

## ОТЗЫВ

официального оппонента – доктора технических наук, профессора Макарова Валентина Алексеевича на диссертационную работу Соловьёва Сергея Владимировича «Стабилизация догрузки трактора со стороны прицепа-разбрасывателя органических удобрений», представленную к защите в диссертационный совет ДМ 220.010.04, созданный на базе Воронежского государственного аграрного университета имени Петра I, по адресу: 394087,

г. Воронеж, ул. Тимирязева, д.13, на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, библиографического списка литературы, включающего 126 наименований, из них 6 на иностранных языках. Диссертация изложена на 121 странице машинописного текста и включает 1 таблицу, 34 рисунка и 12 приложений.

### **1. Актуальность темы диссертации, её связь с государственными научными программами и соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим дисциплинам**

Многочисленными исследованиями установлено, что удобрения – вещества, используемые для повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. В этом плане особая роль придаётся органическим удобрениям как основному источнику органического вещества почвы. Однако, по данным Минсельхоза РФ, для обеспечения бездефицитного баланса гумуса сегодня их недостаёт порядка 40%. Поэтому вопросы рационального применения органических удобрений, объёмы которых в связи со специализацией и концентрацией животноводства возрастают, заслуживают большего внимания и требуют значительных затрат времени и материальных ресурсов. В связи с этим вопрос создания специализированной техники и устройств для внесения удобрений сегодня заслуживает серьёзного внимания, и в частности, для создания догрузки трактора со стороны полуприцепа-разбрасывателя органических удобрений.

В связи с вышеизложенной задачей диссертационная работа Соловьёва Сергея Владимировича, посвященная исследованию процессов эффективности применения полуприцепов-разбрасывателей органических удобрений, является, безусловно, актуальной, так как направлена на улучшение качественных показателей работы машин.

## **2. Достоверность, обоснованность и новизна основных выводов и результатов диссертационной работы**

Соискателем выносятся на защиту основные научные и общие положения. В заключении по диссертации представлено шесть общих выводов.

Достоверность и обоснованность сделанных соискателем выводов, полученных на основе научных и практических результатов, обеспечены применением современных методов теоретической и прикладной механики, сравнением результатов реализации теоретических исследований с опытными данными. Достоверность выводов подтверждена результатами экспериментальных исследований, которые обработаны методами математической статистики, публикацией 11 работ автора и апробацией результатов НИР на различных научно-технических конференциях.

Научные положения, выводы и рекомендации теоретически обоснованы, подтверждены результатами экспериментальных исследований и производственной проверкой.

Все шесть пунктов заключения хорошо сформулированы и отражают основные научные положения диссертации.

Вывод 1. В выводе констатируется, что стабилизацию догружающего усилия сцепного устройства трактора со стороны кузовного полуприцепа-разбрасывателя возможно осуществлять рядом описанных способов.

В целом вывод достоверен, является констатирующим и намечает пути проведения дальнейших исследований

Вывод 2. В выводе устанавливается зависимость изменения догружающего устройства со стороны прицепа-разбрасывателя на сцепное

устройство, исключаящее возникновение отрицательного значения догружающего усилия, в процессе опорожнения кузова разбрасывателя.

Вывод в целом достоверен, защищён патентом и соответственно обладает новизной.

Вывод 3. Выводом устанавливается величина догружающего усилия на устройство в зависимости от количества удобрений в кузове разбрасывателя при различной остаточной по массе удобрений в кузове разбрасывателя и устанавливаются её значения.

Вывод справедлив и обладает новизной для навозоразбрасывателей с подачей удобрений от заднего борта к переднему.

Вывод 4. Теоретически и экспериментально устанавливает, что изменение направления подачи от заднего борта к переднему с разбрасывающим устройством действительно догружает сцепное устройство трактора при его работе на склонах в пределах  $4,2^\circ$ .

Вывод справедлив, обладает новизной для разбрасывателей кузовного типа с подачей удобрений от заднего борта к разбрасывающему органу в передней его части. Однако в выводе не показана величина этого усилия. В общем виде вывод следовало бы объединить с выводом 3.

Вывод 5. Вывод показывает, что изменение направления подачи удобрения в модернизированном разбрасывателе РОУ-6 приводит к снижению расхода топлива по мере опорожнения кузова с 1,126 до 0,80 л/ч.

Вывод справедлив, обладает новизной для кузовных разбрасывателей с передним разбрасывающим рабочим органом и не вызывает сомнения.

