

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, Яковлева Даниила Александровича на диссертационную работу Шмидта Андрея Николаевича, на тему «Комбинированный сошник для разноуровневого посева зерновых культур и внесения минеральных удобрений», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

1. Актуальность темы диссертации

В ходе реализации технологий возделывания полевых культур одним из основных способов получения прибавки к урожайности традиционно является припосевное внесение минеральных удобрений. Ключевой же особенностью данного элемента технологий является эффективность применения удобрений, выражающаяся в свою очередь в максимальной реализации потенциала вносимого материала. Одним из существенно влияющих на эффективность применения удобрений факторов является способ их размещения в почве. На сегодняшний день разработаны различные варианты технических средств для одновременного внесения семян и удобрений. К сожалению, в виду разности почвенно-климатических условий нашей страны, данные технические средств не всегда могут использоваться во всех регионах и быть универсальными. Степная зона занимает порядка 70% всех посевных площадей территории Сибири. По опыту производства продукции растениеводства в таких условиях известно, что при дефиците почвенной влаги в поверхностном слое, совместное расположение гранул минеральных удобрений и семян может сопровождаться снижением урожайности и качества зерна, вследствие оттока влаги на разложение удобрений. Также совместное расположение материала в одном слое почвы может привести к ожогам семян и корневой системы на ранних фазах развития растений. В соответствии с этим, исследование автора, направленное на совершенствование технологии посева зерновых культур сошником с разноуровневым внесением минеральных удобрений, является актуальным.

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

Автором изучены и проанализированы положения научных работ, связанные с исследованиями в области разработки и совершенствования рабочих органов посевных машин М.А. Адуова, В.С. Астахова, В.И. Беляева, И.В. Волошина, В.П. Горячкина, В.А. Желиговского, А.Ф. Жука, К.Г. Исенова, А.Н. Калабушева, А.А. Кема, В.И. Курдюмова, П.В. Лаврухина, Н.П. Ларюшина, А.В. Мачнева, А.М. Мухаметдинова, В.И.Мяленко, С.О. Нукешева, Г.И. Орехова, Е.В. Припорова, Д.Н. Раднаева, Ю.А.Сергеева, Н.Ф. Скурятина, В.Н. Трубникова, И.М. Фархутдинова, В.В.Шумаева, Д.А. Яковлева, Н.С. Яковлева, А. Wernera.

Автор корректно использует проанализированные научные положения, методы, полученные научные результаты и делает конструктивные выводы по рассматриваемым вопросам.

В ходе анализа сформулированной автором цели, задач и заключения по работе, видно, что цель работы и задачи исследований, сформулированные автором, достаточно корректны и соответствуют уровню диссертаций, представляемых на соискание ученой степени кандидата технических наук, выводы в свою очередь вытекают из содержания и соответствуют поставленным задачам.

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований в диссертации представлено три выносимых на защиту научных положения, каждое из которых сформулировано достаточно корректно, согласуется с целью исследования и поставленными задачами. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, полученных по результатам собственных исследований автора подтверждается хорошей сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований, расхождение результатов не превышает значение ошибки опыта.

Достоверность выводов также подтверждена применением законов, методов классической механики и математического моделирования, использованием сертифицированных средств измерения и контроля данных, а также практической реализацией конструкторской разработки в лабораторно-полевых условиях.

В заключении диссертационной работы автор приводит семь выводов.

Первый вывод посвящен анализу существующих технологий посева, конструкций сошников и особенностям припосевного внесения минеральных удобрений. Вывод достоверен, обоснован материалами первой главы диссертации, является новым и решает первую задачу исследований.

Второй вывод содержит результаты моделирования процесса посева комбинированным сошником и разработанную автором технологическую схему посева с одновременным внесением удобрений в разные горизонты почвы, а также выявленные закономерности формирования почвенной прослойки в зависимости от взаимного расположения семянаправителя и туконаправителя. Вывод претендует на научную новизну, является достоверным, решает вторую задачу и подтвержден собственными результатами теоретических исследований, приведенными во второй главе диссертации.

Третий вывод содержит результаты теоретических расчетов времени на осыпание почвенных частиц при работе комбинированного сошника с культиваторными лезвиями и без них. Вывод достоверен, обоснован, имеет научную новизну и практическую значимость, подтверждается результатами второй главы диссертации.

