

ОТЗЫВ

Официального оппонента, доктора технических наук, доцента Васильева Сергея Анатольевича, по диссертационной работе Швабауэра Юрия Александровича «Снижение энергетических затрат процесса чизелевания почвы за счет совершенствования геометрических параметров поверхности рабочих органов плуга», представленную в диссертационный совет 24.2.505.02, созданный на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

1. Актуальность темы диссертации

Среди агротехнических приемов обработки почвы с точки зрения экологии (предотвращение развития ветровой и водной эрозии) можно выделить безотвальное рыхление чизельными плугами. Данный агротехнический прием применяют, как правило, на «тяжелых» почвах.

Стремление ученых уменьшить значительные энергетические затраты на сплошную обработку почвы, приводит к рассмотрению физических процессов взаимодействия почвообрабатывающего орудия с почвой, изучение которых дает основание для совершенствования геометрии рабочих органов орудий по критериям энергоэффективности.

Поэтому изучение и разработка методов совершенствования поверхностей рабочих органов орудий для безотвальной обработки почвы, направленных на снижение энергетических затрат, является актуальной задачей.

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

Сформулированные в диссертации положения, выводы и рекомендации производству логично вытекают из материалов исследований. Исследования соответствуют паспорту заявленной научной специальности. Полученные соискателем результаты раскрывают поставленные задачи.

Результаты и выводы проведенных исследований имеют практическое значение и могут использоваться при проектировании, изготовлении и эксплуатации рабочих органов для сельскохозяйственных машин.

Первый вывод соответствует первой задаче исследований, получен в результате анализа теоретических основ процесса разрушения почвенного пласта рабочими органами почвообрабатывающих орудий: профиль рабочего органа чизельного орудия, обеспечивающий минимальное значение энергетических затрат процесса обработки, должен отвечать принципу взаимосвязи и взаимоперехода форм поверхностей.

Второй вывод соответствует второй задаче исследований, получен в результате теоретического обоснования геометрических параметров поверхности рабочего органа чизельного плуга. На основании параболической интерполяции аналитически заданных параболических линий получены параметрические уравнения образующей кривой и поверхности моделируемого рабочего органа (патент RU 2792117 C1). Вывод достоверен и подтверждён результатами второго раздела диссертации.

Третий вывод соответствует третьей задаче исследований, получен в процессе разработки программы экспериментальных исследований чизельного агрегата, оборудованного рабочими органами с улучшенными геометрическими характеристиками, предложено устройство для измерения горизонтального усилия от сельскохозяйственной машины, навешиваемой на трактор (патент RU 2776191 C1), а также способ и устройство для определения точки приложения равнодействующей продольной силы, действующей на рабочий орган почвообрабатывающей машины (патент RU 2801775 C1). Вывод достоверен, подтверждается патентами, результатами исследований, актами внедрения, представляет практический и научный интерес.

Четвёртый вывод соответствует четвёртой задаче исследований, получен на основе результатов производственной проверки чизельного плуга с модернизированными рабочими органами в производственных условиях. Вывод достоверен, подтверждается результатами исследований четвёртого раздела диссертации.

Пятый вывод соответствует четвертой задаче исследований, получен по результатам экономической оценки эффективности применения, обладает научной и практической значимостью. Достоверность вывода подтверждается материалами пятого раздела диссертации.

3. Научная новизна и практическая ценность полученных результатов диссертационной работы. Достоверность результатов исследований, полученных соискателем, подтверждается достаточным объемом экспериментального материала, полученного с применением ГОСТов и общепризнанных методик при проведении исследований и обработке полученных результатов.

Ценность для науки заключается в:

разработке математической модели, позволяющей моделировать поверхность рабочего органа чизельного плуга по критерию минимизации энергетических затрат процесса чизелевания почвы;

разработке способа и устройства для измерения горизонтального усилия от сельскохозяйственной машины, агрегируемой с трактором;

результатах теоретических и экспериментальных исследований оценки эффективности применения рабочих органов чизельных орудий с улучшенной геометрической формой рабочей поверхности.

Ценность для практики заключается в разработке экспериментальных образцов рабочих органов чизельного плуга, обладающих улучшенными геометрическими характеристиками рабочей поверхности, и позволяющих выполнять процесс чизелевания почвы с меньшими энергетическими затратами.

Предлагаемые конструкторские и технические решения имеют подтверждение патентами РФ на изобретения.

Результаты научных исследований апробированы на конференциях различного уровня, а также внедрены в крупные акционерные общества Волгоградской области, лидирующие в РФ.

