ОТЗЫВ

официального оппонента, д.т.н., профессора Беляева Владимира Ивановича на диссертационную работу Зиминой Ольги Генияновны: «Разработка и обоснование параметров сошника для посева с внесением удобрений ниже уровня семян», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Зиминой О.Г. является результатом исследований автора, выполненных в 2012-21 гг. в ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. В работе выполнены исследования конструктивно-режимных параметров сошника для посева с внесением удобрений ниже уровня семян.

Диссертация включает разделы: введение, пять глав, выводы, список литературы, приложения. Общий объём работы 130 страниц, в работе приведены 11 таблиц и 47 рисунков, список литературы включает 158 источников, из них 16 на иностранных языках.

По результатам диссертационного исследования автором опубликовано 18 печатных работ, из которых 6 статей в изданиях из перечня ВАК, 1 патент на полезную модель.

Актуальность темы исследования, научная новизна и степень разработанности темы исследования

Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур неразрывно связано с улучшением качества выполнения полевых работ и комплексов машин. Важную роль при этом играет посев, закладывающий основы будущего урожая.

Поэтому исследования, направленные на разработку копирующего сошника для подпочвенного полосового посева зерновых культур с внесением удобрений ниже уровня семян и обоснование его параметров, являются актуальными.

В диссертационной работе изучен технологический посев зерновых культур с одновременным внесением удобрений ниже уровня семян и разработана математическая модель устойчивости движения комбинированного сошника с параллелограммной подвеской. Предложено техническое решение и модели для описания устойчивости хода сошника по глубине.

Теоретическая и практическая значимость диссертации

Исследования автора позволили получить аналитическую зависимость взаимосвязи конструктивно-режимных параметров и обосновать угол отклонения параллелограммной подвески сошника от равновесного положения с учетом значений высоты подвеса и длины поводка. В результате уточнено влияние конструктивно-режимных параметров сошника на устойчивость его хода по глубине.

Применение разработанного комбинированного сошника позволило получить прибавку урожая зерновых культур в сухостепной зоне Бурятии на 11-13 %.

Обоснованность основных результатов и выводов диссертации

Исследования автора основаны на положениях законов и методов классической механики и математического анализа, методах планирования эксперимента, методиках проведения лабораторных, лабораторно-полевых и производственных исследований в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. Достоверность исследований подтверждается сходимостью результатов теоретических и экспериментальных

исследований. Основные результаты и положения работы доложены и одобрены на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях.

Краткий обзор разделов диссертации

Раздел «**Введение»** отражает степень разработанности темы, ее актуальность, цель и задачи исследования, новизну, теоретическую и практическую значимость, внедрение результатов.

В главе 1 проведен анализ посевных машин, позволяющих послойно вносить в почву семена зерновых культур и удобрения, а также способов посева и внесения удобрений. Достаточно подробно и обстоятельно выполнен патентный поиск и анализ конструкций сошников для посева с внесения удобрений ниже уровня семян. Выявлены их преимущества и недостатки. Рассмотрены теоретические основы проектирования сошников.

В главе 2 приведены теоретические исследования комбинированного сошника с подвеской параллелограммного типа. Выявлены факторы, влияющие на устойчивость хода сошника по глубине, и рассмотрено условие равновесия сил при его движении в почве. Путем многочисленных преобразований уравнений получена экспонентная зависимость угла отклонения параллелограммной подвески сошника от равновесного положения и установлены пределы его изменения. В результате констатируется приемлемость применения данного типа подвески сошника для посева зерновых культур.

В главе 3 изложена программа и методика экспериментальных исследований. Для проверки основных теоретических положений и обоснования параметров рабочего органа разработан и испытан экспериментальный сошник.

Представлена конструкция и описание переоборудованной экспериментальной установки для проведения опытов в почвенном канале.

Исследования по оптимизации параметров сошника выполнялись с применением современных методов планирования однофакторных и многофакторных опытов. Приведены измеряемые показатели и приборная база исследований, а также современные статистические методы обработки полученных результатов.

В главе 4 приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований. Проведено ранжирование исследуемых факторов. На основе многофакторных экспериментов получена модель и установлены регрессионные зависимости неравномерности заделки семян по глубине от рабочей скорости движения и усилия, создаваемого пружиной, а также угла заострения клина туконаправителя. Проведен их анализ и определены рациональные параметры комбинированного сошника для глубины посева 7 см.

В главе 5 дана технико-экономическая оценка результатов исследований.

Раздел «**Выводы**» включает выводы, рекомендации производству и перспективы дальнейших научных разработок.

Вопросы и замечания по разделам диссертации

Замечания по главе 1.

1. В разделе не приведен анализ парка посевных машин региона, применяемых высевающих рабочих органов и способов внесения удобрений, а также, объемов применения удобрений и их видов. Что, на наш взгляд, позволило повысить актуальность работы.

2. В выводах по разделу утверждается, что полученные ранее авторами зависимости обеспечивают описание угла отклонения поводкового механизма подвески сошника от равновесного положения в рамках агротехнических требований. В чем особенность сухостепной зоны Республики Бурятии и почему здесь нужно проводить исследования?