Четвертый вывод решает третью задачу исследования и обосновывает параметры комбинированного сошника для посева с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений. Вывод достоверен, обоснован, имеет научную новизну и практическую значимость, подтверждается результатами второй главы диссертации.

Пятый вывод дополняет предыдущий и констатирует результаты лабораторно-полевых опытов по определению величины почвенной прослойки в

зависимости от задаваемых параметров установки семянаправителя сошника, решает третью задачу исследования. Вывод достоверен, обоснован, имеет научную новизну и практическую значимость.

Шестой вывод констатирует сходимость результатов теоретических и экспериментальных исследований, и подтверждает тот факт, что расхождение результатов не превышает значение ошибки опыта. Вывод достоверен, обоснован и подтверждается содержанием четвёртой главы диссертации.

Седьмой вывод решает четвёртую задачу исследования и содержит результаты определения технико-экономической эффективности применения основных результатов исследования. Вывод достоверен, обоснован и подтверждается содержанием пятой главы диссертации.

Научная новизна выводов подтверждается выявленными автором на основании предложенной схемы взаимодействия сошника с почвой закономерностями формирования почвенной прослойки в зависимости от расстояния между семянаправителем и туконаправителем позволяющими определить параметры установки семянаправителя комбинированного сошника, обеспечивающего высев семян и удобрений в разные горизонты почвы с разделением почвенной прослойкой. Новизна разработанного в результате исследований средства механизации технологии посева подтверждается патентом РФ на полезную модель. Применение в производстве разработанных сошников с возможностью разноуровневого внесения позволит эффективнее использовать минеральные удобрения и повысить урожайность зерновых культур.

3. Оценка содержания диссертации

Диссертация изложена на 133 страницах и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы (124 наименований, из которых 14 на английском языке) и 8-и приложений на 15 страницах. Оформление труда соответствует предъявляемым требованиям.

В первой главе проведен анализ почвенно-климатических условий Омской области и агротехнических требований к посеву зерновых культур. Представлены тенденции развития посевных машин и патентный обзор комбинированных сошников. Выдвинута гипотеза о повышении урожайности зерновых культур за счёт оптимизации конструктивных и технологических параметров сошника. Обоснована актуальность исследования, сформулирована цель и задачи исследования.

Во второй главе представлены результаты теоретических исследований, на основе которых усовершенствован технологический процесс посева. Для осуществления посева предложен комбинированный сошник, обеспечивающий разноуровневое расположение семян и минеральных удобрений в почве.

В третьей главе описана программа и методика экспериментальных исследований, позволяющих обосновать основные параметры разработанного комбинированного сошника для посева с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений.

В четвёртой главе представлены результаты исследований по определению длины закрытия борозды и определению почвенной прослойки. Проведена оценка адекватности уравнений регрессии. Выявлена зависимость формирования почвенной

прослойки при изменении параметров установки семянаправителя. Проведена сравнительная оценка результатов теоретических и экспериментальных исследований. Приведены результаты оценки урожайности яровой пшеницы после посева сравниваемыми рабочими органами.

В пятой главе проведена технико-экономическая оценка использования посевной машины, оборудованной разработанными комбинированными сошниками в сравнении с серийными образцами. Экономическая эффективность получена за счёт дополнительного сбора урожая.

4. Научная и практическая ценность работы

Научная новизна работы соискателя заключается:

- в теоретически определенном времени осыпания почвенных частиц в борозду при выполнении процесса посева комбинированным сошником с установленными и без установленных культиваторных лезвий;
- в полученных теоретических зависимостях формирования почвенной прослойки комбинированным сошником для разноуровневого посева и внесения минеральных удобрений при изменяемых по длине и высоте расстояниях между туко и семянаправителем;
- в полученных экспериментальных зависимостях, описывающих начало закрытия борозды, конец закрытия борозды и разницу расстояний между ними при варьируемой рабочей скорости движения машинно-тракторного агрегата, ширине стойки и глубине посева;
- в полученных экспериментальных зависимостях формирования почвенной прослойки комбинированным сошником для разноуровневого посева и внесения минеральных удобрений при изменяемых по длине и высоте расстояниях между туко и семянаправителем;
- в полученных зависимостях изменения урожайности пшеницы от норм внесения минеральных удобрений при сравнении результатов работы разработанного и серийного типов сошников.

