

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Кузнецова Евгения Евгеньевича на тему: «Пути повышения эффективности использования мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных агрегатов на полевых и транспортных работах», представленную в диссертационный совет Д 220.027.01 при ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

1 Актуальность темы диссертации

Анализ состояния современного уровня механизации показывает, что в сельском хозяйстве наблюдается устойчивая тенденция к снижению количественного состава мобильных энергетических средств (МЭС), что увеличивает нагрузку на единицу используемой техники. Мероприятия, предусмотренные по технической и технологической модернизации агропромышленного комплекса, обновлению средств механизации, пока недостаточны и не могут удовлетворить нужды сельхозпроизводителей.

В связи с чем возникает необходимость поддержания в работоспособном состоянии находящихся в наличии в сельскохозяйственных организациях ресурсов при увеличении их функциональности, производительности и эффективности использования. Особенно остро этот вопрос стоит в зонах рискованного земледелия на агрофонах с низкой несущей способностью почв, к которым относится Амурская область.

Поэтому представленная работа, направленная на решение проблемы повышения эффективности МЭС и сельскохозяйственных агрегатов за счёт рационального перераспределения сцепного веса, предлагающая новые научные инженерно-технические и методологические подходы, способствующие комплексному разрешению поставленных в диссертации задач, является актуальным научным исследованием, имеющим важное народнохозяйственное значение.

2. Методы исследований

Методология и меры по снижению техногенного воздействия на почву средств механизации на полевых и транспортных работах разработаны с использованием системного подхода, обеспечивающего рассмотрение исследуемого процесса с учётом взаимосвязей параметров.

Теоретические исследования по повышению эффективности использования колесных МЭС в технологии возделывания с.-х. культур проведены на основе использования методов теоретической и прикладной механики. В исследованиях использован математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления. Экспериментальные исследования проведены в реальных условиях эксплуатации. Полученные экспериментальные данные обработаны в соответствии с современными методами теории вероятностей, математической статистики и планирования экспериментальных исследований.

3. Достоверность и новизна полученных результатов

В заключительной части работы приведены десять основных выводов, являющихся итогом теоретических и экспериментальных исследований и свидетельствующих об их значимости.

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

3.2. Вывод второй обоснован, достоверен и является новым, поскольку он получен в результате теоретических и экспериментальных исследований. Рекомендации, содержащиеся в выводе, представляют теоретическую и практическую значимость и направлены на повышение тягово-сцепных свойств. Обладает научной новизной.

3.3. Вывод третий обоснован, достоверен и является новым, поскольку представлена разработанная автором экономико-математическая 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.

3.4. Четвертый вывод достоверен, так как на основании экспериментальных данных доказана целесообразность увеличения опорной поверхности движителей колесных МЭС.

Приведенные результаты исследований практически значимы, сомнений не вызывают.

3.5. В пятом выводе на основании экспериментальных данных приведены параметры влияния дополнительного ведущего моста и устройства для коррекции сцепного веса на режимные параметры тракторно-транспортного агрегата и его производительность.

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

3.6 В шестом выводе теоретически обоснована и экспериментально проверена целесообразность применения устройств для перераспределения сцепного веса, а также приведены данные изменения режимных и эксплуатационных параметров МЭС и сельскохозяйственных агрегатов с перераспределяющими устройствами.

Вывод достоверен, обладает научной новизной и имеет практическую значимость.

3.7 В седьмом выводе определены пути повышения эффективности эксплуатации при применении предлагаемых методов перераспределения сцепного веса и собственной нагрузки энергетического средства. Получены аналитические зависимости, позволяющие утверждать, что перераспределение сцепного веса увеличивает тяговое усилие экспериментального МЭС по сравнению с серийным.

Вывод достоверен, обладает научной новизной и имеет практическую значимость.

3.8 В восьмом выводе приведены данные по снижению полных энергозатрат и повышению среднего годового экономического эффекта от применения в ходовой системе колесного трактора класса 1,4 дополнительного ведущего моста и предлагаемого устройства корректирования сцепного веса.

Вывод достоверен, обладает научной новизной и имеет практическую значимость.

3.9 Вывод девятый обоснован и достоверен, свидетельствует об экономической целесообразности применения результатов исследований в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Представляет практическую значимость.

