

## О Т З Ы В

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Баранова Алексея Сергеевича на диссертационную работу Маркова Сергея Николаевича на тему: *«Повышение эффективности транспортно-технологического обеспечения уборочных работ»*, 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

Анализ естественно-производственных условий Амурской области показал, что вопрос повышения эффективности использования мобильных энергетических средств в транспортно-технологическом обеспечении уборочных работ в настоящее время является весьма актуальной проблемой для региона. Это объясняется тем, что в период проведения уборочных работ наблюдается выпадение большого количества осадков, что приводит к резкому снижению несущей способности почвы. Используемые в настоящее время для вывоза урожая с полей энергетические средства (автомобили) из-за высокого нормального давления движителей на почву не могут в полной мере реализовать свои тягово-сцепные свойства. Учитывая, что на выполнение транспортных работ в технологии возделывания сельскохозяйственных культур приходится до 40% всех затрат на производство продукции и около 50% затрат энергии, возникает необходимость нахождения адекватных решений для рационального использования имеющегося автомобильного парка, увеличения результативности его работы при экономном, рациональном расходовании трудовых, материальных и топливо-энергетических ресурсов.

Одним из результативных способов повышения эффективности транспортно-технологического обеспечения уборочных работ является снижение нормального давления на почву с одновременным повышением тягово-сцепных свойств используемых энергетических средств. В представленной работе автором предлагаются технические решения поставленной задачи за счёт постановки



арочных шин для снижения нормального давления на почву и внедрения в конструкцию транспортно-технологического агрегата (ТТА) устройства для перераспределения нагрузки между двигателями прицепа и автомобиля, на которое получен патент РФ на изобретение.

Обозначенные отраслевые задачи в научном плане решаются в рецензируемой диссертации. Представленные исследования актуальны для нужд транспортного обеспечения агропромышленного комплекса (АПК) в период проведения уборочных работ.

## **2. Методы исследований**

Методология поиска способов повышения эффективности использования мобильных энергетических средств на транспортных работах в период проведения уборочных работ разработана с использованием системного подхода, обеспечивающего рассмотрение исследуемого процесса с учётом реальных взаимосвязей системообразующих параметров.

В аналитических исследованиях использованы методы и законы прикладной механики, математики, теории статистики и вероятностей, экономико-математического моделирования. Экспериментальные исследования проводились в полевых условиях производственной эксплуатации агрегатов, а также способами математического моделирования на ЭВМ с применением методов планирования результатов экспериментов. Анализ и обработка полученных результатов исследований осуществлялись с помощью методов математической статистики, регрессионного анализа.

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

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

3.1 Вывод первый обоснован и достоверен, но носит констатирующий характер и не обладает научной новизной. Соискатель на основе анализа и обзора состояния вопроса наметил направления своей научной работы. Закрывает первую задачу исследований.



3.2 Вывод второй обоснован, достоверен и является новым, поскольку доказывает, что повысить эффективность использования высокопроходимых среднетоннажных автомобилей (ВСА) в транспортно-технологическом обеспечении уборочного процесса возможно способом снижения нормального давления движителей на почву (при установке арочных шин) и повышения тягово-сцепных свойств за счёт регулирования сцепного веса. Конкретные рекомендации представляют научную и практическую значимость. Закрывает вторую задачу исследований.

3.3 Третий вывод также достоверен и свидетельствует о проведении теоретических и экспериментальных исследований подтверждающих, что постройка догружающего модуля позволяет перераспределить вертикальные нагрузки, возникающие в схеме транспортного агрегата на арочных шинах. Приведенные результаты исследований практически значимы, сомнений не вызывают. Закрывает третью задачу исследований.

3.4 Вывод четвёртый обоснован и достоверен, поскольку вывод получен в результате проведенных экспериментальных исследований. Обладает практической значимостью. Закрывает четвёртую задачу исследований.

3.5 Вывод пятый достоверен, так как получен в результате проведения сравнительных хозяйственных испытаний. Полученные результаты практически значимы и не вызывают сомнений. Закрывает четвёртую задачу исследований.

3.6 Вывод шестой обоснован, достоверен и свидетельствует об экономической целесообразности применения результатов исследований в производстве. Закрывает пятую задачу исследований.

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

4.1. *Ценность для науки* заключается в обосновании причинных факторов, а также закономерностей, проявляющихся при изучении процесса перераспределения сцепного веса при его корректировании догружающим модулем для грузового автомобиля при транспортно-технологическом обосновании уборочного процесса. Получены аналитические выражения,



позволяющие описать процесс формирования сцепного веса при его перераспределении внутри ТТА. Новизна представленных технических решений, изобретательский уровень и промышленная применимость подтверждена тремя патентами Российской Федерации на интеллектуальную собственность и свидетельством на программу для ЭВМ.

