

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.211.01, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 27.12.2023 г. № 5

О присуждении Бесполдену Роману Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Конструктивно-режимные параметры молотковой зернодробилки с оппозитной загрузкой исходного материала» по специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» принята к защите «24» октября 2023 г. (протокол заседания № 3) диссертационным советом 24.1.211.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук Министерства науки и высшего образования РФ, 630501, Новосибирская область, Новосибирский район, р. п. Краснообск, СФНЦА РАН, а/я 463, приказ Минобрнауки РФ №481/нк от 22.03.2023 г.

Соискатель Бесполден Роман Викторович, 12 июня 1985 года рождения.

В 2009 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет». В 2015 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет». В 2019 году окончил магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет».

В 2023 году окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет», по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском лесном и рыбном хозяйстве.

С 03 октября 2023 года по 15 декабря 2023 года работал лаборантом – исследователем отдела сопровождения научно-инновационной деятельности научно-инновационного управления в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. В настоящее время работает генеральным директором ООО «Агротехновации», созданным в соответствии с условиями предоставления гранта Фондом содействия инновациям по программе «Студенческий стартап» в рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства» (грант №462ГССС15-L/78541) в целях коммерциализации проекта по теме исследования.

Диссертация выполнена на кафедре «Механизация производства и переработки сельскохозяйственной продукции» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Федоренко Иван Ярославович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет», инженерный факультет, кафедра «Механизация производства и переработки сельскохозяйственной продукции», профессор кафедры.

Официальные оппоненты:

Сабиев Уахит Калижанович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», кафедра «Агроинженерия», профессор кафедры;

Тепляшин Василий Николаевич, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», кафедра «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств», доцент кафедры дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет», г. Троицк, в своем положительном отзыве, подписанном Латыповым Рафкатом Мирхатовичем, доктором технических наук, доцентом, кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка, технологии и механизации животноводства», заведующий кафедрой, и Сергеевым Николаем Степановичем, доктором технических наук, профессором, кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка, технологии и механизации животноводства», профессор кафедры, указали, что диссертация Бесполденова Р.В. содержит новые научные результаты и положения, свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Диссертация содержит новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития животноводства, является законченной научно – квалификационной работой, которая по уровню и содержанию соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней от 24.09.2013 г № 842, а её автор Бесполденов Р.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют.

Общий объем публикаций 6,26 печатных листа, из которых 3,93 печатных листа принадлежат лично соискателю.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Федоренко И. Я. Причины виброактивности молотковых зернодробилок с

горизонтальным расположением барабана / И. Я. Федоренко, Р. В. Бесполденев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(196). – С. 96-104.

2. Федоренко И. Я. О непроизводительных потерях энергии молотковой зернодробилкой, обусловленных колебаниями грунта под её фундаментом / И. Я. Федоренко, Р. В. Бесполденев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(221). – С. 80-86.

3. Бесполденев Р. В. Исследование и моделирование взаимодействия молотков вертикальной дробилки с воздушно-зерновым слоем / Р. В. Бесполденев, И. Я. Федоренко, Т. Н. Землянухина [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(222). – С. 92-98.

4. Бесполденев Р. В. Виброактивность молотковых зернодробилок с оппозитной загрузкой исходного материала / Р.В. Бесполденев, А.М. Левин, И.Я. Федоренко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(224). – С. 78-85.

5. Bospoldenov R.V. Mechanical and physical aspects of the theory of interaction between a crusher hammer and an air-grain layer / R.V. Bospoldenov & I.Ya. Fedorenko & T.N. Zemlyanukhina & L.I. Shevtsova & M.V. Polkovnikova and A.V. Ishkov // Journal of Physics: Conference Series, Volume 2573, International Scientific Conference on Advances in Applied Physics and Mathematics 2023 10/04/2023 - 12/04/2023 – Tashkent, Uzbekistan.: Series 2573 (1) 012011. AAPM-1026. DOI 10.1088/1742-6596/2573/1/012011. – 2023. – Режим доступа <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2573/1/012011>.

6. Патент № 2746586 С1 Российская Федерация, МПК В02С 13/04 (2006.01). Молотковая дробилка / Федоренко И. Я., Бесполденев Р. В.; заявитель и патенто-обладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Алтайский государственный аграрный университет" (АГАУ), – № 2020130348; заявл. 14.09.2020; опубл.: 16.04.2021, Бюл. № 11.

