О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук, врио директора федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», Гулевского Вячеслава Анатольевича на диссертационную работу Семерниной Марины Александровны на тему: «Обоснование конструктивно-режимных параметров дробилки пророщенного зерна», представленную в объединенный диссертационный совет Д 999.179.03, созданный на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Диссертация представлена в рукописи на 180 страницах и включает: титульный лист; оглавление; введение; 5 разделов, в том числе 83 рисунка, 12 таблиц; заключение; список использованных источников, содержащий 158 наименований; 9 приложений.

1. Актуальность темы диссертации

Увеличению производства мяса в России и повышению эффективности производственных процессов при выращивании свиней отводится значительное внимание в программных документах Правительства Российской Федерации. Особую роль в этом составляют задачи модернизации существующих технологий получения кормов, а также совершенствование процессов и технических средств, направленных на увеличение продуктивности животных.

Насыщение комбикормов натуральными витаминами является одним из основных технологических процессов. От уровня его развития, в значительной мере, зависит качество мясной продукции. Введение в рацион животных пророщенного зерна, дает возможность обогатить комбикорм естественными (натуральными) витаминами. Это относится как к крупным, так и мелкотоварным производителям кормов, в том числе и крестьянско-фермерским хозяйствам.

В связи с этим работа, направленная на совершенствование оборудования для измельчения кормов, в том числе создание технических средств для измельчения пророщенного зерна с обоснованием их конструктивно-режимных параметров, обеспечивающих равномерное измельчение неоднородного продукта, является актуальной и имеющей важное народно-хозяйственное значение.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их научная новизна и достоверность

Анализируя сформулированные автором положения и выводы по работе, необходимо отметить следующее.

Научные положения и выводы, содержащиеся в диссертационной работе, получены соискателем на основе анализа и систематизации предшествующих исследований по изучаемому вопросу, проведения собственных аналитических и экспериментальных исследований, выполненных в лабораторных и производственных условиях, в целом соответствуют уровню кандидатских диссертаций.

Общие выводы в виде заключения по работе соискателем сформулированы по результатам анализа содержания разделов диссертации.

Первый вывод вытекает из обзора предшествующих исследований по вопросу измельчения зерновых кормов. Вывод обоснован материалом первой главы диссертации, является новым и решает первую задачу исследований.

Второй вывод содержит сведения о результатах исследований пророщенного зерна, согласно которым пророщенное зерно является неоднородным продуктом, состоящим из зерновки и ростка, и для его измельчения до однородной массы необходимо использовать не только молотки, но и ножи. Вывод достоверен, обоснован результатами исследований пророщенного зерна на существующих молотковых дробилках и на предложенной дробилке.

Третий вывод отражает результаты экспериментальных исследований предложенной дробилки пророщенного зерна. Вывод достоверен, решает четвертую задачу и подтвержден результатами экспериментальных исследований четвертой главы диссертации.

Четвертый вывод о разработке математических моделей, учитывает влияние конструктивных и технологических параметров на качественные и количественные показатели работы дробилки. Вывод достоверен, обоснован теоретическими исследованиями, проведенными соискателем. Вывод решает вторую задачу исследований.

Пятый вывод содержит новые научные данные о влиянии исследованных факторов на модуль помола пророщенного зерна, у которого зерновка и росток имеют различные начальные размеры и различную структуру, но после процесса измельчения получают однородную массу. Вывод достоверен, решает четвертую задачу исследований и подтвержден результатами четвертой главы диссертации.

Шестой вывод содержит научные данные об оптимальных значениях параметров дробилки пророщенного зерна. Вывод достоверно подтвержден материалами четвертой главы и решает четвертую задачу исследований.

В седьмом выводе приведены результаты производственной проверки дробилки пророщенного зерна. Вывод нов и достоверно подтвержден материалами пятой главы диссертации и решает пятую задачу исследований.

Достоверность и научная новизна результатов исследований

Достоверность результатов и выводов, полученных в диссертации, обеспечивается применением общенаучных методов и приемов. Экспериментальные исследования выполнены на современном оборудовании по апробированным методикам. Сходимость результатов теоретических исследований и экспериментальных данных позволяет говорить об адекватности предложенных математических моделей и не противоречит фактам, известным из специальной литературы.

