

## О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата технических наук, инженера ООО «РЕТА» **ПОЙМАНОВА Владимира Викторовича** на диссертационную работу **Кочанова Дмитрия Сергеевича** на тему: **«Научное обеспечение процесса микронизации зерновых культур и разработка технологии производства комбикормов из микронизированного зерна»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств»

*Актуальность работы.* Диссертационная работа Д.С. Кочанова представляет собой завершённый научный труд, в котором выполнены комплексные теоретические, экспериментальные и производственные исследования процесса микронизации зерновых культур, разработаны четыре технологии производства комбикормов из микронизированного зерна и изготовлен опытный образец линии микронизации зерна.

Одним из путей сокращения доли зерна при выработке комбикормов является повышение его кормовой ценности. Для повышения кормовой ценности зернового сырья применяется процесс микронизации. Этот процесс оказал положительное влияние в повышении переваримости крахмала, изменении белкового комплекса зерна, инактивации ингибиторов пищеварительного тракта, пастеризации, образовании ароматических веществ, улучшающих вкусовые качества зерна.

В процессе тепловой обработки нативный крахмал зерна превращается в модифицированный. Содержание сахаров и декстринов увеличивается, а степень клейстеризации достигает 35 % и выше. Доступность крахмала для организма животных вследствие его гидролитического расщепления повышается в 2-5 раз. Однако, технологический процесс микронизации зернового сырья при производстве комбикормов на комбикормовых заводах используется мало, т. к. отсутствует высокопроизводительное комплектное отечественное оборудование. Создание такого вида оборудования, является актуальной научно-практической задачей. Поэтому разработка способа

производства микронизации зерновых культур является актуальной научно-практической задачей, имеющей важное теоретическое и прикладное значение.

***Достоверность полученных результатов, основных выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации.*** Содержащиеся в работе научные положения обоснованы и подтверждены экспериментальными исследованиями. Выводы и рекомендации основаны на общепринятых теоретических закономерностях, апробированы в промышленных условиях.

Достоверность предложенной математической модели процесса инфракрасной сушки подтверждается проверкой на адекватность. Используемые соискателем методики экспериментальных исследований, методы и средства проведения измерений не дают оснований для сомнения в их достоверности.

Исходя из этого научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Д.С. Кочанова следует считать достоверными.

***Научная новизна работы.***

В ходе исследования Кочановым Д.С. были изучены кинетические закономерности процесса микронизации зерновых культур, что позволило обосновать режимы протекания процесса микронизации.

Получены основные зависимости теплофизических характеристик пшеницы от температуры и установлено, что они носят линейный характер. Выявлен характер изменения оптических характеристик (коэффициентов проникновения, отражения и поглощения) объектов исследования от длины волны ИК-излучения.

Диссертантом разработана математическая модель процесса микронизации зерновых культур, описывающая период убывающей скорости сушки, когда фронт испарения влаги проникает внутрь продукта.

Ценность работы подтверждена дипломами и грамотами участника различных конкурсов и выставок.

Новизна технического решения подтверждена положительным решением

на выдачу патента по заявке № 2013125843 «Линия микронизации зерна» от 04.06.2013.

*Общая характеристика работы.* Диссертация состоит из введения, пяти глав, основных выводов и результатов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 177 страницах машинописного текста. Список литературы представлен из 102 источников. Приложения к диссертации представлены на 16 страницах.

В работе проанализировано современное оборудование для производства микронизации зерновых культур, существующие технологии ИК-сушки зерна, доказана актуальность и новизна темы диссертационной работы; в соответствии с темой определены цели и задачи работы. В соответствии с задачами исследований определены пути их решения.

Представлены конструкции оборудования, предназначенного для сушки зерновых культур. Приведены зависимости, полученные отечественными и зарубежными учеными, описывающие процесс инфракрасной сушки зерна.

Диссертантом изучены зерновые культуры методом нестационарного теплового режима. Определены теплофизические характеристики микронизированного зерна для интервала температур 20...80°C. Установлено, что с увеличением температуры удельная теплоемкость, коэффициенты теплопроводности и температуропроводности микронизированного зерна повышаются. Определены оптические характеристики микронизированного зерна: установлено, что коэффициенты проникновения, отражения понижаются, а коэффициент поглощения повышается с увеличением длины волны ИК-излучения.

Д.С Кочановым выявлены основные кинетические закономерности процесса микронизации зерновых культур. Совместный анализ спектральных характеристик зерна, волновых характеристик ИК-излучателей и энергетических параметров процесса микронизации при одностороннем

энергоподводе определил рациональные технологические параметры процесса микронизации зерновых культур.

Разработана математическая модель процесса микронизации зерновых культур описывающая период убывающей скорости сушки, когда фронт испарения влаги проникает внутрь продукта. Комплексная оценка качества комбикормов из микронизированного зерна со сбалансированными по питательной ценности компонентами показала полное уничтожение бактериальной обсемененности и грибной микрофлоры.

Д.С Кочановым разработана рабочая документация, изготовлен и испытан комплект оборудования производительностью 2 т/ч в составе: магнитный сепаратор, бункер-дозатор, микронизатор, плющильная машина, охладитель. Проведенные производственно-технологические испытания на ООО «КЗГО» показали соответствие параметров комплекта оборудования микронизации зерна техническим условиям и высокую эксплуатационную надежность в условиях производства.

Следует отметить, что основные разработки диссертанта по изучению и описанию процесса микронизации зерновых культур выполнены грамотно, аккуратно и тщательно. При обработке результатов экспериментальных данных использовались современные математические программы, измерения осуществлены вполне надежными средствами. Таким образом, полученные диссертантом научные результаты можно считать обоснованными и достоверными.

*Структура и объём работы.* По теме диссертации опубликовано 6 работ, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в научно-техническом журнале, опубликовано 2 тезиса материалов в сборниках научных конференций.

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

### ***Замечания к диссертации***

1. В разделе 2.3 (стр. 70) автор допустил ошибку в указании размерности плотности теплового потока (кВт вместо кВт/м<sup>2</sup>).

2. В разделе 2.4 (стр. 71...72) автор использует не совсем корректные термины и выражения «ИК-камера», «в первом периоде происходило увеличение скорости влагоотдачи и небольшим уменьшением влажности...», «для электронного измерения учета температуры», «диаметр электродов термопар» и т.д.

3. Не совсем понятно, почему производительность промышленного образца микронизатора составляет 2 т/ч, хотя в разделе 2.5 (стр. 75) рекомендуемым диапазоном является 0,9...1,0 т/ч.

4. В разделе «Основные выводы и результаты» соискатель не указал рекомендуемые параметры ИК-излучателей.

Приведенные замечания не снижают положительной оценки диссертационной работы, выполненной на достаточно высоком научном уровне.

### ***Заключение***

В диссертационной работе Кочанова Д.С. предложена, научно и экспериментально обоснована совокупность методов и технических решений для высокоэффективного проведения процесса микронизации зерновых культур и разработаны технологии производства комбикормов из микронизированного зерна. Диссертация Кочанова Д.С., как научно-квалификационная работа удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским

диссертациям, а ее автор Кочанов Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Официальный оппонент,  
кандидат технических наук,  
инженер ООО «РЕТА»

В.В. Пойманов

«12» декабря 2014 г.

Адрес: 394029 г. Воронеж,  
проспект Ленинский, 14, оф.14В  
Тел.:8-910-245-37-82  
E-mail: v-poymanov@yandex.ru

Подпись Пойманова В.В. удостоверяю  
зам. директора



Романов А.И.