7. Патент № 219913 U1 Российская Федерация, МПК В02С 13/04 (2006.01). Устройство для измельчения зерновых кормов/Бесполденев Р.В., Федоренко И.Я.;

заявитель и патентообладатель: Камень-на-Оби. Общество с ограниченной ответственностью "Агротехновации" (ООО "Агротехновации"), Барнаул. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Алтайский государственный аграрный университет" (АГАУ), – № 2023110433; заявл. 21.04.2023; опубл.: 14.08.2023, Бюл. № 23.

8. Бесполденев Р. В. Повышение эффективности измельчения зерновых кормов в дробилках горизонтального типа на основе снижения ее виброактивности / Р. В. Бесполденев // Молодежь – Барнаулу: материалы XXII городской научно-практической конференции молодых ученых, (Барнаул, 02–09 ноября 2020 года) / гл. редактор Ю.В. Анохин. – Барнаул: Изд-во Алтайский государственный университет, 2021. – С. 40-41.

9. Федоренко И. Я. Снижение технологической виброактивности молотковых дробилок / И. Я. Федоренко, Р. В. Бесполденев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции: в 2-х кн., (Барнаул, 09–10 февраля 2021 года). – Барнаул: Изд-во Алтайский государственный аграрный университет, 2021. – Кн.2. – С. 43-44.

10. Бесполденев Р. В. Диссипация энергии в конструктивных элементах молотковой зернодробилки / Р. В. Бесполденев // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1. – С. 73-77.

11. Бесполденев Р. В. Анализ работы молотковых дробилок на основании теории размерности / Р. В. Бесполденев // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2. – С. 42-46.

12. Федоренко И. Я. Оценка потерь энергии в шарнирах трения молотковых зернодробилок / И. Я. Федоренко, С. В. Золотарев, Р. В. Бесполденев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции: в 2-х кн. (Барнаул, 09–10 февраля 2022 года). – Барнаул: Изд-во Алтайский государственный аграрный университет, 2022. – Кн. 2. – С. 74-76.

13. Бесполденев Р. В. Конструктивные решения по снижению трения в шарнирах рабочих органов молотковых дробилок в период совершения технологической операции / Р. В. Бесполденев // Современные направления повышения эффективно-

сти использования транспортных систем и инженерных сооружений в АПК: материалы Международной студенческой научно-практической конференции (Рязань, 16 февраля 2022 года) / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: Изд-во Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 24-29.

14. Бесполденев Р. В. Характеристика шума молотковой дробилки с оппозитной загрузкой исходного материала / Р. В. Бесполденев, Б. А. Антоненко // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1. – С. 47-52.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Доктора технических наук, профессора кафедры «Механизация и электрификация сельского хозяйства», профессора Фоминых Александра Васильевича (Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева – филиала ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»). Отзыв положительный, замечаний не содержит.

2. Доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Транспортно-энергетические средства и механизация АПК» Бурмага Андрея Владимировича и кандидата технических наук, доцента кафедры «Транспортно-энергетические средства и механизация АПК» Пановой Елены Владимировны (ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»). Отзыв положительный, содержит 3 замечания: из выражения 4 не ясно, что понимается под символами h и ω_{0*} ?; планировании экспериментальных исследований проводилась ли начальная оценка физико-механических свойств зерна, используемого при измельчении?; из автореферата не ясно, каким образом для решения поставленных задач выделены три фактора из ранее предложенных восьми (стр. 14).

3. Кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», Балданова Мунко Базаровича (ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени

В.Р. Филиппова»). Отзыв положительный, отмечено 1 замечание: из текста автореферата непонятно, как влияет повышение угловой скорости барабана и возрастание аэродинамической нагрузки в барабане на энергоемкость процесса измельчения.

4. Кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Техническое обеспечение АПК», Васильева Филиппа Александровича и кандидата технических наук, доцента, Пальвинского Виктора Викторовича (ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»). Отзыв положительный, отмечено 4 замечания: на стр. 8 автор отмечает, что в результате удара материала о молотки, последние отклоняются в шарнире на угол, отличающийся от угла сопряженных молотков, что приводит к разбалансировке и появлению технологической виброактивности. Как повлияет жесткое крепление молотков на технологическую виброактивность? из автореферата неясно, почему автор выбрал только два загрузочных окна, так как равномерность подачи можно увеличить при 3-х и более загрузочных окнах. Проводились ли автором теоретические исследования насколько можно снизить технологическую виброактивность при бесконечно большом числе загрузочных окон?; для лучшего восприятия наименование факторов и их значения на рисунках 9,10, 11, 12 на стр. 16, 17, 18 следовало бы представить в декодированном виде; в заключении (на стр. 19) автор отмечает, что для оптимизации процесса измельчения ввод материала в левую и правую горловины должен быть осуществлен с разной подачей. Считаем, что в практических условиях проще организовать одинаковую подачу, не усложняя при этом конструкцию подающего устройства. Возможно ли получить подобные оптимальные параметры по энергоемкости и технологической виброактивности, не прибегая к симметричному расположению загрузочных окон, разместив их под некоторым углом, при этом сохранив одинаковую подачу в оба загрузочных окна?

5. Доктора технических наук, доцента, заведующего отделом переработки продукции растениеводства структурного подразделения «СКНИИМЭСХ», ведущего научного сотрудника Брагинца Сергея Валерьевича (ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»). Отзыв положительный, отмечено 2 замечания: неясно для чего в списке опубликованных работ представлены материалы по исследова-

нию дробилок с вертикальным валом ротора; оппозитная загрузка камеры измельчения на материалах с более низкой текучестью, чем ячмень и пшеница, может привести к ухудшению подачи за счёт сводообразования. Из содержания автореферата не понятно, есть ли такое ограничение.

6. Кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника отдела механизации и экономических исследований, Михальцова Евгения Михайловича (ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»). Отзыв положительный, отмечено 2 замечания: из содержания реферата не понятно какая из двух горловин подачи исходного материала в дробилку принята за правую, а какая за левую, поэтому неясно каким образом количество подаваемого материала в каждую из горловин зависит от направления вращения молоткового барабана; проводились ли натуральные исследования традиционной и экспериментальной дробилок для практического подтверждения результатов, полученных в ходе теоретических исследований?

7. Кандидата технических наук, доцента кафедры «Агрономия и агроинженерия» Бегунова Максима Алексеевича и доцента кафедры «Агрономия и агроинженерия» кандидата технических наук Коваль Владимира Сергеевича (Тарский филиал ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»). Отзыв положительный, отмечено 3 замечания: не будет ли наблюдаться забрасывание дробимого материала в левый загрузочный канал (рис. 2б)?; рисунок 3 относится к «типичной» подаче зернового материала или к предлагаемой, так как через π в предлагаемой конструкции должен быть второй ударный импульс, а не через 2π ?; поясните, пожалуйста, какой прибор применялся для измерения шума и с какой точностью проводились измерения.

8. Доктора технических наук, профессора кафедры «Безопасность жизнедеятельности технологическое оборудование», профессора Юхина Геннадия Петровича и профессора кафедры «Безопасность жизнедеятельности технологическое оборудование», доктора технических наук, доцента Мартынова Владимира Михайловича (ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»). Отзыв положительный, отмечено 2 замечания: из автореферата не ясно, как определялась значимость коэффициентов регрессии в полученных уравнениях (26) –

(29). Чем можно объяснить, что все возможные коэффициенты регрессии в математических моделях оказались значимыми? из автореферата не ясно, в скольких повторностях проводился эксперимент и как определялась адекватность математических моделей?

9. Доктора технических наук, профессора кафедры, заведующего кафедрой «Инжиниринг животноводства», профессора Иванова Юрия Григорьевича (ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»). Отзыв без замечаний.

10. Доктора технических наук, профессора кафедры «Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка», Баранова Николая Федотовича и кандидата технических наук, доцента кафедры «Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка» Фуфачева Вадима Сергеевича (ФГБОУ ВО Вятский государственный агротехнологический университет»). Отзыв положительный, отмечено 6 замечаний: Спорно утверждение (стр.9), что «Зерновые частицы» деформируются «воздействием колебательных процессов»; Рисунок 6 и 7 не содержит физических величин, что затрудняет их анализ; Бездоказательно утверждение (стр. 12 абзац 2), что «затраты энергии на вибрацию могут достигать 10% от общих затрат»; Какой результат будет получен при реализации опыта, когда факторы X_1 и X_2 на нижнем уровне (подача материала $Q = 0$); Из рисунка 8 автореферата не ясно, как установлена дробилка на фундаменте, вибрацию которой надо изучить; Из уравнений регрессии (28) и (29) следует, что наибольший вклад в виброактивность дробилки вносит фактор X_3 (угловая скорость ротора), так может быть изначально дробилка не была отбалансирована?

