

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе и стратегическому
развитию ФГБОУ ВО «Удмуртский
государственный аграрный университет»
д.с.-х.н. профессор Ковалев Сергей Иванович

«24»

2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Ахмедьяновой Елены Наильевны на тему «СУШКА АБРИКОСОВ И ЯДЕР ПОДСОЛНЕЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки)

Актуальность диссертационного исследования.

Диссертация Ахмедьяновой Е.Н. выполнена на актуальную тему для отраслей науки, техники и промышленности, посвящена решению проблемы повышения эффективности установок СВЧ сушки сельскохозяйственной продукции, и является законченной научно-квалификационной работой.

Снижение энергоёмкости процессов сушки является одной из важных проблем в технологиях переработки продукции АПК. Одним из направлений, позволяющим продвинуться в решении данного вопроса является использование микроволнового излучения. Поэтому предложенный в диссертации материал является актуальным и направлен на решение научной и производственной проблемы снижения затрат энергии за счёт технических решений утилизации части отработанного тепла и управления процессом сушки органических продуктов с использованием поля СВЧ в осциллирующем режиме. Результаты диссертационной работы направлены на снижение энергетических

затратна эксплуатацию оборудования по переработке сельскохозяйственной продукции.

Решение проблемы достигается путем развития методов проектирования и нахождению технических решений, снижающих потребление энергии при влагоудалении и нахождению эффективных режимов функционирования оборудования.

В связи с этим, тема диссертационной работа Ахмедьяновой Е.Н. является актуальной для отечественного агропромышленного комплекса.

Научная новизна и достоверность результатов работы.

Полученные автором новые знания направлены на развитие научных основ комплексного подхода проектированию сушильных установок с комбинированным подводом энергии. Наиболее значимые результаты работы, обладающие научной новизной, заключаются в следующем:

1. Разработана методика оценки и определены зависимости интенсивности внутренней транспортировки влаги в капиллярно пористых телах, на примере плодов абрикосов и ядер подсолнечника, при использовании конвекционного и СВЧ способа подвода тепла, отличающиеся от известных дискретных зависимостей непрерывным характером расчёта, учитывающим большее число факторов воздействия и уточнёнными коэффициентами регрессионных зависимостей.

2. Предложена научно обоснованная методика расчёта осциллирующих режимов сушки применительно к процессам влагоудаления из плодов абрикосов и ядер подсолнуха в установках с комбинированным конвекционным и СВЧ-нагревом с целью повышения энергетической эффективности процесса.

3. Разработана методика и алгоритм проектирования, регенеративных вращающегося нагревателей, объединяющих транспортные функции и функции нагрева воздуха для установок сушки сельскохозяйственной продукции. Предлагаемая методика позволяет проектировать оборудования при меньших

затратах времени с удовлетворительной для инженерных расчётов точностью.

4. Разработан математический аппарат и решена задача по оценке интенсивности внутренней транспортировки влаги на примере плодов абрикосов и ядер подсолнуха при использовании конвекционного и СВЧ способа подвода тепла для повышения точности проводимых расчётов сушильных установок.

Полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований развивают теорию комплексного проектирования СВЧ установок для сушки сельскохозяйственной продукции.

Из рассмотрения диссертационной работы следует, что основные научные результаты получены диссертантом самостоятельно.

Личный вклад автора заключается в определении цели, задач и методов исследования, в непосредственном участии в получении, анализе и обобщении теоретических данных на всех этапах проведенного исследования, личном выполнении всего объема теоретических и экспериментальных исследований.

Опытно-промышленные эксперименты выполнены на действующих производствах с непосредственным участием соискателя.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Значимость полученных результатов для науки

Научным результатом диссертации является разработка научных основ совершенствования систем сушки сельскохозяйственной продукции с использованием СВЧ установок.

Для достижения цели проведен анализ действующих систем сушки сельскохозяйственной продукции, а именно ядер подсолнечника и абрикосов, определены достоинства и недостатки существующих подходов к сушке. Определены пути повышения энергоэффективности, разработана методология проектирования сушильных установок с учётом расчётного определения объёмного распределения температур на основе

модернизированной математической модели влагоудаления в капиллярно пористых телах, расширена база данных по характеристикам ядер подсолнечника и плодам абрикоса при воздействии СВЧ излучением. Разработаны методики расчёта комбинированных систем регенерации энергии.