4. Оценка содержания диссертационной работы и её завершенность

Рассматриваемая диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, приложений. Работа изложена на 131 страницах машинописного текста, включая 86 иллюстраций, 10 таблиц и 5 приложений. Список цитируемой литературы представлен 174 источниками.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи проводимого исследования, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследований, сформулированы положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов исследований.

В первом разделе «Проблемные вопросы снижения энергетических затрат технологического процесса чизелевания почвы» рассматриваются технологический процесс чизелевания почвы, агротехнические требования, современные конструкции чизельных плугов и их рабочих органов, проблемные вопросы обоснования формы поверхности рабочих органов чизельных орудий, математическая модель процесса разрушения почвенной среды рабочими органами при почвообработке. Сформулированы цели и задачи исследования.

Во втором разделе «Теоретическое обоснование рациональной поверхности рабочего органа чизельного плуга» на основании рациональной формулы профессора Горячкина В.П. доказано, что один из методов

уменьшения энергозатрат на почвообработку – использование рабочих органов, геометрическая форма которых обеспечивает переменную изгибную деформацию почвенного пласта. На основании исследования дифференциальных уравнений движения частицы почвы по поверхности рабочего органа получено уравнение траектории движения, движение по которой происходит с наименьшими энергетическими затратами. На основании чего выдвинута гипотеза о том, что параболическая поверхность рабочего органа может обеспечивать снижение одного из слагаемых общего тягового сопротивления рабочего органа, связанного с перемещением частицы почвы по его поверхности.

В третьем разделе представлена программа экспериментальных исследований чизельного агрегата, оборудованного рабочими органами с улучшенными геометрическими характеристиками, предусматривающая изготовление опытной партии экспериментальных долот, создание экспериментальной установки, позволяющей выполнить тяговые испытания рабочей секции чизельного орудия, оборудованной экспериментальными рабочими органами; создание натурального объекта исследования, в виде чизельного машинно-тракторного агрегата, позволяющего оценить эффективность применения экспериментальных рабочих органов в условиях реальной эксплуатации. По полученной 3D модели рабочего органа была отлита партия экспериментальных долот (на долото получен патент на изобретение RU 2792117 C1).

В четвертом разделе представлены результаты экспериментальных исследований, наглядно иллюстрирующих эффективность применения модернизированных рабочих органов. Экспериментальная часть была выполнена на почвенном фоне: стерня озимых культур. Влажность почвенного фона варьировалась от 8 до 16%. Изменение тягового сопротивления рабочей секции чизельного плуга изучалась в функции действительной скорости движения. Данная характеристика способна оценить не только силовую нагруженность трактора, но и динамическую составляющую тягового сопротивления.

В пятом разделе оценена экономическая и энергетическая эффективность использования модернизируемых рабочих органов. Расчеты по данному алгоритму показали, что применение чизельного плуга, оборудованного рабочими органами, поверхность которых получена методами параболической интерполяции, позволяет получить снижение эксплуатационных расходов на 149,7 рублей с одного гектара обработки.

В заключении приводятся основные результаты работы, отвечающие поставленной цели и задачам исследования. Диссертационная работа изложена

в логической последовательности научным языком.

В приложении приводятся патенты на изобретения, полученные акты внедрения.

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением современных методов экспериментального исследования, использованием современной регистрирующей и измерительной аппаратуры в процессе проведения натурных испытаний, а также высокой сходимостью теоретических данных и данных, полученных экспериментальным путем. Все главы завершаются выводами, логично вытекающими из основного содержания работы.

5. Подтверждение публикации основных результатов диссертации в научной печати и соответствие автореферата диссертации

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 14 печатных работах, в том числе 5 работ в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, имеются 3 патента на изобретения. Объем опубликованных работ составляет 6,85 п.л., из них 3,08 п.л. принадлежит лично автору.

Опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Автореферат по своему содержанию полностью соответствует научным положениям диссертационной работы.

6. Замечания по работе

Оценивая положительно диссертационную работу Швабауэра Юрия Александровича, следует отметить следующие замечания:

1. Оптимизацию геометрических параметров поверхности долота, на наш взгляд, необходимо проводить совместно со стойкой плуга с целью дальнейшего повышения эффективности. Это дало бы, как представляется, дополнительный эффект снижения энергетических затрат.

2. Оптимизация геометрических параметров поверхности долота проведена в габаритах серийного долота, эффект можно было бы усилить, на наш взгляд, если размер волны не связывать с размерами долота.

3. В сформулированных задачах исследования – изучение процесса чизелевания, не ясно, с какой целью были установлены отвалы на плуг.

4. Было бы желательно использовать метод планирования экспериментальных исследований.

