

О Т З Ы В

официального оппонента доктора технических наук, профессора Друзьяновой Варвары Петровны на диссертационную работу Вторникова Александра Сергеевича на тему: «Повышение эффективности использования колёсных энергетических средств на транспортных работах в условиях Амурской области», представленную 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

Современный уровень развития собственной материально – технической базы в крестьянско-фермерских хозяйствах и малых сельскохозяйственных организациях с небольшими посевными площадями достаточно низок, вместе с тем используемый ими автомобильный парк имеет уровень амортизации более 80...85%, ощущается дефицит производственных сооружений, средств диагностики и ремонта, запасных частей и оборудования. Экономическим анализом установлено, что в настоящий период товаропроизводители этих категорий не имеют возможности содержать большой парк автомобилей повышенной проходимости, что необходимо в природно-климатических условиях Амурской области, а арендовать их в период проведения основных сельскохозяйственных работ не всегда является финансово или экономически допустимым. В связи с чем предприятия максимально используют имеющиеся в их распоряжении средства и ресурсы механизации в целях своевременного и качественного выполнения операций, предусматриваемых выбранной технологией растениеводства, что также определяет необходимость поиска способов повышения надёжности эксплуатации в климатических и дорожных условиях региона, который

относится к зонам рискованного земледелия и обладает большим количеством склоновых земель.

Производственными наблюдениями за проведением работ транспортно-технологического обеспечения сельскохозяйственного производства также отмечено, что в процессе выполнения транспортной операции также возможно возникновение причин или условий, которые могут существенно повлиять на техническое состояние автомобиля и сроки выполнения транспортной задачи.

Таким образом, анализ производственно-климатических факторов, причин возникновения неисправностей, изменения работоспособности автомобилей в Амурской области и приёмов их устранения, современного состояния и уровня изученности обозначенной тематики актуализирует и предопределяет необходимость поиска и исследований технических решений и способов, направленных на повышение эффективности колёсных энергетических средств на транспортных работах, результаты которых несомненно найдут применение в промышленном сельскохозяйственном производстве.

Для обоснования целевых показателей, направлений исследований и научного поиска в рамках формируемой диссертационной работы была предложена научная гипотеза - повышение эффективности использования энергетического средства на транспортных работах при передвижении в условиях изменяющейся несущей способности почвы или по склоновым поверхностям возможно за счёт использования способов перераспределения вертикальной нагрузки в ходовой системе автомобиля.

Для проверки предложенной гипотезы, проведения теоретического обоснования и производственной апробации сформулирована **цель исследования** - повышение эффективности использования колёсных энергетических средств на транспортных работах за счёт перераспределения вертикальных нагрузок на движители, находящиеся на одной колёсной оси.

Предлагаемое и исследуемое автором устройство «Рамочный регулятор нагрузки», представляющее техническое решение, способствующее достижению обозначенных целей работы, защищено патентом РФ на интеллектуальную собственность и предназначено для перераспределения нагрузки между двигателями в ходовой системе автомобиля.

Поставленные задачи в научном плане исследуются и решаются в рецензируемой диссертации. Они актуальны и имеют значительное отраслевое значение для применяемых в РФ технологий растениеводства.

2. Методы исследований

Теоретические исследования по повышению эффективности использования автомобилей в технологии возделывания сельскохозяйственных культур проведены на основе применения методов теоретической и прикладной механики. В исследованиях применен математический аппарат линейного программирования, дифференциального и интегрального исчисления. Экспериментальные исследования проведены в реальных условиях производственной эксплуатации, полученные при этом данные обработаны в соответствии с современными методами теории вероятностей, математической статистики и планирования экспериментальных исследований с применением специализированных компьютерных программных продуктов «Sigma Plot 11.0», «Mathcad» и «Компас 3D V18».

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, теоретических и экспериментальных исследований, свидетельствующих о высокой практической значимости. Значимость и научная новизна методологических разработок и технических решений

реализована в достаточном объеме, подтверждена охранными документами на результаты интеллектуальной деятельности.

3.1. Вывод первый обоснован и достоверен, носит констатирующий характер и не обладает научной новизной. Соискатель изучил влияние климатических и производственных условий на использование автомобилей в транспортно-технологическом обеспечении процессов сельскохозяйственного производства в Амурской области, на основе анализа состояния вопроса обосновал направления своих исследований. Закрывает первую задачу исследований.