3.10 Вывод десятый достоверен, подтверждает предложенную научную гипотезу на основе аргументированного решения поставленной задачи, является важным с практической точки зрения, содержит рекомендации для

аграрного производства, он подтверждён результатами патентных исследований выполненных соискателем и сомнений не вызывает.

Выводы полностью соответствуют поставленным в исследовании задачам и обобщают результаты проведённых исследований.

4. Ценность результатов исследований для науки и практики

4.1. *Ценность для науки* представляют: метод повышения тягово-сцепных свойств МЭС путём перераспределения сцепного веса по его опорам; разработанная экономико-математическая модель оценки эффективности МЭС с меняющимся 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 МЭС, ТТА 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.

4.2. *Практическую ценность* представляют разработанные и экспериментально проверенные новые подходы и технические решения, позволяющие более эффективно реализовывать тягово-сцепные свойства МЭС в изменяющихся условиях эксплуатации, научно-обоснованные рекомендации производству и прикладные программы, учитывающие изменения тягово-сцепных свойств МЭС в инженерных, технологических расчетах, а также научных исследованиях.

5. Оценка содержания диссертации в целом

Диссертация изложена на 312 страницах машинописного текста, содержит 131 рисунок, 18 таблиц. Включает введение, 5 глав, выводы, список литературы, состоящий из 328 наименований, в том числе 29 на иностранном языке и 33 приложения.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследований, представлены объект, предмет исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований, основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов, количество публикаций по тематике диссертации и общая характеристика выполненных исследований.

В первой главе (стр. 14–53) соискателем дан анализ эффективности использования средств механизации в агропромышленном комплексе Амурской области. Приведены особенности природно - климатических и производственных условий 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 и обоснованы перспективные направления повышения эффективности использования МЭС за счёт увеличения тягово-сцепных свойств при перераспределении сцепного веса.

Замечания по первой главе

1. При проведении анализа эффективности использования тракторных транспортных агрегатов соискатель не заметил диссертационную работу Здановича Б.С., где разработано, запатентовано, изготовлено и испытано тягово-догрузочное устройство, обеспечивающее перераспределение веса как между полуприцепом и МЭС, так и между передним и задним мостами, причём горизонтальная составляющая крюковой силы располагается на уровне опорной поверхности.

2. На рисунке 1.15 в блоке «Предлагаемые к применению в производстве» представлена схема «Применение устройств, предотвращающих забивание протектора движителя грунтовыми массами». В работе данный вопрос не получил достаточного освещения.

Во второй главе (стр. 54-157) приведено теоретическое обоснование повышения эффективности использования мобильных энергетических средств, предложены разработанная экономико-математическая модель оценки эффективности МЭС с меняющимся сцепным весом в технологии возделывания сельскохозяйственных культур и конструкции устройств для перераспределения сцепного веса, определены основные технологические, эксплуатационные, конструктивные и режимные параметры устройств для перераспределения сцепного веса и получены аналитические зависимости, позволяющие определить их влияние на эксплуатационные показатели и энергетические затраты МЭС, ТТА и МТА, предложены многофакторные зависимости режимных параметров разработанных устройств.

Замечания по второй главе

1. Интересно знать, какой диапазон изменения положения узла крепления дополнительного моста в базе МЭС (МТЗ-80) и

предусматривается ли перемещение его в зависимости от условий использования и какой ожидаемый эффект от этого?

2. На рисунке 2.13 не указаны направления силовых потоков от двигателя к трансмиссии трактора.

3. С. 81, формула 2.45 некорректна расшифровка обозначения $\omega_{3к}$.

4. С. 81, формула 2.49, не ясно, почему условие безциркулярной работы должно меньше 1.

5. С. 95, рисунок 2.21 – к представленной номограмме отсутствует рабочий алгоритм.

6. С. 99, на рисунке 2.24 не указаны силовые реакции движителей трактора на основание от распределения его веса.

7. С. 110, рисунок 2.30, 2.31 отсутствует размерность по оси ординат.

8. С. 114, на рисунке 2.34 подрисовочная надпись не соответствует содержанию графика.

9. С. 121 рис. 2.41 не указана силовая реакция собственного веса дышла.

10. К рис. 2.39, 2.40, 2.41, 2.42 обозначена точка O , но не дана её расшифровка.

