

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Слепенкова Александра Евгеньевича на тему: «Повышение эффективности использования машинно-тракторного агрегата при подготовке почвы под посев», представленной в диссертационный совет Д 220.027.01, созданный на базе ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

### 1. Актуальность темы диссертации

В формировании будущего урожая на долю подготовки почвы приходится до 20% нормативной трудоёмкости работ, при этом качество подготовки во многом зависит как от состояния почвенного слоя самого поля так и от культуры-предшественника, которая возделывалась ранее на данном участке. Необходимо учитывать и тот факт, что на качество подготовки почвы под посев большое влияние оказывают природно-климатические условия региона.

Одной из важных сельскохозяйственных операций при подготовке почвы под посев является процесс боронования, при этом глубина обработки почвы служит одним из основных агротехнологических параметров качества обработки. Ее отклонение от требований приводит к снижению урожайности или к перерасходу энергии. При этом, когда почва характеризуется повышенной твердостью, рабочие органы не заглубляются на заданную глубину и не могут обеспечить агротехнологические требования, предъявляемые к процессу боронования. С целью устранения этого недостатка чаще всего используются многократные проходы по полю, что увеличивает техногенное воздействие на почву.

Учитывая, что почвы Амурской области в основном представлены глинистыми и тяжелыми суглинистыми почвами, возникает необходимость



использования видов борон, которые могли бы изменять величину вертикальной нагрузки, приходящейся на рабочий орган, в зависимости от почвенных условий, что обеспечит надлежащее качество проводимых работ.

Поэтому вопрос регулирования вертикальной нагрузки на рабочий орган бороны, рассматриваемый в рецензируемом исследовании, является достаточно важным и актуальным, так как позволяет обеспечить оптимальную глубину обработки для любых почв за счёт использования новых технических решений для машинно-тракторных агрегатов (МТА).

Устройство для коррекции вертикальной нагрузки, предлагаемое автором, защищено патентом РФ на интеллектуальную собственность № 196181 «Регулятор сцепного веса бороновального агрегата» и предназначено для повышения вертикальной нагрузки, приходящейся на рабочий орган бороны. Кроме этого предлагаемая конструкция позволяет увеличивать сцепной вес, приходящейся на ведущие колёса трактора за счёт его перераспределения между звеньями МТА, что повышает эффективность МТА за счёт повышения его тягово-сцепных свойств.

Указанные задачи в научном плане исследуются и решаются в рецензируемой диссертации. Они актуальны и имеют значительное отраслевое значение в технологии растениеводства.

## **2. Методы исследований**

Методология повышения эффективности использования МТА на бороновании почвы разработана с использованием системного подхода, обеспечивающего рассмотрение исследуемого процесса с учётом взаимосвязей системных параметров.

В аналитических исследованиях использованы методы математического моделирования, положения теоретической и прикладной механики, деталей машин и механизмов. Экспериментальные исследования проводились в полевых условиях и способами математического

моделирования на ЭВМ с применением методов планирования результатов экспериментов.

Анализ и обработка полученных экспериментальных материалов и результатов исследований осуществлялись с помощью методики математической статистики.

### **3. Достоверность и новизна полученных результатов**

В заключительной части диссертационной работы приведены шесть основных выводов, которые вытекают из проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Сделанные выводы касаются результатов моделирования и экспериментальных исследований, свидетельствующих о высокой практической значимости. Значимость и научная новизна методологических разработок и методик реализована в достаточном объеме.

3.1. Вывод первый обоснован и достоверен, носит констатирующий характер и не обладает научной новизной. Соискатель на основе анализа состояния вопроса обосновал направления своих исследований.

3.2. Вывод второй обоснован, достоверен и является новым, поскольку получен в результате обоснования подбора и алгоритма формирования конструкции устройств для повышения эффективности использования МТА на бороновании. Конкретные рекомендации, содержащиеся в выводе, представляют практическую значимость.

3.3. Вывод третий обоснован, достоверен и также является новым, поскольку содержит результаты теоретических и экспериментальных исследований по регулированию нагрузки на рабочие органы (диски) бороны, за счёт перераспределения сцепного веса в схеме МТА. Экспериментально подтверждено, что применение в ходовой системе МТА регулятора сцепного веса бороновального агрегата позволяет регулировать глубину обработки. Конкретные рекомендации представляют практическую значимость.



