

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента Абидуева Андрея Александровича на диссертационную работу Щербакова Сергея Сергеевича «Параметры и режимы работы центробежно-решетного сепаратора с радиальными пластинами барабана», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Щербакова Сергея Сергеевича является результатом исследований автора, выполненных в 2018-2022 гг. в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». В работе обоснованы конструктивно-режимные параметры центробежно-решетного сепаратора с подсевным решетом с цилиндрическим барабаном, снабженным радиальными пластинами.

Диссертация включает следующие разделы: введение, пять глав, выводы, приложения. Диссертационная работа изложена на 165 страницах машинописного текста, в ней приведены 11 таблиц и 54 рисунка, список использованных источников включает 153 наименования, из них 6 на иностранных языках.

По результатам исследований соискателем опубликовано 6 печатных работ в изданиях из перечня ВАК, получено 2 патента на изобретения РФ.

Актуальность темы исследования

Особое значение при послеуборочной обработке зерна придается его предварительной очистке, где из поступившего зернового вороха выделяют мелкие примеси, в том числе семена сорных примесей зачастую с высокой влажностью, а также легкие и крупные примеси.

В машинах предварительной очистки с плоскими подсевными решетками существенно повысить производительность без увеличения площади сепарирующей поверхности не представляется возможным. Поэтому, поиску новых методов сепарирования придается особое значение. Практика показывает, что наиболее перспективным направлением является центробежно-решетное сепарирование.

В диссертационной работе проведено исследование технологического процесса предварительной очистки зернового вороха на предлагаемом центробежно-решетном сепараторе с барабаном, оснащенным радиальными пластинами. Предложены технические решения, новизна которых защищена патентами на изобретения РФ.

Ценность работы для науки и практики

Научную новизну в данной работе представляют:

- предложена технологическая схема и установлены закономерности процесса сепарации зерна на цилиндрической решетке центробежно-решетного сепаратора, оснащенного радиальными пластинами с отгибом в основании цилиндра барабана;

- получены зависимости, определяющие основные конструктивно-режимные параметры центробежно-решетного сепаратора, оснащенного радиальными пластинами с отгибом в основании цилиндра барабана;

- теоретическими исследованиями раскрыты закономерности процесса движения и разделения зернового материала на подсевном решете в зависимости от различных факторов. Теоретическими и экспериментальными исследованиями подтверждена научная гипотеза, получена математическая модель процесса сепарации зерна на подсевном решете с пластинчатым барабаном, показана эффективность применения его в технологической схеме центробежно-решетного сепаратора, намечены пути внедрения сепаратора в технологическую схему мобильного зерноочистительного агрегата и стационарных зерноочистительных линий.

Ценность для практики представляет разработанный центробежно-решетный сепаратор с подсевным решетом с барабаном, оснащенным радиальными пластинами с отгибом в основании цилиндра барабана, обеспечивающий повышение удельной производительности сепарирующей поверхности и в целом машины.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается применением математического аппарата при моделировании процесса сепарации зернового материала, стандартных и разработанных автором методик, современных вычислительных средств для статистической обработки и согласованности результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Существующие сепараторы для предварительной очистки зерна с плоским подсевным решетом имеют низкую производительность из-за низких значений рабочей скорости и коэффициента использования его рабочей поверхности. Предлагаемый соискателем центробежно-решетный сепаратор обеспечивает повышение кинематического режима решета и коэффициента использования рабочей поверхности, что, естественно, приводит к увеличению производительности рабочего органа.

Новизна технического решения разработанного сепаратора подтверждена патентом на изобретение РФ.

Теоретические исследования проведены с использованием законов математики, физики и теоретической механики. Экспериментальные исследования проведены с использованием метода планирования эксперимента. Обработка результатов экспериментальных исследований осуществлялась с использованием известных компьютерных программ, которые обеспечили обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций. Полученные результаты нашли применение в

сельскохозяйственном производстве. Основные результаты и положения работы доложены и одобрены на международной и региональной научно-практических конференциях.

Оценка новизны и достоверности полученных результатов

В заключении по результатам выполненной научно-исследовательской работы представлены пять выводов, которые отвечают на поставленные задачи.

Первый вывод сформулирован на основе первой главы диссертации. На основе анализа работы центробежно-решетных сепараторов установлено, что обеспечение устойчивого рабочего процесса сепаратора возможно за счет установки внутри подсевного решета барабана с радиальными пластинами определенной формы. Установлены основные факторы, оказывающие влияние на процесс сепарации зерна в данном сепараторе: угол наклона пластин барабана к его радиусу, угол отгиба пластин в основании цилиндрического барабана по направлению его вращения, шаг расстановки пластин.