Вывод 6. Вывод устанавливает, что изменение направления подачи установкой балансиров колёсного хода устройством, позволяющим осуществлять подъём передних колёс при движении агрегата в незагруженном состоянии по полю и грунтовой дороге и внесении органических удобрений, даёт возможность получить экономический эффект от экономии топлива при работе по прямоточной технологии в течение 450 часов годовой загрузки в ценах 2016 г. порядка 4975 рублей.

Вывод справедлив и не вызывает сомнения.

#### Общие замечания по выводам.

В целом выводы отражают проведенные автором теоретические и экспериментальные исследования, являются достоверными и представляют ценность для сельскохозяйственного машиностроения и инженерной службы сельского хозяйства.

Достоверность полученных научных результатов обеспечена использованием при анализе экспериментальных данных стандартных пакетов прикладных программ, подтверждена совпадением расчетных и экспериментальных данных, а также результатами лабораторно-полевых исследований автора.

### **3. Ценность для науки и практики проведенной соискателем работы**

Ценность для науки представляют: конструктивно-технологическая схема с устройством стабилизации догрузки трактора со стороны полуприцепа-разбрасывателя органических удобрений, обеспечивающая догрузку сцепного устройства трактора; полученные теоретические и экспериментальные зависимости изменения величины догружающего усилия со стороны прицепа-разбрасывателя органических удобрений, позволяющие получить рациональные режимы его корректировки, а также сравнительные теоретические и экспериментальные данные проведенной модернизации; установленные закономерности изменения часового расхода топлива и буксования агрегата в зависимости от величины догружающего устройства в предложенном техническом решении.

Наиболее существенными научными результатами являются: конструктивно-технологические схемы полуприцепов-разбрасывателей органических удобрений; аналитические зависимости изменения догружающего усилия на сцепное устройство трактора со стороны модернизированных прицепов-разбрасывателей органических удобрений; закономерности изменения часового расхода топлива и буксования агрегата от

величины опорожнения кузова модернизированных полуприцепов-разбрасывателей.

Новизна технических решений подтверждена патентами РФ № 155928 и №162350.

#### Значимость результатов исследований для практики.

По результатам исследований обоснованы: конструктивно-технологические параметры созданного опытного образца разбрасывателя с устройством стабилизации догрузки трактора, обеспечивающие более качественное выполнение технологического процесса по сравнению с существующим машинами и устройствами для транспортировки и внесения удобрений; проведенные теоретические исследования и полученные результаты опытной проверки.

Основные научные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на научно-технических и научно-практических конференциях в 2015-2016 гг.

Оценивая в целом полученные диссертантом результаты, можно утверждать, что они являются существенным вкладом в решение прикладной задачи стабилизации догрузки трактора со стороны полуприцепа-разбрасывателя органических удобрений путем разработки и обоснования конструктивно-технологических параметров и режимов работы полуприцепа-разбрасывателя.

#### **4. Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом и замечания по оформлению работы**

Во введении обоснованы актуальность темы исследования, научная новизна, и её теоретическая практическая значимость, изложены цель и задачи исследований, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследования» проведен анализ способов повышения тягово-сцепных свойств колёсных тракторов, выявлено влияние догрузки сцепных устройств со стороны разбрасывателя органических удобрений на буксование и топливную экономичность.

На основе проведенного анализа литературных источников определены задачи совершенствования процессов и технических устройств внесения удобрений и установлена необходимость дальнейшего изучения процесса внесения.

На основании проведенного анализа в конце раздела сформулированы задачи исследований.

Этот раздел представлен соискателем в полном объеме.

К положительным аспектам следует отнести глубокий анализ процессов внесения и машин для выполнения этой задачи.

Замечания по главе.

В сравнении с существующими приемами внесения удобрений предлагаемый в первом разделе поверхностный способ, подразумевающий использование кузовных разбрасывателей, представлен в сжатой форме. В качестве замечания следует отметить и то, что разделы 1.3 и 1.4 не нашли отражения в оглавлении как самостоятельные разделы, а в выводах следовало бы поставить пункт «задачи исследования».

Во второй главе «Исследование распределения веса транспортно-технологического агрегата переменной массы по опорам» обосновывается целесообразность модернизации полуприцепов-разбрасывателей; даются рекомендации по модернизации прицепа-разбрасывателя органических удобрений; исследуются силы, действующие на полуприцеп-разбрасыватель органических удобрений при опорожнении его кузова; влияние степени опорожнения кузова органических удобрений на прицепное устройство трактора при подаче органических удобрений от заднего борта к переднему, и делаются соответствующие выводы по главе.

