

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, заведующего отделом механизации и экономических исследований ФГБНУ «Омский АНЦ» Кем Александра Александровича на диссертационную работу Дамбаевой Баирмы Ефимовны «Разработка и обоснование параметров сошника с прикатывающим катком и рыхлителем в условиях Бурятии» представленную в диссертационный совет 35.2.013.03, на базе ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Актуальность темы

Увеличение темпов развития сельскохозяйственного производства требует совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Основными технологическими операциями при возделывании сельскохозяйственных культур, требующих больших энергетических затрат остаются операции по подготовке почвы к посеву и посев. 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. Отклонение от рекомендованной глубины посева может отрицательно повлиять на урожай. Одновременный посев и прикатывание почвы может привести к образованию корки и замедлению роста растений. Существующие в настоящее время модели сошников не полностью соответствуют необходимым агротехническим стандартам, предъявляемым при посеве зерновых культур. Они не оборудованы специальными механизмами, которые могли бы адаптироваться к особенностям поля и обеспечить равномерное размещение семян на требуемой глубине, совмещая посев с одновременным прикатыванием и поверхностным рыхлением почвы.

В связи с этим исследования, по теме диссертационной работы «Разработка и обоснование параметров сошника с прикатывающим катком и рыхлителем в

условиях Бурятии», являются актуальной и имеет 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. Ключевым фактором в успешном возделывании зерновых культур является плотность почвы, оптимальная обработка которой способствует увеличению урожая. Уплотнение почвы приводит к её более быстрому прогреванию, что играет важную роль в выращивании зерновых растений. Тем не менее, современные техники уплотнения почвы не всегда полностью удовлетворяют агротехнические требования для 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. На основе проведенного анализа существующих технических решений для повышения качества посева зерновых и увеличения полевой всхожести семян в засушливых почвенно-климатических условиях Бурятии целесообразно использовать комбинированный сошник, совмещающий посев с одновременным прикатыванием и поверхностным рыхлением почвы.

Новизна технического решения разработанных рабочих органов подтверждена патентом на полезную модель RU № 209248 U1 «Усовершенствованный сошник».

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

Соискателем сформулированы четыре научных положения, которые выносит на защиту диссертации.

Первое научное положение «Новый агротехнический прием посева зерновых культур в почвенно-климатических условиях Бурятии» обосновано в п.2.1,4.1.

Второе научное положение «Математические модели и закономерности, характеризующие устойчивость работы сошника в зависимости от конструктивно-режимных параметров усовершенствованного рабочего органа» обосновано п. 2.2 и 2.3.

Третье научное положение «Регрессионные модели, описывающие область оптимальных значений конструктивно-режимных параметров усовершенствованного рабочего органа для посева зерновых в соответствии с агротехническими требованиями» обосновано п.4.3 и 4.5.

Четвертое научное положение «Результаты тяговых испытаний, агротехнической, эксплуатационно-технологической и экономической оценок посевного агрегата с усовершенствованными сошниками» обосновано п.4.7,4.9 и главе 5 диссертации.

Оценка новизны и достоверности полученных результатов

В диссертационной работе в заключении приведены 6 выводов по результатам выполненной научно-исследовательской работе, которые отвечают на поставленные задачи

Вывод первый по результатам проведенных исследований разработана конструктивно-технологическая схема сошника с прикатывающим катком и рыхлителем для посева зерновых культур. Представлено уравнение, которое описывает экспоненциальную зависимость угла отклонения подвески сошника $\alpha = \pm 1,1$ градуса от его равновесного положения при $\alpha_0 = 74$ градуса, при этом высота подвеса сошника H составляет 0,33 м, а длина поводка l равна 0,55 м. Полученная зависимость, описывает угол отклонения подвески сошника от ее исходного положения, что оказывает влияние на стабильность глубины посева семян в допустимых агротехнических пределах (± 1 см) при глубине посева от 6 до 8 см. Вывод обоснован и достоверен и обладает научной новизной.

