

В диссертационный совет Д 212.035.01  
при ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
университет инженерных технологий»

### **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации**

**на соискание ученой степени кандидата технических наук**

**НЕСТЕРОВА Дмитрия Андреевича**

**на тему «Совершенствование процесса сушки зерна проса в СВЧ-аппарате  
с закрученными потоками теплоносителя»**

Диссертационная работа Нестерова Д.А. рассматривает важную и актуальную задачу для агропромышленного комплекса России - интенсификацию процесса сушки зерновых культур с максимальным сохранением их исходной пищевой и биологической ценности.

В работе проанализировано современное состояние техники и технологии производства данного вида продукции. Традиционно применяемые в промышленности сушильные установки шахтного и барабанного типов не обеспечивают должной производительности и качества готового продукта при высоких удельных энергозатратах.

Обоснована актуальность темы, научная новизна и практическая значимость выполненных исследований, сформулированы цель и задачи диссертационной работы, обоснованы выбор объекта исследования, определены методы решения поставленных задач. Изложены подходы при математическом моделировании и расчетах процесса в аппарате с активным гидродинамическим режимом и применением комбинированного энергоподвода. В результатах работы показана целесообразность использования СВЧ-аппарата с закрученными потоками теплоносителя.

Автором определены физико-механические, теплофизические и электрофизические характеристики зерна проса как объекта сушки. Произведен дифференциально-термический анализ продукта и выявлены температурные интервалы, соответствующие удалению влаги с различными формами связи.

Изучены кинетические закономерности процесса сушки зерна проса во взвешенно-закрученном состоянии с СВЧ-энергоподводом. Определены формы связи влаги в зерне проса, а также физико-механические, теплофизические и электрофизические параметры исследуемого продукта. Определены рациональные режимы работы установки для сушки зерна проса. Предложена

математическая модель процесса сушки зерна проса, позволяющая проектировать оптимальные режимы обработки материала.

Разработана новая конструкция сушильного аппарата, позволяющая значительно ускорить процесс сушки зерна проса по сравнению с существующими традиционными способами сушки в шахтных и барабанных сушилках. Предложен способ автоматического управления процессом сушки зерна проса в закрученном потоке теплоносителя с СВЧ-энергоподводом.

Предложено компоновочное решение линии комплексной переработки зерна проса. Оптимальные параметры разработанного сушильного оборудования для зерна проса подтверждены технологическими испытаниями в промышленных условиях.

Новизна технических решений подтверждена двумя патентами РФ и двумя свидетельствами о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Результаты исследования опубликованы в 11 работах, в том числе 4 из которых - в изданиях, рекомендованных ВАК.

Наряду с отмеченным положительным и ценным, к работе имеется ряд вопросов и замечаний:

1. Автором в качестве основных факторов, влияющих на процесс конвективной сушки (стр. 10) были выбраны температура воздуха в камере, отношение скоростей осевого и тангенциального потоков воздуха, начальная влажность материала и удельная мощность СВЧ-энергоподвода. Каким образом учитывалась относительная влажность воздуха в камере, являющаяся одним из основных параметров конвективной сушки?

2. На стр. 11 автор приводит «...уравнения регрессии, адекватно описывающие данный процесс...». Следовало бы отметить значимость полученных уравнений регрессии и значимость числовых коэффициентов.

3. Представленные на стр. 16 рисунок 11 (технологическая линия переработки зерна) и на стр. 17 рисунок 12 (аппарат для сушки дисперсных материалов) не представляют возможности чтения в печатном варианте автореферата.

4. В автореферате не отмечено, рассматривал ли автор влияние эффекта дипольной поляризации на структурные свойства и качество зерна, получаемого высушиванием с использованием СВЧ-излучения.

Вопросы и замечания, приведенные в отзыве, носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

По своей актуальности, новизне и значимости полученных результатов диссертационная работа Нестерова Дмитрия Андреевича соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ 24.09.2013 г., а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств.

Кандидат технических наук по специальности  
05.18.12 - Процессы и аппараты пищевых производств,  
доцент, заведующий кафедрой технологического  
и холодильного оборудования ФГБОУ ВО «Мурманский  
государственный технический университет»

 В.А. Похольченко

183010, г. Мурманск, ул. Спортивная, 13,  
ФГБОУ ВО «Мурманский государственный  
технический университет», кафедра технологического  
и холодильного оборудования, тел. 8(8152)403282, 8(8152)403361,  
эл.почта: PokholchenkoVA@mstu.edu.ru  
06.05.2018 г.

Подпись Вячеслава Александровича Похольченко удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета  
ФГБОУ ВО «Мурманский государственный  
технический университет»

  
 Т.В. Пронина