# ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора **Крючина Николая Павловича** на диссертационную работу **Юмаева Дмитрия Михайловича** ***«Обоснование параметров сошника сеялки»***, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.031.01 на базе ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

## 1 Актуальность избранной темы

Большие резервы в увеличении урожаев и повышении эффективности производства подсолнечника имеются в совершенствовании технологических процессов, в разработке и внедрении новых машин и комбинированных агрегатов, обеспечивающих высококачественное и своевременное выполнение сельскохозяйственных работ при возделывании пропашных культур.

Чтобы достичь хорошей урожайности пропашных культур, необходимо проводить мероприятия не только по уходу за культурами и почвой, но и обеспечить растения питательными веществами. Концентрация этих веществ в почве напрямую зависит от своевременного внесения различных удобрений. Для того, чтобы процесс внесения удобрений обеспечивал максимальную эффективность, необходимо придерживаться агротехнических сроков и качества внесения удобрений при рациональном их использовании.

Получившие широкое распространение способы и средства внесения минеральных удобрений недостаточно исследованы при работе с жидкими удобрениями. Поэтому исследования, целью которых является обоснование параметров сошника сеялки с форсункой-распылителем для внесения жидких минеральных удобрений при посеве, является актуальными и имеют важное значение для агропромышленного комплекса России.

## 2 Общая характеристика диссертации, её завершенность

Диссертационная работа состоит из введения, 4 разделов, заключения, списка использованной литературы из 162 наименований и приложения. Диссертация изложена на 126 страницах, содержит 11 таблиц и 45 рисунков. Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям ГОСТ 7.0.11-2011.

**Во введении** сформулированы основные положения, выносимые на защиту, обоснована актуальность, сформулирована цель, поставлены задачи, отмечены научная новизна и практическая значимость работы.

**В первой главе** ***«Состояние изучаемого вопроса»*** проведён анализ технологических особенностей и технических решений внесения жидких

минеральных удобрений, рассмотрены показатели и характеристики машин для внесения жидких минеральных удобрений. Проведён анализ параметров и показателей работы форсунок-распылителей, применяемых при внесении жидких минеральных удобрений.

**Во второй главе** ***«Теоретическое обоснование параметров ФРЭФОСС для внесения жидких минеральных удобрений в рядок при севе»*** рассмотрена конструктивно-технологическая схема сошника сеялки с форсункой-распылителем для высева семян и внесения жидкий удобрений, а также теоретические исследования по обоснованию параметров ФРЭФОСС.

**В третьей главе** ***«Экспериментальное обоснование параметров ФРЭФОСС для внесения жидких минеральных удобрений в рядок при посеве семян»*** представлена разработанная программа и методика экспериментальных исследований сошника сеялки с форсункой-распылителем для высева семян и внесения жидкий удобрений, дано описание экспериментальной установки.

**В четвёртой главе** ***«Результаты внедрения и оценка экономического эффекта от технического средства, оснащенного ФРЭФОСС»*** представлены результаты внедрения предлагаемого сошника сеялки с форсункой-распылителем для высева семян и внесения жидкий удобрений и оценка экономического эффекта его использования при посеве подсолнечника.

В **приложениях** помещены документы об исследованиях показателей качества работы сеялки Great Plains YP 825A с модернизированной системой внесения жидких минеральных удобрений.

Анализ содержания диссертационной работы в целом показывает, что в ней достаточно полно отражены все этапы решения задач, поставленных соискателем. Диссертация является завершенной научно-квалифицированной работой, по структуре содержания и объему, стилю изложения и оформлению соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат и опубликованные работы соответствуют основному содержанию диссертации.

