

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Милюткина Владимира Александровича на диссертационную работу Леонова Владимира Викторовича, выполненную на тему «Повышение эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами», представленную в совет 35.2.013.03, созданный на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет» по научной специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

1. Актуальность темы исследования

Одно из основных требований, предъявляемых к дисковым боронам – глубина обработки почвы, согласно агротехническим требованиям. Заданная глубина обработки в первую очередь зависит от конструктивно-технологических параметров борона, обусловленных почвенно-климатическими условиями региона, для которого предназначена данная борона. Как показывают исследования, выпускаемые промышленностью дисковые бороны, не всегда обеспечивают заданную глубину обработки на тяжёлых почвах, что характерно для Амурской области. Основная причина заключается в недостаточной вертикальной нагрузке на рабочий орган. Вопрос регулирования вертикальной нагрузки на рабочий орган борона является актуальным и важным для земледелия Дальневосточного региона, так как позволит обеспечить оптимальную глубину обработки для любых типов почв. Вместе с тем в работе машинно-тракторного агрегата необходимо соблюсти необходимое условие баланса между нагрузкой на рабочий орган и тягово-сцепными качествами трактора при низкой несущей способности почвы.

Таким образом, актуальность настоящей диссертационной работы обусловлена необходимостью поиска технического решения, направленного на повышение эффективности машинно-тракторного агрегата, состоящего из трактора с шарнирно-сочлененной рамой и борона дисковой тяжелой за счёт

применения дополнительного устройства, способного регулировать полезную нагрузку между трактором и бороной, как для увеличения глубины обработки почвы, так и для увеличения тягово-сцепных свойств МТА, без применения дополнительного балласта.

2. Методы исследований

Методология повышения эффективности использования колесных тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами за счет распределения сцепного веса в системе машинно-тракторного агрегата 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 полученного экспериментального материала исследований проведены с помощью методики математической статистики.

3. Достоверность и новизна полученных результатов

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

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

3.2. Вывод второй обоснован, достоверен и является новым, поскольку вывод получен в результате обоснования подбора и алгоритма формирования конструкции устройства для перераспределения сцепного веса машинно-тракторного агрегата в составе трактора с шарнирно-сочлененной рамой и бороны дисковой тяжелой. Конкретные рекомендации представляют практическую значимость.

3.3. Вывод третий обоснован, достоверен и является новым, поскольку получен в результате моделирования и оценки влияния устройства на перераспределение нагрузки, как между шарнирно-сочлененными рамами МЭС, так и между трактором и дисковой бороной. Вывод, в соответствии с результатами теоретических и экспериментальных исследований, содержит рекомендации по перераспределению и увеличению вертикальной нагрузки на борону, за счет частичной разгрузки ходовой системы трактора, что влияет на повышение тягово-сцепных свойства МЭС за счёт перераспределения сцепного веса с бороны на мосты трактора. Конкретные рекомендации представляют практическую значимость.

3.4. Четвертый вывод достоверен и свидетельствует о проведении сравнительной оценки производительности и расхода топлива МТА с включенным устройством по перераспределению сцепного веса на бороновании по сравнению с серийным агрегатом. Приведенные результаты исследований практически значимы, сомнений не вызывают.

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

4. Ценность результатов исследований для науки и практики

4.1. Ценность для науки представляют аналитические зависимости по перераспределению сцепного веса в системе машинно-тракторного агрегата в составе трактора с шарнирно-сочлененной рамой и бороны дисковой тяжелой.

4.2. Практическую ценность представляет разработанная соискателем конструкция корректора-распределителя сцепного веса в составе машинно-

тракторного агрегата, позволяющая регулировать глубину заглубления дисковых рабочих органов в движении, с целью увеличения степени крошения, оборота почвенного пласта и качества почвенной обработки за счет более высокой вертикальной нагрузки на рабочие органы бороны, повысить тягово-сцепные свойства колёсного трактора с шарнирно-сочлененной рамой, снизить воздействие колёсных движителей на почву за счёт уменьшения буксования опорных колес трактора, и как следствие улучшить временные, экономические и качественные показатели при обработке почвы. Полученные экспериментальные зависимости позволяют сократить затраты времени и материальных средств при конструировании, изготовлении, внедрении, совершенствовании и доработке серийных машинно-тракторных агрегатов, используемых при подготовке почвы под посев.