Научную новизну составляют: конструктивная схема дробилки пророщенного зерна с комбинированной дробильной камерой; математические модели, учитывающие влияние конструктивных параметров и режимов работы дробилки пророщенного зерна на процесс измельчения; результаты оптимизации конструктивно-режимных параметров дробильной камеры на основе методов безразмерных критериев оптимизации.

3. Теоретическую значимость представляют:

– моделирование процесса измельчения пророщенного зерна в дробильной камере, в которой продукт разделяется на потоки с различными физическими свойствам, а измельчение осуществляется двумя типами рабочих органов;

– полученные модели и зависимости, позволяющие оценить эффективность процесса измельчения с учетом геометрии рабочих органов и динамики процесса, включающие математические модели расчета: молотков и ножей, установленных соответственно на молотковом и ножевом барабанах.

Практическую ценность представляют:

– конструктивно-технологическая схема дробилки пророщенного зерна, которая обеспечивает равномерное измельчение зерна и ростков (патент РФ № 2692559, свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU № 2019616509, свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU № 2021619705).

– оптимизация технологического процесса измельчения пророщенного зерна, выполняемого предлагаемой дробилкой по энергоемкости измельчения пророщенного зерна от угла заточки ножа и модуля помола, частоты вращения ножевого барабана;

– результаты экспериментальных исследований и регрессионные зависимости, учитывающие влияние частоты вращения дробильного и ножевого барабанов, толщины молотка, диаметра дробильного барабана; расстояния между ножами, угла заточки лезвия ножа на модуль помола пророщенного зерна;

– рекомендуемые конструктивно-режимные параметры дробилки, обеспечивающие равномерность измельчения зерна и ростков, согласно зоотехническим требованиям;

– результаты производственной проверки дробилки пророщенного зерна в условиях КФХ Юрьев А.Ю.

Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Результаты научных исследований могут быть использованы в конструкторских бюро предприятий сельскохозяйственного машиностроения при разработке дробилок с двумя измельчающими барабанами, которые имеют одну ось вращения, с целью получения однородной массы.

Перспективы настоящей работы заключаются в том, что результаты исследований могут быть использованы в разработке средств механизации, которые будут измельчать пророщенное зерно и гидропонный корм без предварительной сушки.

4. Оценка содержания работы и автореферата

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследований, новизна и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту, личный вклад соискателя.

В первой главе «Состояние вопроса, цель и задачи исследований дробления пророщенного зерна» представлен анализ состояния исследуемого вопроса общей проблемы измельчения кормов. Показано превалирующее безвыгульное содержание свиней в хозяйствах России с организацией их кормления комбикормами с добавлением искусственных витаминов. Использование же натуральных источников витаминов, а именно, пророщенного зерна используется в хозяйствах редко из-за проблемы измельчения неоднородной структуры такого зерна и недостатка технических средств, которые будут измельчать данный продукт. Доказана необходимость дальнейшего совершенствования известных видов измельчителей за счет объединения двух типов рабочих органов в одной дробильной камере на разных барабанах. Представлен обзор различных конструкций дробилок, приведена схема технологических процессов молотковых дробилок. В заключение поставлена цель и сформулированы задачи исследований по теме диссертации.

Во второй главе «Теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров экспериментальной дробилки» дана блок-схема основных элементов дробилки с комбинированной дробильной камерой, которая включает в себя элементы подсистем и сборочных единиц. Отмечено, что одно из основных влияний на качество измельчения пророщенного зерна оказывает конструкция и параметры работы дробильного и ножевого барабанов. Представлены основные направления теоретических исследований процессов измельчения пророщенного зерна.

Получены теоретические зависимости для определения необходимых параметров дробилки пророщенного зерна, положенные в основу расчёта производительности и эффективности работы предложенной дробилки.

В третьей главе «Методика проведения экспериментальных исследований дробилки пророщенного зерна» содержится программа, общие и частные методики исследований применительно к экспериментальному образцу дробилки пророщенного зерна. Для проведения экспериментальных исследований по определению оптимальных конструктивных параметров и режимов работы разработана и изготовлена дробилка пророщенного зерна. Представлено описание экспериментальной дробилки пророщенного зерна. Определен критерий оптимизации, указаны факторы, оказывающие на него влияние, приведены уровни варьирования факторов. Представлена матрица планирования эксперимента.

Глава содержит все элементы методики современного исследования.

В четвертой главе «Результаты и анализ экспериментальных исследований» представлены результаты проведённых соискательницей экспериментальных исследований. По результатам исследований определены рациональные параметры и режимы работы дробилки пророщенного зерна.

