

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета Д 999.179.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23 декабря 2020 г. № 25

О присуждении Пустоварову Никите Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование процесса высева семян пропашных культур с использованием электронных систем» по специальности 05.20.01 - технологии и средства механизации сельского хозяйства принята к защите 22 октября 2020 года, протокол № 20, диссертационным советом Д 999.179.03, созданным на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», 393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106; ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», 392022, г. Тамбов, пер. Новорубежный, д. 28; утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 714/нк от 02.11.2012 года; приказом Министерства образования и науки РФ № 411/нк от 10.05.2017 года шифр объединенного диссертационного совета ДМ 220.041.03 изменен на Д 999.179.03; приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 661/нк от 30.10.2020 года внесены изменения в состав совета.

Соискатель Пустоваров Никита Юрьевич, 1992 года рождения.

В 2013 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» и ему присвоена квалификация Бакалавр техники и технологии по направлению «Метрология, стандартизация и сертификация».

В 2015 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» и ему присвоена квалификация Магистр по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

В 2019 году окончил очную аспирантуру федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве».

В настоящее время соискатель работает инженером в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, академик РАН Завражнов Анатолий Иванович, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

1. Крючин Николай Павлович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», кафедра «Механика и инженерная графика», заведующий;

2. Киреев Иван Михайлович, доктор технических наук, Новокубанский филиал ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», заведующий лабораторией разработки испытательного оборудования, ведущий научный сотрудник – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», в своем положительном заключении, подписанном Кухмазовым Кухмазом Зейдуллаевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Технический сервис машин» и Яшиным Александром Владимировичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Механизация технологических процессов в АПК», указала, что диссертационная работа Пустоварова Никиты Юрьевича представляет собой законченное, самостоятельно выполненное научное исследование, посвященное повышению качества посева семян пропашных культур за счет использования электронных систем контроля параметров посевного агрегата.

Результаты исследований достаточно полно представлены в опубликованных работах. Поставленные в работе задачи выполнены полностью, сделанные выводы достаточно обоснованы.

Автореферат правильно и достаточно полно отражает основные положения диссертации. Поэтому, несмотря на отмеченные замечания, в

целом, работа Пустоварова Никиты Юрьевича по теоретическому уровню, объему и практической значимости полученных результатов является научно-квалификационной, в которой решена научно-практическая задача разработки системы контроля высева семян. Результаты работы имеют важное хозяйственное значение.

Диссертация соответствует требованиям, изложенным в пункте 9,10 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 г. № 335, а ее автор, Пустоваров Никита Юрьевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 3 работы – в научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Общий объем публикаций составляет 6,23 печ. л., из них автору принадлежит 3,35 печ. л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Пустоваров, Н.Ю. Система контроля высева семян / А.И. Завражнов, Н.Ю. Пустоваров, А.В. Балашов, С.П. Стрыгин, А.В. Крищенко // Сельский механизатор.– 2017. – № 12. – С. 18-21.

2. Пустоваров, Н.Ю. Разработка и обоснование параметров ёмкостного датчика высева семян пропашных культур / А.И. Завражнов, А.Ю. Измайлов, Н.Ю. Пустоваров // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2019. – Т. 13. – № 2. – С. 4-9.

3. Пустоваров, Н.Ю. Модернизированная система контроля высева / А.И. Завражнов, А.В. Балашов, С.П. Стрыгин, А.В. Крищенко, Н.Ю. Пустоваров // Наука в центральной России. – 2019. – № 2. – С. 53-60.

4. Пустоваров, Н.Ю. Результаты исследований элементов системы контроля высева семян пропашных культур / А.И. Завражнов, А.В. Балашов, Н.Ю. Пустоваров // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, 25-27 октября 2017 года, г. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ. – С. 32-39.

5. Пустоваров, Н.Ю. Использование системы контроля высева семян на пропашных сеялках / А.И. Завражнов, А.В. Балашов, С.П. Стрыгин, А.В. Крищенко, Н.Ю. Пустоваров // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции: Сборник научных докладов Международной научно-практической конференции, 26-27 сентября 2019 года, г. Тамбов: Изд-во Першина Р.В. – С. 103-107.