Вывод второй разработана математическая модель, представленная как уравнение второго порядка, которая описывает критерий оптимизации, зависящий

от сочетания параметров катка, а также включает описание области оптимальных значений. Приведены результаты полно факторных экспериментов. Вывод обоснован и достоверен и обладает научной новизной

Третий вывод исследования показали, что при увеличении глубины, на которую углубляется основной сошник для посева, с 0,05 до 0,08 метра, сопротивление движению возрастает на 30,66% при скорости 2,5 м/с. В то же время, если увеличить скорость с 2 до 4 м/с, сопротивление движению сошника увеличивается на 10,75%. больше, чем у базового сошника, при этом его величина остается постоянной, независимо от изменения глубины. Вывод является новым и достоверным.

Четвертый вывод по результатам проведенной обработки экспериментальных исследований обоснованы рациональные параметры рыхлителя сошника: расстояние между зубьями $b_0 = 39,2$ мм; диаметр зуба $d = 8$ мм; длина зуба $l = 30$ мм; количество зубьев $n = 5$ шт. Вывод является новым и достоверным.

Вывод пятый Обработка экспериментальных исследований позволила установить, что равномерность глубины заделки семян на глубину 7 см достаточно тесно связана с выбранными в модели параметрами. Так, тесная связь между равномерностью глубины заделки семян и скоростью сошника составляет $v = 2,0$ м/с в виде корреляционного отношения $\eta = 0,77$. Тесная связь между равномерностью глубины заделки семян и длиной тяги рыхлителя $l_{т.р.} = 0,215$ м в виде корреляционного отношения составляет $\eta = 0,73$. Тесная связь между равномерностью глубины заделки семян и жесткостью пружины, действующей на каток $P = 12,0$ Н/м, в виде корреляционного отношения составляет $\eta = 0,8$. Вывод является новым и достоверным.

Вывод шестой носит констатационный характер и научной новизной не обладает, но имеет практическое значение и касается сведений по использованию результатов проведенных исследований в производстве зерновой сеялки с сошником, оборудованным прикатывающим катком и рыхлителем, при посеве зерновых культур. Благодаря рыхлению почвы над засеянной полосой улучшается всхожесть, что позволяет сократить сроки формирования урожая на 2-3 дня и повысить урожайность на 13-15%. Ежегодная экономическая выгода от

использования зерновой сеялки СЗУ-3,6 с указанными сошниками при стандартной годовой нагрузке достигает 75391 рубля.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми знаниями в области совершенствования сошника зерновой сеялки для посева зерновых культур с оборудованным прикатывающим катком и рыхлителем обеспечивающее расширение его технологических возможностей.

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

Основное содержание диссертации опубликовано 17 научных работ: из них пять статей в журналах, включенных в перечень ВАК, девять статей в изданиях, индексируемых РИНЦ, получено 2 патента Российской Федерации на полезные модели.

Результаты исследований обсуждались на Всероссийских и региональных конференциях и семинарах в 2021-2024 годах.

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 135 источников из них 9 – на иностранном языке. Общий объём работы 160 страниц, в том числе 26 таблиц, 52 иллюстрации и 10 приложений.

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.

Замечание: нет ссылки на программу фундаментальных и приоритетных прикладных исследований НИР БГСХА имени В.Р. Филиппова, по которой соискателем выполнялись исследования.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследований» приведен анализ посевных машин, рассмотрены способы посева семян, приведен анализ конструкций сошников различного типа. На основе проведенного анализа сформулированы цель и задачи исследований.

Замечания по 1 главе:

1. На стр. 23. Соискатель пишет «Весной и летом почва часто пересыхает, что затрудняет **правильный** рост растений» Просьба пояснить, что имеется в виду.

2. На стр.30 таблица 1.4. в столбце «Недостатки» у двух и одно дисковых сошников, указана -не равномерность заделки семян по глубине; анкерные сошники - требовательны к качеству подготовки поля; а у сошников с прикатыванием недостатки отсутствуют. Поясните, что вы имели ввиду?

Во второй главе «Теоретические основы модернизированного дискового сошника» соискателем рассмотрено теоретическое обоснование конструктивно-технологической схемы сошника с прикатывающим катком и рыхлителем. Теоретические предпосылки устойчивости движения сошника с катком и рыхлителем. Материал этой главы представляет научный интерес и свидетельствует о подготовленности соискателя.

