

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Попова Ивана Юрьевича

«Повышение качества очистки вороха подсолнечника при уборке за счет применения решета с регулируемыми отверстиями»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Актуальность темы

Повышение эффективности растениеводства во многом определяется качеством проведения уборочных работ, поскольку от этого этапа производства напрямую зависит качество получаемой продукции. Повышенное содержание засорителей в семенном ворохе, получаемом за комбайном, требует дополнительных затрат на его послеуборочную обработку, что увеличивает себестоимость семян подсолнечника. Зерноуборочные комбайны предназначены для уборки зерновых культур, в них не учтены особенности подсолнечника. Промышленностью выпускаются специальные приспособления, однако они не решают проблемы получения кондиционных семян напрямую – высокое содержание сорных примесей обязывает проводить дополнительную обработку с использованием зерноочистительных машин. Проблема повышения качества очистки зерна в комбайнах зачастую решается за счет увеличения сепарирующей поверхности решет, что в свою очередь приводит к возрастанию массы и габаритов самоходной сельскохозяйственной машины. Автор диссертационной работы решает данный вопрос путем установки в ветро-решетной очистке комбайна дополнительного решета, снабженного гофрами и регулируемые как по размеру, так и по форме отверстиями. Подобное совершенствование процесса разделения семян и засорителей не требует больших дополнительных затрат и соответствует принципам энергосбереже-

ния, поэтому рецензируемая диссертация имеет актуальное направление исследований.

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

Выполнен анализ конструктивно-технологических схем ветро-решетных очисток зерноуборочных комбайнов, особенностей их работы при уборке различных культур, дана классификация очисток, рассмотрены конструктивные особенности решет, применяемых в ветро-решетных очистках зернокомбайнов, их работа, приведен анализ теоретических исследований процесса очистки семян на решетках, что позволило оценить степень разработанности проблемы и сформулировать цель и задачи исследований, в соответствии с которыми изложен материал диссертации.

Для снижения засоренности семян подсолнечника при комбайновой уборке соискателем предложены: способ улучшения очистки семян в зерноуборочном комбайне применением дополнительного решета с регулируемыми отверстиями и снабженного гофрами, активизирующими просеивание и движение слоя семян с приданием ему более динамичного характера; математическая модель процесса разделения семян и сорных примесей в зависимости от подачи вороха подсолнечника на очистку и скорости воздушного потока с учетом коэффициента смещения отверстий регулируемого решета; теоретическое обоснование процесса сепарации семян через регулируемые отверстия; конструктивные параметры решета.

Для подтверждения вышеизложенных теоретических положений соискателем разработано устройство для очистки подсолнечника от примесей, защищенное патентом на полезную модель № 73805. В результате лабораторных исследований на установке, имитирующей решетный стан зерноуборочного комбайна с установленными в нем решетом с регулируемыми отверстиями, подтверждена правильность разработанной математической модели, учитывающей размерные характеристики семян, размеры и форму отверстий

решета. Опыты показали снижение засоренности семян до уровня 2,3%, т. е. более чем в 2 раза.

Производственные испытания разработанного экспериментального образца решета ветро-решетной очистки зерноуборочного комбайна подтвердили работоспособность и обеспечение качества очистки семян подсолнечника в соответствии с агротребованиями.

Таким образом, обоснованность полученных соискателем научных результатов подтверждается их согласованностью с результатами лабораторных и полевых исследований, а также полевых испытаний.

Теоретические положения диссертационного исследования основываются на анализе технологий и технических средств для разделения зерновых примесей; состоянии и тенденции развития механизации очистки и сортировки зерна; «классическом» (теоретико-экспериментальном) методе при разработке и проектировании зерноочистительных машин.

Достоверность результатов исследований подтверждается применением известных и проверяемых фактов, согласованностью с опубликованными данными по теме диссертации, обобщением передового опыта разработки и использования технических средств и способов улучшения очистки семян, соответствием авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, использованием современных методик получения и обработки информации.

