

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента доктора технических наук, доцента Сороченко Сергея Федоровича на диссертационную работу Щербакова Сергея Сергеевича, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

### **Актуальность темы диссертации**

При возделывании зерновых культур важнейшей технологической операцией является очистка семян от примесей. Одним из направлений повышения эффективности очистки является центробежно-решетное сепарирование. Исследования автора направлены на интенсификацию сепарации зерна на цилиндрическом подсевном решете центробежно-решетного сепаратора, поэтому диссертация Щербакова Сергея Сергеевича имеет актуальное научное и прикладное значение.

Диссертация соответствует государственным программам - Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы от 25 августа 2017 г. и Стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года от 7 июля 2017 г.

### **Степень обоснованности, достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

В диссертации на основании проведенных автором исследований предложена схема центробежно-решетного сепаратора, оснащенного барабаном с радиальными пластинами с отгибом у основания, выявлены закономерности сепарации зерна в разрабатываемом сепараторе, определены его конструктивные параметры и режимы работы. Исследования выполнены на высоком уровне с использованием методов математического моделирования, планирования эксперимента, статистического и

регрессионного анализ. Результаты теоретических исследований подтверждены экспериментально. Предложенная конструкция сепаратора защищена патентами на изобретение №2749395 и №2753865. Поэтому можно утверждать, что научные положения, выносимые на защиту, обоснованы, достоверны, обладают новизной.

**Первый вывод** основан на результатах анализа состояния вопроса и анализа математической модели движения зерновой смеси по поверхности цилиндрического подсевного решета центробежно-решетного сепаратора с внутренним барабаном с радиальными пластинами, проведенных автором диссертации. Установлены основные факторы, влияющие на сепарацию зернового материала. Вывод обоснован, достоверен, обладает новизной.

**Во втором выводе** отражена зависимость силового давления зернового материала, находящегося между пластинами барабана, на зерновой материал активного слоя, от конструктивных параметров пластин барабана. Вывод обоснован, достоверен, обладает новизной.

**Третий вывод** содержит результаты экспериментальной проверки работы предлагаемого сепаратора. Вывод обоснован, достоверен, обладает новизной, подтвержден экспериментами.

**Четвертый вывод** основан на результатах производственной проверки опытного образца предлагаемого сепаратора. Вывод обоснован, достоверен.

**Пятый вывод** содержит рекомендации производству, а также приведен годовой экономический эффект от внедрения предлагаемого сепаратора. Вывод обоснован, достоверен.

Таким образом, выводы и рекомендации по диссертации основаны на результатах теоретических и экспериментальных исследований, обоснованы, достоверны, характеризуют решение поставленных задач, обладают новизной.



### ***Замечания по выводам:***

1. В выводах не отражены конструктивные параметры и режимы работы предлагаемого сепаратора, за исключением углов наклона и отгиба пластин внутреннего барабана.
2. Второй вывод трудночитаемый, предложение не согласовано.
3. В выводах не отражено влияние предлагаемого технического решения на качественные показатели работы сепаратора.

**Теоретическая и практическая значимость результатов исследования** заключаются в разработке схемы и установлении закономерностей сепарации зерна на цилиндрическом решете, в получении зависимостей, определяющих конструктивно-режимные параметры центробежно-решетного сепаратора, оснащенного радиальными пластинами с отгибом у основания. Результаты исследований могут быть использованы при производстве центробежно-решетных сепараторов и в учебном процессе аграрных и технических университетов для студентов агротехнических специальностей.

### **Оценка содержания диссертации, ее завершенности в целом**

Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы из 153 источников, приложений, содержит 165 страниц машинописного текста.

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель работы, объект и предмет исследования, научная гипотеза, методы исследования, обозначены научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследования, приведены основные положения, выносимые на защиту, подтверждение степени достоверности результатов исследования, апробация работы.

**В первой главе** приведен анализ технологий и технических средств для послеуборочной очистки зерна, в том числе анализ конструктивных решений

центробежно-решетных сепараторов. В конце главы сформулированы выводы и цель работы, поставлены задачи исследования.

*Во второй главе* приведено описание предлагаемого центробежно-решетного сепаратора; приведены параметры и силы, определяющие движение зерновой смеси на подсевном решете центробежно-решетного сепаратора с пластинчатым барабаном; приведено обоснование конструктивных параметров пластинчатого барабана; получена зависимость эффективности выделения мелких примесей от высоты цилиндрического решета; рассмотрены кинематические и энергетические характеристики центробежно-решетного сепаратора.

*В третьей главе* приведены методика, программа, приборы и оборудование для проведения экспериментальных исследований.

*В четвертой главе* приведено большое количество выполненных экспериментальных исследований центробежно-решетного сепаратора предлагаемой конструкции, выполнен их анализ, приведена методика расчета сепаратора. Экспериментальные исследования выполнены на высоком научном уровне.