На диссертацию и автореферат поступило 12 положительных отзывов из следующих организаций: ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, Голубев В.В., д.т.н. и Белякова Е.С., старший преподаватель, замечания: 1. По какой причине автор не во всех формулах указывал единицы измерения (с.с. 8, 9)?; 2. При получении видеоматериалов (с. 11) автором не указано применяемое оборудование – скоростная съёмка, обычная видеофиксация; 3. Каким образом при экономической оценке системы контроля высева семян учитывалось качество выполнения уборки корнеплодов (с. 15)?; ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, Пасин А.В., д.т.н., профессор и Пасин П.А., заведующий кафедрой, замечания: 1. На стр. 8 в ф. 4 в знаменателе присутствует параметр, который не охарактеризован, в ф. 5-9 угол между соседними отверстиями на диске, угол поворота колеса за время t и параметр, ранее не охарактеризованный, записаны иначе (рус – ϕ_0 , ϕ_k , ϕ_d .); 2. В правой части ф. 8 присутствует параметр B – всхожесть семян, %. Какой величиной B автор задавался, это нормативное значение или же – исходя из производственной проверки?; ФГБНУ «ФНАЦ ВИМ», Годжаев З.А., д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН и к.т.н., с.н.с. Чаплыгин М.Е, замечания: 1. В пояснении к формуле (2). стр. 6, переменные V_x и V_y точнее было бы назвать «проекциями скорости семени на оси O_x и O_y », соответственно; 2. На стр. 7 следовало бы уточнить формулировку, а именно: «... на расстоянии 50 мм по вертикали от точки плоскости отрыва минимальное смещение семян по горизонтали составило: ...»; 3. В пояснении к формуле (3) на стр. 8 ошибочно указана размерность величины ϵ (диэлектрическая проницаемость среды ϵ – величина безразмерная); 4. На стр. 10 утверждается, что «конструкция датчика и способ его установки позволяли изменять расстояние между чувствительными пластинами в зоне пролета семян», тогда не совсем понятно, зачем автор ограничивает данное расстояние 20 мм, опираясь на данные размерных характеристик только одной культуры люпина?; 5. На рисунке 3, стр. 10, и рисунке 5, стр. 12, нет подрисовочных надписей, что затрудняет восприятие при изучении работы; 6. На графиках рисунка 7, стр. 13, видны отклонения теоретических данных от фактических. Какими методами обрабатывалась такая выборка? Отсюда возникает сомнение об адекватности выводов по этой части работы; ФГБОУ ВО Воронежский ГТУ, Жачкин С. Ю., д.т.н., профессор, замечания: 1. Автору следовало пояснить, чем вызвано представление на рис. 1, стр. 7, и рис. 7, стр. 13, автореферата координаты падения семян (мм) в отрицательных значениях; 2. На рис. 7, стр. 13, представлено сравнение экспериментальных и теоретических данных. Не совсем понятно, для чего автор приводит уравнения аппроксимации, т.к. они показывают аналитические зависимости, полученные по экспериментальным данным?; Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Краснов И.Н., д.т.н., профессор, замечания: 1. Недостаточно конкретное изложение перспектив дальнейшей разработки темы диссертационной работы; 2. В работе раскрыты не все параметры, входящие в формулы (4) и (5). Здесь же осталось неясным: Q – это количество высеваемых семян на каком-то пути сеялки или же за какое-то время?; ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Курдюмов

В.И., д.т.н., профессор, заслуженный изобретатель РФ и Шаронов И.А., к.т.н., доцент, замечания: 1. Основные требования к качеству процесса высева известны, их следовало приводить в первой главе диссертации, а не во второй, которую автор назвал «Теоретические исследования»; 2. Не расшифрованы позиции на рисунке 5; 3. При коэффициенте детерминации $R = 0,9998$ ($R = 0,99989999$) изображенные на рисунке 7а линии экспериментальной и теоретической траектории полета семян должны полностью совпасть; 4. В заключении № 3 не указано, к чему относится упоминаемый в нем угол установки; ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ, Новиков М.А., д.т.н., профессор, замечания: 1. При теоретическом исследовании траектории полета семян после отрыва их от диска необходимо было учитывать коэффициент парусности и площадь сечения частицы; 2. Вызывает сомнение эффективность использования на практике индуктивного датчика пути, так как зазор в 2 мм может внезапно нарушаться попаданием почвенных комочков, налипанием пыли и посторонних частиц, что приведет к сбоям системы контроля; ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Купреенко А.И., д.т.н., доцент, замечания: 1. Из текста автореферата неясно, влияет ли наличие вертикальных и горизонтальных колебаний посевного агрегата при его движении на точность показаний системы контроля?; 2. Зазор не более 2 мм у индуктивного датчика пути относительно головки болтов на диске опорно-приводного колеса может приводить к отказу системы контроля из-за износа опорных подшипников колеса, деформации диска колеса, вибрации кронштейна крепления датчика и т.п.; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор, академик РАН и Андреев О.П., к.т.н., доцент, замечания: 1. В содержании автореферата не представлена поясняющая подпись к рисунку 3 (стр. 10); 2. Вывод 4 (стр. 16) содержит информацию, что «... использование систем контроля высева семян позволяет снизить отклонение агротехнического шага посева от фактического среднего интервала распределения растений в рядке...». Может ли данная система дополнительно контролировать глубину заделки семян, которая также влияет на урожайность? Или требуются определенные доработки?; ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, Курбанов Р.Ф., д.т.н., профессор, замечания: 1. В автореферате при изложении материала второй главы работы (с. 2-3) необходимо было представить схему рабочего органа и проекта датчика, что повысило бы восприятие материала; 2. В автореферате отсутствуют физико-механические параметры семян культур, которые перечислены в четвертой главе (с. 12, абзац 2); 3. В пятой главе представлены результаты эффективности при возделывании сахарной свеклы, а какие результаты получены при возделывании кукурузы и подсолнечника (абзац перед пятой главой автореферата)?; ФГБОУ ВО Рязанский ГАУ, Макаров В.А., д.т.н., профессор, замечания: 1. Автору следовало бы в самом начале работы показать, с какими конкретно пропашными культурами и семенами, соответственно, он проводит исследования; 2. На рисунке 7 не показано, для каких видов семян получена экспериментальная кривая; 3. В пятой главе следовало бы показать, какая методика использовалась при обосновании

