

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Терюшкова Вячеслава Петровича на диссертационную работу Рыбалкина Дмитрия Алексеевича на тему: «Повышение эффективности процесса измельчения лузги крупяных и масличных культур путем модернизации молотковой дробилки», представленной к защите в диссертационный совет Д 220.061.03 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства

1 Актуальность темы

В настоящее время одной из проблем в России является утилизация отходов, получаемых после шелушения крупяных и масличных культур (лузга подсолнечника, гречихи, проса и др.).

После переработки семян подсолнечника, гречихи и проса существенную долю составляет лузга: проса – 12-25% (до 180 тыс. т/год), гречихи – 18-28% (до 400 тыс. т/год), подсолнечника – 35-78 % (до 7 млн. т/год).

Наиболее частый способ утилизации лузги является вывоз ее на свалки и отвалы, где под влиянием природных и временных факторов она разлагается, что в свою очередь ведет к ухудшению экологической обстановки. Также предприятиями расходуются значительные денежные средства на транспортировку лузги к месту утилизации ввиду ее низкой насыпной плотности.

Утилизация лузги в целях ее использования в различных видах производства позволит частично решить данную экологическую проблему. Значимым фактором при утилизации и использовании лузги в различных видах производства является ее измельчение. Данный процесс представляется как очень энергоемкий и трудоемкий.

На сегодняшний день в качестве основного оборудования для измельчения в большинстве хозяйств используются молотковые дробилки.

Сущность проблемы заключается в том, что использующиеся измельчающие устройства не позволяют обеспечить наиболее эффективного процесса измельчения лузги крупяных и масличных культур.

В связи с этим, повышение производительности и снижение энергоемкости процесса измельчения лузги крупяных и масличных культур за счет модернизации молотковых дробилок, является актуальной задачей.

2 Структура диссертации и оценка содержания диссертации в целом

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Материалы диссертации изложены на 135 страницах машинного текста и включают 3 таблицы, 48 рисунков и приложения, включающие в себя документы, подтверждающие внедрение результатов диссертационной работы, копии патентов РФ и др. При написании работы было использовано 126 источников литературы.

Во введении обоснована актуальность темы исследований, ее научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Сформулированы цель и задачи исследований, изложены основные положения, выносимые на защиту, а также степень достоверности и апробации результатов.

В первой главе «Состояние вопроса. Цель и задачи исследований» приведен анализ различных способов и технических средств измельчения материалов. Представлен обзор современных конструкций молотковых дробилок, а также факторов, влияющих на эффективность процесса измельчения. По результатам проведенного анализа были сделаны выводы о дальнейшем совершенствовании конструкции молотковых дробилок.

Во второй главе «Теоретические исследования процесса измельчения лузги в молотковой дробилке» предложена конструктивно-технологическая схема молотковой дробилки, направленная на повышение эффективности процесса измельчения лузги крупяных и масличных культур. На основе теоретических исследований обосновано использование питающего устройства, представляющего собой цилиндр с четырьмя желобами, противоположные стороны которого повернуты относительно друг друга, а также молотков с тремя выступами, радиусы от вершин которых до оси подвеса равны.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» представлена программа и методика экспериментальных исследований в лабораторных и производственных условиях. В методиках приведено описание лабораторной установки и измерительных приборов.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований рабочего процесса молотковой дробилки» изложены результаты экспериментальных исследований и проведен их сравнительный анализ с теоретическими исследованиями. По результатам проведенных испытаний определены оптимальные параметры работы молотковой дробилки. Представленные рисунки и графики наглядно отображают результаты эксперимента и подтверждают правильность основных выводов.

В пятой главе «Результаты производственных испытаний и экономическая эффективность от внедрения молотковой дробилки» приведена оценка экономической эффективности использования

предлагаемой молотковой дробилки и молотковой дробилки ИЗКБ-1 и проведен их сравнительный анализ экономической эффективности.

3 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором изучены и проанализированы теоретические положения научных работ Мельников С.В., Алешкин В.Р., Сыроватка В.И., Кирпичников Ф.С., Bond F.C., Silver E.A., P., W. Kruger, A. Hendrix и других известных ученых, занимающихся исследованиями процесса измельчения в молотковых дробилках, повышения их производительности, качества получаемого продукта, технологической эффективности.

Необходимо отметить, что в работе правильно сформулированы ее цель и задачи исследований, а содержание общих выводов соответствует поставленным задачам. Результаты теоретических и экспериментальных исследований не противоречат друг другу и достаточно хорошо обоснованы.