## 3 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором изучены и проанализированы положения научных работ Б.Х. Ахалая, В.Е. Бердышева, И.Х. Гайфуллина, В.М. Дринча, А.В. Ещина, БГ. Зиганшина, Б.Л. Иванова, А.Ю. Измайлова, М.Ю. Костенко, Н.П. Крючина, В.И. Курдюмова, С.А. Кшникаткина, Н.П. Ларюшина, Г.И. Личмана, А.В. Мачнева, Н.А. Мищенко, Г.К. Рембаловича, М.С. Сигида, С.И. Старовойтова, И.А. Успенского, В.Ф. Федоренко и других ученых, направленных на исследования и разработку технологий и технических средств для внесения жидких минеральных удобрений, в том числе при посеве.

Из числа разработок различных конструкций сошников сеялок с возможностью внесения жидких минеральных удобрений, выделены для совершенствования двухдисковые сошники.

Автор корректно использует известные научные методы, положения, а также ранее полученные результаты исследований.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, подтверждаются сходимостью теоретических, лабораторных и полевых исследований экспериментального сошника, а также актом исследований показателей качества работы сеялки Great Plains YP 825A с модернизированной системой внесения жидких минеральных удобрений в ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Гусев Евгений Александрович Рязанской области.

По итогам выполненного исследования автор сформулировал 5 общих выводов, оформленных в виде заключения.

***Вывод 1*** о рациональности оснащения сошника сеялки уплотнителем с эластичными крыльями и форсункой-распылителем сформулирован на основе анализа технико-технологических решений, применяемых при посеве с возможностью внесения жидких минеральных удобрений является достоверным.

***В выводах 2 и 3*** представлены конструктивно-режимные параметры сошника сеялки с форсункой-распылителем, полученные в результате теоретических исследований технологического процесса формирования борозды для высева семян и внесения жидкий удобрений. Выводы являются новыми и достоверными.

***Вывод 4*** отражает результаты экспериментальных исследований предлагаемого сошника сеялки по определению рациональных значений скорости движения сошника, высоты размещения форсунки – распылителя и ширины распыла. Вывод достоверен, имеет новизну.

***В выводе 5*** представлены результаты оценки работоспособности экспериментального сошника в полевых условиях и величина годового технико-экономического эффекта от применения модернизированного посевного агрегата. Вывод достоверен, так как основан на результатах полевых исследований и подтвержден результатами технико-экономических расчетов.

## 4 Оценка новизны и достоверности научных положений и выводов

Научная новизна работы заключается в установлении аналитических зависимостей, описывающих влияние параметров форсунки-распылителя эллипсовидной формы отверстия сошника сеялки (ФРЭФОСС) на энергозатраты и равномерность распределения жидкости при внесении жидких минеральных удобрений.

Достоверность полученных результатов исследований обеспечена корректностью проведенных расчетов в соответствии с основами

теоретической механики, теории вероятности и математической статистики, применением сертифицированных средств измерения и контроля данных, практической реализацией конструкторской разработки в лабораторных и полевых условиях.

Основные положения диссертации опубликованы в 9 печатных работах, в том числе 4 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ. Общий объем публикаций составил 3,44 п.л., из них лично соискателю принадлежит 2,4 п.л.

Результаты выполненных автором исследований неоднократно были рассмотрены на международных и национальных научно-практических конференциях Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. С использованием предложенных автором сошников с форсунками-распылителями, сеялкой Great Plains YP 825A произведен посев подсолнечника в ИП Глава крестьянского (фермерского) хозяйства Гусев Евгений Александрович Рязанской области.

## 5 Личный вклад автора в получении результатов исследования

По теме диссертации при личном участии автором выполнены этапы работы, которые включают анализ существующих сошников сеялок с возможностью внесения жидких минеральных удобрений и показателей работы форсунок-распылителей, применяемых при внесении жидких удобрений, постановку цели и задач исследований, теоретическое и экспериментальное обоснование технологического процесса работы сошника сеялки с форсунками-распылителями, а также определение технико-экономической эффективности использования разработанных технических решений, подготовку научных публикаций.

## 6 Замечания по диссертационной работе в целом

1. По первой главе автором не представлены выводы о необходимости и направлениях совершенствования рабочих органов для внесения удобрений при посеве.

