

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Фролова Владимира Юрьевича на диссертационную работу Габачиева Джамалдина Тамирлановича на тему «Параметры и режимы работы измельчителя грубых толстостебельных кормов для крестьянских (фермерских) хозяйств», представленную к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки) в диссертационный совет 35.2.015.02, созданный на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова» (ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ)

Актуальность темы диссертации

В Кабардино-Балкарской Республике организованы более 3 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, в том числе свыше 800 новых семейных животноводческих ферм и более 4 тыс. индивидуальных предпринимателей, которые сталкиваются с проблемой выбора машин, позволяющих измельчать грубые корма, при минимальных энергозатратах. Отечественные производители сельхозтехники предлагают измельчители, предназначенные в основном для измельчения стеблей злаковых культур: сено, соломы и трав. Основным их недостатком является высокая удельная энергоемкость процесса измельчения. Для измельчения толстостебельных грубых кормов на рынке представлены измельчители китайского производства, которые имеют сложную конструкцию и высокую удельную энергоемкость.

Таким образом, разработка новой конструктивно-технологической схемы измельчителя для семейных ферм и крестьянских (фермерских) хозяйств, позволяющая измельчать толстостебельные грубые корма при минимальных энергозатратах является актуальной.

Научная и практическая значимость работы

Научная новизна диссертационной работы заключается в получении аналитических зависимостей, позволяющих установить: силы, действующие на измельчаемый материал; работу и мощность, затрачиваемые на процесс резания; производительность и степень измельчения грубых толстостебельных кормов;

взаимосвязь между физико-механическими характеристиками грубых толстостебельных кормов и основными конструктивно-режимными параметрами измельчителя, а также пределы изменения этих параметров, оказывающие наибольшее влияние на энергоемкость измельчения. Автором получены регрессионные зависимости энергоемкости измельчителя грубых толстостебельных кормов от геометрических параметров и режимов работы.

Практическую значимость работы представляют: конструктивно-технологическая схема измельчителя грубых толстостебельных кормов, которая позволяет разработать техническое решение конструкции измельчителя, позволяющего измельчать грубые толстостебельные корма при минимальных энергетических затратах; соотношение между параметрами и режимами работы измельчителя с показателями производительности и энергоемкости, обеспечивающее рациональный процесс измельчения грубых толстостебельных кормов. Разработанный измельчитель прошел производственные испытания и внедрен в К(Ф)Х «Апеков Алим Нарикович» (с.п. Анзорей, Лескенский район, КБР) и К(Ф)Х «Инжижоков Заурби Муаедович» (с.п. Аргудан, Лескенский район, КБР).

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

Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, обоснованы результатами теоретических и экспериментальных исследований, проведённых с применением проверенных методов расчёта и анализа. Достоверность результатов подтверждается использованием современных подходов в статистической обработке данных.

На основании проведенных научных исследований автором сформулировано шесть основных выводов.

Первый вывод. По результатам литературных источников автором обоснована необходимость разработки новой конструктивно-технологической схемы измельчителя грубых толстостебельных кормов.

Второй вывод говорит о том, что автором обоснована конструктивно-технологическая схема измельчителя для крестьянских (фермерских) хозяйств, обеспечивающая эффективное измельчение грубых толстостебельных кормов с минимальными энергетическими затратами.

Третий вывод говорит о том, что автором получены аналитические зависимости: взаимодействия рабочего органа измельчителя с измельчаемым материалом, позволяющие установить: силы, возникающие в процессе резания грубых толстостебельных кормов; работу и мощность, затрачиваемые на измельчение исходного материала; общую мощность, потребляемую измельчителем в процессе работы; производительность измельчителя; степень и энергоемкость измельчения материала.

Четвертый вывод содержит данные о теоретическом обосновании параметров измельчителя и режимов работы, позволяющих повысить эффективность измельчения грубых кормов.

Пятый вывод содержит данные о проведенных исследованиях по методике многофакторного эксперимента.