5. Оценка содержания диссертации в целом

Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, состоящего из 140 наименований и приложений. Общий объем работы составляет 166 с., содержит 102 рисунка, 18 таблиц.

Во введении изложена актуальность проблемы, выделено то - новое, что вносится автором в исследование, перечислены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе (стр. 10–42) соискатель проанализировал состояние вопроса и перспективы совершенствования способов повышения эффективности обработки почвы тяжелыми дисковыми боронами, за счет применения дополнительного устройства, способного регулировать нагрузку на рабочие органы бороны и движители МТА. Проведен анализ исследований по обработке почвы и использованию почвообрабатывающих машин. Объем главы достаточно большой, часть материала (например, стр. 20-31) можно было изложить более лаконично.

Замечания по первой главе:

1. Нет необходимости в диссертации по совершенствованию конструкции почвообрабатывающего агрегата приводить такую большую и подробную

информацию про сельское хозяйство Амурской области стр. 10-17, анализировать все разнообразие типов борон кроме дисковых – стр. 20-27;

2. За основу в исследованиях принят агрегат К-700 с дисковой тяжелой бороной БДТ-7, хотя в АПК РФ используется множество дисковых борон как различных по конструкции, так и - присоединению к трактору, только АО «Евротехника» выпускает дисковые бороны 2-х типов около 20 марок как в навесном, так и в прицепном вариантах с жесткой и складывающейся рамой (боковыми крыльями). Однако в диссертации нет классификации дисковых борон и нет направления использования корректора - распределителя сцепного веса на перераспределение силовой нагрузки для навесных борон, возможно из-за большого объема исследований, автор планирует это провести в дальнейшем. То есть более подробно следовало бы рассмотреть дисковые бороны, используемые в России по их конструкции, способам соединения с трактором, существующим направлениям силового и позиционного регулирования работы почвообрабатывающих машин;

3. Следовало бы более детально расписать, а что в основном, кроме твердости почвы, влияет на неравномерность глубины обработки: для навесных, прицепных и полунавесных борон и особенно широкозахватных, как влияет угол «атаки» - установки дисков, как изменяется неравномерность глубины обработки почвы центральной частью бороны и крыльями.

Во второй главе (стр. 43-70) на основе теоретических исследований представлена конструкция корректора-распределителя сцепного веса, на которую получен патент на изобретение RU 2782360 C1. Приведены аналитические зависимости, позволяющие сделать вывод, что использование корректора-распределителя сцепного веса МТА при бороновании позволит перераспределить вертикальную нагрузку как между трактором и бороной, так и между мостами колёсного энергетического средства, что дает возможность как регулировать глубину заглубления рабочих органов бороны и так и повысить тягово-сцепные характеристики трактора.

Замечания по второй главе:

1. При значительности и эффективности работы по рациональному использованию составляющих веса машинно-тракторного агрегата по опорам трактора и нагрузкам на рабочие органы дисковой бороны, необходимо было более правильно представлять, что у БДТ-7 выглубляются в основном крылья, шарнирно прикрепленные к центральной части. В связи с чем непонятно как перераспределяемый вес трактора будет догружать крылья бороны G_6 (рис.2.4).

2. Нигде не учитывается угол «атаки» - установки дисков, который имеет важное значение для заглубляемости бороны и соответственно равномерности обработки почвы по поперечному профилю.

В третьей главе (стр. 71–102) приведена программа экспериментальных исследований, описание оборудования, используемое при определении влияния предлагаемого устройства на распределение нагрузки между звеньями машинно-тракторного агрегата.

Замечания по третьей главе:

1. В Программе (стр.71) и Методике (стр.81) диссертации не учитывается такой важный показатель, с учетом темы диссертации для машинно-тракторного агрегата, как буксование трактора при изменении нагрузок на его ходовую систему.

В четвертой главе (стр. 103-133) представлены результаты экспериментальных исследований по определению влияния корректора-распределителя сцепного веса на перераспределение силовой нагрузки между мостами энергетического средства и рабочими органами бороны. Проведен регрессионно-дисперсионный анализ результатов исследования по использованию трактора с шарнирно-сочленённой рамой и корректором-распределителем сцепного веса.

Замечания по четвертой главе:

1. На рис. 2.5-2,9 очень трудно читаются силы и размеры из-за мелкого масштаба, особенно на рис. 2.6-2.9.

