитрия Анатольевича** на диссертационную работу Дорохина Романа Владимировича «Научное обеспечение процесса комбинированной СВЧ-конвективной сушки специй при импульсном энергоподводе», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств»

**Актуальность темы выполненной диссертации.** Данная работа посвящена разработке нового аппарата, технологии производства сушеных специй при импульсном энергоподводе которая выгодно отличается от существующих тем, что позволяет улучшить качество продукта и снизить себестоимость за счет уменьшения энергозатрат. Таким образом, производство специй является актуальной задачей, имеющей важное прикладное значение.

Автором справедливо указаны недостатки существующих аппаратов, технологий получения сушеных специй, как энергоемких, не в полной мере обеспечивающих высокое качество готового продукта.

Исходя из этих положений в работе верно сформулированы цели и задачи исследований, актуальность которых не вызывает сомнений.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность.** Содержащиеся в работе научные положения, выводы и рекомендации основываются на результатах экспериментальных исследований, выполненных по апробированным методикам. Опытные данные с достаточной степенью точности согласуются с общетеоретическими концепциями, общепринятыми в данной области исследований. Достоверность качественных показателей высушенных плодов подтверждается производственной апробацией рациональных режимов сушки по разработанным технологиям. Использованные соискателем методики экспериментальных исследований, методы и средства проведения измерений, а также достаточная повторность

замеров не дают оснований для сомнения в их достоверности.

Исходя из этого научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Дорохина Р.В. следует считать достоверными.

**Общая характеристика работы.** Рассматриваемая диссертация состоит из введения, шести глав, основных выводов и результатов, списка литературы и приложения. Работа изложена на 162 страницах машинописного текста, содержит 77 рисунков и 15 таблиц. Приложения к диссертации представлены на 74 страницах.

Структура работы соответствует требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертация написана и оформлена достаточно грамотно.

Во введении охарактеризовано современное состояние производства сушеных специй; обоснована актуальность темы диссертационной работы, научная новизна и практическая значимость выполненных исследований, приведены данные о потреблении специй в целом.

В первой главе систематизированы литературные данные о современном состоянии оборудования для СВЧ-сушки плодов. Приведен обзор сушильных установок и представлены их конструкции, выпускаемые в России. На основании проведенного анализа обоснован выбор объекта исследования, сформулированы задачи диссертационной работы и определены методы их решения.

Во второй главе автор приводит исследование плодов горького перца, чеснока и горчичного жмыха как объектов СВЧ-конвективной сушки при импульсном энергоподводе. Исследован коэффициент диэлектрических потерь плодов. Определены теплофизические характеристики горького перца, чеснока и горчичного жмыха и установлен характер их изменения в зависимости от температуры и влажности.

Определены формы связи влаги в плодах с определением температурных зон, на которых преобразуются вещества при увеличении температуры

В третьей главе приведено математическое моделирование процесса комбинированной СВЧ-конвективной сушки специй при импульсном энергоподводе.

В четвертой главе изложено описание экспериментальной установки для исследования процесса сушки плодов. Приведена подробная методика выполнения экспериментов: от подготовки сырья до сушки. Приведены обширные исследования кинетики процесса СВЧ-конвективной сушки плодов.

В пятой главе приведены исследования комплексной оценки качества сушеных специй по органолептическим и физико-химическим показателям, а также исследования по составу витаминов, минеральных веществ и аминокислот, антиоксидантной активности. Анализ приведенных в диссертации данных показывает, что специи, полученные по предлагаемым технологиям позволяют сохранить все полезные термолабильные вещества.

В шестой главе разработаны оригинальная конструкция аппарата и технологическая линия для производства сушеных специй, и способ сушки плодов, обеспечивающие рациональные режимы их сушки при минимальных материальных и энергетических затратах.

Выводы отражают основные результаты проведенных исследований.

**Практическая значимость.** Предложена оригинальная конструкция аппарата для получения сушеных специй. Проведены производственные испытания способов получения сушеных специй на ОАО «Живица». Полученные автором специи были продегустированы комиссией аккредитованных экспертов, на что получен протокол дегустации готового продукта.

Новизна технических решений защищена двумя патентами РФ.

**Соответствие автореферата основным положениям диссертации.** Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Между ними нет противоречий и разночтений.

**Замечания по диссертации:**

1. Было бы целесообразно привести более подробный сравнительный

анализ конструкций конвективных сушильных установок используемых в настоящее время для сушки горького перца, чеснока и горчичного жмыха с предложенными в работе.

2. В работе сказано, что оптимальная толщина пластин продукта составляет 2 мм, а решение задачи оптимизации не представлено.

3. В диссертации не в полной мере отражен вопрос, касающийся выявления взаимосвязи между выбранной величиной толщины исследуемых плодов и мощности подводимого электромагнитного поля.

4. Не ясно как перенести полученные результаты математического моделирования и экспериментальных исследований на промышленные сушильные установки.

5. В конструкции экспериментальной установки отсутствует какое-либо устройство для изменения температуры теплоносителя, в то время как в п. 4.3 сказано, что основными параметрами от которых зависит интенсивность процесса сушки плодов горького перца, чеснока и горчичного жмыха является температура и скорость теплоносителя. Не понятно изменялась ли на самом деле температура входящего теплоносителя и если нет, то почему?

6. Из работы непонятно, в какой степени идея внедрения предлагаемых разработок повлияет на Российский рынок специй и обеспечение потребности в специях жителей России.

**Общее заключение.** В диссертационной работе Р.В. Дорохина предложена, научно и экспериментально обоснована совокупность методов и технических средств высокоэффективного проведения процесса СВЧ-конвективной сушки специй из плодов горького перца, чеснока и горчичного жмыха.

Диссертация Р.В. Дорохина «Научное обеспечение процесса комбинированной СВЧ-конвективной сушки специй при импульсном энергоподводе» является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные технические и технологические разработки процесса сушки.

