




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
СЕВЕРО-ВОСТОКА имени Н.В. РУДНИЦКОГО"
(ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока)

610007, Россия, г. Киров, ул. Ленина, 166а.
Тел.: (8332) 33-10-03, 33-10-38 Факс: (8332) 33-10-25 E-mail: priemnaya@fanc-sv.ru www.fanc-sv.ru
ОКПО 22940614, ОГРН 1034316511437, ИНН/КПП 4346008410/434501001

29.02.2020 № 172

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока,
кандидат с.-х. наук


Игорь Александрович Устюжанин

«29» 02 2020 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого (ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока) на диссертационную работу Бодалева Антона Петровича «Обоснование рациональных параметров зубопружинных рабочих органов тяжелой широкозахватной бороны», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д 212.117.06 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва»

Актуальность темы диссертации

Поверхностная обработка почвы (боронование) является важнейшим агротехническим приемом, позволяющим повысить её биологическую эффективность. За счет создания, благоприятного для роста и развития растений, мелкокомковатого гранулометрического состава почвы обеспечивается доступ растений к питательным веществам и минеральным элементам, снижается испарение влаги с поверхности.

Эффективным и распространенным орудием поверхностной обработки почвы является борона. Сегодняшний рынок представлен различными модификациями таких борон с определенным типом рабочих органов, однако, наибольшей универсальностью отличаются зубопружинные бороны, рабочий орган которых выполнен в виде конической пружины с один или двумя распушенными концами. Но следует отметить, что данные универсальные рабочие органы имеют ряд нерешенных проблем, которые вызывают их частые поломки и неисправности в процессе работы, что сказывается на эффективности работы МТА и качестве обработки почвы.

Таким образом, разработка нового зубопружинного рабочего органа с обоснованием его конструктивно-технологических параметров повышающих его надежность и определение рациональных режимов работы бороны, обеспечивающих выполнение агротехнических требований при поверхностной обработке почвы, является актуальной задачей.

Значимость результатов исследования для соответствующей отрасли науки

Для науки значимыми являются:

- структурная форма зубопружинного рабочего органа на основе функционально-морфологической модели тяжелой широкозахватной бороны;
- условия функционирования зубопружинного рабочего органа с учетом жесткости пружинной подвески;
- математическая модель вибрационного взаимодействия зубопружинного рабочего органа бороны с почвой;
- регрессионные уравнения работы зубопружинных рабочих органов тяжелой широкозахватной бороны в зависимости от их глубины обработки почвы, угла установки и скорости движения МТА.

Для практики значимыми являются:

- конструкция зубопружинного рабочего органа бороны с коническим пружинным подвесом (патент РФ № 188561);

- рациональные режимы работы тяжелой широкозахватной бороны с новыми зубопружинными рабочими органами;
- сравнительные технико-экономические показатели эффективности использования новых зубопружинных рабочих органов в составе бороновальных агрегатов.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Предложенный новый зубопружинный рабочий орган может быть использован в типовой широкозахватной бороны при поверхностной обработке почвы и лушении стерни. Полученные результаты по рациональным режимам эксплуатации бороны в зависимости от типа зубопружинного рабочего органа, будут интересны сельскохозяйственным кооперативам, колхозам и фермерам.

Результаты исследования переданы в ООО ПК «Пружинный Проект», используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА и могут быть рекомендованы другим учебным заведениям. Разработанные новые зубопружинные рабочие органы используются в боронах предприятий АПК Удмуртской Республики: СПК «Свобода» и СХК «Колхоз «Молодая Гвардия».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформированных в диссертации, их достоверность и новизна

Достоверность и обоснованность результатов исследований, выводов и рекомендаций подтверждается корректным использованием методов теоретической механики к построению расчетных моделей, применением общепринятых научных положений и методик планирования эксперимента, проверкой адекватности теоретических и экспериментальных моделей.

По результатам работы сформулировано 5 выводов.