2. Очень много информации на графиках по выходу гидроцилиндра и положения навески трактора (рис. 4.7-4.10), а также по нагрузках в тросовых связях (рис.4.11-4.13), однако эта информация и эти графики не носят прикладного значения для оператора – тракториста, видимо в процессе должен быть искусственный интеллект по прототипу силового – позиционного регулирования тяги трактора при вспашке.

В пятой главе (стр. 134-140) приведены материалы по определению топливно-энергетической оценки и экономической эффективности использования МТА с корректором-распределителем сцепного веса по сравнению с серийным образцом.

Замечания по пятой главе:

1. Проведен значительный по объему и содержанию регрессионно-дисперсионный анализ результатов исследований (стр. 123-137, рис.4.26-4.31), вывод в одном предложении - 3 строчки, насколько необходимы эти исследования, если они нужны, то следует сделать более глубокий анализ, а так складывается впечатление, что это «дань моде», тем более для производства, внедрения, выводов по работе материал использован «слабо».

2. В экономическом разделе проведена оценка эффективности по методике ВИМ по энергетическим затратам, ряд параметров-«энерго-затраты живого труда» трудно воспринимаемы, по моему более подходящей методикой оценки эффективности работы будет классическая методика со сравнением агрегатов по производительности и т.д.

В целом диссертационная работа обладает внутренним единством, написана грамотным техническим языком, хорошо оформлена. Опечатки встречаются редко. Она отвечает формуле научной специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» и особенно ценна, как разработанные системы для силового-позиционного регулирования главным образом плугов, при внедрении основ искусственного интеллекта-возможно под названием «весового-силового регулирования». По результатам исследований опубликовано 24 печатных работ, в том числе

входящих в перечень ВАК - 12, получено 3 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ и 3 патента на объекты интеллектуальной собственности.

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

Замечания по автореферату:

1. Силовой рисунок выполнен очень мелко и не «читается».

6. Основные замечания по работе

1. В исследованиях выбрана «старейшая» дисковая борона, которую я испытывал, будучи ведущим инженером Поволжской МИС еще в 1993 году или более 30 лет назад, хотя она и сегодня самая распространенная, однако имеет один, но существенный, недостаток – боковые крылья, шарнирно прикреплены к центральной раме, при этом веса бороны для копирования почвы и равномерной глубины обработки по всей ширине захвата недостаточно, и крылья выглубляются - особенно на повышенных скоростях. При их блокировке гидроцилиндрами ухудшается копирование рельефа. Из работы не понятно - как на глубину обработки крыльев влияет предлагаемое устройство, а также угол «атаки» дисков на их заглубляемость, как можно улучшить этот параметр, как совместить управление атаки дисков и изменение нагрузки на них, в работе ничего об этом нет, также надо было сформулировать дальнейшие направления исследований.

2. Непонятно как контролировать и обеспечивать эффективную работу корректора-распределителя сцепного веса (рис. 21.3), конечно это отдельная, большая работа и для ее продолжения необходима значительная эффективность предлагаемого устройства, однако, повторяю, возможные направления развития работы как в научном, так и в производственном плане должны были быть обозначены.

Указанные замечания не снижают научной новизны и практической значимости научного исследования, носят рекомендательный характер и не

могут повлиять на общую положительную оценку диссертации Леонова Владимира Викторовича.

Заключение

Диссертация Леонова Владимира Викторовича на тему «Повышение эффективности использования тракторов с шарнирно-сочленённой рамой при работе с дисковыми боронами», представляет законченную научную квалификационную работу, выполненную самостоятельно автором, имеющую инновационное научное и практическое значение в области механизации сельского хозяйства в соответствии с современными требованиями.

Совокупность научных результатов в диссертационной работе следует классифицировать как научно обоснованные технологические и технические решения проблемы повышения эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами, 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 очень квалифицированно и качественно оформлена аккуратно с необходимыми рисунками, графиками, таблицами.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа отвечает требованиям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а её автор Леонов Владимир Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Официальный оппонент, доктор технических наук, профессор кафедры «Технический сервис» ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

В.А. Милюткин



Начальник отдела кадров ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» _____ Н.А. Кожмetyева

e-mail: oiapp@mail.ru, ssaa@ssaa.ru, ssaa-samara@mail.ru

Н.А. Кожметьева

область, г. Кинель, п.г.т. Усть-