

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента канд. техн. наук, заведующего отделом механизации и экономических исследований ФГБНУ «Омский АНЦ» Кем Александра Александровича на диссертационную работу Зиминой Ольги Гинеановне «Разработка и обоснование параметров сошника для посева с внесением удобрений ниже уровня семян» представленную в диссертационный совет Д 220.027.01 на базе ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства

### **Актуальность темы**

В почвенно-климатических условиях Республики Бурятия в весенний период посевной слой почвы часто бывает в иссушенном состоянии и для получения дружных всходов вынуждены увеличить норму высева и глубину заделки семян до 6...8 см. Посев с одновременным внесением удобрений не посредственно в рядок с семенами приводит к их химическому ожогу, что в последующем снижает всхожесть и как следствие урожайность зерна. Подпочвенно полосной посев с внесением удобрений ниже уровня семян, позволяет распределить семена рационально по площади питания и в дальнейшем развиваться в направлении источника питания, образуя мощную корневую систему.

Существующие в настоящее время сошники сеялок недостаточно полно отвечают агротехническим требованиям так как отсутствуют устройства, позволяющие сошникам одновременно копировать рельеф поля и рассеивать семена полосой на заданной глубине.

Исследования, посвященные разработке сошника, имеющего параллелограммную подвеску для подпочвенного полосового посева зерновых культур с внесением удобрений ниже уровня семян и обоснованию его параметров, являются актуальными и имеют важное экономическое и хозяйственное значение для сельского хозяйства региона.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Получение высоких и устойчивых урожаев зерновых культур во многом зависит от качества выполнения посева. Применяемые в настоящее время в большинстве хозяйств зерновые сеялки с сошниками не в полной мере удовлетворяют агротехническим требованиям посева по равномерности распределения семенного материала, по площади поля, так и по глубине заделки. Сошник обеспечивает рядовой посев, что приводит к загущению семян в рядке, снижению полевой всхожести и в итоге к снижению урожая. На основе проведенного анализа существующих технических решений для повышения качества полосного посева соискателем были проведены исследования и предложен сошник с параллелограммной подвеской для подпочвенного полосового посева с внесением удобрений ниже уровня семян применительно к лаповому сошнику сеялки СЗ-3,6А-02Б.

Новизна технического решения разработанных рабочих органов подтверждена патентом на полезную модель РФ №155428. АО/С 7/02 «Сошник комбинированный».

При проведении исследований использовался системный подход, методы математической статистики, регрессионного анализа, планирование эксперимента и экспериментальные исследования. В теоретических и экспериментальных исследованиях в качестве основных методик использовались основные положения законов и методов классической механики и математического анализа, методика планирования эксперимента, методики проведения лабораторных, лабораторно-полевых и производственных исследований в соответствии с действующими отраслевыми стандартами (СТО АИСТ 5.1-2006 «Сеялки тракторные»). Основные расчеты и обработка результатов экспериментов выполнялись на ПК с помощью стандартных компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica 7.0 RUS

Полученные результаты нашли практическое применение в сельскохозяйственном производстве в трёх крестьянско фермерских хозяйствах (КФХ) Республики Бурятия. Применение комбинированного сошника для подпочвенного полосового посева с внесением удобрений ниже уровня семян для посева зерновых культур в сухостепной зоне Бурятии позволяет повысить урожайность на 13-15 %.

### **Оценка новизны и достоверности полученных результатов**

В диссертационной работе в заключении приведены 5 выводов по результатам выполненной научно-исследовательской работе, которые отвечают на поставленные задачи

**Вывод первый** сформулирован на основе первой главы диссертации, в нем автор утверждает, что конструкции сошников сеялок для посева зерновых культур и внесения удобрений ниже уровня семян не в полной мере удовлетворяют агротехническим требованиям. Вывод достоверен, носит констатирующий характер, научной новизной не обладает.

**Вывод второй**, по результатам теоретических исследований разработана экспонентная зависимость угла отклонения параллелограммной подвески сошника от равновесного положения ( $\varphi_0$ ), характеризующая устойчивость хода по глубине и приведены параметры, которые обеспечивает устойчивость хода по глубине посева 6...7 см. Вывод обоснован и достоверен.

**Третий вывод** разработана математическая модель функционирования сошника для посева зерновых культур с внесением удобрений ниже уровня семян, обеспечивающего оптимальное размещение по глубине заделки и выявления закономерностей взаимосвязей от комбинации параметров для описания области оптимума, позволяющих обеспечить наиболее полное удовлетворение агротехнических требований. Приведены результаты полно факторных экспериментов. Вывод обоснован и достоверен и обладает научной новизной.