5. Из материалов раздела 3 не ясно обоснование выбора для экспериментальных исследований агрегата на базе трактора ДТ-75.

Указанные замечания не снижают научную и практическую ценность полученных диссертантом результатов.

Председателю диссертационного совета
24.2.505.02, созданного на базе ФГБОУ ВО
«Калмыцкий государственный университет
имени Б.Б. Городовикова» доктору
технических наук, профессору Эвиеву В.А.

Я, Васильев Сергей Анатольевич, доктор технических наук, выражаю свое согласие на оппонирование диссертации Швабауэра Юрия Александровича «Снижение энергетических затрат процесса чизелевания почвы за счет совершенствования геометрических параметров поверхности рабочих органов плуга», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку.

Сообщаю о себе следующие данные:

ФИО	Васильев Сергей Анатольевич
Учёная степень	доктор технических наук
Учёное звание	доцент
Организация места работы (полное название)	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
То же сокращенное название	ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
Организационно-правовая форма	Государственная
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Должность	заведующий кафедрой
Подразделение (отдел, лаборатория)	кафедра «Робототехника и прикладная механика»
Шифр и название специальности, по которой защищена диссертация	06.01.02. – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»
Адрес организации	
Индекс	428015
Город	Чебоксары
Улица	Московский пр-т
Дом	15
Телефон организации	7 (8352) 58-30-36
E-mail организации	office@chuvsu.ru
Веб-сайт организации	https://www.chuvsu.ru/
Телефон (контактный)	+7-927-843-22-90
E-mail (контактный)	vsa_21@mail.ru

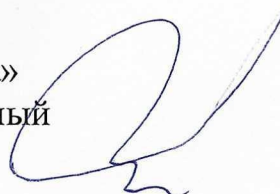
СПИСОК

основных научных трудов Васильева Сергея Анатольевича по теме диссертации соискателя Швабауэра Юрия Александровича «Снижение энергетических затрат процесса чизелевания почвы за счет совершенствования геометрических параметров поверхности рабочих органов плуга», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), опубликованных в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1.	Интеллектуальная технология контурного глубокого рыхления с вертикальным мульчированием почвы склоновых земель в системе точного земледелия / С. А. Васильев, А. А. Васильев, В. Е. Таркинский, И. И. Максимов // Техника и оборудование для села. – 2024. – № 4(322). – С. 10-13. – DOI 10.33267/2072-9642-2024-4-10-13. – EDN TNSCOR.
2.	Распределение гранулированных удобрений рабочим органом плоскореза-удобрителя / А. А. Васильев, С. А. Васильев, И. И. Максимов [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2024. – № 2(153). – С. 16-26. – DOI 10.24412/2227-9407-2024-2-16-26. – EDN NGXQFL.
3.	Рабочий орган плоскореза-глубокорыхлителя удобрителя / И. И. Максимов, А. А. Васильев, С. А. Васильев [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 2(70). – С. 102-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-102-107. – EDN IAEUTZ.
4.	Васильев, С. А. Интеллектуальная технология контроля качества обработки почвы в системе точного земледелия / С. А. Васильев // Земледелие. – 2022. – № 3. – С. 36-41. – DOI 10.24412/0044-3913-2022-3-36-41. – EDN ZGGQUG.
5.	Васильев, С. А. разработка математической модели технологического процесса обработки склоновых земель противозерозионным орудием / С. А. Васильев, А. М. Лопоткин, А. А. Васильев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 4(64). – С. 334-344. – DOI 10.32786/2071-9485-2021-04-34. – EDN EYUPEA.
6.	Study of features of differentiated soil treatment by machine-tractor units on agricultural landscapes of slope lands / S. A. Vasilyev, A. M. Lopotkin, A. V. Vasilyeva, E. A. Vasilieva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, 18–20 июня 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations.

	Vol. 548. – Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. – P. 52007. – DOI 10.1088/1755-1315/548/5/052007. – EDN CWFKNF.
7.	Васильев, М. А. Применение методов и технических средств контроля противозерозионных технологий на агроландшафтах склоновых земель / М. А. Васильев, С. А. Васильев, А. М. Лопоткин // Природообустройство. – 2020. – № 2. – С. 14-19. – DOI 10.26897/1997-6011/2020-2-14-20. – EDN CFLMQA.

Д.т.н., зав. кафедрой
«Робототехника и прикладная механика»
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный
университет им. И.Н. Ульянова»



С. А. Васильев

02.10.2024



Подпись руки	<i>С. А. Васильев</i>
заверяю	
Начальник отдела делопроизводства ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»	
<i>02</i>	<i>10</i> 20 <i>24</i> г.
	И.А. Гордеева