Пятый вывод содержит экономическую эффективность разработанного измельчителя. Использование измельчителя грубых толстостебельных кормов позволяет снизить себестоимость продукции в 1,8 раза. Годовой экономический эффект за счет снижения приведенных затрат составит 271,7 тыс. руб.

В **заключении** автором обобщены и представлены выводы по результатам проведенных исследований.

Структура диссертации и оценка содержания работы в целом

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников из 144 наименования и 8 приложений. Объем диссертации – 148 страниц, она содержит 57 рисунков и 23 таблицы. Автореферат диссертации (19 страниц) включает в себя общую характеристику работы, основное содержание исследований, заключение и список работ, опубликованных автором по теме диссертации.

Диссертация имеет стандартную структуру изложения. Каждый раздел завершается частными выводами, на основании которых в заключении представлены основные выводы. Объем диссертации является достаточным для необходимого изложения хода и результатов исследований.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК согласно ГОСТ Р.7.011-2011. Материал изложен доступным и научным языком.

Во введении автором обоснована актуальность темы, связанная с необходимостью минимизации энергоемкости измельчения грубых толстостебельных кормов. Сформулированы цель и задачи исследования, определены объект и предмет работы, приведены элементы научной новизны и практической значимости. Обоснована значимость результатов полученных результатов и указаны основные положения, выносимые на защиту.

Первый раздел содержит способы и классификацию технических средств механического измельчения грубых кормов, краткий анализ технических устройств для осуществления этого процесса.

На основании проведенного анализа автором сделан вывод о том, что снизить энергоемкость измельчения возможно за счет использования машин со следующими характеристиками: привод электрический; принудительная подача материала к двум параллельно расположенным валам с ножами, обеспечивающими скользящее резание.

Во втором разделе приведено обоснование конструктивно-технологической схемы измельчителя. Автором получены аналитические зависимости, описывающие процесс работы измельчителя грубых толстостебельных кормов, позволяющие обосновать основные конструктивно-режимные параметры измельчителя.

Третий раздел посвящен результатам экспериментальных исследований и их анализу. Автором установлены оптимальные значения числа оборотов режущих ножей (1974 об/мин), межосевого расстояния между основным и подающим валами (0,095 м) и скорости подачи исходного материала (0,09 м/с),

при которых обеспечивается минимальная энергоемкость процесса измельчения (1,33 кВт·ч/т).

Четвертый раздел содержит оценку экономической эффективности использования измельчителя грубых толстостебельных кормов. Представленные расчёты подтверждают, что использование предложенного измельчителя позволяет существенно снизить эксплуатационные затраты и затраты энергии.

Таким образом, диссертационная работа Габачиева Джамалдина Тамирлановича выполнена на достаточно высоком уровне и имеет элементы как научной новизны, так и практической значимости.

Апробация диссертационной работы и полнота опубликования основных результатов

Полученные результаты диссертационного исследования доложены на различных конференциях: Всероссийской НПК с международным участием «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий» (г. Владикавказ, 2023 г.); Международной НПК «Энергетическая, экологическая и продовольственная безопасность: актуальные вопросы, достижения и инновации» (г. Нальчик, 2022 г.); X Международной НПК «Реализация приоритетных программ развития АПК» (г. Нальчик, 2022 г.); Всероссийской (национальной) НПК «Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства» (г. Нальчик, 2021 г.); VII Международной НПК «Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность» (г. Нальчик, 2021 г.); VIII Всероссийской НПК «Инженерное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса России» (г. Нальчик, 2019 г.); International Scientific Conference «Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering – APITECH-2019»; XII Международной НПК «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК», в рамках XVIII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал – 2016» (г. Ставрополь, 2016 г.); Международной НПК «Новая наука: Современное состояние и пути развития» (г. Стерлитамак, 2015 г.).