**Четвертый вывод** по результатам проведенной обработки экспериментальных исследований установили, что при посеве на 7 см неравномерность заделки семян на глубину находится в достаточно тесной связи с включенными в модель параметрами параллелограммной подвески сошника в виде корреляционных отношений составляет  $\eta=0,8$ , общая дисперсия составляет  $\sigma_{\text{обд}} = 0,9$  см, межгрупповая дисперсия  $\sigma_{\text{мгд}} = 0,72$  см при скорости движения сошника  $v=2,5$  м/с. Вывод является новым и достоверным.

**Вывод пятый** носит констатационный характер и научной новизной не обладает, но имеет практическое значение и касается сведений по использованию результатов проведенных исследований в производстве. Годовой экономический эффект от внедрения зерновой сеялки СЗ-3,6А-02Б с предлагаемыми сошниками при нормативной годовой загрузке составляет 66395 руб.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми знаниями в области совершенствования сошника зерновой сеялки для посева зерновых культур и внесения удобрений ниже уровня семян обеспечивающее расширение его технологических возможностей.

Достоверность и новизна основных положений и выводов, сформулированных в диссертации, не вызывают сомнений.

Основное содержание диссертации опубликовано в шестнадцати работах, в том числе шесть статей в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 4 статьях в журналах из списка РИНЦ, один патент РФ на полезные модели.

Результаты исследований обсуждались на Всероссийских и региональных конференциях и семинарах в 2012-2021 годах.

### **Ценность работы, выполненной соискателем, для науки и практики**

Научную новизну в данной работе представляют:

- математическая модель устойчивости движения комбинированного сошника в вертикальной плоскости, отличающаяся экспонентной зависимостью угла отклонения параллелограммной подвески сошника от равновесного положения, характеризующая устойчивость хода в вертикальной плоскости;

- предложено и разработано техническое решение и на его базе совокупность математических моделей, состоящих из уравнений второго порядка, позволяющие выявить закономерности взаимосвязей от комбинации параметров сошника для описания устойчивости хода на глубине заделки семян.

Ценность для практики представляют разработанная соискателем конструктивно-технологическая схема экспериментального сошника для усовершенствования агротехнологического приема посева зерновых культур путем подпочвенного полосового посева с внесением удобрений ниже уровня семян, что позволяет повысить урожайность на 11-13 % в сухостепной зоне Бурятии.

Результаты исследования могут быть использованы конструкторскими организациями для разработки новых рабочих органов к посевным машинам, а также в учебном процессе образовательных учреждений.

### **Оценка содержания диссертационной работы**

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы включающего 158 источников из них 16 – на иностранном языке. Работа изложена на 130 страницах, содержит 11 таблиц, 47 рисунков и 4 приложения.

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, показаны объект и предмет исследований, научная новизна, практическая значимость и основные научные положения, выносимые на защиту. Отмечено, что работа выполнена в соответствии с комплексной научно-технической темой БГСХА имени В.Р. Филиппова «Программа фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса в Байкальском регионе на 2016-2020 годы» по проблеме «Повышение эффективности инженерно-технической системы и ресурсосберегающих машинных технологий в агропромышленном комплексе Байкальского региона»

**В первой главе** «Состояние вопроса и задачи исследований» приведен анализ посевных машин для послойного внесения удобрений и посева семян зерновых культур, подробно рассмотрены способы внесения удобрений, способы посева семян приведен анализ конструкций сошников для посева с внесением удобрений ниже уровня семян. На основе проведенного анализа сформулированы цель и задачи исследований.

Замечания по 1 главе:

1. На стр. 13. Последнее предложение- Сеялка СЗТ-4 предназначена для посева зерновых колосовых культур при минимальной обработке почвы, имеет дискатор БДМ. Просьба пояснить, что имеется в виду.

**Во второй главе** Теоретические исследования комбинированного сошника соискателем рассмотрено теоретическое обоснование конструктивно-технологической схемы сошника подпочвенно-разбросного посева с одновременным внесением удобрений ниже уровня семян, Теоретические предпосылки устойчивости движения комбинированного сошника с параллелограммной навеской. Материал этой главы представляет научный интерес и свидетельствует о подготовленности соискателя.

Замечания по главе 2:

1. Не во всех выражениях есть единицы измерения, например 2.1.

