



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ»
кандидат экономических наук,
доцент Черепухина Светлана Васильевна

«14» ноября 2023г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Бесполденова Романа Викторовича «Конструктивно-режимные параметры молотковой зернодробилки с оппозитной загрузкой исходного материала», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» в диссертационный совет 24.1.211.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирский федеральный научный центр агроботехнологий Российской академии наук

1. Актуальность диссертационного исследования

Дробление зерна для кормления животных является ключевым элементом животноводства. В настоящее время для этой цели используются преимущественно молотковые дробилки с горизонтальной осью вращения. Однако они имеют ряд недостатков, включая шум, вибрацию, высокую энергоемкость и потребность в снижении виброактивности для улучшения процесса измельчения. Эти проблемы вызывают необходимость в научных и технологических решениях для усовершенствования оборудования и уменьшения негативного воздействия дробилок на окружающую среду.

Актуальность темы диссертационного исследования Бесполденова Р. В. определяется проблемами снижения виброактивности и энергетических затрат в молотковых дробилках. В диссертации эти задачи решаются за счет оппозитной загрузки измельчаемых компонентов в дробилку горизонтального типа. Исследования Бесполденова Р. В. вносят определенный вклад в

решение приоритетных задач по разработке систем машин и оборудования для производства комбикормов в соответствии с Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.

2. Значимость результатов исследования для науки и практики

Влияние вибрации на эффективность измельчения в молотковых дробилках мало изучено, поэтому создание оборудования для АПК, позволяющего повысить эффективность процесса измельчения зерна при производстве кормов для животноводства за счет уменьшения их виброактивности и снижение энергозатрат очень актуально.

Значимость результатов исследования для науки обусловлена тем, что предложены технологические решения и выявлены свойства самобалансировки барабана молотковой дробилки с его горизонтальным расположением. При этом получены результаты, которые достоверно подтверждают снижение негативных факторов вибрации и энергозатрат при измельчении зерна молотковыми дробилками с оппозитной загрузкой.

Существенным научным достижением соискателя является обнаружение непроизводительных затрат энергии при вибрациях в шарнирах молотков, воздушно-продуктовом слое, основании фундамента дробилки. На эти обстоятельства недостаточно уделялось внимание других исследователей молотковых дробилок.

Экспериментальные исследования подтвердили, что за счет внедрения новой технологической схемы подачи зерна в зону измельчения и определения основных закономерностей взаимодействия рабочих органов дробилки с измельчаемым материалом, при определенном соотношении подач материала оппозитной загрузки, обеспечиваются сбалансированность системы дробилки, снижение ее технологической виброактивности и энергозатрат.

Новизну исследования и полученных научных результатов в рамках диссертации представляют:

1. Новая технологическая схема дробилки, которая включает изменение способа подачи зерна в область измельчения, а также определены основные принципы взаимодействия рабочих органов с измельченным материалом.

2. Новые математические модели, описывающие вибрацию зернодробилок, позволяющие определить источник вибрации, оценить потери энергии и другие негативные последствия вибрации.

3. Анализ критериев подобия для технологического процесса измельчения фуражного зерна, что позволяет провести физическое моделирование данного процесса и создать типоразмерный ряд конструкций дробилок.

4. Обоснование параметров процесса измельчения зерна с использованием дробилки с оппозитным способом загрузки исходного сырья.

Представленные технические решения защищены тремя патентами РФ (№№ 2746586, 2742509, 219913).

Значимость результатов исследования для практики является снижение энергоемкости процесса измельчения фуражного зерна в молотковых зернодробилках горизонтального типа за счет новой технологической схемы подвода зерна в зону измельчения. Это позволяет сократить затраты на производство комбикормов и произвести замещение зернодробилок импортных товаропроизводителей для АПК.