Опытный образец измельчителя грубых кормов демонстрировался на: IX выставке инновационных проектов молодых ученых Северного Кавказа, посвященной дню Российской науки (г. Нальчик 2015 г.); 17-ой Международной выставке «Агроуниверсал-2015» (г. Ставрополь, 2015 г.); Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений МСХ РФ (г. Нальчик, 2015 г.); выставке научно-технических и инновационных достижений III молодежного фестиваля науки (г. Ставрополь, 2015 г.); Всероссийском конкурсе фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере «УМНИК» (г. Нальчик, 2015, 2016 гг.); X Выставке инновационных проектов молодых ученых Северного Кавказа, посвященная дню Российской науки (г. Нальчик, 2016 г.); Молодежном бизнес-форуме «Точка Роста. Места силы» (г. Нальчик, 2016 г.); Всероссийском конкурсе инновационных студенческих работ в области механизации (г. Москва, 2016 г.).

Также автор имеет 12 научных работ: 4 статьи в изданиях из перечня ВАК РФ; 1 патент РФ на полезную модель; 7 статей в прочих изданиях.

Опубликованные в открытой печати научные труды в полной мере отражают полученные в диссертационной работе результаты. Автореферат отражает краткое содержание диссертационной работы. Представленное в нем содержание не имеет расхождений с выводами и рекомендациями в диссертации.

Замечания по диссертации

1. Учитывая, что экспериментальные исследования измельчителя проводились на стеблях кукурузы, в таблицах 1.1, 1.2 (стр. 11), 1.3 (стр. 12) следовало отдельно указать данные по этой культуре.

2. Из конструктивно-технологической схемы измельчителя, приведенной на рис. 2.1 (стр. 49), не ясно, предусмотрен ли в конструкции предохранительный механизм.

3. Следовало более подробно обосновать, с какой целью основной и подающий валы вращаются с различной окружной скоростью.

4. Не указаны единицы измерения в расшифровке формул (2.1)-(2.5) (стр. 52-55).

5. В работе теоретически исследуется зависимость работы измельчения от некоторых параметров стебля, например, от диаметра (стр. 58). Однако нет сведений о том, проводились ли исследования, отслеживающие изменение диаметра, высоты и других параметров кукурузы.

6. Установка имеет одинаковый диаметр вальцов по длине и межосевое расстояние. Следует пояснить, как будет влиять отклонение диаметра стебля по высоте на захват растений в его разных частях?

7. Целесообразно было бы методику исследований процесса измельчения стебельных кормов выделить в отдельную главу, а не излагать её совместно с результатами экспериментов.

8. В раскодированном уравнении регрессии на стр. 96 диссертации не показана размерность энергоёмкости измельчения.

9. В тексте диссертации и в актах внедрения предложенной разработки нет конкретных указаний, для каких видов животных рассчитан измельчитель.

10. В списке литературы использовано 8 иностранных источников. С учётом большого числа зарубежных исследований в данной области необходимо было расширить перечень иностранных источников, в частности по теме измельчения грубых толстостебельных кормов.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Габачиева Джамалдина Тамирлановича на тему: «Параметры и режимы работы измельчителя грубых толстостебельных кормов для крестьянских (фермерских) хозяйств», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены технические и технологические решения, которых вносит существенный вклад в развитие страны в области инженерной

сферы снижения энергоемкости при измельчении грубых толстостебельных кормов.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного правительством Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024 г. с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025 г.), предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Габачиев Джамалдин Тамирланович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Официальный оппонент –
заведующий кафедрой «Механизация
животноводства и безопасность
жизнедеятельности» ФГБОУ ВО Кубанский
ГАУ, профессор, доктор технических наук по
специальности 05.20.01 – Технологии и
средства механизации сельского хозяйства

 В.Ю. Фролов

«24» октября 2025 г.

Фролов Владимир Юрьевич, доктор технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, профессор, заведующий кафедрой «Механизации животноводства и БЖД», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина» (ФБОУ ВО Кубанский ГАУ), 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 15. Телефон: +7 (861) 221-58-68, E-mail: frolov_v65@mail.ru,

Подпись, учёную степень, ученое звание и должность В.Ю. Фролова удостоверяю:

Ученый секретарь Учёного совета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»
профессор, доктор экономических наук



 Н.К. Васильева

 Габачиев Д.Г. 10.11.2025г. 8