В отзывах отмечается актуальность, научная новизна, практическая значимость и завершенность выполненной работы. Содержатся рекомендации о присуждении Бесполдену Р.В. учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что доктор технических наук, профессор Сабиев Уахит Калижанович и

кандидат технических наук, доцент Тепляшин Василий Николаевич являются высококвалифицированными и компетентными специалистами в технической отрасли науки, в области технологий измельчения материалов растительного происхождения для сельскохозяйственного производства, моделирования технических средств механизации сельского хозяйства и оптимизации процессов механизации, внесшие значимый вклад в развитие теории измельчения, наличием у них публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определения научной и практической ценности диссертации, а сотрудники ведущей организации ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» являются специалистами, обладающими высокой компетентностью в области измельчения материалов растительного происхождения, наличием соответствующих публикаций сотрудников в соответствующей сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея измельчения зерна через две оппозитно расположенные загрузочные горловины молотковой зернодробилки с горизонтально установленным барабаном, позволяющая снизить технологическую виброактивность и энергоёмкость процесса измельчения, а также обеспечивающая устойчивость работы измельчителя в процессе переработки фуражного зерна,

предложен нетрадиционный подход к решению проблемы снижения технологической виброактивности и энергоёмкости процесса измельчения молотковой зернодробилки с горизонтально установленным барабаном, посредством новой технологической схемы подвода зерна в зону измельчения через две оппозитно расположенные загрузочные горловины,

доказана перспективность использования идеи загрузки измельчаемого материала через две оппозитно расположенные загрузочные горловины в зону измельчения молотковой зернодробилки с горизонтально установленным барабаном, а также наличие увеличенной виброактивности конструкции и энергоёмкости процесса при односторонней загрузке материала,

введены новое понятие «технологическая виброактивность дробилки», обуслов-

ленное ударными импульсами, возникающими при взаимодействии молотков с исходным материалом во время прохождения их под загрузочной горловиной.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о происхождение вибрации в молотковых дробилках, процессах силового взаимодействия рабочих органов с измельчаемым материалом, непроизводительных затратах энергии при виброактивности молотковых дробилок,

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, включающий системный подход, методы математического моделирования, методы подобия и размерности, методы лабораторных и эксплуатационных испытаний молотковых зернодробилок, методы и программы обработки экспериментальных данных на основе теории планирования эксперимента,

изложены аргументы, факты и доказательства влияния односторонней подачи материала в камеру измельчения на повышенную технологическую виброактивность и энергоёмкость процесса измельчения по сравнению с парной подачей,

раскрыты существенные проявления теории: зависимости технологической виброактивности и энергоёмкости процесса измельчения от параметров и режимов работы молотковой зернодробилки с оппозитной загрузкой материала при различном соотношении подачи материала в зону измельчения,

изучены причинно-следственные связи влияния оппозитной подачи измельчаемого материала на параметры вибрации и энергоёмкость технологического процесса измельчения фуражного зерна, а также качественные характеристики получаемого продукта размола,

проведена модернизация существующей математической модели процесса измельчения материала при его оппозитной загрузке в молотковую зернодробилку, обеспечивающей получение новых результатов по теме исследования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены новая методика определения технологической виброак-

тивности зернодробилок, позволяющая выяснить происхождение вибрации, оценить непроизводительные затраты энергии и другие ее негативные последствия (ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул), а также методика обоснования рациональных конструктивно-режимных параметров и режимов работы молотковой зернодробилки с оппозитной загрузкой при эксплуатации (ООО «Агротехновации» г.Камень-на-Оби Алтайского края и ООО «Еврогруп» г.Барнаул Алтайского края), **определены** пределы и перспективы практического использования теоретических результатов исследования для обеспечения снижения технологической виброактивности и энергоёмкости процесса измельчения фуражного зерна, за счет рационального выбора конструктивно-режимных параметров, режимов работы и соотношения загрузки материала через две оппозитно расположенные загрузочные горловины в камеру измельчения, **создана** система практических рекомендаций производству, направленных на снижение энергетических затрат и виброактивности конструкции при переработке зерновых культур, повышение эффективности процесса измельчения фуражного зерна в условиях производственной эксплуатации, **представлены** рекомендации для более высокого уровня организации деятельности по дальнейшему повышению эффективности использования предложенной технологической схемы молотковой зернодробилки горизонтального типа с оппозитной загрузкой.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном поверенном измерительном оборудовании с использованием современных методик исследований. Воспроизводимость результатов исследований подтверждена сходимостью теоретических и экспериментальных данных;

