

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу  
**ЧЕРЕПКОВА АЛЕКСАНДРА ВИКТОРОВИЧА**  
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА С**  
**ОБОСНОВАНИЕМ КОНСТРУКТИВНО-РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ**  
**МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

**1. Актуальность темы.** Процесс измельчения концентрированных кормов обязательная и очень энергоемкая операция в технологическом процессе приготовления кормов для сельскохозяйственных животных, обусловленная требованиями физиологии их кормления. Подбор измельчающего оборудования и оптимальных режимов его работы является основной из задач в процессе кормоприготовления. Разработка новых конструкций измельчителей концентрированных кормов и совершенствование существующих позволяет повысить эффективность работы и качество получаемого продукта, что в конечном итоге положительно сказывается на продуктивности животных и себестоимости получаемой продукции. В связи с простотой конструкции, высокой производительностью и возможностью получения различной крупности в настоящее время широко применяются молотковые дробилки. Существенным недостатком данного типа дробилок является достаточно высокая энергоемкость и неоднородность получаемого продукта. Снижение энергоемкости процесса измельчения и повышение качества конечного продукта является важнейшими текущими задачами. В связи с этим, выбор направления исследований, направленных на совершенствование процесса измельчения фуражного зерна и обоснование конструктивно-режимных параметров молотковой дробилки является актуальным.

**2. Достоверность и обоснованность полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Подтверждением достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций является использование классических методов теоретического анализа и

большой объем экспериментальных исследований, показавших сходимость полученных результатов и их соответствие общепринятым представлениям в области измельчения. Представленная модель сепарирования измельчаемого материала решетками с различной формой отверстий позволила обосновать преимущество решет с прямоугольными отверстиями и разработать конструкцию регулятора «живого» сечения, с возможностью бесступенчатого регулирования степени измельчения.

**3. Научная новизна работы.** Научную новизну работы составляет новое техническое решение конструкции молотковой дробилки, подтвержденное патентом РФ на изобретение; аналитические зависимости влияния форм отверстий решета на приращение поверхности получаемого продукта, содержание пылевидной фракции и недоизмельченных частиц, энергоемкость измельчения и пневмотранспортирования; уравнения регрессии влияния конструктивно-режимных параметров молотковой дробилки с регулятором «живого» сечения на технологический процесс и качественные показатели полученного продукта; рациональные конструктивно-режимные параметры работы молотковой дробилки, полученные для корма с заданными параметрами.

**4. Практическая значимость результатов работы.** Практическая значимость представленной работы заключается в возможности незначительного переоснащения существующих молотковых дробилок повысить их производительность, улучшить качество получаемого продукта, снизить удельные энергозатраты, и как следствие понизить себестоимость получаемого продукта.

**5. Публикация и апробация работы.** По теме работы опубликовано 10 печатных работ, в том числе 3 в изданиях рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, получен 1 патент на изобретение. Материалы и результаты исследований многократно докладывались автором на внутривузовских, всероссийских и международных конференциях.

**6. Структура и содержание диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка используемой литературы, включающего 172 источника, в том числе 14 на иностранном языке и 11 приложений. Работа содержит 152 страницы, 52 рисунка и 23 таблицы.

*Во введении* представлены цель и задачи исследований, объект и предмет исследований, описана научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту и описаны степень достоверности и апробация результатов.

*В первой главе* проведен анализ влияния физико-механических свойств зерна на процесс измельчения, проанализированы способы измельчения концентрированных кормов, современные конструкции молотковых дробилок и направления развития их конструкций, произведен анализ влияния решета и вентилятора на процесс измельчения. По результатам анализа были сделаны выводы о целесообразности и возможностях совершенствования конструкций молотковых дробилок.

*Во второй главе* на основе теоретических исследований обосновано использование отверстий решета прямоугольной формы с точки зрения качества получаемого продукта и энергоемкости процесса измельчения и пневмотранспортирования, описана разработанная конструкция регулятора «живого» сечения решета. По результатам теоретических исследований сделаны выводы.

*В третьей главе* разработана программа экспериментальных исследований, описаны приборы и оборудование для исследования рабочего процесса дробилки, представлена конструкция экспериментальной установки, методика проведения многофакторного эксперимента и оценки основных показателей работы молотковой дробилки.

*В четвертой главе* приведены результаты экспериментальных исследований, сравнение результатов работы дробилки с решетками круглого сечения и регулятором «живого» сечения по качественным и энергетическим показателям.

телям, получены зависимости параметров оптимизации от исследуемых факторов и на основе этих зависимостей проведена оптимизация конструктивно-режимных параметров дробилки.

*В пятой главе* сделан расчет экономической эффективности предложенных решений в сравнении с серийно выпускаемой молотковой дробилкой.

*В заключении* обобщены результаты теоретических и экспериментальных исследований представленных в диссертационной работе.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями стандартов на оформление научных изданий, текст диссертации написан грамотно, понятным языком, хорошо иллюстрирован. Автореферат в полной мере отражает основное содержание диссертационной работы. Заключение в автореферате и диссертации идентичны.

## **7. Замечания по работе.**

1. В связи с разработкой новой конструкции сепарирующего решета следовало бы в первой главе большее внимание уделить не конструкциям молотковых дробилок, а конкретно конструкциям решет и направлению совершенствования их конструкции.

2. В работе не проанализировано влияние ориентации прямоугольных отверстий относительно направления движения воздушно-продуктового слоя в камере измельчения.

3. В разделе 2.2 утверждается, что прямоугольная форма отверстий способствует уменьшению доли пылевидной фракции в готовом продукте, но прямоугольное отверстие имеет уменьшенный продольный размер, и как следствие, меньшую пропускную способность, а это приводит к увеличению времени пребывания материала в камере измельчения и как следствие увеличению пылевидной фракции.

4. В работе не учитывается толщина решета и пакета решет, а этот параметр оказывает существенное влияние на сепарируемую способность решета.

5. Для рисунка 2.1 следовало бы рассмотреть два положения частицы: первое над отверстием (в этом случае отсутствует центробежная сила), второе – над решетом (в этом случае отсутствует сила аэродинамического потока).

6. В экспериментальных исследованиях следовало бы оценить работу регулятора «живого» сечения на материале различной влажности.

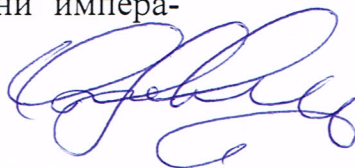
### **8. Общая оценка диссертационной работы.**

Указанные недостатки не в коей мере не снижают значимости работы. Диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертационная работа Черепкова Александра Викторовича «Совершенствование процесса измельчения зерна с обоснованием конструктивно-режимных параметров молотковой дробилки» является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей Положению о порядке присуждения ученых степеней, в которой содержатся техническое решение, теоретическая и экспериментальная новизна по актуальной проблеме.

Автор диссертационной работы Черепков Александр Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

### **Официальный оппонент**

кандидат технических наук, заведующий кафедрой Механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»,



Яровой Михаил Николаевич

Яровой Михаил Николаевич, к.т.н., заведующий кафедрой МЖиПСХП  
394087 г. Воронеж, ул. Мичурина д.1, тел. (473) 253-70-03  
e-mail: jromi@mail.ru

ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I.  
кафедра «Механизации животноводства и переработки с/х продукции»

