

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, Алдошина Николая Васильевича на диссертационную работу Кузнецова Евгения Евгеньевича на тему «Пути повышения эффективности использования мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных агрегатов на полевых и транспортных работах», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

В настоящий период развития государства, в связи с выбранным направлением политики правительства Российской Федерации на достижение продовольственной автономности и внешнеполитической независимости, необходимость увеличения объёмов сельскохозяйственного производства является важной проблемой, стоящей перед народным хозяйством.

Проведённый анализ используемых технологий растениеводства и ресурсов повышения эффективности применения средств механизации при возделывания сельскохозяйственных культур показывает, что объём, качество и точность выполнения необходимых агротехнологических операций во многом зависит от наиболее полной реализации тягово-сцепных свойств мобильного энергетического средства (МЭС), а также наличия, технического потенциала и рационального подбора машин для его агрегатирования.

Эти условия могут быть реализованы за счёт расширения функциональных возможностей МЭС при минимальной модернизации его ходовой системы для получения возможностей перераспределения сцепного веса в зависимости от вида выполняемых работ и условий эксплуатации. Происходящие при этом процессы требуют комплексного методологического обоснования, технической классификации и предложения чётких алгоритмов выбора применяемых конструкторских решений, способствующих проведению теоретического аргументирования, математического моделирования и успешного конструирования.

Рецензируемая диссертация представляет обоснованные комплексные решения указанной научной проблемы. Предлагаемые исследования были проведены в рамках Государственной программы «Перспективная система технологий и машин для сельскохозяйственного производства Дальнего Востока» (номер государственной Регистрации 01200503571), актуальны и имеют значительное народнохозяйственное значение.

2 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Анализ существующих способов повышения тягово-сцепных свойств мобильных энергетических средств на полевых и транспортных работах, обобщение теории трактора и разработанные методологические схемы позволили соискателю наметить способы решения обозначенной проблемы повышения эффективности их использования за счет перераспределения сцепного веса и предложить производству обоснованные научно-практические рекомендации.

Впервые были представлены: обоснование процесса повышения тягово-сцепных свойств МЭС за счёт перераспределения сцепного веса; разработанная экономико-математическая модель оценки эффективности МЭС сменяющимся сцепным весом в технологии возделывания сельскохозяйственных культур; способы определения основных технологических, эксплуатационных, конструктивных и режимных параметров устройств для перераспределения сцепного веса, аналитические зависимости, позволяющие определить влияние предлагаемых устройств на эксплуатационные показатели и энергетические затраты МЭС, ГТА и МТА, многофакторные теоретические и экспериментальные зависимости режимных параметров работы предлагаемых устройств, данные экспериментальных исследований, технических решений и параметры конструкций предлагаемых устройств, рекомендации

по повышению тягово-сцепных свойств МЭС за счет установки устройств для перераспределения сцепного веса.

На основе научных изысканий и полученных результатов соискателем разработаны и экспериментально проверены новые подходы и технические решения, позволяющие более эффективно реализовывать тягово-сцепные свойства МЭС в различных условиях эксплуатации, предложены научно-обоснованные рекомендации производству и сформулированы прикладные программы, учитывающие изменения тягово-сцепных свойств МЭС, для использования в процессе сельскохозяйственного производства, инженерных, технологических расчетах, а также научных исследованиях.

Достоверность работы определяется научно-обоснованным, методически верным подходом к решению задач исследования и подтверждена патентами на изобретение и полезную модель. Статистические и численные данные обработаны с помощью специальных и прикладных программ с использованием компьютерной техники.

Анализ диссертационного исследования показывает, что разработанные соискателем научные и практические рекомендации достаточно аргументированы и вытекают из достаточного объема теоретических, экспериментальных и производственных данных, полученных с использованием современных методов исследования.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы, включающие десять основных выводов.

Вывод первый обоснован и достоверен, основан на анализе современного состояния вопроса. Указывает, что на эффективность использования МЭС большое влияние оказывают природно-климатические и производственные условия, что является важным и актуальным для Амурской области. Носит констатационный характер и не обладает научной новизной. Соискатель на основе анализа состояния вопроса наметил пути, методы и способы дальнейших исследований.