Значимость полученных результатов для практики:

1. Разработанные методики позволили сократить временные и финансовые затраты на разработку оборудования и выбор режимов функционирования установок СВЧ сушки.
2. Разработана и апробирована система подачи сыпучего материала с помощью радиопрозрачного шнекового устройства, обеспечивающая реализацию пульсационной сушки в СВЧ установке, что позволило обеспечить снижение расхода электроэнергии на 33.4%.
3. Создан комбинированный теплообменник воздухонагнетатель, позволяющий осуществлять утилизацию тепловой энергии в технологических процессах переработки сельскохозяйственной продукции и системах отопления.
4. Практическая ценность подтверждена актами внедрения и принятия к использованию результатов диссертационного исследования ряда промышленных предприятий и учреждений.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты, полученные Ахмедьяновой Е.Н. в диссертационном исследовании, рекомендуется использовать в следующих основных направлениях:

1. При модернизации систем вентиляции и отопления зданий и помещений агропромышленного комплекса, при внедрении энергосберегающих тепловую энергию регенеративных систем.
2. На заводах, производящих и модернизирующих оборудование сушки с использованием СВЧ излучения.

3. В учебном процессе при преподавании дисциплины «Электротехнологии в АПК» в ходе подготовки бакалавров, магистров по направлениям электротехнического профиля.

Замечания по диссертационному исследованию

Подчеркивая высокий уровень и значимость диссертации Е.Н. Ахмедьяновой, обращаем внимание на ряд несовершенств и пожеланий:

1. В работе следовало бы продемонстрировать более высокий уровень обобщения экспериментальных данных, в том числе взаимную корреляцию различных факторов, оказывающих неодинаковое влияние на объёмное изменение температур и влажности в капиллярно пористом теле.

2. В работе не отражено влияние характера внешнего давления на вид регрессионной зависимости термодиффузионного коэффициента.

3. В работе следовало бы отразить рекомендации (хотя бы в общем виде) по оптимизации режимов нагрева и охлаждения для большей номенклатуры высушиваемых объектов при пульсационных режимах сушки.

4. Недостаточно внимания уделено оценке применения методов влагоудаления по экономическим параметрам, в том числе в сравнении с другими методами сушки.

Отмеченные недостатки не оказывают существенного влияния на оценку качества выполненных исследований и не изменяют основные теоретические и практические результаты диссертационной работы.

Автореферат и публикации полностью соответствуют содержанию диссертации.

Заключение

Диссертационная работа Ахмедьяновой Елены Наильевны, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, заключающееся в развитии научных основ методологии расчёта и технических решениях, направленных

на снижение энергетических затрат в установках СВЧ сушки сельскохозяйственной продукции.

Основные результаты диссертации полностью изложены в 14 публикациях, в числе которых 4 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 2 – в изданиях, индексируемых в Scopus, 3 патентах. Полнота и достоверность опубликованного материала не вызывает сомнений.

Автор диссертационной работы корректно ссылается на авторов и первоисточники заимствования материалов и отдельных результатов, использованных в диссертации.

Текст диссертации, представленной в диссертационный совет к предварительному рассмотрению, полностью идентичен тексту диссертации, размещённому в сети «Интернет».

Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию диссертации, в нем изложены все необходимые элементы работы. Требования к форме и объему автореферата выполнены.

На основе вышеизложенного считаем, что диссертация «Сушка абрикосов и ядер подсолнечника с использованием СВЧ устройства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки), а также требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Ахмедьянова Елена Наильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Диссертационная работа и отзыв на нее рассмотрены и обсуждены на заседании кафедры «Кафедра пищевой инженерии и биотехносферной безопасности» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет» протокол № 4 от 24 октября 2023 г.

Заведующий кафедрой ПИБТБ,
к.т.н., доцент



Анатолий Борисович
Спиридонов

Отзыв составил: заведующий кафедрой «Пищевой инженерии и биотехносферной безопасности», к.т.н., доцент Спиридонов Анатолий Борисович

Адрес: 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11

Телефон: (3412) 59-24-23

Электронная почта: anbs88@bk.ru

Сайт: <https://udsau.ru/>

*Подпись Спиридонова А.Б. заверяю:
специальность по персоналу 2 категории и другие по
работе с персоналом Удмуртского ГАУ*

Чернышова Е.В. 31.10.2023