Выводы и рекомендации основаны на результатах теоретических и экспериментальных исследований и являются достоверными и аргументированными.

Положения диссертационного исследования обсуждались на научных конференциях 2008...2014 гг., выставлялись на конкурсы научных проектов молодых ученых, Всероссийские выставки-конкурсы 2009 и 2013 гг.

Результаты, полученные соискателем в диссертационном исследовании, являются новыми научными знаниями в области техники и технологии в сельском хозяйстве.

В диссертационной работе получены следующие результаты, характеризующие научную новизну: математическая модель процесса разделения примесей и семян подсолнечника, отличающаяся учетом скорости воздушного потока, размеров семян и отверстий решета; методика теоретического обоснования конструктивных параметров устройства для очистки семян, отличающаяся учетом физико-механических свойств семян, обоснованием коэффициента смещения отверстий τ для различных характеристик семян, предложенным автором впервые.

Значимость для науки и практики результатов диссертации

Значимость результатов, полученных в диссертации для науки, заключается в том, что разработан технологический процесс разделения семян подсолнечника и сорных примесей в очистке зерноуборочного комбайна с использованием решета с регулируемыми отверстиями; предложены математические модели процесса разделения семян и примесей, позволяющие определить содержание сорной примеси в семенах и сход семян с примесями; дана методика обоснования геометрических параметров решета с регулируемыми отверстиями; представлена математическая зависимость для определения коэффициента смещения отверстий решета.

Значимость результатов, полученных в диссертации для практики, заключается в том, что дополнены сведения по физико-механическим свойствам подсолнечника различных сортов; разработан новый рабочий орган для ветро-решетной очистки комбайна, позволяющий снизить содержание сорных примесей в семенах подсолнечника до 2,3%. Предложенные математические зависимости могут быть использованы для расчета основных параметров решет при проектировании очистительных устройств.

Оценка содержания диссертации

Диссертация представлена в виде специально подготовленной рукописи, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выносимые для публичной защиты, свидетельствует о личном вкладе соискателя в науку, что дает основание считать диссертацию завер-

шенной научно-квалификационной работой. Представленные в диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В диссертации приведены сведения о практическом использовании полученных соискателем научных результатов.

Оформление диссертации соответствует требованиям, установленным Министерством образования и науки Российской Федерации.

Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

Основные результаты диссертации опубликованы в 16 работах общим объемом 2,53 печ. л., из которых 1,72 печ. л. принадлежат лично соискателю: три научные статьи в изданиях, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов; пять работ в сборниках научных трудов; пять работ в материалах Международных и Всероссийских научно-практических конференций; два патента на изобретение и один патент на полезную модель. Без соавторов опубликовано три работы.

Замечания по диссертации

1. с. 28. Приводится список ученых, которые занимались исследованием процесса очистки зернового вороха, однако в списке литературы отсутствуют публикации научных работ многих из перечисленных авторов.

2. с. 34. Глава начинается с раздела 2.1 «Конструкция решета с регулируемыми отверстиями», где представлена воздушно-решетная очистка комбайна и рассмотрена конструкция решета с регулируемыми отверстиями. Теоретические исследования следовало бы начинать с теоретических предположений, рассмотрения особенностей конструкции и работы предлагаемого решета в очистке комбайна. Решето с регулируемыми отверстиями уже известно (Бурков Л.Н.). Следовало бы отметить, что при смещении круглых отверстий меняется не только размер, но и форма проходного отверстия. Кроме того, смещение отверстий лучше делать не в продольном направлении относительно движущегося вороха, а в поперечном. Тем самым вы улучшаете условие прохождения семянки через отверстие.

3. с. 36. Раздел 2.2 следовало бы назвать «Процесс очистки...».

4. с. 38...44. Разделы 2.3, 2.4 и 2.5 разделены искусственно. Их следует объединить в один с названием «Определение вероятности просеивания семян через регулируемое отверстие», начав текст словами: «Вероятность просеивания семян через отверстие $P = S_{\Sigma} / S_0$ ». Затем необходимо рассмотреть, что такое S_{Σ} и S_0 , как они определяются и в завершении привести конечную формулу (2.19).