Вывод второй обоснован, достоверен и является новым, так как получен на основе теоретических и практических исследований. Конкретные рекомендации, содержащиеся в выводе, представляют теоретическую и практическую значимость и направлены на повышение тягово-сцепных свойств. Обладает научной новизной.

Вывод третий обоснован, достоверен, обладает новизной, так как представляет предлагаемую автором экономико-математическую модель оценки эффективности использования колесных МЭС с устройствами для перераспределения сцепного веса в технологии возделывания сельскохозяйственных культур на полевых и транспортных работах. Представляет практическую значимость для сельскохозяйственной отрасли.

Четвертый вывод так же достоверен, так как представляет результаты экспериментальных исследований, в которых установлены параметры увеличения опорной поверхности движителей и их влияние на эксплуатационные свойства колесных МЭС.

Приведенные результаты исследований практически значимы, сомнений не вызывают.

В пятом выводе на основании результатов проведённых экспериментов установлены параметры влияния дополнительного ведущего моста и устройства для перераспределения сцепного веса на режимные и эксплуатационные параметры тракторно-транспортного агрегата.

Вывод обоснован и достоверен, обладает научной новизной и практической значимостью.

В шестом выводе представлены результаты применения предложенных устройств для перераспределения сцепного веса в ходовой системе ТТА и МТА, приведены зависимости изменяющихся параметров

Вывод достоверен, обладает научной новизной и имеет практическую значимость.

В седьмом выводе определены пути повышения эффективности ТТА и МТА за счёт применения предлагаемых методов перераспределения сцеп-

ного веса. Представлены зависимости, позволяющие утверждать, что перераспределение сцепного веса увеличивает тяговое усилие МЭС.

Вывод достоверен, обладает научной новизной и имеет практическую значимость.

В восьмом выводе приведены данные экономии энергозатрат и годового экономического эффекта использования колесного трактора класса 1,4 с дополнительным ведущим мостом и устройством для перераспределения сцепного веса.

Вывод достоверен, обладает научной новизной и имеет практическую значимость.

Вывод девятый достоверен и обоснован, в нём приведены данные топливно-энергетического анализа и годового экономического эффекта при использовании ТГА и МГА с устройствами для перераспределения сцепного веса. Свидетельствует о рациональности применённых методов и их эффективности. Представляет практическую значимость.

Вывод десятый является обобщающим, достоверен, подтверждает предложенную научную гипотезу, предлагает рекомендации для аграрного производства по использованию научных результатов и выводов, и рекомендует направления их применения, обоснован данными патентной работы соискателя, сомнений не вызывает.

Выводы соответствуют поставленным в работе задачам и обобщают данные проведённых исследований.

3 Значимость для науки и практики результатов диссертации

Большое значение для науки и практики имеют результаты проведенного автором комплексного исследования, в результате которого разработаны и проверены новые подходы и технические решения, позволяющие более эффективно реализовывать тягово-сцепные свойства МЭС в различных условиях эксплуатации. Внедрены рекомендации производству и разработаны

прикладные программы, учитывающие изменения тягово-сцепных свойств МЭС, используемые при формировании состава МТА и ТТА, в инженерных и технологических расчетах, а также научных исследованиях.

Результаты проведенных экспериментальных и теоретических исследований рассмотрены, одобрены и рекомендованы к использованию в технологии растениеводства, экспертной комиссией по внедрению в агропромышленное производство научно-технических разработок и передового опыта администрации Архаринского и Тамбовского районов Амурской области, применяются в ЗАО (НП) «Агрофирма «Партизан»», ОАО «Ленинское», ООО «СЕРВИС-АГРО», ООО «Союз», ОАО «Димское», ООО «Красная звезда», КФХ «Заречное», КФХ «Жуковин А.Т.», КФХ «Лейко В.А.» Амурской области, СХПК «Первомайский» Омской области, внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ», ФГБОУ ВО «Приморская ГСХА».

Предложенные конструкции устройств для перераспределения сцепного веса вошли в «Перечень инновационных разработок Амурской области» Министерства экономического развития Правительства Амурской области в 2016 году.

4 Оценка содержания диссертационной работы

Рецензируемая диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы, состоящего из 328 наименований, в том числе 29 на иностранном языке и приложений. Общий объём диссертации составляет 312 с., содержит 131 рисунок, 18 таблиц, 33 приложений.