*В пятой главе* приведена технико-экономическая оценка предложенного центробежно-решетного сепаратора.

Диссертация выполнена в целом на высоком научном уровне, имеет целостный характер, логически завершена, написана грамотно, аккуратно оформлена.

#### ***Замечания по диссертации***

1. В задачах исследования не отражена задача по определению параметров и режимов работы центробежного сепаратора, как это следует из названия диссертации.

2. В первой главе не приведен анализ известных теоретических исследований движения и сепарации зерна в центробежно-решетном сепараторе, в том числе с пластинчатым барабаном.



3. На рисунке 2.1 отсутствуют позиции 34-40, имеющиеся в описании сепаратора и в подрисуночной надписи к рисунку, причем в подрисуночной надписи указано, что «34 – пластинчатый барабан», но и позицией 31 также указан пластинчатый барабан.

4. Допущения, принятые в диссертации при описании движения зернового материала по подсевному решету с учетом действия пластинчатого барабана, приводят к некоторой неточности результатов, полученных по математической модели, так как не учтен разный характер движения зернового материала в верхней части и в нижней части барабана на отгибных пластинах, обеспечивающих подпор зернового материала (система уравнений 2.14-2.16, стр. 47 диссертации).

5. Уравнения 2.17-2.20 полностью повторяют уравнения 2.14-2.16, причем в указанных уравнениях имеются неточности в проекциях сил  $N$ ,  $N_1$ ,  $N \cdot f$ ,  $N_1 \cdot f$  на оси координат.

6. При расчетах по математической модели значение радиуса подсевного решета принято  $R_p=0,145$  м (стр. 49 диссертации) и в лабораторной установке установлено решето диаметром 300 мм (стр. 69 диссертации), но в реальной конструкции сепаратора, как это видно из методики расчета сепаратора (стр. 122), диаметр подсевного решета равен 600 мм.

7. В выводах по второй главе отражены не все полученные научные результаты. Отсутствуют выводы по четвертой главе, что привело к потере некоторой информативности полученных результатов.

8. В диссертации не приведены полученные уравнения регрессии полностью, а приведены лишь их фрагменты при установленных значениях некоторых факторов на средних уровнях (стр.115, 116, 117 диссертации). При установке кодированных значений факторов  $X_1$ - $X_4$  на среднем уровне эффективность очистки будет равна по уравнению (4.3, стр. 116) «минус» 177,721, а по уравнению (4.4, стр. 117) – «минус» 294,644.

9. Некоторые рисунки (1.5 стр. 14, 1.9 стр. 24, 1.10 стр. 25 диссертации) нечитаемые. В диссертации отсутствуют п. «Рекомендации производству» и «Перспективы дальнейшей разработки темы».

### **Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати**

Основные результаты диссертации опубликованы в восьми научных работах, в том числе шести статьях в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, и в двух патентах на изобретение.

### **Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации**

Автореферат отображает структуру диссертации, содержит её положения и новые научные результаты.

*Замечание по оформлению автореферата* – между рисунками 2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15 и подрисуночной надписью помещен текст.

### **Заключение**

Диссертация Щербакова Сергея Сергеевича «Параметры и режимы работы центробежно-решетного сепаратора с радиальными пластинами барабана» является законченной научно-квалификационной работой, имеющей научное и практическое значение, в которой, на основании выполненных теоретических и экспериментальных исследований, приведено решение актуальной научно-технической задачи - повышение эффективности работы центробежно-решетного сепаратора с вертикальной осью вращения.

Диссертация имеет целостный характер, логически завершена, написана грамотно, аккуратно оформлена. Отмеченные недостатки не снижают высокую оценку рецензируемой работы.

Материалы диссертации апробированы и изложены в 8 публикациях, включая издания, рекомендованные ВАК.



Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертация соответствует критериям п.п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор Щербаков Сергей Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:

доктор технических наук по специальности 05.20.01, доцент,  
профессор кафедры «Наземные транспортно-технологические системы»,  
ведущий научный сотрудник Научного управления,  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный  
технический университет им. И.И. Ползунова»,



Сороченко Сергей Федорович

10.08.2022 г.

Подпись Сороченко С.Ф. заверяю

Исполняющий обязанности Ученого секретаря

Ученого совета ФГБОУ ВО АлтГТУ  Колесникова Галина Васильевна



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ)

Адрес: пр-т Ленина, 46, г. Барнаул, 656038

Телефон: (3852) 29-07-10, факс: (3852) 36-78-64, E-mail: [altgtu@list.ru](mailto:altgtu@list.ru);  
[ntsc@desert.secna.ru](mailto:ntsc@desert.secna.ru); официальный сайт: <https://www.altstu.ru/>