эффективности (частная или ГОСТ); ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, Шахов В.А., д.т.н., замечания: 1. В заключении, п. 3, указано: определены координаты траектории полета семян. На основе каких выражений выполнены расчеты?; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, Павлов П.И. д.т.н. – замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея применения электронных систем контроля параметров работы высевальных аппаратов посевных агрегатов, позволяющая повысить качество посева семян пропашных культур;

предложен новый подход к использованию емкостных датчиков для контроля работы высевальных аппаратов на заключительном этапе их работы;

доказана эффективность использования разработанной системы контроля посева семян для повышения качества посева пропашных культур;

введены новые термины: электронная система контроля качества посева семян.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о контроле качества работы посевных агрегатов при использовании электронных систем;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих методов исследования, в том числе: известные законы физики, электродинамики и математики, методы математической статистики для определения вероятности регистрации пролета отдельных семян емкостным датчиком посева;

изложены элементы теории, позволяющие согласовать значимые геометрические параметры емкостного датчика посева с режимом работы высевального аппарата для надежной регистрации семян после их отрыва от диска высевального аппарата;

изучена траектория полета семян после их отрыва от диска высевального аппарата в зависимости от его типа и конструктивных параметров.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена система контроля посева семян, обладающая технической новизной (патент № 2681570, «Система контроля посева семян» заявка №2017132542) и программа, осуществляющая обработку данных в процессе работы системы контроля посева семян (свидетельство о

государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017614821, «Контроль за 12-ти рядной сеялкой», заявка №2016664130);

представлены предложения по разработке, проектированию и изготовлению новых высокотехнологичных и высокоэффективных средств контроля работы пропашных сеялок;

определены дальнейшие перспективы совершенствования полученных методов и средств контроля в части улучшения надежности и повышения информативности, а также внесения дополнительных параметров контроля, что позволит обеспечить высокое качество и эффективность работы посевных агрегатов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность подтверждена достаточным количеством выполненных экспериментов, использованием современных методик, приборов и оборудования, схождением результатов, полученных теоретическими и экспериментальными исследованиями, внедрением полученных результатов в производство;

теория построена на известных законах физики, электродинамики и математики, законах описывающих движение семян после отрыва от диска высевающего аппарата и электрических параметров датчика высева;

идея базируется на анализе и обобщении результатов отечественных и зарубежных исследований в использовании системы контроля высева семян и качества работы посевных агрегатов;

использованы авторские данные и ссылки на литературные источники по рассматриваемой тематике;

установлено, что результаты работы не входят в противоречие с результатами более ранних работ, представленных в независимых источниках по данной тематике;

использованы теоретические и экспериментальные данные, полученные лично соискателем, сведения из открытых литературных источников.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах проведения научных исследований, анализе и обобщении полученных экспериментальных данных, совместной разработке и изготовлении экспериментальных стендов, выполнении всех разделов диссертационной работы, начиная от определения степени изученности проблемы до совместного написания и публикаций научных статей. Основные материалы и результаты научных исследований доложены и одобрены на международных научно-практических конференциях.

Диссертация является завершенной работой, охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана и используемой методологии исследований, концептуальностью и

взаимосвязью выводов. Диссертационная работа соответствует п. 7 «Разработка методов оптимизации конструкционных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов» и п. 10 «Разработка и совершенствование методов, средств испытаний, контроля и управления качеством работы средств механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве» паспорту научной специальности 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» и п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, направленные на повышение качества посева семян пропашных культур путем использования электронных систем.

На заседании 23 декабря 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Пустоварову Никите Юрьевичу учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя диссертационного
совета Д 999.179.03,
доктор технических наук, профессор

Гордеев А.С.

Учёный секретарь диссертационного
совета Д 999.179.03,
кандидат технических наук, доцент



Михеев Н. В.

23 декабря 2020 года