В заключении адекватно отражены результаты исследований предложенной автором модернизированной молотковой дробилки.

4 Оценка новизны и достоверности научных положений и выводов

На основе анализа предшествующих исследований, а также по результатам теоретических и экспериментальных исследований соискателем сформулированы выводы по каждому разделу, которые отражают основное содержание разделов и работы в целом. Основные результаты исследований обобщены в разделе «Заключение» и изложены в 5 выводах.

Выводы в основной их части соответствуют поставленным задачам исследований, содержанию диссертации и отражают приведенные в ней результаты исследований.

Первый вывод является общим по всей диссертационной работе и в большей степени отражающим цель представленных исследований. Вывод достоверен и обладает новизной.

Во втором выводе отвечает на первую задачу исследования, обосновываются технологические и конструктивные усовершенствования при измельчении лузги крупяных и масличных культур в модернизированной молотковой дробилке. Вывод достоверен, обладает научной новизной и практической значимостью. Новизна защищена патентом на изобретение и двумя патентами на полезную модель.

Третий вывод соответствует второй задаче исследования, достоверен, обладает научной новизной и практической значимостью. Это подтверждено получением теоретических зависимостей, позволяющих определить влияние

конструктивно-режимных и технологических параметров работы молотковой дробилки на производительность и энергоемкость процесса измельчения.

Четвертый вывод основан на результатах конкретных экспериментальных исследований. В нем представлены различные технологические режимы, обеспечивающие качественное измельчение лузги крупяных и масличных культур в модернизированной молотковой дробилке, которые бесспорно подчеркивают ее универсальность и преимущества.

Пятый вывод достоверен, в нем представлена экономическая оценка эффективности от внедрения предлагаемой молотковой дробилки в производственных условиях.

Следует отметить, что выводы по диссертации в целом совпадают с выводами автореферата.

В приложении представлены копии патентов и актов внедрения результатов исследования на производстве.

Автореферат в достаточной степени отражает основное содержание диссертационной работы и ее выводы.

Использование результатов исследований на производстве и экономическая целесообразность применения разработанной молотковой дробилки на практике подтверждена актами о внедрении.

Таким образом, основные выводы соискателем, направленные на совершенствование рабочего процесса молотковой дробилки являются достоверными и вполне обоснованными.

По результатам выполненных исследований автором опубликовано 14 научных работ, в том числе 9 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 патент на изобретение и 2 патента на полезную модель. Общий объем публикаций составляет 2,4 печ. л., из которых 1,3 печ. л. принадлежит лично соискателю. Основные положения диссертации неоднократно обсуждались на научных конференциях международного и всероссийского уровней.

5 Замечания по диссертации

1. Из указанного на страницах 6, 11 возникают вопросы по выбранным вариантам утилизации лузги. Если это альтернативный источник энергии зачем ее дополнительно измельчать, тратить энергию и финансовые затраты на материально-техническое обеспечение измельчения. Использовать в качестве связующего компонента в дорожно-строительном производстве тоже сомнительно. Это больше наполнитель для строй материалов.
2. На странице 11 следует пояснить в чем целесообразность измельчать лузгу проса до крупности 0,15...0,25 мм, если доля пылевидной фракции не должна превышать 10 %, а данный помол и приближается к пылевидной

фракции. Также в последнем абзаце на данной странице указано, что подготовленную таким образом лузгу можно использовать в качестве твердого биотоплива в виде пеллет (брикетов). Зачем делать пыль, если ее клеить?

3. На странице 12 требует пояснения на предмет соответствия нормам АТП НПК «Комоцеха» и методике определения крупности измельчения концентрированных кормов измельченных лузги подсолнечника и гречих для добавки в кормовую смесь при крупности 1,5-5,5 мм.

4. Вызывает сомнение целесообразность измельчения лузги гречихи для производства сорбционных материалов до крупности 3-6 мм. А на стр. 13 уже измельчается до крупности 5-8 мм. Сомнительно что зерновка гречихи превышает 6 мм. (смотри также стр. 44 таблица 1.1) Видимо требуется редакция.

5. На странице 16 указано, что готовый продукт при измельчении штифтовыми дробилками имеет крупность до 5 мм, в тоже время мельницы ПАО «Пензмаш» г. Пензы штифтового типа используются для получения муки. Данное заявление явно не корректно.

6. На странице 14, рисунок 1.1 дается указание на скалывающие рабочие органы, однако при описании конструкций про них ничего не сказано. Не хватает их анализа, так как они достаточно эффективно могут измельчать данный продукт и без образования пыли, что является основным недостатком молотковых дробилок.