3. Состояние внедрения и практического использования научных результатов исследования

Полученные диссертантом Бесполденовым Р. В. результаты исследований используются коммерческим предприятием ООО «Агротехновации» (г. Камень-на-Оби Алтайского края) при изготовлении молотковых зернодробилок с оппозитной загрузкой, прошедших

производственные испытания в аккредитованных испытательных лабораториях «Гранум» (протокол испытаний № 001/В-17/08/23 от 17.08.2023г.) и «Оникс» ООО «Открытый Сертификат» (протокол контрольных испытаний № 91470.210823 от 21.08.2023 г.), на основании которых выдан сертификат соответствия РОСС RU.НЕ06.Н11153 № 0033218 сроком действия до 16.08.2028г. и зарегистрирована декларация ЕАЭС N RU Д-RU.PA06.В.68685/23. Также были использованы ООО «Еврогруп» г. Барнаул Алтайского края (Акт внедрения от 28 апреля 2023г. № 1) посредством модернизация имеющейся конструкции дробилки с внедрением двух зеркально расположенных загрузочных горловин с фиксированием основных показателей и отбор проб.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований, полученные диссертантом Бесполденовым Р.В., используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ» при проведении лекционных и практических занятий со студентами направления подготовки «Агроинженерия» (Акт об использовании /внедрении/ результатов научно-исследовательской работы в учебном процессе от 28 апреля 2023г.)

4. Рекомендации по использованию результатов работы

Разработанная технологическая схема молотковой дробилки с оппозитной загрузкой измельчаемого материала и конструктивно-режимные параметры рекомендуются для широкого применения проектными организациями, разрабатывающими кормоприготовительную технику, для модернизации молотковых зернодробилок. Это внесет вклад в решение проблем по снижению энергозатрат в процессе производства комбикормов молотковыми дробилками, охраны окружающей среды и здоровья производственного персонала от негативного воздействия вибрации и шума.

5. Оценка содержания диссертации

Диссертация соискателя Бесполденова Р.В. состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объем работы составляет 269 страниц: 51 рисунок, 16 таблиц и 62 страницы приложений. Список использованной литературы содержит 171 источник, из них 15 на иностранном языке.

Работа прошла апробацию на городской (г. Барнаул) научно-практической конференции, Региональной молодежной научной конференции, Международных научно-практических конференциях, а также во Всероссийских конкурсах на лучшую научную и научно-исследовательскую работу, Всероссийском инженерном конкурсе и др. (всего 10 выступлений и участия).

В диссертации отражены актуальность темы исследования, степень разработанности темы в научной и научно-практической литературе, на основании которых поставлены цель исследования и определены задачи исследования, установлен объект и предмет исследований, определена научная новизна диссертационной работы, теоретическая и практическая значимость, указаны пути реализации исследований.

На защиту вынесены научные положения, которые согласуются с результатами диссертационного исследования. Основные положения диссертации опубликованы в пятнадцати научных работах, в том числе в четырех изданиях из перечня ВАК Министерства образования и науки РФ, и одной статье в зарубежных научных изданиях, входящих в международные реферативные базы цитирования и в трех патентах РФ.

Текст диссертации и автореферат отражают, что соискателем обработано достаточно большое количество научного материала, проанализированы практические проблемы снижения виброактивности дробилок, представлен глубокий анализ имеющихся публикаций отечественных и зарубежных ученых в области переработки кормов,

направленных на снижение затрат энергии и улучшение технологического процесса измельчения кормового зерна.

В работе выявлены существенные факторы, порождающие негативные явления шума и вибрации в молотковых дробилках с горизонтальным валом, ставшие основой для проведения экспериментальных исследований. Показаны пути появления дополнительных затрат энергии при возникновении вибрации в дробилке, приводящие к диссипации энергии в элементах дробилки за счет вязких сопротивлений, а также сухого трения. Выявлены причины технологической виброактивности дробилки, ведущие к дисбалансу барабана, вызванные асимметрией центробежной силы, генерируемой молотками дробилки.