Вывод 1 обосновывает на основе функционально-морфологического анализа тяжелой широкозахватной бороны структурную форму нового зубопружинного рабочего органа, имеющего конусный пружинный подвес с двумя распушенными

копцами, круглую форму прутка и шарнирное крепление к раме бороны. Вывод достоверен, обладает новизной.

Вывод 2 обосновывает рациональные параметры зубопружинного рабочего органа, обеспечивающие выполнение агротехнических требований при поверхностной обработке, а также повышающие его усталостную прочность и жесткость (патент РФ № 188561). Результаты достоверны, обладают новизной и практической значимостью.

Вывод 3 устанавливает зависимость устойчивого движения зуба в почве в процессе работы от угла установки на основе математической модели процесса вибрационного взаимодействия новых зубопружинных рабочих органов с почвой. Установлено, что сила вибрационного воздействия новых зубопружинных рабочих органов на почву выше типовых в 1,3...1,6 раза. Результаты достоверны, обладают новизной и практической значимостью.

Вывод 4 констатирует, что при обработке почвы бороной, оснащенной типовыми зубопружинными рабочими органами с диаметрами прутка 14 и 16 мм, выявлены отклонения от требований ГОСТ 26244–84, когда как, при обработке почвы бороной, в состав которой входят новые зубопружинные рабочие органы диаметром прутка 16 мм, выявлено полное соответствие данному ГОСТу. Предложены практические рекомендации по эксплуатации бороны с новыми зубопружинными рабочими органами и с типовыми в зависимости от вида обрабатываемой почвы. Результаты достоверны, обладают новизной и практической значимостью.

Вывод 5 констатирует, что по результатам сравнительных производственных испытаний определены экономические показатели использования МТА в составе трактора Т-150К и тяжелой широкозахватной бороны КППН-15, оснащенной новыми зубопружинными рабочими органами. Достоверность выводов подтверждена актами производственных испытаний и внедрением в производственную деятельность ООО ПК «Пружинный Проект».

Содержание диссертации и оценка ее содержания

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 168 наименований и 12 приложений. Диссертация изложена на 165 страницах машинописного текста, содержит 70 рисунков и 19 таблиц.

По материалам диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получено 2 патента РФ на полезную модель.

Во введении обоснована актуальность работы, сформирована цель, отмечена научная новизна и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Анализ состояния вопроса. Постановка цели и задач исследования» проведен критический анализ публикаций по теме исследования и по конструкциям машин для поверхностной обработки почвы. На основе анализа сформулирована гипотеза об актуальном направлении научных исследований, сформирована цель работы и определены задачи исследования.

Во второй главе «Теоретическое обоснование конструкции зубопружинного органа тяжелой широкозахватной бороны» проведен функционально–морфологический анализ бороны, выявлена перспектива совершенствования рабочего органа. Обоснованы основные конструкционные параметры нового зубопружинного рабочего органа, проведены теоретические исследования вибрационного взаимодействия рабочего органа с почвой, с учетом его конструкционных особенностей. К достоинствам главы следует отнести многогранность теоретических подходов к исследованию рассматриваемых процессов.

В третьей главе «Программа и методика проведения экспериментальных исследований зубопружинных рабочих органов тяжелой широкозахватной бороны» представлена программа экспериментов, приведен перечень

оборудования для лабораторных исследований и методики экспериментальных исследований.

В четвёртой главе «Результаты экспериментальных исследований зубопружинных рабочих органов тяжелой широкозахватной бороны» приведены результаты экспериментальных исследований. Представлены сравнительные результаты качества крошения почвы различными типами зубопружинных рабочих органов, выявлена эффективность использования новых рабочих органов. Даны рекомендации по эксплуатации МТА с бороной в зависимости от рабочих органов и типов почвы. Сформировано заключение по результатам полевых испытаний касательно надежности, эффективности и топливной экономичности использования новых и типовых рабочих органов.

