

## ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Белоусова Сергея Витальевича на диссертационную работу Покусаева Петра Александровича «Повышение эффективности основной обработки почвы разработкой и обоснованием параметров противоэрозионного почвообрабатывающего орудия», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

### **Актуальность темы исследования.**

Основной причиной потери почвенных и водных ресурсов является то, что на склоновых землях кроме водной эрозии значительный ущерб наносит технологическая эрозия, которая возникает при любых механических обработках почвы. Величина данного вида эрозии зависит от конструкции рабочих органов, глубины и количества обработок почвы, направления и скорости движения агрегатов и гранулометрических свойств почвы.

Используемые в настоящее время в производстве орудия для отвальной и безотвальной обработки почвы, в основном направлены на снижение водной эрозии. Основными недостатками данных обработок являются образование, на безотвальных обработках, более плотного пахотного слоя на отвальных обработках отмечается смешивание подпахотного менее плодородного горизонта, с верхним плодородным слоем.

В итоге создаваемый поверхностный сток снеговой и дождевой воды, вызывающий потери плодородной почвы на склоновых землях, приводит к ухудшению экологической обстановки и снижению продуктивности полевых культур до 30 % и более.

В связи с этим, работа Покусаева Петра Александровича, направленная на повышение противоэрозионной защищенности склоновых полей, путем разработки технологического процесса и почвообрабатывающего орудия, снижающих водную и технологическую эрозию, является актуальной и своевременной.

## **Научная новизна исследований**

Заключается в разработке структурной схемы факторов оказывающих влияние на процесс водной и технологической эрозии и созданной на основе их анализа новой конструктивно-технологической схемы почвообрабатывающего орудия, с лемешными рабочими органами, создающими на поверхности пашни противоэррозионный микрорельеф, получении аналитических выражений для определения основных конструктивных размеров рабочих органов орудия их энергетических показателей и влияния на технологические параметры создаваемых противоэррозионных элементов, экспериментальном обосновании оптимальных параметров используемых рабочих органов и режимов работы орудия.

Новизна противоэррозионного орудия, защищена патентом РФ на изобретение №2728129. Составлена программа расчета агротехнических характеристик при обработке почвы на склонах.

**Научная и практическая значимость полученных результатов** заключается в разработке ресурсосберегающего процесса основной обработки почвы и противоэррозионного орудия снижающего потери почвенных и водных ресурсов на склоновых землях. Представленные в диссертации результаты базируются на теоретических и экспериментальных исследованиях раскрывающих взаимосвязь рабочих органов орудия с технологической средой.

Опубликованные научные работы по теме диссертации отражают основные положения приведенных исследований.

Практическая значимость работы заключается в оценке эффективности применения разработанного технологического процесса и почвообрабатывающего орудия, в уточнении его основных технических характеристик, определенных в производственных условиях в ОС «Аркадакская», Аркадакского района Саратовской области на основной обработке почвы.

Полученные результаты исследований рекомендуются организациям занимающимися разработкой ресурсосберегающих агротехнологий и изготовлением новой почвообрабатывающей техники.

**Степень обоснованности научных положений, заключений и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность.**

Заключение диссертационной работы содержит шесть пунктов, изложены рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки данной темы. Их достоверность подтверждается результатами теоретических и экспериментальных исследований, которые выполнялись согласно общепринятых методик с применением лабораторного оборудования и установок, современной регистрирующей аппаратуры и экспериментального образца противоэрозионного орудия, испытанного в производственных условиях.

Первый пункт заключения достоверен, поскольку он основан на результатах изучения и анализа патентных и литературных источников, а также известных технологий и технических средств, применяемых при основной обработке почвы, он соответствует первой задаче исследований.

Второй и третий пункты заключения достоверны, поскольку они основаны на теоретических исследованиях, которыми установлены основные параметры рабочих органов, используемых в орудии и их влияние на энергетические показатели и процесс создания противоэрозионных элементов при обработке склоновых полей.

Новизна изложенного материала подтверждена патентом на изобретение, они соответствуют второй и третьей задаче исследования.

Четвертый, пятый и шестой пункты заключения достоверны, они соответствуют четвертой задаче и основаны на данных, полученных в экспериментальных исследованиях, проведенных в лабораторно-полевых и производственных условиях в соответствии с программой, основанной на общепринятых методиках проведения инженерных и агроэкологических

исследований с использованием теории планирования экспериментов и определения экономической эффективности.

В целом заключение соответствует задачам работы и обосновывает научные положения, выносимые на защиту.

**Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенности в целом и качества оформления рукописи.**

Диссертационная работа изложена на 149 страницах машинописного текста, и состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка литературы и приложения. Диссертация содержит 45 рисунков, 9 таблиц, 5 приложений. Список литературы, содержащий 144 источника 3 из которых на иностранном языке. Текст диссертации стилистически и технически грамотно оформлен, изложен в логичной последовательности, доступным для понимания языком, материалы исследований сопровождаются необходимыми ссылками, схемами и рисунками.

Во введении обоснована актуальность исследований, указан объект и предмет исследования, сформулированы научная новизна и практическая значимость работы, и положения, выносимые на защиту. Приведены результаты апробации научных исследований.

В первой главе «Состояние вопроса, цель и задачи исследований» на основании проведенного анализа литературных источников и применяемых почвозащитных технологий и технических средств определены основные факторы, влияющие на водную и технологическую эрозию возникающие на склоновых землях. Даны техническая характеристика используемых технических средств, выявлены их положительные стороны и основные недостатки. По результатам исследований поставлена цель и задачи исследования.

Замечания по главе:

1. Рассмотренные соискателем технические средства и приспособления ПЩК-6,8, ПРНТ-7000...9000 в настоящее время не выпускаются и их применение в производстве ограничено.

2. Автором довольно подробно дан обзор известных орудий для почвообработки, однако на многие технические средства не представлены их основные технические характеристики.

**Во второй главе «Теоретические исследования технологического процесса обработки почвы, на склоновых землях, противоэрозионным почвообрабатывающим орудием».**

Разработана новая конструктивно-технологическая схема орудия для противоэрозионной обработки почвы на склоновых землях. Получены аналитические выражения для определения основных параметров рабочих органов и их тягового сопротивления. Приведена математическая модель, устанавливающая функциональную зависимость высоты и ширины нижнего основания, создаваемых противоэрозионных элементов от основных параметров рабочих органов и глубины срезания почвенно-стерневого слоя.

**Замечания по главе:**

1. Названия данной главы в диссертации и в автореферате имеют отличия, хотя они полностью соответствуют содержанию данного теоретического раздела.

2. В формуле 2.32, при определении сопротивления  $R_1$  возникающего при срезании почвенного слоя, автором введен дополнительный коэффициент  $\mu_1$ , непонятно чем это вызвано.

3. В данной главе отсутствует обоснование радиуса отвальной поверхности лемешного рабочего органа, величина которого в заключении (пункт 4), указана  $r_0=0,16$  м.

4. Не ясно, какие допущения были приняты при определении оптимальной глубины срезания верхнего слоя почвы со стерневыми остатками  $a_1$  (рисунок 2.9), при создании противоэрозионных элементов с необходимыми технологическими параметрами.

**В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований».**

Приведена программа экспериментальных исследований, включающая изучение физико-механических свойств срезаемого верхнего почвенно-стernевого слоя. Представлена лабораторная установка, используемая для определения оптимальных параметров рабочих органов орудия. Приведена методика и условия проведения агротехнических, агроэкологических и энергетических исследований и технологическое оборудование, используемое для проведения экспериментов.

**Замечания по главе:**

1. Не понятно, чем обосновано включение в программу исследований изучение физико-механических свойств смеси, из которой создаются противоэрозионные элементы, во многих источниках имеются данные, со значениями коэффициентов внутреннего трения и трения скольжения по металлической поверхности различных почв при различной их влажности.

2. Излишне подробно описана общеизвестная методика определения твердости и влажности почвы, а также массы и высоты стерневых остатков изложенная в подпунктах 3.2.1, 3.2.2.

**В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований и их анализ»** представлены результаты проведенных экспериментальных исследований их обработка и анализ. Определены оптимальные значения исследуемых конструктивно-технологических параметров рабочих органов почвообрабатывающего орудия. Приведена проверка сходимости результатов теоретических и экспериментальных исследований.

**Замечания по главе:**

1. Не понятно, чем вызвано ограничение рабочей ширины лемешного рабочего органа  $b_1 = 0,4 \dots 0,45$  м.

2. В таблице 4.1 размеры создаваемых противоэрозионных элементов: высота  $h_3$  и ширина нижнего основания  $b_3$ , глубина обработки почвы рабочими органами  $a_1$  и величина смещения почвенного слоя  $\Delta\ell$  указаны в сантиметрах,

в 4 пункте заключения величина этих параметров указана согласно системы СИ в метрах.

3. В тексте диссертации (таблица 4.4) величина урожайности ошибочно указана в т/га.