теория построена на известных, проверяемых данных и положениях математического моделирования, теоретической механики, теории колебаний и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта в области обеспечения эффективности процесса измельчения зерна;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике отечественных авторов, в числе которых А. В. Алешкин, В. Р. Алешкин, Г. Ф. Бахарев, И. Ф. Василенко, В. А. Денисов, В. Д. Денисов, В. А. Елисеев, А. И. Завражнов, С. В. Золотарев, В. И. Земсков, Я. Н. Куприн, Г. М. Кукта, И. Н. Краснов, А. Т. Лебедев, П. И. Леонтьев, А. П. Макаров, С. В. Мельников, Е. А. Маркарян, В. Н. Нечаев, В. И. Пахомов, П. А. Ребиндер, У. К. Сабиев, П. А. Савиных, А. М. Семенихин, Н. С. Сергеев, В. А. Сысуев, Н. В. Сундеев, В. И. Сыроватка, А. Е. Яблоков и др.,

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в известных независимых источниках, связанных с вопросами энергетической оценки и влияние вибрации на процесс измельчения зерна молотковыми зернодробилками с горизонтальным расположением барабана в сельском хозяйстве,

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением измерительного оборудования и информационных технологий, известных методов и программ обработки экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах исследовательского процесса: непосредственном участии соискателя в проведении теоретических и экспериментальных исследований, получении исходных данных в научных экспериментах, обработке полученных результатов, в апробации результатов исследования, обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных лично автором, либо при его участии, разработке методик лабораторных исследований, экспериментальных стендов и установок, разработке положений и выводов исследования, подготовке основных публикаций по теме диссертации.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: в задачах и целях исследования определяется повышение эффективности процесса измельчения фуражного зерна, в наименовании темы указано «исходный материал». В диссертации отсутствуют сведения по энергобалансу, характеризующего количество энергии подведенное, количество энергии, затрачен-

ное при колебании молотков, количество энергии, затраченное при дроблении. В классификации молотковых дробилок не приведено ранжирование. Какова динамика зернодробилки, при дополнительной нагрузке за счет введения материала во вторую загрузочную горловину? Чем объясняются нелинейные закономерности в формуле для расчета максимальной величины средней мощности источника вибровозбуждения? Чем объясняется линейный закон в формуле для расчета потери мощности электродвигателем дробилки за счет рассеяния энергии в основании фундамента? Почему коэффициент вариации размера частиц $[v]$ в ограничении, сформулированном в виде условной оптимизации, меньше нуля. Из полученных экспериментальных данных наблюдается разный объем загрузки, за счет чего уменьшается технологическая виброактивность? При составлении уравнений регрессии включены все коэффициенты, без уточнения значимости. Каким образом определяли существенные факторы? Каким методом определили, что именно три выделенных фактора при всем многообразии являются существенными?

Соискатель Бесполденев Р.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, согласился с замечаниями и привел собственную аргументацию по материалам и результатам научных исследований.

На заседании 27.12.2023 г. диссертационный совет 24.1.211.01 принял решение: за решение научной задачи, связанной с разработкой научно обоснованных технических и технологических решений, приведших к снижению технологической виброактивности и энергоёмкости процесса измельчения молотковой зернодробилки с горизонтальным барабаном за счет новой технологической схемы подвода зерна в зону измельчения через две оппозитно расположенные загрузочные горловины, методические, технологические, математические разработки, внедрение которых имеет существенное значение для развития животноводства, присудить Бесполденеву Р.В. учёную степень кандидата технических наук

При проведении тайного голосования, диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 12 докторов наук, 1 кандидат наук по специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки), участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав

совета, дополнительно введены на разовую защиту – 0 человек, проголосовали: за – 13, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета



Иванов Николай Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Вахрушев Владимир Владимирович

27.12.2023 г.