3. Не ясно, удалось ли автору в своих исследованиях решить проблему залипания рабочих органов и перемешивания слоев почвы (вывод 2).

4. Что нового в постановке проблемы и методов решения?

Замечания по главе 2.

1. В выводе 2 требует пояснения выбор высоты подвеса сошника 0,37 м, длины поводка 0,4 м и угла 60 град для расчетов угла отклонения поводка.

2. На стр. 59 приведены данные по корреляции устойчивости хода сошника и равномерности глубины заделки семян при скорости движения 2,5 м/с и глубине 6,96 см. А как при остальных режимах работы?

Замечания по главе 3.

1. В методике планирования экспериментов применен метод опроса специалистов для предварительного ранжирования факторов. Однако, что это были за специалисты не указано.

2. Автор применяет в работе метод крутого восхождения по поверхности отклика и ротатабельное планирование 2-го порядка. Но не представлены факторы и их уровни, функции отклика и матрицы планирования опытов. А только лишь описание самих методов.

3. В разделе «Методика определения урожайности» речь идет об определении количества и качества урожая, а также его структуры. Но нет этих данных в результатах опытов.

4. Не ясно, для чего приведены приборы и оборудование и методики измерений, используемые в опытах, если в результатах исследований эти показатели не используются (например, механический состав почвы, плотность, влажность, твердость почвы и др.).

Замечания по главе 4.

1. На стр. 97 отмечено, что «Для проведения экспериментов была построена матрица полного факторного эксперимента вида 2^3». Однако, приведенная ниже матрица не соответствует данному эксперименту.

2. Не приведены значения коэффициентов множественной корреляции полученных уравнений связи. Не ясно, существуют ли экстремальные значения оцениваемых параметров в исследуемых диапазонах варьирования факторов в уравнении 4.8, если взять частные производные по каждому из факторов и приравнять к нулю.

3. Требует обоснования, почему для определения рациональных параметров сошника принято корреляционное отношение, равное 0,8 и как устанавливался рекомендуемый диапазон оцениваемых параметров.

Замечания по главе 5.

1. Отмечено, что проведение экономических расчетов выполнено в ценах 2020 г. В этой связи требует пояснения цена трактора и сеялки, а также единиц измерения оценочных показателей (составляющих затрат, производительности, удельного расхода топлива и др.).

Замечания по выводам диссертации:

В первом выводе утверждается, что, несмотря на многообразие конструкций сошников сеялок «… не всегда обеспечивается равномерное распределение семян по глубине посева». Вывод носит констатирующий характер, новизной не обладает. К тому же автор не приводит данных, подтверждающих это заключение.

Второй вывод констатирует, что получена экспонентная зависимость угла отклонения параллелограммной подвески сошника от равновесного положения (φ_0), который определяется экспериментальным путем с учетом значений высоты подвеса и длины поводка. Вывод достоверен. При этом не ясно, как получены числовые значения параметров, позволяющих улучшить распределение семян по глубине именно 6-7 см.

В третьем выводе утверждается, что разработана математическая модель функционирования сошника с внесением удобрений ниже уровня семян и приводятся числовые значения параметров оптимизации. Вывод

достоверен, обладает новизной. Однако нет обоснования расстояния между семенами и удобрениями по глубине.

В четвертом выводе, полученном на основании результатов эксперимента, отмечается, что неравномерность глубины заделки семян на глубину 7 см при скорости движения 2,5 м/с находится в достаточно тесной связи с включенными в модель параметрами (η=0,8). Вывод достоверен, обладает новизной. Но требует пояснения, это справедливо только для данного режима работы?

В пятом выводе приводятся данные, подтверждающие эффективность зерновой сеялки с модернизированными сошниками, в т.ч. за счет прибавки урожая на 13-15 %. Однако нет подтверждения в виде обработанных данных результатов сравнительного полевого опыта, а только представлены акты внедрения.

Высказанные вопросы и замечания не снижают достоинств диссертационной работы, выполненной на высоком научно-методическом уровне.

Заключение

Диссертационная работа Зиминой Ольги Генияновны: «Разработка и обоснование параметров сошника для посева с внесением удобрений ниже уровня семян» является завершенным исследованием, имеющим важное значение для практического использования при выполнении посева зерновых культур.

Предложенное техническое решение запатентовано, что подтверждает новизну. Результаты, полученные автором в работе, и разработанный усовершенствованный комбинированный сошник, были внедрены на сеялках в 3-х хозяйствах Республики Бурятии.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, приведенным в «Положении о порядке присуждения учёных степеней» (постановление правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а её автор, Зимина Ольга Генияновна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Отзыв на диссертацию составлен «29» ноября 2021 г.

Официальный оппонент:
доктор технических наук,
заведующий кафедрой сельскохозяйственной
техники и технологий
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный аграрный
университет» Беляев Владимир Иванович,

Специальность:
05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Научное звание: профессор

Адрес:
656049 Алтайский край, г. Барнаул,
пр. Красноармейский, 98, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ,
кафедра сельскохозяйственной техники и технологий

Тел: 8-909-507-28-80
E-mail: prof-Belyaev@yandex.ru

Подпись Беляева Владимира Ивановича удостоверяю

Начальник управления персоналом _____ Лейбгам Евгения Юрьевна