Вывод носит констатирующий характер и не обладает новизной.

Второй вывод соответствует первой задаче исследований. На процесс движения зерна по подсевному решету сепаратора оказывает определяющее влияние коэффициент трансформации силового давления зерновой смеси, находящейся между пластинами, на зерновой материал активного слоя.

Вывод обладает научной новизной и достоверен.

Третий вывод соответствует второй задаче исследований. Экспериментальные исследования подтвердили эффективность применения подсевного решета с цилиндрическим барабаном, оснащенным радиальными пластинами с углом отгиба в основании барабана по направлению его вращения. Установлено влияние засоренности исходного зерна на качественные показатели процесса очистки его от мелких примесей.

Вывод обладает научной новизной и имеет практическое значение.

Четвертый вывод соответствует третьей задаче исследований. Приведены результаты производственного испытания экспериментального образца предлагаемого центробежно-решетного сепаратора. При производительности 32,6 т/ч полнота выделения мелких примесей из зерна составила 89,8 % при незначительных потерях (0,5 %) зерна в отходы.

Вывод имеет практическое значение.

Пятый вывод соответствует третьей задаче исследований. Предлагаемый центробежно-решетный сепаратор может быть использован как машина предварительной очистки при обработке продовольственного зерна. Приведен годовой экономический эффект от использования данного сепаратора.

Вывод имеет практическое значение.

В целом, результаты исследований, полученные автором, являются новыми знаниями в области сепарации зерна. Достоверность и новизна основных положений и выводов, сформулированных в диссертации, не вызывают сомнений.

Краткий обзор разделов диссертации

Во введении отражены степень разработанности темы, ее актуальность.

В главе 1 представлено состояние послеуборочной обработки зерна и семян в Алтайском крае, приведены энергоемкость, металлоемкость и удельная производительность воздушно-решетных машин в режиме предварительной очистки зерна. Отмечено, что перспективными машинами являются центробежно-решетные сепараторы. Для интенсификации работы цилиндрических решет необходимо усовершенствовать конструкцию его барабана. Приведены выводы по главе, сформулированы цель и задачи исследований.

В главе 2 представлена технологическая схема центробежно-решетного сепаратора и приведено его описание, рассмотрен процесс движения зерна по цилиндрическому подсевному решету с барабаном, снабженным радиальными пластинами с отгибом в основании барабана, разработана математическая модель движения зерна по цилиндрическому подсевному решету, обоснованы конструктивные и кинематические параметры пластинчатого барабана, составлено уравнение процесса сепарации зерна на подсевном решете центробежно-решетного сепаратора, приведены его кинематические и энергетические характеристики. В конце главы приведены выводы.

В главе 3 представлены программа экспериментальных исследований, описание экспериментальной установки, приведены приборы и оборудование, применяемые при исследованиях, характеристики зернового материала и методики проведения однофакторных и многофакторных экспериментов и производственного испытания экспериментального образца центробежно-решетного сепаратора.

В главе 4 приведены результаты экспериментальных исследований процесса предварительной очистки зернового материала на экспериментальной установке центробежно-решетного сепаратора. Рассмотрены процесс самосортирования зерновой смеси, влияние шага расстановки пластин барабана на эффективность очистки зерна от мелких примесей, влияние конструктивных, кинематических технологических параметров на качественные показатели процесса очистки зерна. Приведены результаты многофакторных экспериментов, полученные после их обработки уравнения регрессии качественных показателей процесса. Путем анализа поверхностей отклика обоснованы параметры сепаратора. Приведены результаты производственных испытаний сепаратора, представлена методика его расчета.

В главе 5 представлена технико-экономическая оценка предлагаемого центробежно-решетного сепаратора.

Раздел «Выводы» включает выводы, рекомендации производству.

Вопросы и замечания по разделам диссертации

Замечания по главе 1.

1. В обзоре литературных источников не приведены работы Н.А. Урханова по коническим центрифугам.
2. В выводе 3 главы 1 отмечена эффективность предлагаемого сепаратора, что является еще не установленным.

Замечания по главе 2.