Во введении изложены актуальность проблемы, цели и задачи исследования, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе дан анализ эффективности использования средств механизации в агропромышленном комплексе (АПК) Амурской области. Приведены особенности природно - климатических и производственных условий Амурской области и их влияние на эффективность использования

МЭС в АПК. Обобщены результаты исследований в области определения основных факторов эффективного использования МЭС и сельскохозяйственных агрегатов на полевых и транспортных работах, обоснованы перспективные направления повышения эффективности использования МЭС за счёт увеличения тягово-сцепных свойств при перераспределении сцепного веса.

Во второй главе приведены: методологическое обоснование повышения эффективности использования мобильных энергетических средств, предложены экономико-математическая модель оценки эффективности МЭС с меняющимся сцепным весом в технологии возделывания сельскохозяйственных культур, алгоритм выбора конструкции устройств для перераспределения сцепного веса. Определены основные параметры устройств для перераспределения сцепного веса и получены аналитические зависимости, обосновывающие их влияние на эксплуатационные показатели и энергетические затраты МЭС, ТТА и МТА.

В третьей главе изложены программа и методика экспериментальных исследований, где наглядно продемонстрированы применённые общие и частные методики с представлением оборудования, использованного при исследованиях.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных данных и проведён их анализ. В результате экспериментов практически установлено влияние предлагаемых методологических решений и устройств на перераспределение сцепного веса в ходовой системе МЭС, МТА и ТТА. Графически и таблично приведены результаты экспериментальных тяговых и сравнительных хозяйственных испытаний. Исследовано влияние МЭС, МТА и ТТА с установленными устройствами для перераспределения веса на почву.

Глава насыщена большим объемом экспериментального материала, наглядно продемонстрированы методики и условия экспериментов. Представленные экспериментальные данные хорошо сочетаются с результатами расчетов, представленных во второй главе.

В пятой главе отражена производственная проверка результатов исследований и их экономическая эффективность.

5 Общее мнение по оформлению диссертации и ее редактированию

Диссертация Кузнецова Евгения Евгеньевича написана грамотно, с использованием технической терминологии, на высоком научном уровне, основные положения и выводы сформулированы обоснованно, представляет собой законченную исследовательскую работу. Стиль изложения и оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени доктора технических наук.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

6 Подтверждения опубликования результатов работы в научной печати, соответствия содержания диссертации литературным источникам, автореферата основным положениям

Основные положения диссертации нашли отражение в 78 публикациях, в том числе статья в издании, индексируемом в международных цитатно-аналитических базах данных Web of Science и Scopus, 23 - в журналах, входящих в перечень ВАК России, монографии. По результатам исследований в Роспатенте зарегистрирована программа для ЭВМ и получено 34 патента РФ на изобретение и полезную модель. Содержание автореферата, а также всех опубликованных работ соответствуют основным положениям, предъявляемым к диссертационной работе. Общие выводы, приведенные в автореферате и диссертации, в полном объеме отражают основные результаты работы.

Замечания по диссертационной работе:

1. В параграфе 1.1 представлено достаточно много материала, касающегося вопросов машиноиспользования в условиях Амурской области.

При этом хотелось видеть данную информацию показанной более системно, разделив все показатели на группы характеризующие: обеспеченность техникой, уровень ее использования и экономическую эффективность.

2. На стр. 31 автор рассуждает о критерии оптимизации на уборку и доставку зерна, а приводит целевую функцию (ф-ла 1.1) по приведенным затратам на различные перевозки удобрений.

3. На стр. 35 (последний абзац) ведутся рассуждения об определении оптимальной скорости движения транспортного агрегата, где предлагается «применять время доставки груза при условии минимизации затрат времени на его доставку», что не совсем понятно. При этом представлена целевая функция распределительной задачи линейного программирования по критерию минимума времени на выполнение всех операций (ф-ла 1.13), что никак не связано в итоге с определением оптимальной скорости движения.

4. На стр. 60 вводится коэффициент эффективности использования энергетического средства (ф-лы 2.19 и 2.20), равный отношению мощности к энергии. Не показана размерность этого коэффициента и не представлен его физический смысл.

5. На стр. 71 для выбора наиболее приемлемого варианта устройств по перераспределению сцепного веса предлагается коэффициент увеличения сцепного веса (ф-ла 2.23). Не понятно, почему только увеличения, может происходить и уменьшение, поэтому может более правильно было бы называть «коэффициент изменения сцепного веса».