2. Нумерация формул идет по тексту главы 2.1; 2.2 т.д., а по тексту соискатель ссылается, например на стр. 43 на уравнение (1), на стр. 52 на уравнение (4), на стр. 53 на уравнение (8). Что это за уравнения?

3. Где на рисунке 2.2 и 2.3 показана высота подвеса и как она была определена для проведения исследований?

**В третьей главе** «Программа и методика экспериментальных исследований» изложена программа, и методика экспериментальных исследований для определения основных параметров сошника для полосного посева и внесения удобрений приведены стандартные и разработанные автором методики проведения лабораторных и полевых исследований, а также применяемое при этом оборудование.

Замечания по третьей главе:

При составлении методики проведения исследований на экспериментальной лабораторной установке стр.65-66, какие параметры сошника конструктивные и технологические изменялись?

**Четвертая глава** «Результаты и анализ экспериментальных исследований» содержит результаты экспериментальных лабораторных исследований и полевых опытов. На основании проведенного полнофакторного эксперимента были определены оптимальные параметры технологической схемы экспериментальной сеялки, обоснованы конструктивные параметры комбинированного сошника зерновой сеялки. Экспериментальные лабораторные исследования проведены на достаточном уровне, что свидетельствует об обоснованности полученных соискателем закономерностей.

Замечания по главе 4:

1. В процессе исследований, как соискатель рассматривал вопрос величины колебаний хода сошника с параллелограммной подвеской по глубине в зависимости от сопротивления почвы и скорости движения.

2. Для сравнения работы сеялок серийной и с экспериментальными сошниками, надо было привести табличные данные результатов полевых исследований с математической обработкой по глубине заделки и урожаю зерна.

**В пятой главе** «Экономическая эффективность внедрения комбинированного сошника» приведены результаты расчета годового экономического эффекта и экономической эффективности применения сеялки. Годовой экономический эффект от внедрения зерновой сеялки СЗ-3,6А-02Б с предлагаемыми сошниками при нормативной годовой загрузке составляет 66395 руб.

#### **Замечания по диссертационной работе**

по диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В первой главе в задачах исследований третья задача стр.41 «Разработать и обосновать основные параметры комбинированного сошника с параллелограммной подвеской» Как эта задача отражена в работе и выводах? Какие параметры комбинированного сошника были обоснованы, уточнены?

2. Задача четвертая «Провести производственную проверку ...» где в работе приведены результаты производственной проверки и качественные показатели работы нового сошника?

3. Не все ссылки на проведенные ранее исследования совпадают со списком литературы на стр. 15 ссылка на источник 90,126, стр.16 ссылка на источник 1.

4. Как изменилась качество работы сошника, полоса рассева семян и другие показатели, после установки на сошнике дополнительного элемента клина туконаправителя?

5. За счет чего был получен экономический эффект 66395 руб.? Неясно, при его расчете учитывалась прибавка зерна? Какова была стоимость пшеницы?

#### **Заключение**

Несмотря на указанные замечания, можно констатировать, что диссертация Зиминой Ольги Гинеановне является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно - обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит вклад в совершенствование сошника сеялки для

подпочвенного полосового посева зерновых культур с внесением удобрений ниже уровня семян, имеющего параллелограммную подвеску.

Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы. Диссертация имеет целостный характер, логически завершена, написана достаточно грамотно, доходчиво и аккуратно оформлена.

Материалы автореферата и печатных работ опубликованных, по теме диссертации достаточно полно отражают её содержание.

Диссертационная работа отвечает критериям, изложенным в п. 7 и 8 «Положении о присуждении ученых степеней», а ее автор, Зимина Ольга Гинеановна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент  
заведующий отделом механизации и экономических исследований ФГБНУ  
«Омский АНЦ»

канд. техн. наук, доцент  
20.11.2021 г.

А.А.Кем

Служебный адрес: 644012, г. Омск, проспект Королева 26, тел. (3812) 77-52-46,  
mail: kem@anc55.ru

Кем Александр Александрович

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный  
научный центр».

Заведующий отделом механизации и экономических исследований канд. техн.  
наук, доцент по специальности 05.20.01. – Технологии и средства механизации сельского  
хозяйства.

Подпись канд. техн. наук, доцента, заведующего отделом механизации  
и экономических исследований ФГБНУ «Омский АНЦ» Кема А.А.

Заверяю: Ученый секретарь ФГБНУ «Омский АНЦ»  
канд. с/х наук



О.Т. Качур