3.2. Вывод второй обоснован и достоверен, является новым, так как конкретизирует и обосновывает необходимость повышения тягово-сцепных свойств автомобиля за счёт корректирования величины вертикальной нагрузки и веса, приходящего на ведущие колеса. Закрывает вторую задачу исследований.

3.3. Вывод третий обоснован и достоверен, на основании проведённого предлагает конструкторское решение технической задачи с наименьшими материальными затратами и высокими режимно -эксплуатационными характеристиками, предназначенными для повышения эффективности использования энергетического средства на транспортных работах. Является новым, конкретизированным и практически значимым, закрывает третью задачу исследований.

3.4. Вывод четвёртый обоснован, достоверен и также является новым, поскольку содержит математическое обоснование процессов перераспределения веса с вертикально-смещаемой части моста на противоположный движитель, находящейся на одной оси и раму транспортного средства при работе предлагаемого устройства. Предложенный расчётно-математический аппарат представляет практическую значимость. Закрывает четвёртую задачу исследований.

3.5. Пятый вывод обоснован и достоверен, поскольку содержит результаты сравнительных хозяйственных испытаний и экспериментальных

исследований по перераспределению весовой нагрузки в ходовой системе автомобиля, проведения сравнительной оценки производительности, соответствующий анализ и оценку. Приведенные результаты исследований практически значимы, сомнений не вызывают. Закрывает пятую задачу исследований.

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

Итого на первую задачу исследований отвечает 1 вывод. Ответ на вторую задачу исследований содержится во 2 выводе. Ответ на третью задачу исследований содержится в выводе номер 3. Выводы 4 и 5 содержат ответ на четвертую и пятую задачу исследований. Ответ на шестую задачу исследований содержится в 6 выводе.

4. Ценность результатов исследований для науки и практики

4.1. *Ценность для науки* содержится в разработанных и экспериментально проверенных новых подходах, обосновывающих применение способов перераспределения сцепного веса в ходовой части автомобиля при использовании перераспределяющих устройств. Предложено обоснование причинных факторов, а также закономерностей, проявляющихся при изучении процесса перераспределения веса в ходовой системе автомобиля. Определены и рассмотрены аналитические зависимости, представлен авторский математический аппарат, свидетельствующие об эффективности использования автомобиля с установленными перераспределяющими устройствами.

4.2. *Практическую ценность* представляют разработанные соискателем технические решения, доказывающие результативность применения процессов перераспределения веса в ходовой системе автомобиля и способные повысить эффективность использования колёсных

энергетических средств на транспортных работах за счёт перераспределения вертикальных нагрузок на движители, находящиеся на одной колёсной оси.

Полученные экспериментальные зависимости предоставляют возможность сократить затраты времени и материальных средств при конструировании, изготовлении, внедрении, совершенствовании и доработке серийных автомобилей и автопоездов для нужд агропромышленного комплекса.

5. Оценка содержания диссертации в целом

Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы, состоящего из 126 наименований, в том числе 14 на иностранном языке и приложений. Общий объём работы составляет 147 с., содержит 73 рисунка, 6 таблиц, приложения с материалами результатов исследования.

Во введении обоснована актуальность работы, изложены степень её разработанности, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, представлены основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов исследования.

В первой главе (стр. 12–40) соискатель рассмотрел особенности естественно-производственных условий Дальневосточного региона Российской Федерации и их влияние на использование автомобилей в агропромышленном комплексе Амурской области, провёл анализ работ отечественных и иностранных исследователей, направленных на поиск и реализацию способов повышения эффективности использования колёсных грузовых автомобилей на транспортных работах, представил достаточно обширный обзор перспективных технических решений и способов перераспределения вертикальных нагрузок на движители энергетического средства.

Замечания по первому разделу

1. С.12, Рисунок 1.1 – Соотношение площадей регионов ДФО и проживающего в них населения. Требуется пояснения показатель «проживающего в них населения», для чего он внесён автором в диаграмму.

2. С.14, рисунок 1.3 - «Распределение объёма грузоперевозок зависимости от сезонности» требует пояснения, почему приведено именно такое процентное распределение и какими данными оно обосновано.

3. С 14 последний абзац требует авторской коррекции. Неясно, что автор подразумевает под понятием «Основные показатели, плановые ориентиры и динамика производства».

Во второй главе (стр. 41-68) Приведены эмпирические и теоретические исследования, дана математическая аргументация процессов перераспределения весовых нагрузок в ходовой системе автомобиля и обоснование конструктивно-технологических параметров принятого к исследованию рамочного регулятора нагрузки.