3.4. Вывод четвертый обоснован, достоверен, является новым, поскольку содержит результаты теоретических и экспериментальных исследований по повышению тягово-сцепных свойства МТА, за счёт перераспределения сцепного веса и корректирования вертикальной нагрузки на движители. Экспериментально подтверждено, что применение в ходовой системе МТА регулятора сцепного веса бороновального агрегата позволило снизить величину буксования при одинаковом тяговом усилии в сравнении с серийным МТА.

3.5. Пятый вывод достоверен и свидетельствует о проведении сравнительной оценки производительности и часового расхода топлива экспериментального МТА с установленным регулятором сцепного веса бороновального агрегата по сравнению с серийным агрегатом. Приведенные результаты исследований практически значимы, сомнений не вызывают.

3.6. Вывод шестой обоснован и достоверен, но носит констатирующий характер и свидетельствует об экономической целесообразности применения результатов исследований в производстве.

На первую задачу исследований отвечает 1 вывод. Ответ на вторую задачу исследований содержится во 2 выводе. Ответ на третью задачу исследований содержится в 3 и в 4 выводах. Вывод 5 является ответом на четвертую задачу исследований. Ответ на пятую задачу исследований содержится в 6 выводе.

#### **4. Ценность результатов исследований для науки и практики**

4.1. *Ценность для науки* представляет обоснование причинных факторов, а также закономерностей, проявляющихся при изучении процесса перераспределения сцепного веса звеньев, составляющих машинно-тракторный агрегат. Аналитические зависимости по перераспределению сцепного веса в схеме МТА между колесами трактора и бороновальным агрегатом. Математические зависимости, свидетельствующие об эффективности использования МТА на бороновании почвы.



4.2. *Практическую ценность* представляют разработанные соискателем технические конструкции и положения, доказывающие эффективность применения способов перераспределения сцепного веса в составе МТА, позволяющие более рационально реализовывать тягово-сцепные свойства колёсных движителей трактора и регулировать нагрузку на рабочий орган бороны, обеспечивающие повышение производительности за счёт уменьшения величины буксования на бороновании почвы. Полученные экспериментальные зависимости позволяют сократить затраты времени и материальных средств при конструировании, совершенствовании, доработке серийных МТА используемых на бороновании почвы.

### 5. Оценка содержания диссертации в целом

Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы из 138 наименований, в том числе 4 на иностранном языке и приложений. Работа изложена на 177 страницах машинописного текста и включает 19 таблиц, 90 рисунков и 10 страниц приложений с материалами результатов исследования.

*Во введении* изложена актуальность проблемы, определена научная гипотеза, выделены новые составляющие, которые вносятся автором в исследование, перечислены основные положения, выносимые на защиту.

*В первой главе* (стр. 11–54) соискатель проанализировал состояние средств механизации и провёл обзор способов повышения эффективности использования машинно-тракторных агрегатов в сельскохозяйственном производстве при подготовке почвы под посев. Объем главы достаточно большой, часть материала (например, с. 33-44) можно было изложить более лаконично.

#### *Замечания по первому разделу*

1.С.11 Требуется редакция - в ссылке на рисунок (пахотные), а в названии рисунка ( посевные).

2. Материал на С.15...22 лучше привести в разделе 1.2.
3. После рисунков 1.21...1.25 желательно дать краткий анализ, так как непонятно их назначение.
4. В окончании раздела 1.3 напрашивается краткий вывод.
5. С.52 таблица 1.1. Название требует редакции.
6. Наряду с дисковыми боронами целесообразно представить информацию по дискаторам и провести их сравнительных анализ.

**Во второй главе** (стр. 55-77) на основе проведённых исследований приведены технологические требования и обоснованы конструктивные особенности по обоснованию устройства для перераспределения сцепного веса в составе бороновального МТА способного перераспределять часть сцепного веса между энергетическим средством (трактором) и бороной.

Разработана конструкция регулятора сцепного веса бороновального агрегата (патент РФ № 196181).

#### ***Замечания по второму разделу***

1. Известно, что глубина обработки дисковыми боронами определяется прежде всего нагрузкой на рабочий орган и установкой его угла атаки. В моделях не рассматривается влияние угла атаки на глубину обработки почвы орудием.
2. С.58. Рисунок 2.3- не понятно показана величина  $r$  – расстояние от точек приложения вертикальных реакций поверхности на раму бороны.
3. С.59-Требует редакции следующее выражение «...Составляем уравнение равновесия для частей составной конструкции» - какой?
4. Требуется пояснения для чего определялись силовые вертикальные реакции поверхности – уравнения 2.6...2.9.
5. С.60. Рисунок 2.9 выполнен некорректно.
6. На С.67 сказано, что « ...за счёт использования РСВБА происходит перераспределение сцепного веса МТА - уменьшение веса,



приходящегося на передние управляемые колёса». Как это скажется на управляемость МТА?

