

## УТВЕРЖДАЮ



Директор Азово-Черноморского инженерного  
института – филиала ФГБОУ ВО Донской ГАУ  
в г. Зернограде

кандидат технических наук, профессор  
А.А. Серегин

10 " 02 2016 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации – Азово-Черноморского инженерного института – филиала федерального государственного образовательного учреждения высшего образования "Донской государственный аграрный университет" в г. Зернограде на диссертационную работу Бабанина Николая Викторовича "Повышение плавности хода машинно-тракторных агрегатов на базе трактора тягового класса 1,4", представленной к публичной защите в диссертационный совет Д 220.010.04 при ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I" по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

### 1. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время задачу наращивания объемов производства сельскохозяйственной продукции можно решить путем создания новых энергонасыщенных тракторов. Основным направлением совершенствования конструкций сельскохозяйственных тракторов на ближайшее время остается повышение рабочих скоростей движения, которые вызывают возникновение повышенных колебательных процессов в системе «почва – движитель – моторно-трансмиссионная установка», что ведет к снижению производительности, к росту расхода топливно-смазочных материалов (ТСМ), к ухудшению управляемости, плавности хода и стабильности выполнения технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. Одним из путей улучшения

плавности хода является совершенствование конструкций упругодемпфирующего привода (УДП), так как его установка в трансмиссии трактора позволяет снизить величину внешних воздействий за счет рационального выбора параметров жесткости и коэффициентов демпфирования, тем самым защитить двигатель и трансмиссию от динамических нагрузок, а также минимизировать вертикальные ускорения остова. Таким образом, тема исследования, направленная на улучшение плавности хода МТА и ТТА за счет совершенствования УДП ведущих колес трактора, поиска его рациональных параметров, является актуальной.

## **2. СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ**

На основании литературного анализа существующих УДП и устройств по снижению жесткости трансмиссии трактора выявлены их преимущества и недостатки. Автор диссертационной работы определил рациональные пути решения рассматриваемой проблемы. Им установлено, что одним из перспективных путей повышения плавности хода МТА и ТТА является выбор оптимальных значений жесткостей и коэффициентов демпфирования УДП в трансмиссии, а именно в «инерционно – упруго – диссипативной системе».

Автором при проведении исследований использовались методы дифференциального и интегрального исчисления, теории эксплуатационных свойств тракторов, математического моделирования. Полученные результаты обрабатывались по средствам ЭВМ. Технико-экономическую оценку применения УДП проводили по принятой методике с использованием результатов, полученных при испытаниях МТА и ТТА на базе МТЗ-80.1. Теоретическое значение результатов диссертационного исследования заключается в выявлении влияния газогидравлического УДП ведущих колес трактора на показатели, улучшающие плавность хода МТА и ТТА. Автор теоретически и экспериментально на основе математической модели обосновал рацио-

нальную характеристику предлагаемого газогидравлического УДП ведущих колес трактора при работе в составе МТА и ТТА.

Разработанные автором математические модели колебаний остова трактора в составе МТА и ТТА и движения ведущего колеса по криволинейной поверхности с УДП позволяют выявить закономерности изменения вертикальных ускорений остова трактора при работе в составе МТА и ТТА, а также определить вертикальные ускорения колес трактора. Применение УДП ведущих колес трактора позволяет снизить удельный расход топлива и повысить производительность МТА и ТТА за счет снижения буксования ведущих колес трактора. На основании научных результатов, сделаны обоснованные научные выводы и рекомендации о целесообразности использования в хозяйстве тракторов, оборудованных УДП.

Представленная работа является завершенной научно-исследовательской работой, выполненной соискателем на высоком научном уровне с использованием современных методов математического анализа.

### **3. НАУЧНАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Теоретическое значение результатов исследования заключается в выявлении влияния газогидравлического УДП ведущих колес трактора на показатели, улучшающие плавность хода МТА и ТТА. Теоретически обоснована на основе математической модели и подтверждена экспериментально рациональная характеристика газогидравлического УДП ведущих колес трактора при работе в составе МТА и ТТА.

Разработанные математические модели колебаний остова трактора в составе МТА и ТТА и движения ведущего колеса по криволинейной поверхности с учетом рациональной характеристики УДП позволяют выявить влияние рациональной характеристики УДП ведущих колес при работе в составе МТА и ТТА на снижение вертикальных ускорений остова трактора, опреде-

лить эффективность снижения вертикальных ускорений за счет УДП при движении по криволинейной поверхности.

Применение УДП ведущих колес трактора позволяет снизить удельный расход топлива и повысить производительность МТА и ТТА.

#### **4. ЛИЧНЫЙ ВКЛАД СОИСКАТЕЛЯ В РАЗРАБОТКУ НАУЧНОЙ ЗАДАЧИ И ПОЛНОТА АВТОРСКИХ ПУБЛИКАЦИЙ**

Автор принимал непосредственное участие на всех этапах исследования, включая: постановку проблемы; разработку программы исследований; сбор и обработку необходимых исходных данных; проведение лабораторных исследований и полевых испытаний на опытных полях учебного научно-технологического центра «Агротехнологии» Воронежского ГАУ; обработку полученных экспериментальных данных; составление заявки на патент; апробацию результатов исследования на международных, всероссийских, межрегиональных и вузовских научно-практических конференциях в 2013–2015 годах, а также в условиях хозяйства (ООО «Колос-Агро»); подготовке публикаций.