4. Согласно рисунка 4.3, при изучении влияния угла крошения  $\gamma$  и влажности обрабатываемой почвы на процесс формирования противоэрозионных элементов, наилучшие показатели были получены при величине угла  $\gamma = 35\ldots 45^\circ$ , не понятно почему автором было обосновано оптимальное значение данного угла в более узком диапазоне при  $\gamma = 35\ldots 40^\circ$ .

5. Основная часть проводимых исследований выполнялась на участках по стерне озимой пшеницы, не понятно, чем это вызвано и какое принципиальное значение это имеет.

6. На лабораторно-полевой установке (рисунок 3.4) опорные колеса расположены в передней части рамы, а в конструкции орудия, работающего в условиях производства (рисунок 4.9), данные колеса установлены со смещением в центральную часть рамы, не понятно, чем это вызвано и как это влияет на качественные показатели обработки почвы.

**В пятой главе «Производственная проверка экспериментального почвообрабатывающего орудия и экономическая эффективность его применения»** приведены результаты испытаний предлагаемого процесса основной обработки почвы и почвообрабатывающего орудия в производственных условиях. Данна технико-экономическая оценка их использования.

#### Замечания по главе:

1. Не указано в течение, какого времени, после каких предшественников и какие площади обрабатывались разработанным противоэрозионным орудием в производственных условиях.

**В заключении** представлены выводы содержащие основные результаты проведенных исследований, отвечающие поставленной цели и задачам.

В **приложении** приведен патент на конструкцию почвообрабатывающего орудия, графики с технологическими параметрами противоэрозионных элементов, акты испытания и внедрения в производство ресурсосберегающего процесса обработки почвы и орудия для его выполнения, а также используемая в расчетах программа для ЭВМ.

### **Общие замечания по диссертационной работе**

Излишне большой объем заключения, содержащий основные результаты исследований, их количество без ущерба можно сократить до четырех, объединив четвертый, пятый и шестой пункты в один.

Несмотря на указанные замечания, в целом представленная диссертация отвечает предъявляемым требованиям и может быть признана завершенным научным исследованием.

**Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации.**

Основное содержание диссертации достаточно полно опубликовано в 12 научных работах, в том числе: 5 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, получен 1 патент РФ на изобретение. Результаты исследования прошли апробацию на Международных научно-практических конференциях.

Автореферат содержит краткое содержание материала диссертации, его текст расположен в последовательности, который представлен в основной работе, содержание и количество пунктов заключения не имеют отклонений от их изложения в диссертации.

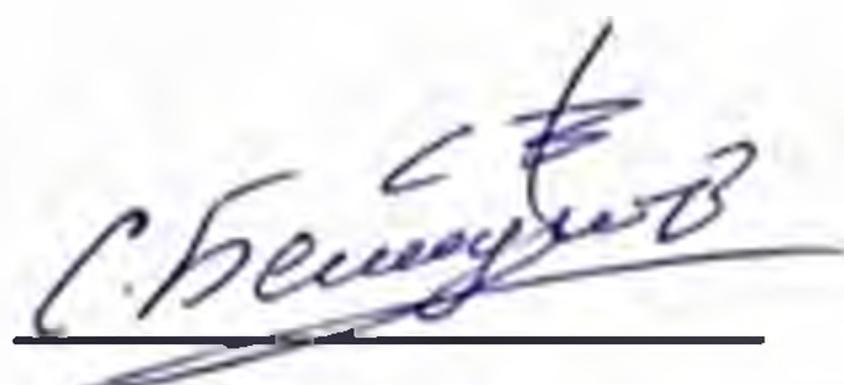
### **Заключение по диссертации**

Диссертационная работа Покусаева Петра Александровича «Повышение эффективности основной обработки почвы разработкой и обоснованием параметров противоэрозионного почвообрабатывающего орудия» несмотря на отмеченные замечания, является законченной научно-квалификационной

работой. Исследования выполнены на высоком теоретическом и методологическом уровне.

В целом по содержанию, актуальности, научной новизне, достоверности полученных результатов, научной и практической значимости данная работа удовлетворяет требованиям, отмеченным в пункте 9 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации, а ее автор, Покусаев Петр Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент,  
кандидат технических наук,  
доцент,  
доцент кафедры «Процессы  
и машины в агробизнесе»



С. В. Белоусов

07.11.2025 г.

Подпись  
кандидата технических наук,  
доцента С. В. Белоусова  
заверяю, начальник отдела кадров



М. И. Удовицкая

**Сведения об оппоненте:**

Белоусов Сергей Витальевич, кандидат технических наук, доцент по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, доцент кафедры «Процессы и машины в агробизнесе», факультета механизации Кубанского ГАУ.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина 13.

Телефон: +7(861) 221-59-23

E-mail: mail@kubsau.ru