5. с. 46. Представленная формула (2.23) для определения коэффициента смещения отверстий не позволяет найти оптимальное значение коэффициента τ – определению оптимального значения должен предшествовать анализ. Следует также учесть, что радиус R и геометрические размеры семян a и b находятся в корреляционной взаимосвязи.

6. с. 54...57. На графиках (рис.2.11, 2.12, 2.13 и 2.14) представлены зависимости содержания сорных примесей Q_2 от скорости воздушного потока V_B при различных подачах вороха, а не от подачи. Не ясно, каким параметром в теоретических зависимостях учтен сорт подсолнечника «Саратовский-20». Помимо этого анализ зависимостей дан в виде констатации данных, т. е. без объяснения процесса.

7. с. 67. Выводы по 2-й главе носят констатирующий характер (перечислено что сделано), а должны быть аналитическими и содержать рекомендации.

8. с. 68...69. В 3-й главе сначала приводится программа экспериментальных исследований, описание объекты и установки, затем излагается методика проведения экспериментов, а не наоборот.

9. с. 88 и 89. «Для определения влияния факторов на отклик был выбран полином вида...», и проводятся разные полиномы. Какой же был выбран?

10. с. 92, 94, 96, 98. Уравнения представлены в кодовых переменных (y и x), но лучше было бы представить их в натуральных. Помимо этого x взяты не в соответствии с ранее принятыми (с. 76), а произвольно. В методике было

отмечено, что эксперимент многофакторный, а уравнения регрессии приводятся для однофакторных опытов. При наличии нескольких факторов вы получаете одно уравнение регрессии и далее его анализируете в разных вариантах, стабилизируя те или иные факторы.

11. с. 93, 94, 97, 99. На рисунках 4.1, 4.2, 4.3 и 4.4 приведены экспериментальные зависимости от скорости потока при различных подачах, а не от подачи. Анализ представленных зависимостей дается в виде констатации конкретных результатов, а не их объяснение.

12. с. 100...102. Следует объяснить расхождение теоретических и экспериментальных данных.

13. с. 102. В первом выводе по 4-й главе приводятся средние размеры семян для трех сортов. Для средних размеров семян следовало бы дать среднее квадратическое отклонение, от которого в значительной мере зависит качество разделения на решетке.

14. с. 104. Раздел 5.1 «Методика проведения производственных испытаний» имеет такое же название, как и раздел 3.7 (с. 86). В производственных испытаниях необходимо определить уровень повреждения семян подсолнечника. Дополнительное решето может увеличить сход семян в колосовой шнек и подачу на повторный обмолот, что приведет к увеличению повреждения.

15. с. 117. Заключение 3 «... определены оптимальные значения коэффициента смещения отверстий τ при просеивании вороха подсолнечника различных сортов...». Однако следует говорить не о оптимальных значениях, а рациональных. Их значения необходимо привести.

16. с. 118. В заключении 4 приводится масса срезаемого стебля подсолнечника и удельное содержание массы семян в массе срезаемого стебля. В диссертации не отражена цель проведения этих исследований.

17. В диссертации имеются технические ошибки, например, с. 28, с. 29, с. 76, с. 79, с. 82, с. 91.

18. Диссертация перенасыщена приложениями, ряд из которых можно не представлять.

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения

Диссертация Попова Ивана Юрьевича соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013, так как она является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства. Отмеченные выше замечания не носят принципиального характера и не снижают теоретического и практического значения диссертационной работы.

Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в 13 публикациях, из которых три научные статьи в изданиях, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Считаю, что Попов Иван Юрьевич 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 «Сельскохозяйственные машины»
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
аграрный университет им. императора Петра I»

Солнцев В.Н.

Адрес: 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, д. 145, кв. 224

Тел. раб.: 8-473-253-78-61

Тел. моб.: 8-903-850-62-19

E-mail: vn.soln@yandex.ru



04.12.2014 г.