

О Т З Ы В

официального оппонента, директора по комбикормовому производству ГП «Русмит», кандидата технических наук **Ситникова Николая Юрьевича** о диссертационной работе *Филицова Павла Владимировича* на тему: «Разработка технологии и оборудования для производства высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» и 05.18.01 – «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»

Актуальность темы

Для обеспечения растущих потребностей в обеспечении животноводческих, птицеводческих и рыбоводческих хозяйств высококачественными комбикормами необходимо внедрение новых технологий и техническое переоснащение современным технологическим оборудованием. Однако, высокотехнологичные виды оборудования (вакуумные напылители, экструдеры, экспандеры, плющилки, сушилки и др.) либо не производятся в России, либо по своим технико-экономическим показателям существенно уступают зарубежным аналогам.

Целесообразны разработка и научное обеспечение подходов, принципов и методов интенсификации и создания ресурсосберегающих технологий высокоусвояемых комбикормов на основе комплексного анализа основных закономерностей процесса с учетом физико-химических и структурно-механических характеристик комбикормов; разработка перспективных видов технологического оборудования комбикормового производства, что имеет важное теоретическое и прикладное значение.

Диссертационная работа представляет собой обширное исследование, направленное на решение вышеуказанных задач, актуальность которых, на мой взгляд, не вызывает сомнения.

Достоверность результатов и основных выводов Диссертации

Содержащиеся в работе научные положения, выводы и рекомендации основываются на фундаментальных физических законах и не противоречат им. Они хорошо согласуются с теоретическими концепциями, общепринятыми в данной области исследований. Полученные расчетные соотношения подвергнуты тщательной экспериментальной проверке. Расчет средней относительной ошибки не превышает 11-18 %. Все научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, обоснованы и подтверждены экспериментальными исследованиями и материалами, которые полностью соответствуют данным протоколов опытов.

В работе использованы современные методики экспериментальных исследований, методы и средства проведения измерений. Степень достоверности результатов проведенных исследований подтверждается глубокой проработкой литературных источников по теме диссертации, постановкой необходимого числа экспериментов, применением современных инструментальных методов анализа, публикацией основных положений диссертации.

Достоверность научных разработок подтверждена промышленной производственной проверкой эффективности скормливания продукционных экструдированных комбикормов в кормлении осетровых рыб на крестьянском фермерском хозяйстве (КФХ) Малахов А.Е., что подтверждено соответствующими актами.

Разработан стандарт организации СТО 02068108-08-2021 (технические условия) «Высокоусвояемые комбикорма с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб».

Научная новизна работы

Диссертантом разработан концептуальный подход в создании новых видов высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления; разработка конструкции вакуумного напылителя и перспективной технологии, направленной на повышение питательной ценности, усвояемости и поедаемости комбикормов для ценных пород рыб и пушных зверей.

Выявлены основные кинетические закономерности процесса диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул с обоснованием рациональных параметров процесса диффузии.

Получена математическая модель процесса диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул, позволяющая рассчитать профиль распределения значений концентраций жидких добавок по радиусу экструдированных гранул и определить продолжительность процесса диффузии.

Установлен характер влияния вакуумного напыления на усвояемость и поедаемость разработанных видов высокоусвояемых комбикормов.

Практическая ценность

Практическая ценность работы заключается в том, что на основании проведенных исследований, обобщения и анализа определены и обоснованы рациональные технологические режимы процесса диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул при производстве высокоусвояемых комбикормов для ценных пород рыб и пушных зверей.

Получены рецепты высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей для повыше-

ния их продуктивности, обладающие высокой биологической и энергетической ценностью, и со сбалансированными по питательной ценности компонентами, способствующие росту привесов и снижению затрат корма.

Разработана методика инженерного расчет вакуумного напылителя, позволяющая рассчитать продолжительность технологического цикла работы вакуумного напылителя, гидравлический расчет схемы вакуумного напыления и подобрать вспомогательное оборудование вакуум-линии.

Разработана конструкция вакуумного напылителя, реализующего режим, обеспечивающий получение высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей.

Разработана новая технология производства высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей.

Оценка содержания работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, основных выводов и результатов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 214 страницах машинописного текста, содержит 68 рисунков и 37 таблиц. Список литературы включает 196 наименований, в том числе 77 на иностранных языках. Приложения к диссертации представлены на 49 страницах. Выводы правильно отражают основные результаты диссертационной работы. В приложении представлены материалы, подтверждающие практическое внедрение результатов работы.