В пятой главе «Экономическая эффективность использования МТА с тяжелой широкозахватной бороной, оснащенной новыми зубопружинными рабочими органами» дана технико-экономическая оценка работы МТА с бороной, укомплектованной новыми зубопружинными рабочими органами, и рассчитан экономический эффект от ее внедрения.

Заключение диссертационной работы содержит результаты, которые характеризуются целостностью, логической последовательностью, соответствуют поставленным задачам и в полной мере отражают исследования автора.

Соответствие содержания автореферата положениям диссертации и полнота опубликованных основных результатов

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований достаточно полно отражены в 13 печатных работах, в том числе 4 авторских; 3 работы опубликовано в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, получены два патента на полезную модель.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на Международных и Всероссийских научно-практических конференциях, конкурсах.

Завершенность и качество оформления диссертации

Проведенные исследования соответствуют пункту 8 «Исследование условий функционирования сельскохозяйственных и мелиоративных машин, агрегатов, отдельных рабочих органов и других средств механизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве, в т.ч. с применением альтернативных видов топлива» паспорта специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Диссертация имеет классическую структуру и представляет собой завершенный научный труд, материалы изложены достаточно грамотно. По содержанию и стилю изложения, глубине научных исследований работа соответствует уровню кандидатской диссертации.

В целом содержание диссертационной работы соответствует названию темы, автореферат отражает идею диссертации и ее основные положения. Выводы вытекают из результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Общие замечания по диссертационной работе

1. Объем диссертации несколько завышен. Некоторые вопросы (в частности, изложенные в третьей главе) следовало бы представить в более сжатой форме.

2. В исследовании не указано, почему в качестве основы для новых зубопружинных рабочих органов использовался материал, идущий на изготовление типовых рабочих органов – сталь 60С2А?

3. В пятой главе диссертации нет практических пояснений, почему борона с типовыми рабочими органами 16 мм имеет большее тяговое сопротивление, чем борона с рабочими органами 14 мм (рис. 4.19, стр. 113).

4. При описании, как лабораторных (стр. 98...113), так и производственных (стр. 115...116) испытаний автором не приведены условия проведения опыта: тип почвы, её влажность и твердость и т.д.

5. В тексте диссертации не приведены показатели надежности (эксплуатационный ресурс) новых зубопружинных рабочих органов.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности полученных соискателем результатов.

Заключение

Диссертационная работа Бодалева Антона Петровича на тему «Обоснование рациональных параметров зубопружинных рабочих органов тяжелой широкозахватной бороны» является научно-квалификационной работой, в которой содержатся научно-обоснованные технические решения и инженерные методики расчета, имеющие существенное значение для развития страны. Диссертация обладает всеми признаками, которые присущи диссертационным работам, автором выполнены исследования по совершенствованию процессов поверхностной обработки почвы (боронованию) тяжелыми широкозахватными боронами с зубопружинными рабочими органами и соответствует Паспорту 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Бодалев Антон Петрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Диссертация, рассмотрена и обсуждена на заседании научно-технического совета по механизации Федерального государственного бюджетного научного

учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого».

Протокол № 1 от « 18 » февраля 2020 г. заседания научно-технического совета по механизации Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока)

Председатель научно-технического совета отдела механизации ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, гл.н.с., заведующий лабораторией механизации животноводства, д.т.н., профессор



Петр Алексеевич Савиных

Заведующий лабораторией механизации полеводства, ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, д.т.н., доцент



Дёмшин Сергей Леонидович

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока)

Лаборатория механизации полеводства

Почтовый адрес: 610007, г. Киров, ул. Ленина, д. 166а.

Телефон: +7 (8332) 33-10-03

E-mail: priemnaya@fanc-sv.ru

Сайт организации: <http://fanc-sv.ru>

Подписи д.т.н., профессора Петра Алексеевича Савиных и д.т.н., доцента Дёмшина Сергея Леонидовича заверяю:
ученый секретарь
ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока,
к. с.-х.н.




Елена Юрьевна Тимкина