Замечания по главе 2:

1. На стр.49 перед рис. 2.7. и после идет описание позиций рис. 2.6 предлагаемой конструкции сошника с катком и рыхлителем, но, позиции не совпадают. На рисунке 2.6 стр. 48 двухдисковый сошник обозначен **5**, в тексте, стр.49 два диска **2**, на стр. 48 рассеиватель семян–**3**, а на стр. 49 это уже распределитель семян?

2. На стр. 56 в выражении $(2,27) \text{ дкм}$ – диаметр комка почвы, а не диаметр катка. Не указана единица измерения?

3. На стр.57 после рисунка 2.9 есть ещё один рисунок, но он никак не обозначен. Почему?

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» изложена программа, и методика экспериментальных исследований для определения основных параметров сошника с катком и рыхлителем приведены стандартные и разработанные 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 рис.3.2 стр.69, какие конструктивные параметры сошника 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 рациональные параметры сошника с катком и рыхлителем зерновой сеялки. Экспериментальные лабораторные исследования проведены на достаточном уровне, что свидетельствует об обоснованности полученных соискателем закономерностей.

Замечания по главе 4:

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 «Анализ технической и экономической эффективности внедрения предлагаемой технологии с использованием модернизированного сошника» приведены результаты расчета годового экономического эффекта и экономической эффективности применения сеялки. Годовой экономический эффект от внедрения зерновой сеялки на экспериментальную сеялку СЗУ-3,6 годового экономический эффект достигает 75 391 рубля.

Замечание по главе 5:

Название параграфа стр.110 «Идентификация показателей технической и экономической эффективности **посевного комплекса**», по тексту речь идет о сеялке?

Замечания по диссертационной работе

по диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Задачи, которые поставлены на исследования стр. 44 по тексту написаны соискателем так, что они уже решены?

2. В выводе на стр. 67 соискатель пишет «Введя величины $\alpha_0 = 74$ градуса, высоту крепления сошника $H = 0,33$ м и длину тяги рыхлителя $l = 0,55$ м в уравнение, вычислили значение угла α , которое составило $\pm 1,1$ градуса» неясно как были определены величины крепления сошника H и длина тяги рыхлителя l ?

3. На стр.87 «поверхность отклика можно описать как **двуполостной** гиперboloид», на стр.89 «можно описать как **двухполостной** гиперboloид» Где правильно?

4. В тексте встречаются опечатки и некорректные выражения:

-на стр. 47 выражение «сгущенность семян на погонном метре рядка» так не говорят.

-на стр.75 тензостанция ZET 017 T8 (рис. 3.11), а тексте на стр.76 рисунок есть но не подписан, тензостанция это или не тензостанция, непонятно?

-на стр.78 «глубина посадки семян», у зерновых, как правило, это глубина заделки семян?

5. Экономический эффект составил 75 391 руб.? Почему, при его расчёте не учитывалась стоимость прибавки зерна?

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждении ученых степеней

Несмотря на указанные замечания, можно констатировать, что диссертация Дамбаевой Баирмы Ефимовны является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно - обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит вклад в совершенствование дискового сошника сеялки для узкорядного посева зерновых культур с прикатывающим катком и рыхлителем.

Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы. Диссертация имеет целостный характер, логически завершена, написана грамотно, доходчиво и аккуратно оформлена. В диссертации приведены сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов в хозяйствах Республики Бурятия сошники с прикатывающим катком и рыхлителем для посева зерновых культур применялись в ООО «ВИСТА», Бичурском районе, СПК «Ульдурга» в Еравнинском районе, СПК «Колхоз Искра» в Мухоршибирском районе, что соответствует п.10. «Положении о присуждении ученых степеней».

Материалы автореферата и печатных работ опубликованных, по теме диссертации достаточно полно отражают её содержание. Пять статей опубликованы в журналах, включенных в перечень ВАК, что соответствует требованиям п. п. 11,12,13 «Положении о присуждении ученых степеней», предъявляемые к диссертациям на соискание степени кандидата наук.

Диссертационная работа отвечает критериям, изложенным в п. 7 и 8 «Положении о присуждении ученых степеней», а ее автор, Дамбаева Баирма Ефимовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

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

канд. техн. наук, доцент

22.10. 2024 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 Александра Александровича

Заверяю: Зам. директора ФГБНУ «Омский АНЦ»

по научной работе, доктор с/х наук



В.С. Бойко