6. Не ясно, почему автор называет отношение мощности, затрачиваемой на силовое воздействие предлагаемого устройства к эффективной мощности двигателя коэффициентом недоиспользования эффективной мощности двигателя (стр. 71, ф-ла 2.24)

7. Не удачно выбрано обозначение коэффициента передачи силового воздействия K_n (величина безразмерная), который определяется через отношение K_{ni} и K_{nj} (ф-ла 2.25, стр. 71), которые определяют силовое воздейст-

вие, измеряемое в Ньютонах. Получаются идентичные обозначения разных величин.

8. На стр. 95, рис. 2.21 представлена номограмма для определения влияния сцепного веса на величину производительности МТА, при этом не дан «ключ» к использованию номограммы. Также рисунок трудно читается из-за неудачно выбранного масштаба.

9. На стр. 118, рис. 2.38 показана схема МТА, хотя ранее такие агрегаты автор называл тракторно-транспортные, т.е. ТТА.

10. В параграфе 2.5 при рассмотрении повышения тягово-сцепных свойств энергетического средства при перераспределении сцепного веса в составе тракторно-транспортного агрегата, не уточняется, каким образом соединяется МЭС с прицепом в ТТА, через прицепное устройство или гидрокрюк.

11. При описании процесса работы дисковой бороны (стр. 139, 140, а также и далее) автор применяет термин «дискаторных рабочих органов» по отношению к дисковой бороне. Это не верно, так как дисковая борона и дискатор имеют различные конструкторские решения.

12. В главе 3 не отражены вопросы планирования эксперимента, которые могли бы существенно помочь и снизить трудоемкость работ при проведении экспериментальных исследований.

13. На стр. 193, рис. 4.4. показано распределение касательной силы тяги «по сцеплению» без дополнительного моста. На самом деле это не распределение, а значения касательной силы тяги для различных производственных условий. Тоже на рис. 4.5, стр. 194.

14. На стр. 204, 205 и 206 в таблице 4.6 и на рис. 4.11, 4.12 и 4.13 представлено распределение мощностного баланса. Однако информация в таблице и на рисунках имеет различные значения.

15. На стр. 208, рис. 4.15 не ясно, к какому состоянию почвы относятся представленные значения твердости почвы.

16. По результатам таблиц 4.8, 4.9 и 4.10 следует, что при выполнении боронования и прикатывания коэффициент использования времени смены экспериментального агрегата уменьшается по отношению к серийному, а для сплошной культивации увеличивается. Не объяснено, чем это вызвано и верны ли такие данные.

7 Заключение

Диссертация является законченной научной квалификационной работой, выполненной самостоятельно автором, имеет высокое научное и практическое значение в области решения важной научно -технической проблемы повышения работоспособности и расширения функциональности мобильных автономных энергетических средств и многооперационных комплексов. Исследования проведены на высоком научно-методологическом уровне с применением современных компьютерных технологий

Совокупность научных результатов диссертационной работы содержит комплексное решение поставленной проблемы, которое следует квалифицировать как имеющее важное народно-хозяйственное значение, в котором изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых сможет внести значительный вклад в развитие государства.

Полученные в работе результаты достоверны, а сделанные выводы – обоснованы. Научная и практическая новизна результатов и решений подтверждена патентами на изобретение, полезные модели и получили широкое признание в научно - техническом сообществе. Научные положения диссертации прошли апробацию в открытой печати, внедрены на предприятиях сельского хозяйства Амурской области и сопредельных регионов.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Замечания по работе не носят принципиального характера и не снижают ценности теоретических и экспериментальных исследований автора.

Диссертационная работа отвечает требованиям пункта 9 раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а её автор Кузнецов Евгений Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент, заведующий кафедрой
«Сельскохозяйственных машин», ФГБОУ ВО
«Российский государственный аграрный университет-
МСХА имени К. А. Тимирязева»,
доктор технических наук

Алдошин Николай Васильевич

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

8-499-976-04-28

info@timacad.ru

ПОДПИСЬ
НАЧАЛЬНИК

Е. В. ТЕРЕХОВА

ЗАВЕРЯЮ

УЧЕДО

УЧЕДО