2. При разработке конструктивно-технологической схемы сошника сеялки с форсункой-распылителем для высева семян и внесения жидких удобрений автором не представлено обоснование выбора именно эллипсовидной формы отверстия форсунки-распылителя, сделана лишь ссылка на статью с его участием, где рассмотрена эллипсовидная форма сопла дождевальной насадки.

3. Рассматривая процесс формирования борозды автором установлено, что для обеспечения посева семян на глубине от 0,03 до 0,05 м рациональное значение угла между дисками сошника составляет 5 градусов при диаметре диска 0,4 м, хотя рабочая глубина хода сошников сеялки Great Plains YP 825A

составляет 0 – 9 см, непонятно почему ограничена глубина работы предлагаемого технического решения этим диапазоном глубины посева.

4. В разделе 3.2 «Методика экспериментальных исследований…» автором не указана процедура исключения влияния впитывания жидкости фильтровальной бумагой при определении реального размера капель.

5. При составлении плана эксперимента (таблица 3.2) по оценке влияния высоты и расстояния до земли форсунки-распылителя на ширину и угол факела распыла не указан методический смысл параметра оптимизации расхода, взятого в кг/100м$^2$.

6. Графики (поверхности отклика рисунки 3.4, 3.5, 3.8 и 3.9) построены в координатах закодированных факторов, что затрудняет анализ полученных результатов.

7. В разделе «Результаты полевых исследований» автором не представлено описание конструкции системы внесения жидких минеральных удобрений базовой сеялки.

8. В таблице 4.1 «Показатели экономической оценки» не указаны балансовая стоимость существующего посевного агрегата и стоимость его модернизации.

9. Заключение автора в выводе 3 о том, что форсунка-распылитель с эллипсовидной формой отверстия обеспечивает равномерность внесения на 17% выше, чем форсунка с круглым отверстием, не подкреплено материалами разделов главы 2.

10. В результате экспериментальных исследований получено, что наименьший размер капель достигается на форсунке-распылителе с соотношением большой оси к малой - 1,25, однако в заключении рекомендуемые параметры эллипсовидного отверстия – a=0,004 м, b =0,003 м.

11. В выводе 5 «Заключения» не указана культура, при посеве которой, получен годовой технико-экономический эффект от применения модернизированного посевного агрегата.

Отмеченные замечания не снижают научную и практическую ценность выполненной работы и направлены на улучшение качества представления материала в дальнейших исследованиях.

**Заключение по диссертационной работе**

На основании изучения содержания работы, автореферата, публикаций и апробации результатов исследований соискателя ***Юмаева Дмитрия Михайловича*** считаю, что диссертация ***«Обоснование параметров сошника сеялки»***, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения по совершенствованию внесения жидких минеральных удобрений при посеве в условиях АПК России, что является важной народно-хозяйственной задачей, имеющей существенное значение для развития страны, и соответствует паспорту специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для

агропромышленного комплекса. Диссертация по актуальности, новизне и практической значимости, а также по объему выполненных исследований, соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор, ***Юмаев Дмитрий Михайлович***, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент
Заведующий кафедрой «Механика и инженерная графика»
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ
доктор технических наук, профессор Н.П. Крючин

14 ноября 2023 г.

***Сведения об официальном оппоненте***

**Крючин Николай Павлович** доктор технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства, профессор. Заведующий кафедрой «Механика и инженерная графика».
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».
Адрес: 446442, Самарская область,
г.о. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский,
ул. Учебная, 2, Самарский ГАУ,
зав. кафедрой «МиИГ» Крючину Н.П.
Тел.: (8-846-63) 46-1-31, 8-927-609-0905
сайт: http://ssaa.ru/
e-mail: miignik@mail.ru

Личную подпись Крючина Николая Павловича заверяю,

Специалист по кадровому делопроизводству Мелентьева О.Ю.