7. С.68. Рисунок 2.8. Отсутствует расшифровка параметров, что затрудняет анализ схемы.
8. С.76 выражение «Обозначим выражение по Ф.2.26 как Q:» требует редакции.

*В третьей главе* (стр. 78–99) приведена программа экспериментальных исследований и описание оборудования, используемого при определении влияния предлагаемого устройства для перераспределения сцепного веса на параметры МТА.

#### *Замечания по третьему разделу*

1. С.82. Рисунки 3.4...3.5 нет необходимости их приводить, так как они приведены во второй главе (рисунок 2.1...2.2).
2. С.93. Требуется пояснение. Почему комковатость почвы определялась именно по градации, приведённой в главе?

*В четвертой главе* (стр. 100-144) представлены результаты экспериментальных исследований по изменению вертикальной нагрузки, приходящейся на колёса движителя трактора и рабочие органы бороны при работе регулятора сцепного веса бороновального агрегата. Приведены результаты сравнительных хозяйственных испытаний, тяговых испытаний и качественных показателей экспериментального МТА на бороновании.

#### *Замечания по четвертому разделу*

- 1.С.130. Рисунок 4.22 построен не корректно.
- 2.С.133. Рисунок 4.24. нет необходимости приводить в четвёртой главе. Его лучше привести в третьей главе.
- 3.На рисунках 4.25...4.27 отсутствуют доверительные интервалы, что затрудняет анализ достоверности теоретических и экспериментальных исследований.
4. С.141. Требуется пояснение на основании чего при анализе рисунков 4.31...4.32 автор делает заключение «...позволяет повысить тягово-сцепные

свойства по сравнению с серийным трактором за счёт перераспределения сцепного веса внутри МТА»

*В пятой главе* (стр. 145-149) приведены материалы по оценке экономической эффективности использования МТА с регулятором сцепного веса бороновального агрегата на бороновании по сравнению с базовым вариантом.

#### **Замечания по пятому разделу**

1.С.148. « .....Следовательно  $\Delta E_{п}=308,8-275,87=32,93$ » - отсутствует размерность.

В целом диссертационная работа обладает внутренним единством, написана грамотным техническим языком, хорошо оформлена. Опечатки встречаются редко. Она отвечает формуле научной специальности 05.20.01 — Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

По результатам исследований автором опубликовано 20 печатных работ, в том числе одна статья в издании, индексируемом в международной цитатно-аналитической базе данных Scopus, 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, 2 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ, 2 патента на объекты интеллектуальной собственности.

Содержание автореферата аналогично содержанию диссертации. Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам исследований.

Отмеченные в отзыве недостатки не снижают существенно ценность полученных результатов для науки и практики.

#### **Заключение**

Диссертация представляет законченную научную квалификационную работу, выполненную самостоятельно автором, имеющую научное и практическое значение в области механизации сельского хозяйства.

Совокупность научных результатов в диссертационной работе следует классифицировать как научно обоснованные технологические и технические



решения проблемы повышения эффективности использования колёсных МТА при подготовке почвы под посев, внедрение которых вносит вклад в развитие экономики сельскохозяйственной отрасли страны.

Полученные автором результаты в основном достоверны, а общие выводы – обоснованы. По каждой главе в работе сделаны выводы.

Работа базируется на достоверных исходных данных, примерах и расчетах. Она написана грамотно и оформлена аккуратно.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа отвечает требованиям пунктам раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а её автор Слепенков Александр Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:  
доктор технических наук, профессор  
заведующий кафедрой  
сельскохозяйственных машин  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева

Алдошин Николай Васильевич

Алдошин Николай Васильевич 127550 г. Москва, ул. Тимирязевская 49,  
(499) 976-23-63, [cxm.msau@yandex.ru](mailto:cxm.msau@yandex.ru)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет  
МСХА имени К.А. Тимирязева», заведующий кафедрой  
сельскохозяйственных машин.

Подпись  
заверяю



Руководитель службы кадровой  
политики и приема персонала

О.Ю. Чуркина