На основании проведенных теоретических исследований работу перераспределяющего устройства предлагается оценивать коэффициентом стабилизации поперечной нагрузки.

Замечания по второму разделу

1.С. 41. Раздел 2.1 «Теоретические предпосылки исследований» желательно расширить математическим моделированием ситуативных связей рассматриваемых параметров.

2. С.44. Схема опорного рычага рамочного регулятора нагрузки на рисунках 2.1 и 2.2 имеет геометрические отличия.

3.С 52. Рисунок 2.9 - Схема вертикального смещения движителя. Неясно, какой показатель автор рассматривает в виде точки К.

4.С.56. Рисунок 2.12 - Модель зависимости перераспределения веса со смещаемой части моста (R_1). Требуется пояснения, для каких параметров автошины действительны прилагаемые зависимости.

В третьей главе (стр. 69–94) приведена программа экспериментальных исследований и описание оборудования, используемого при определении влияния предлагаемого устройства для перераспределения весовых нагрузок в ходовой системе автомобиля.

Замечания по третьему разделу

1.С.70 Требуется пояснения, почему в качестве объекта исследования автором взят автомобиль КамАЗ-5350.

2. В разделе 3.2 «Объекты и условия проведения экспериментальных исследований» желательно было бы указать технологию изготовления предлагаемого устройства, а также алгоритм его окончательной сборки и установки.

3. С.74 последний абзац «по доставке тарных грузов сельскохозяйственного назначения» требует пояснения.

4. С.76. Раздел 3.3 «Средства измерений экспериментальных параметров» необходимо пояснить, для чего производились замеры «тяговой передачи автомобиля».

В четвертой главе (стр. 95-120) представлены результаты проведения опытной проверки и экспериментальных исследований: по перераспределению весовой нагрузки между двигателями энергетического средства, по определению влияния габарита моста на коэффициент стабилизации поперечной нагрузки, по определению коэффициента использования времени смены, а также сравнительных хозяйственных испытаний транспортного средства с регулятором нагрузки на транспортных работах.

Замечания по четвертому разделу

1.С.95. Последний абзац. Автор указывает, что «При проведении исследований в качестве подъёмных устройств и средств замера параметров были использованы гидравлические домкраты», что требует пояснения.

2.С.97 Последний абзац. «Результаты проведенных исследований по перераспределению веса на опоры заднего и переднего моста автомобиля в зависимости от высоты подъёма колёса». Непонятно, что автором понимается под понятием «опора» в этом случае.

3.С.99, рисунок 4.6, с. 100, рисунок 4.7. Неясно, при каком коэффициенте корреляции получены предлагаемые уравнения регрессии.

4.С.103, рисунок 4.13 не указаны параметры сходимости теоретических и экспериментальных исследований.

В пятой главе (стр. 121-124) приведены материалы по оценке экономической эффективности использования грузового автомобиля с предлагаемым перераспределяющим устройством при выполнении транспортных операций по сравнению с базовым вариантом.

В целом диссертационная работа обладает внутренним единством, написана грамотным техническим языком, хорошо оформлена. Опечатки встречаются редко. Содержание диссертации соответствует формуле и областям исследований по научной специальности 05.20.01 — Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки).

По результатам исследований автором опубликовано 22 работы, в том числе 10 статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, получено 3 патента на объекты интеллектуальной собственности, свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

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 собой 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 задачи повышения эффективности использования колёсных энергетических средств в районах рискованного земледелия, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие отраслей промышленности,

обеспечивающих агропромышленный комплекс страны средствами производства.

Полученные автором результаты в основном достоверны, а общие выводы – обоснованы. По каждой главе в работе сделаны обоснованные 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 Вторников Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент,
доктор технических наук по
специальности 05.20.01,
профессор, заведующий
кафедрой «Эксплуатация
автомобильного транспорта
и автосервис»

Друзьянова Варвара Петровна

Подпись, должность, ученую степень и звание Друзьяновой В.П. заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета СВФУ,
кандидат физико-математических наук:



Е.Ф.Шарин

Место работы

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова»
Автодорожный факультет

Адрес

677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск,
ул. Белинского, 58

Телефон

+7 (4112) 35-20-90

Сайт

<https://www.s-vfu.ru>

Электронный адрес

rector@s-vfu.ru