Соискателем Бесподеновым Р.В. предложены конкретные способы устранения выявленных проблем и внесены универсальные предложения по отысканию свойств самобалансировки молотковой дробилки с горизонтальным расположением вала ротора посредством загрузки дробимого материала через два зеркально расположенных, относительно корпуса, загрузочных горловин, находящихся от нее слева и справа, что обеспечивает уменьшение амплитуды колебаний молотков и позволяет сбалансировать систему равномерной загрузки рабочей камеры измельчения.

Диссертация и автореферат Бесподенова Р. В. отражает высокий уровень написания технически грамотным языком материала при работе с научно-методической литературой, продемонстрированы необходимые навыки обобщения, систематизации, анализа научных данных. Содержание работы изложено грамотно, соответствует поставленным целям и задачам исследований, имеет четкую логичную структуру. Структура и содержание автореферата отражает содержание диссертационной работы.

В работе грамотно и убедительно поставлены задачи оптимизации, умело используются возможности современных компьютерных программ, в частности, математического пакета Mathcad.

6. Замечания по диссертационной работе

1. По сути представленной работы наименьшая энергоемкость процесса измельчения должна наблюдаться при равных подачах зерна в обе загрузочные горловины рабочей камеры молотковой дробилки. Однако в экспериментах это наблюдается не всегда. Автор в диссертации четко не поясняет это различие.

2. В диссертации на странице 95 в таблице 3.5 указана окружная скорость молотков (от 62 до 111м/с), а в таблице 3.6 на странице 97 при этих же значениях указана линейная скорость. Где верно? Пояснить.

3. На странице 258 – 259 приложения диссертации приведен Акт внедрения от 28 апреля 2023г. № 1, который содержит сведения об использовании и внедрении результатов исследования в ООО «Еврогруп» (г. Барнаул Алтайского края). Однако в тексте диссертационной работы отсутствует ссылка на данный Акт.

Заключение

Диссертация Бесполденова Романа Викторовича содержит новые научные результаты и положения, свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертации изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития животноводства.

Диссертационная работа «Конструктивно-режимные параметры молотковой зернодробилки с оппозитной загрузкой исходного материала» является научно – квалификационной работой, которая по уровню и содержанию соответствует требованиям Положения о присуждения ученых степеней от 24.09.2013 г № 842, а ее автор, Бесполденков Роман Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

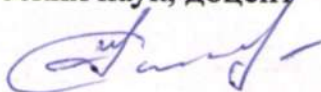
Диссертационная работа Бесподенова Романа Викторовича «Конструктивно-режимные параметры молотковой зернодробилки с оппозитной загрузкой исходного материала», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса», рассмотрена и обсуждена на расширенном заседании кафедры «Эксплуатации машинно-тракторного парка, и технологии и механизации животноводства» Института агроинженерии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

Присутствовали на заседании 12 человек.

Результаты голосования: «за» - 12; против - 0; «воздержалось» - 0.

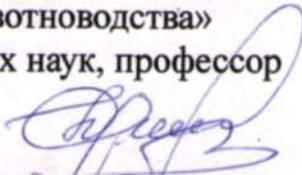
Протокол № 4 от « 13 » ноября 2023 года

Председатель расширенного заседания:
Заведующий кафедрой «Эксплуатация
машинно-тракторного парка, и технология
и механизация животноводства»
доктор технических наук, доцент



Латыпов Рафкат Мирхатович

Институт агроинженерии. Расположение: 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75, каб. 309, E-mail: kntp@sursau.ru
Специальность 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.
Профессор кафедры «Эксплуатация
машинно-тракторного парка, и технология
и механизация животноводства»
доктор технических наук, профессор



Сергеев Николай Степанович

Институт агроинженерии. Расположение: 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75, каб. 309, E-mail: s.n.st@mail.ru
Специальность 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.



14 НОЯ 2023