1. При движении частицы (совокупности частиц) по пластине барабана цилиндра возникает кориолисова сила инерции. В расчетах данная сила не учтена.
2. Подрисовочная надпись рис. 2.3, представленной на стр. 39 диссертации, не соответствует содержанию.
3. В знаменателе формулы (2.3) имеется опечатка.
4. Не понятно, каким образом получены значения эффективности очистки зерна от мелких примесей, которые приведены на рис. 2.12 (стр. 57 диссертации).

Замечания по главе 3

1. Требуется пояснения выражение «методика рационального планирования эксперимента» (стр. 79 диссертации).
2. Выражение «Математические модели адекватны» (стр. 85 диссертации) требует пояснения.
3. Не понятно, какие примеси отнесены к мелким примесям при проведении экспериментальных исследований и производственных испытаниях.
4. В табл. 3.2 имеется опечатка. В тексте вместо «барабана» напечатано «барана».
5. Выражение «процесс сепарации описывается (поверхность отклика) полиномом 2-го порядка» требует пояснения.

Замечания по главе 4.

1. Зависимость эффективности выделения мелких примесей от диаметра отверстий решета в диапазоне от 3,4 до 3,8 мм (рис. 4.5 диссертации), на наш взгляд, можно было описать уравнением 2-го порядка и по максимальному значению параметра оптимизации выбрать размер отверстий решета.
2. При обосновании параметров сепаратора не рассмотрены автором горизонтальные сечения поверхностей отклика качественных показателей процесса очистки. Так, путем совместного рассмотрения и анализа горизонтальных сечений поверхностей отклика эффективности очистки зерна и потерь зерна в отходы можно было бы обосновать значения угловой скорости барабана и угла отгиба пластин в основании барабана.
3. Эффективность очистки зерна от мелких примесей на решетках с круглыми отверстиями (рис. 4.5, стр. 101 диссертации) выше, чем на решетке с продолговатыми отверстиями (рис. 4.6, стр. 103 диссертации). Чем объясняется выбор решета с продолговатыми отверстиями при производственных испытаниях сепаратора.

Замечание по главе 5.

Экономическая эффективность от применения предлагаемого сепаратора определена по приведенным затратам. Однако она определяется, согласно ГОСТ 34393-2018, по совокупным затратам.

Замечания по выводам диссертации

В первом выводе утверждается, что основными факторами, управляющими процессами, являются параметры пластинчатого барабана. Однако на процесс сепарации зерна, на наш взгляд, будут оказывать влияние также параметры решета.

Вывод носит констатирующий характер, новизной не обладает.

Во втором выводе теоретическими исследованиями обоснованы углы наклона и отгиба пластин барабана сепаратора. Не понятно, при каких кинематических параметрах решета и барабана они получены.

Вывод обладает научной новизной, достоверен.

В третьем выводе отмечена эффективность применения предлагаемого центробежно-решетного сепаратора, указана зависимость полноты выделения из зерна мелких примесей от засоренности исходного зерна. В данном выводе, на наш взгляд, соискателю нужно было привести основные конструктивные и режимные параметры предлагаемого сепаратора.

Вывод обладает новизной, достоверен и имеет практическое значение.

В четвертом выводе представлены результаты производственных испытаний экспериментального образца центробежно-решетного сепаратора. Не приведена засоренность исходного зерна.

Вывод достоверен и имеет практическое значение.

В пятом выводе приведены рекомендации по использованию предлагаемого центробежно-решетного сепаратора и годовой экономический эффект от применения данного сепаратора.

Вывод имеет практическое значение.

Заключение

Несмотря на указанные замечания, можно констатировать, что диссертационная работа Щербакова Сергея Сергеевича «Параметры и режимы работы центробежно-решетного сепаратора с радиальными пластинами сепаратора» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит вклад в совершенствование предварительной очистки зерна.

Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы. Диссертационная работа имеет целостный характер, логически завершена, написана достаточно грамотно и аккуратно оформлена.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, приведены в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Щербаков Сергей Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент доктор технических наук,
доцент кафедры «Технический сервис в АПК
и общепрофессиональные дисциплины» ФГБОУ ВО
Бурятская ГСХА

 А.А. Абидуев

Специальность:

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова».(ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА).

Адрес 670010, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8. E-mail: bgsha@bgsha.ru,

Тел: 8(301-2)44-26-11

ФГБОУ ВО
"Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова"
ПРАВИЛЬНОСТЬ ПОДПИСИ ЗАВЕРЯЕТ
ОТДЕЛ КАДРОВ

"8" августа 2022 г.



С. В. Филиппов
специально по
управлению персоналом