**4.2. Практическую ценность** представляет разработанная соискателем конструкция устройства - Догружающего модуля для грузового автомобиля, доказательно подтверждена эффективность его применения при транспортно-технологическом обеспечении уборочных работ на почвах с низкой несущей способностью. Полученные экспериментальные зависимости позволяют сократить затраты времени и материальных средств при конструировании, совершенствовании, доработке серийных ТТА, используемых на транспортных работах.

## **5. Оценка содержания диссертации в целом**

Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы, состоящего из 127 наименований, в том числе 13 на иностранном языке и приложений. Общий объём работы составляет 146 с., содержит 76 рисунков, 8 таблиц.

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

**В первой главе** соискателем проанализированы особенности природно-климатических и производственных условий Амурской области. Достаточно полно проведен анализ и обзор методологических подходов исследователей-предшественников, решающих задачу поиска направлений и способов повышения эффективности транспортно-технологического обеспечения АПК. Проведён обзор современного состояния средств механизации и перспектив применения грузового транспорта в сельском хозяйстве области.



### **Замечания по первой главе**

1. С.18, рисунок 1.7 - «Распределение объёма грузоперевозок зависимости от сезонности» требует пояснения, почему приведено именно такое процентное распределение и какими данными обосновано.
2. С.21. требуется редакция. В ссылке на рисунок 1.9 автор говорит о доле выпускаемых крупнотоннажных автомобилей, а на самом рисунке приведены абсолютные показатели произведенных разномарочных тракторов и автомобилей.
3. Требуется пояснение, с какой целью приведён рисунок 1.11 - Блок-схема формирования комбинированного способа повышения тягово-сцепных свойств автомобиля, если иные способы не анализировались.

**Во второй главе** на основании проведенных теоретических исследований рассмотрен вопрос повышения эффективности использования транспортных средств на уборке урожая. Приведено методологическое обоснование транспортно-технологического обеспечения уборочного процесса. Разработаны и исследованы способы повышения тягово – сцепных свойств автомобиля при движении по поверхностям с низкой несущей способностью.

### **Замечания по второй главе**

1. С.33. формула 2.5 требует пояснения, на основании каких данных она получена.
2. В разделе 2.1 желательно привести значения коэффициента эффективности уборочного процесса для каждого способа уборки.
3. С.43 рисунок 2.3 – Схема к расчёту распределения усилий при использовании догружающего модуля. Требуется пояснение необходимости дополнительной схемы, расположенной над основной.
4. С.46. Рисунок 2.4 - Комбинированный график перераспределения веса между колёсными осями в ходовой системе автопоезда в зависимости от угла подъёма дышла прицепа. Требуется уточнение, за счёт чего произошло перераспределение веса.
5. В п. 2.2 желательно провести анализ сил, действующих на ТТА в динамике.



**В третьей главе** приведена программа экспериментальных исследований и описание оборудования, используемого при определении эффективности транспортно-технологического обеспечения уборочного процесса на почвах с низкой несущей способностью.

#### **Замечания по третьей главе**

1. С.67. Требуется пояснение, для чего приведён рисунок 3.16 - Фрагмент проведения испытаний в условиях наличия снежного покрова.
2. С.68. Требуется пояснение, что имел в виду автор под выражением «фиксация передачи КПП автомобиля» при перечислении измеряемых параметров.
3. С.80. Требуется пояснение, для какой цели определялась влажность почвы, если данные значения в дальнейшем не использовались.

**В четвертой главе** представлены результаты экспериментальных исследований по перераспределению нагрузки, приходящейся на движители автомобиля и прицепа. Приведены результаты сравнительных хозяйственных испытаний.

#### **Замечания по четвёртой главе**

1. С.94. Предпоследний абзац: не совсем понятно, за счёт чего происходит увеличение сцепного веса, приходящегося на задние колёса автомобиля, от 45,5 кН до 55,45кН.
2. На С.102 автор приводит данные, что при 40 градусах угла наклона чалочного крюка происходит полный отрыв переднего моста прицепа от поверхности. Необходимо пояснить, как этот наблюдаемый параметр влияет на технологические показатели ТТА.
3. С.114. первый абзац: требует пояснения условие, за счёт чего произошло снижение расхода топлива на 11,5%.
4. В п. 4.3 не приведены результаты испытаний ТТА при использовании догружающего модуля (глубина колеи).

**В пятой главе** приведены материалы по оценке экономической эффективности транспортных агрегатов с догружающим модулем для грузового



автомобиля по сравнению с серийным вариантом транспортного агрегата.

### **Замечания по пятой главе**

1. Требуется пояснение, почему рассчитанный экономический эффект не учитывает затрат на приобретение, установку и обслуживание устройства, а также разницу в стоимости арочных и стандартных шин.

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

По результатам исследований опубликовано 28 работ, в том числе 14 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 существенно не снижают 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 задач повышения эффективности транспортно-технологического обеспечения уборочных работ на почвах с низкой несущей способностью, внедрение которых вносит вклад в развитие экономики АПК РФ.