Практическая значимость работы соискателя заключается:

- в разработанной технологической схеме комбинированного сошника, обеспечивающего высев семян и удобрений в разные горизонты почвы с разделением почвенной прослойкой;
- в предложенных рациональных параметрах конструкции комбинированного сошника, обеспечивающего высев семян и удобрений в разные горизонты почвы с разделением почвенной прослойкой;
- в разработанном, научно обоснованном и прошедшем производственную проверку сошнике для разноуровневого посева семян и внесения удобрений (защищенном патентом РФ на полезную модель RU 204018 U1), позволяющем обеспечить равномерную почвенную прослойку между удобрениями и семенами, что ведет к исключению химического ожога семян и как следствие, повышение урожайности и качества получаемого зерна.

5. Соответствие публикаций и автореферата основным положениям диссертации

Основные положения диссертации достаточно полно отражены в 14 работах автора, из них 5 статей входят в журналы из перечня рецензируемых научных изданий ВАК РФ, статья из базы данных Web of science, получен патент РФ на полезную модель.

Автореферат диссертации представлен на 18 страницах и включает в себя общую характеристику работы, содержание работы, заключение и список опубликованных автором работ. В Автореферате в полной мере отражен личный вклад автора, выносимые на защиту научные положения, новизна и практическая значимость результатов исследования.

6. Замечания

1. Чем на сегодняшний день обосновывается необходимость повышения эффективности использования минеральных удобрений?

2. Не совсем ясно, почему в первой главе, при проведении анализа существующих комбинированных сошников не учитывается зарубежный опыт разработки?

3. За счёт чего обеспечивается выравнивание и уплотнение семенного ложе и равномерность распределение семян по площади подлапового пространства при реализации разработанной технологической схемы сошника?

4. Не совсем понятно, почему обзор теоретических исследований п. 2.1 приведен не в первой, а во второй главе диссертации?

5. Каким образом автор учитывал влажность и твёрдость почвы при разработке модели процесса посева комбинированным сошником во второй главе и как использовал экспериментально полученные данные о данных свойствах?

6. Экспериментальные исследования процесса формирования почвенной прослойки проводились с культиваторными лезвиями или без?

7. Какова погрешность измерений при проведении хронометража экспериментальных исследований процесса формирования почвенной прослойки с использованием видеокамеры?

8. Не совсем корректно именуется пункт 4.7 – результаты урожайности не «семян», а яровой пшеницы.

9. Существует ли агрономическое обоснование величины почвенной прослойки 3-4 см между семенами и удобрениями?

10. В выводах желательно было бы указать конкретные полученные экспериментально оптимальные расстояния от взаимного расположения семянаправителя и туконаправителя комбинированного сошника, обеспечивающие формирование почвенной прослойки 3-4 см между удобрениями и семенами.

Указанные замечания носят характер дополнений и уточнений, не снижая научной и практической значимости диссертационной работы.

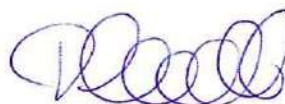
Заключение

Несмотря на отмеченные замечания, диссертация Шмидта А.Н. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании

проведённых исследований получены новые научно обоснованные и применимые на практике результаты, направленные на совершенствование технологии посева зерновых культур сошником с разноуровневым внесением минеральных удобрений

Диссертация Шмидта А.Н. соответствует критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), а её автор Шмидт Андрей Николаевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
доцент кафедры эксплуатации
машинно-тракторного парка
ФГБОУ ВО Университет биотехнологий



Д.А. Яковлев

02.12.2025 г.

Подпись Д.А. Яковлева удостоверяю,
Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО Университет биотехнологий



А.С. Руднева

Ф.И.О., предоставившего отзыв	Яковлев Даниил Александрович
Специальность, по которой защищена диссертация, год	05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, 2022 г.
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий» (ФГБОУ ВО Университет биотехнологий), доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка
Адрес места работы	630039, Россия, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, номер телефон: +7 (383) 267-38-11, электронная почта: rector@edubiotech.ru
Телефон	+7 (383) 267-35-07
Электронная почта	dyagro@yandex.ru

А.Н. Шмидт