В целом глава написана методически верно.

В качестве замечаний по главе следует отметить:

1. На рисунке 2.4 не показано направление движения органических удобрений;
2. На стр. 48 отсутствуют номер формулы с  $l_i$ ;

3. Реакция веса трактора (рисунок 2.7) указана некорректно. В выводах следовало бы отразить вопросы подлежащие исследованию при подготовке к написанию программы и методики экспериментальных исследований.

В третьей главе «Программа и методика исследований» определяются закономерности изменения догрузки со стороны полуприцепа-разбрасывателя на сцепное устройство трактора, описывается подготовка прицепа-разбрасывателя к проведению полевых исследований, методики по определению часового расхода топлива двигателем трактора и буксованию движителей трактора, даётся методика оценки фона поля и приводятся выводы по главе.

Замечания по главе.

1. Не раскрыто минимальное количество измерений для обоснования догрузки трактора;

2. В формуле 3.1. не поставлена размерность, а входящие значения необходимо уточнить;

3. Отсутствуют данные по плотности почвы поля, на котором проводятся исследования.

В четвёртой главе «Результаты экспериментальных исследований и обоснование режима корректирования догружающего усилия со стороны полуприцепа-разбрасывателя РОУ на трактор» рассматриваются вопросы изменения догружающего усилия со стороны полуприцепа-разбрасывателя на сцепное устройство трактора при подаче органических удобрений от заднего борта к переднему; делается анализ результатов полевых исследований процесса опорожнения кузова полуприцепа-разбрасывателя органических удобрений с использованием машины РОУ-6; производится сравнительная оценка расхода топлива на прямой и обратной подаче органических удобрений в кузове полуприцепа-разбрасывателя от заднего борта к переднему и делаются выводы по главе.

В качестве замечаний по главе следует отметить:

1. На рисунке 4.2 вызывает вопрос сходимости теоретических и экспериментальных данных при изменении  $\lambda$  в соответствующих диапазонах от 0,15-0,3 и от 0,7-1;

2. При утверждении соискателя, что доля полей с уклоном более  $4,2^{\circ}$  не превышает 16% нужно указать источник информации.

В пятой главе «Эффективность использования модернизированного полуприцепа-разбрасывателя органических удобрений» приводятся характеристика условий применения полуприцепов-разбрасывателей и оценка топливной экономичности использования модернизированного полуприцепа-разбрасывателя органических удобрений, даются выводы.

В качестве замечаний по главе следует отметить то, что в тексте диссертации не нашли отражение предложения и рекомендации производству.

## **5. Оформление диссертации и ее редактирование**

Текст диссертации изложен достаточно грамотным языком, материалы исследований сопровождаются схемами, рисунками и таблицами. Первичные документы приведены в приложениях, результаты испытаний и внедрения подтверждены соответствующими документами.

Диссертация в целом оформлена на высоком уровне и соответствует требованиям нормативно-технической документации. Ошибки и опечатки практически отсутствуют.

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

Основные положения диссертационной работы изложены в 11 научных работах, в том числе 3 из них опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Новизна технических решений защищена патентами РФ № 155928 и №162350. Автореферат включает общую характеристику и краткое изложение содержания работы и достаточно полно отражает содержание работы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертацию Соловьёва Сергея Владимировича можно считать завершённой научной работой, итогом которой является обобщение теоретических и

экспериментальных исследований, выполненных им лично. Содержание диссертационной работы свидетельствует о высоком научном уровне проведенных исследований и характеризует соискателя как состоявшегося высококвалифицированного научного работника. Отмеченные выше замечания не оказывают существенного влияния на качество её выполнения, на достоверность и обоснованность заключения и сделанных выводов.

В соответствии с изложенным считаю, что выполненная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно пункту 9-14 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» а ее автор Соловьёв Сергей Владимирович заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01- Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:  
доктор технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник ФГБНУ ВНИМС



В.А. Макаров

Подпись В.А. Макарова заверяю  
Учёный секретарь, канд. с.-х. наук

Старцева А.А.

ФИО лица, представившего отзыв	Макаров Валентин Алексеевич
Место работы	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства» (ФГБНУ ВНИМС)
Адрес	4912025, Рязань, Щорса 38/11, ВНИМС
E-mail	va_makarov @ rambler.ru
Телефон	8 910 902 9611