В третьей главе (стр. 158–185) приведена программа и методика экспериментальных исследований. Сформулированы задачи экспериментальных исследований. Даны применяемые общие и частные методики, объекты и условия проведения экспериментальных исследований.

Замечания по третьей главе

1. К рисункам 3.14 а, 3.14 б желательно бы было дать табличные данные рабочих диапазонов и результатов тарировки подкладных весов типа RW-10 (15)P.

2. В главе не показано, каким образом осуществлялась фиксация и измерение расхода топлива МЭС при проведении экспериментальных исследований.

3. С. 176, первый абзац, размерность площади поршня гидроцилиндра указана некорректно.

4. С. 181, не указана размерность F_m – наработки агрегата.

В четвертой главе (стр. 186-232) приведены результаты выполненных экспериментальных исследований по повышению тягово-сцепных свойств мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных агрегатов с установленными устройствами для перераспределения сцепного веса. Проанализированы результаты сравнительных хозяйственных испытаний.

Замечания по четвертой главе

1. С. 187, табл. 4.1 не указано, для какого МЭС корректны приведённые значения.
2. С. 193, табл. 4.2 отсутствует размерность касательной силы тяги.
3. С. 194, рис. 4.5 не указано, при каком дополнительном усилии получен представленный график.
4. С. 195, рис. 4.7 на оси ординат отсутствует обозначение исследуемой величины и её размерность.
5. С. 203, в расшифровке к формуле 4.2 отсутствует размерность рабочей скорости МЭС.
6. С. 218, рис. 4.18 отсутствует размерность обозначения (γ_B'')

В пятой главе (стр. 233-239) выполнен топливно-энергетический анализ использования мобильного энергетического средства на примере колёсного трактора класса 1,4 с устройствами для перераспределения сцепного веса в составе МТА и ТТА.

Замечания по пятой главе

1. С. 236, в табл. 5.1 отсутствует размерность величин в графе «Параметры».

В целом диссертационная работа обладает внутренним единством и общностью положений, написана грамотным техническим языком, хорошо оформлена. Неточности и опечатки встречаются редко. Она соответствует специальности 05.20.01 — Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Основные результаты теоретических и экспериментальных исследований 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. В Роспатенте зарегистрирована программа для ЭВМ и получено 34 патента РФ на изобретение и полезную модель.

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

Отмеченные в отзыве замечания и неточности не снижают достоинства диссертации, существенно не отражаясь на ценности полученных результатов для науки и практики.

Заключение

Диссертация представляет собой законченную научную квалификационную работу, посвященную решению важной научно - технической проблемы повышения работоспособности и расширения функциональности мобильных энергетических средств и многооперационных комплексов, выполненную самостоятельно автором, имеющую ценное научное и практическое значение для агропромышленного комплекса. Исследования проведены на высоком научно-методологическом уровне с применением современных компьютерных технологий.

Обобщенные в диссертационной работе Кузнецова Е.Е., проведенные в течение значительного периода времени, научные исследования позволили разработать теоретические основы взаимодействия колесных движителей широкой линейки мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин с грунтовыми основаниями, обладающими различными физико-механическими свойствами, выявить новые закономерности и характеристики процессов взаимодействия движителей колесных агрегатов с почвой при контролируемом изменении динамических и эксплуатационных свойств агрегатов. Полученные в работе результаты достоверны, а сделанные выводы – обоснованы. Оригинальность, научная и практическая новизна полученных автором результатов и разработок подтверждены патентами на изобретение, полезные модели и получили широкое признание в научно - техническом сообществе. Научные положения диссертации прошли широкую апробацию в открытой печати и на предприятиях сельского хозяйства Амурской области и сопредельных регионов.

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.

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, д-р техн. наук,
профессор кафедры технического сервиса в
АПК ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ


Н.Ф. Скурятин

Подпись д-р техн. наук, профессора
кафедры технического сервиса в АПК
Скурятин Н.Ф. заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ




В.А. Сыровицкий
16.02.2018 г.

МП

ФИО лица, представившего отзыв	Скурятин Николай Филиппович
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», кафедра технического сервиса в АПК
Адрес	308503, Белгородская область, Белгородский р-н, п. Майский, ул. Вавилова, 1
E-mail	sku.nauka@gmail.com
Телефон	+7-920-204-05-73