В результате обработки результатов экспериментов получены регрессионные уравнения зависимости, учитывающие влияние воздействующих факторов на модуль помола пророщенного зерна, что подтвердило гипотезы, полученные в процессе теоретических исследований. Уточнены конструктивные параметры и режимы работы дробилки пророщенного зерна. Построены и исследованы поверхности отклика полученных уравнений регрессии, определены оптимальные параметры дробилки пророщенного зерна.

В пятой главе «Технико-экономическая оценка результатов исследования» изложены результаты проверки работы в хозяйственных условиях дробилки пророщенного зерна, приведен расчет технико-экономической эффективности дробилки с учетом производительности и стоимости. Отражена возможность значительного снижения себестоимости процесса измельчения с увеличением производительности дробилки пророщенного зерна.

Основные результаты исследований опубликованы в 14 печатных работах, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ, 1 патент РФ на изобретение, 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Автореферат по структуре и содержанию соответствует диссертационной работе.

5. Замечания и недостатки диссертации

1. На рисунке 1.1 дана не полная классификация дробильных установок. Не указаны: способы подачи материала в дробильную камеру, способ отвода продукта из дробильной камеры. Следовало бы представить более развернутую классификацию.

2. В разделе 1.2 «Анализ технических решений» диссертационной работы приводятся в основном дробилки, взятые из патентных источников. Следовало бы добавить дробилки, которые используют на производствах.

3. В диссертационной работе не описан процесс сушки пророщенного зерна перед измельчением.

4. В патенте на изобретение RU 2692559 представлена дробильная установка. Внутри камеры измельчения выполнены два барабана: ножевой барабан выполнен внешним, а молотковый барабан – внутренним. В тексте диссертации рис. 3.13 внутренний барабан оснащен ножами, а внешний оснащен молотками. Следовало бы пояснить, почему их поменяли местами.

5. В описании технологического процесса работы дробилки рис. 2.5 с. 48 указано, что пророщенное зерно из бункера поступает в центр дробильной камеры по наклонной трубе, т.е. подразумевается боковая загрузка. А на рисунках 3.16, 3.17 представлены два вида загрузки дробильной камеры (сбоку и сверху). Следовало бы пояснить, зачем в представленной дробилке выполнено два вида загрузки?

6. В разделе 3.5 приведена методика исследования плотности пророщенного измельченного зерна. В разделе 4.2 представлены результаты определения плотности пророщенного зерна. Следовало бы дать пояснение, с какой целью автором выполнены такие исследования и где они в дальнейшем находят применение.

7. При анализе результатов экспериментальных исследований использовались многофакторные эксперименты с числом факторов больше двух. Полученные поверхности отклика позволяли оценивать влияние двух факторов, и по графикам двухмерных сечений также оценивалось влияние только двух факторов (рис. 4.15-4.17). Почему при анализе отдавалось предпочтение именно этим факторам, а не другому их сочетанию?

8. На стр. 3 автореферата автор указывает о значимости таких факторов, как твердость материала, структура, скорость витания, коэффициент парусности. В таблицах 3.3 и 3.4 диссертации приведены другие факторы, которые влияют на модуль помола.

Указанные замечания носят характер дополнений, уточнений и пожеланий. Они не снижают научной и практической значимости оппонируемой диссертационной работы.

6. Заключение.

На основании изучения содержания работы, её автореферата, публикаций, актов о внедрении и использовании результатов исследований соискателя считаю, что диссертация Семерниной М.А. на тему: «Обоснование конструктивно-режимных параметров дробилки пророщенного зерна» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические и

технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие сельского хозяйства Российской Федерации.

Совокупность выполненных автором исследований и их результатов можно квалифицировать, как научно-обоснованные технические и технологические решения и разработки в области измельчения кормов, использование которых вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса в области механизации сельскохозяйственного производства.

Работа соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №824 от 24.09.2013 года, а ее автор Семернина Марина Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:
Доктор технических наук, доцент, врио директора федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» _____ В.А. Гулевский

«27» октября 2021 г.

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений».
Почтовый адрес: Россия, 396030, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, 92.
Тел. +7 (47340) 5-32-95, +7-961-180-87-07,
Email: gulevsky_va@inbox.ru

Подпись Гулевского В.А. заверяю:
специалист по кадрам
ФГБНУ «ВНИИЗР» Е.А. Белозерова
27.10.2021