7. Желательно было бы указать работы и фамилии современных ученых и исследователей занимающихся вопросами приготовления кормов, например Савиных П.А., Сысуев В. И, Тишанинов Н.П.. Некрашевич В.Ф., Коновалов В.В. и др. Измельчением отходов занимается также профессор Новиков В.В. из Самарского ГАУ. Много работ по этой теме и в Оренбурге.

8. На странице 36 в качестве основных показателей процесса измельчения указана энергоемкость процесса измельчения. В соответствии с ГОСТ данный показатель называется удельные энергозатраты.

9. На странице 50 сомнительно заключение, что существующие в настоящее время конструкции молотковых дробилок мало применимы для измельчения лузги. Они могут быть не столь эффективны по сравнению со специализированными устройствами. Но вопрос применимости не вызывает сомнения.

10. На мой взгляд объем 1 раздела явно завышен.

11. В традиционных молотковых дробилках изменением диаметра отверстий решет регулируют крупность помола, при этом диаметр отверстий явно больше размера частиц. Важным является вероятность свободного прохода частиц через отверстие при их полете по касательной к решетку и возможности удара о кромки отверстия решета при котором часть частиц

отражается от решета в сторону молотков. Некоторым частицам удается пройти сквозь отверстие решет. Поэтому считаю фразу на стр. 54 «через отверстие решет 8 измельченная лузга удаляется из дробильной камеры в выгрузное окно 3» не совсем корректной. Есть вероятность свободного прохода исходных частиц лузги без измельчения.

12. Вызывает сомнение условие на странице 56 в формуле 2.4, что скорость вращения вала питающего устройства и рабочих органов молотковой дробилки должны соответствовать друг другу. Должно соблюдаться условие что подача дозирующего устройства должна соответствовать расходу материал через отверстие молотковой дробилки. А скорости (какие?) окружные угловые,?, должны соответствовать, в одном случае обеспечение подачи, а в другом – разрушению частицы и поддержание окружной скорости движения материала, для прохода через решета.

13. На рисунке 2.2 (странице 54) обозначения слишком мелкие, что затрудняет его восприятие.

14. Вызывает сомнение формула 2.10. Возможна ошибка в названии показателей. Вал и ротор это не одно и тоже. Также в этой формуле отсутствует коэффициент степени заполнения.

15. На рисунке 2.4 дана теоретическая зависимость величины подачи. Функция на графике соответствует параболе, а в теоретической формуле подачи 2.12 на странице 59 частота явно в линейной зависимости с подачей. Требуется пояснения данное несоответствие. При этом на стр. 112 эта же кривая (теоретическая) при сравнении с экспериментальной имеет линейную зависимость

16. Отсутствует таблица с интервалом и уровнями исследуемых параметров дробилки, а также измеряемые (определяемые) показатели технологического процесса работы дробилки, что усложняет восприятие материала и анализ полученных результатов.

17. Требуется пояснения что осуществлялось с дробилкой. Это был модернизированная конструкция, либо вновь изготовленный образец. Уменьшение мощности с 30 до 21 кВт при росте производительности с 250 до 300 скорее говорит об изготовлении нового образца. Требуется пояснения, за счет чего увеличился коэффициент использования эксплуатационного времени с 0,74 до 0,8. А также снизилась себестоимость электроэнергии с 56,05 до до 41,4 руб./кВт.

18. На рисунке 4.4 числовые значения и показатели не читаемы. Это существенно усложняет восприятие материала. Эмпирические значения не видны. Коэффициент корреляции не указан, требуется пояснения фраза на стр 113 внизу, производительность и энергоёмкостьсогласуются на основании критерия Пирсона с довер вероятностью 0,95

Заключение

Несмотря на отмеченные замечания, представленная диссертационная работа Рыбалкина Дмитрия Алексеевича на тему: «Повышение эффективности процесса измельчения лузги крупяных и масличных культур путем модернизации молотковой дробилки», выполнена на актуальную тему, является законченной научно-квалификационной работой, результаты которой обеспечивают повышение эффективности процесса измельчения лузги крупяных и масличных культур путем модернизации конструктивно-технологической схемы молотковой дробилки и имеют существенное значение для развития страны.

Диссертационная работа соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор – Рыбалкин Дмитрий Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук, доцент
кафедры «Технический сервис машин»
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Терюшков В.П.

09.05.2018

Личную подпись *Терюшков В.П.*
удостоверяю
Начальник управления кадров
Л.Е. Бычкова Л.Е. Бычкова



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ)
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30
Тел.: +7(937)434-22-44
E-mail: tvp141@mail.ru