По результатам диссертации опубликовано девять научных статей, в том числе семь статей – в изданиях, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций. Антиплагиат 82%.

#### **5. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ И АВТОРЕФЕРАТУ**

1. Уравнения (4) математической модели (стр. 8 автореферата) не учитывают буксование ведущих колес трактора, регуляторная характеристика дизельного двигателя трактора нелинейная. Принцип суперпозиции неприменим.

2. Рис. 7 (стр. 13 автореферата), рис. 3.13 (стр.80 диссертации) Принципиальная схема подключения оборудования. Счетчики импульсные к АЦП подключены через усилитель ПИН-703, а тензобалка и тензо-рамки – напрямую. Уровень сигнала тензодатчика гораздо ниже сигнала импульсного датчика и нуждается в усилении. Импульсные датчики формируют дискретный сигнал и присоединяются к соответствующему входу напрямую.

3. Нормированные спектральные плотности вертикальных ускорений остова рис. 9 и рис. 10 (стр. 15 автореферата) дают информацию только о резонансных частотах и не позволяют оценить интенсивность колебаний для сравниваемых вариантов. Следовало привести графики ненормированных спектральных плотностей вертикальных ускорений.

4. Неверно указан объект исследования – «машинно-тракторный агрегат (МТА)», «тракторно-транспортный агрегат (ТТА)» (стр.70 диссертации, стр. 4 автореферата).

5. Рисунок 3.8 – тензо-рамка ведущих колес (стр.77 диссертации). У трактора МТЗ-80 полуоси кроме скручивания ещё и изгибаются. В данной конструкции «тензо-рамки» изгиб полуоси вызывает дополнительную деформацию чувствительного элемента, вследствие чего снижается точность измерений. Следовало клеить 4 тензодатчика под углом  $45^{\circ}$  непосредственно на полуось.

6. Тарировка акселерометра АТ-1 по трем точкам  $+1g$ ,  $0$ ,  $-1g$  (стр.78 диссертации) не позволяет оценить линейность характеристики датчика с необходимой точностью.

7. Принятое допущение о работе МТА в установившемся режиме движения (стр. 42) существенно сужает применимость модели, так как определяет наименее вероятный режим работы МТА. Вместе с тем, в рассматриваемой модели процесса вертикальные ускорения являются функцией переменной составляющей момента сопротивления (формулы 2.1 и 2.7), но не учиты-

вает продольные линейные колебания остова и угловые колебания остова трактора в продольной вертикальной плоскости.

8. В тексте диссертации присутствуют опечатки, стилистические и орфографические ошибки, изображенный на рисунках 3.1, 3.2, 3.11 и т.д. трактор не является трактором МТЗ-80.1.

9. При движении МТА или ТТА неизбежны отклонения управляемых колес от прямолинейной траектории вследствие действия сил бокового увода, подруливаний оператором и т.д. В связи с этим возникает вопрос: насколько оправдано размещения путеизмерительного колеса на управляемом?

Однако, перечисленные недостатки не затрагивают существа проведенных исследований. При этом достоверность каждого научного положения, выводов и заключений соискателя подтверждаются опытными данными и сомнений не вызывает.

## **6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

Рассмотрев и обсудив диссертационную работу Бабанина Николая Викторовича, выполненную на тему «Повышения плавности хода машинно-тракторных агрегатов на базе трактора класса 1,4», ведущая организация заключает, что она является законченной научно-квалификационной работой, направленной на повышение эффективности использования МТА путем улучшения плавности хода трактора, за счет применения газогидравлического упругодемпфирующего привода на задних колесах трактора, выполненной на актуальную тему, содержит элементы новизны и имеет научное и практическое значение.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке новых и модернизации выпускаемых колесных тракторов тягового класса 1,4. Кроме того, полученные результаты рекомендуется использовать в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06

и магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия». Замечания по диссертации, указанные в отзыве, не снижают качества работы. Диссертационная работа на тему «Повышения плавности хода машинно-тракторных агрегатов на базе трактора класса 1,4», соответствует требованию пунктов 9-10 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор Бабанин Николай Викторович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Декан факультета «Автомобильный транспорт в АПК» доктор технических наук, профессор кафедры тракторов и автомобилей \_\_\_\_\_ В.А. Кравченко

Заведующий кафедрой "Тракторы и автомобили" к.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Л.А. Нагорский

Доценты кафедры "Тракторы и автомобили" к.т.н.: \_\_\_\_\_ С.Г. Пархоменко  
\_\_\_\_\_ В.А. Исмаилов

Подписи, должности, ученые степени и ученые звания В.А. Кравченко, Л.А. Нагорского, С.Г. Пархоменко и В.А. Исмаилова удостоверяю.

Ученый секретарь \_\_\_\_\_ Н.С. Гужвина

Азово-Черноморский инженерный институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде. Почтовый адрес: 347740, ул. Советская, 17, г. Зерноград, Ростовская обл., Россия. E-mail: [achgaa@achgaa.ru](mailto:achgaa@achgaa.ru). Телефон: 8 (86359) 34-4-51.