Во *введении* приведено обоснование актуальности темы диссертации, оценка современного состояния рынка комбикормов для рыб ценных пород и пушных зверей, научная новизна и практическая значимость выполненных исследований.

В *первой главе* дан обзор современных технологий высокоусвояемых комбикормов с вакуумным напылением, состояния оборудования для их производства. Приведены основные закономерности кормления исследуемых групп пушных зверей и ценных пород рыб, обзор математических моделей процесса диффузии жидких компонентов внутрь капиллярно-пористых тел.

На основании проведенного литературного обзора обоснован выбор объекта исследования, сформулированы цели и задачи диссертационной работы.

Во *второй главе* приведены исследования процесса диффузии жидких компонентов внутрь экструдированных гранул. Выявлены кинетические закономерности процесса диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул с обоснованием рациональных параметров процесса диффузии.

В *третьей главе* приведено математическое описание процесса диффузии жидких добавок внутрь экструдированных гранул с использованием вакуумного напыления и методика инженерного расчет вакуумного напылителя.

В *четвертой главе* проведены исследования по комплексной оценке качества высокоусвояемых комбикормов с вакуумным напылением для рыб и пушных зверей. Проведенные исследования процесса набухания экструдированных комбикормов с вакуумным напылением для осетровых рыб. Изучено влияние условий и сроков хранения на качество экструдированных комбикормов с вакуумным напылением.

В *пятой главе* приведено описание технологической линии производства высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления и аппарата для вакуумного напыления, обеспечивающие получение высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей.

Выводы правильно отражают основные результаты диссертационной работы.

В *приложении* представлены материалы, подтверждающие практическое внедрение результатов работы.

Публикация основных результатов диссертации

По материалам работы Филипповым П.В. опубликовано 15 работ, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК, 7 патентов РФ и 3 тезиса докладов.

Соответствие автореферата основным положениям

Автореферат полностью отражает содержание диссертации и оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Степень завершенности. Диссертационная работа Филиппова П.В. представляет собой завершенное научное исследование. Она обладает логическим единством, все ее элементы служат достижению поставленной цели.

Замечания к диссертации

1. При определении зависимости коэффициента утечки масла из экструдированных гранул для рыб (осетровых) от продолжительности вакуумной компенсации автором было установлено снижение его значения с 3,2 % до 0,5 %. Однако в рецептах, приведённых в работе, максимальный ввод масла составляет не более 2,7 %. Чем объясняется такое несоответствие данных рецептов и практического эксперимента?

2. Каким образом осуществляется равномерное распределение жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) по поверхности экструдированных гранул? Какая глубина проникновения жира и масла в экструдированную гранулу? Какова значимость влияния на этот процесс всех технологических параметров?

3. В рецептах для осетровых рыб присутствует и рыбий жир, и подсол-

нечное масло. Как в таком случае происходит вакуумное напыление – одновременно обоих компонентов или поочередно? Если поочередно, то как определялась последовательность напыления и максимально возможный процент ввода, при котором гранула ещё обладала поглотительной способностью?

4. Не приведено технико-экономическое обоснование выбора перепада давления на продолжительность вакуумной компенсации. Очевидно, что при меньших величинах вакуума процесс диффузии жидких компонентов будет идти быстрее.

5. В работе приводится химический состав гранул для осетровых рыб без напыления и с напылением. При увеличении жира в гранулах снижается процентное соотношение белка до 36,7 %. Как это отразится на питательности корма, если рекомендуемые значения протеина 45-50 %?

Заключение

Диссертационная работа Филипцова Павла Владимировича на тему: «Разработка технологии и оборудования для производства высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления», является законченным научным исследованием. В ней, на основании выполненных автором исследований, изложены научно обоснованные технические решения, внедрение которых позволит успешно реализовать важную народнохозяйственную задачу – повышение качества и снижение себестоимости высокоусвояемых комбикормов нового поколения. Работа в достаточной мере отражена в периодической печати и апробирована на представительных научных форумах.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Филипцова П.В. полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Филипцов Павел Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.18.12 - «Процессы и аппараты пищевых производств» и 05.18.01 - «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства».

Официальный оппонент

директор по комбикормовому производству
ГП «Русмит»,
кандидат технических наук

396350, Воронежская обл., Каширский р-он,
с. Каширское, ул. Мира, дом 20, офис 1
e-mail: Sit-work@yandex.ru
тел. 8-910-240-39-04



Ситников
Николай Юрьевич

« _____ » _____ 2021 г.