

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 220.010.04  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I» МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 08 июня 2017 года № 21

О присуждении Сидорову Максиму Владимировичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности использования машинно-тракторного агрегата за счет применения технологического модуля с ведущими двигателями для трактора тягового класса 1,4» по специальности 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» принята к защите 23 марта 2017 года, протокол № 09 диссертационным советом Д 220.010.04 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 394087, г. Воронеж, улица Мичурина, д. 1, созданным в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июля 2013 года № 388/нк.

Соискатель Сидоров Максим Владимирович, 1979 года рождения, в 2002 году окончил федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Брянская государственная сельскохозяйственная академия». В 2008 году окончил аспирантуру по специальности 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» (зачислен приказом от 20.10.2005 года № 01-06/120, отчислен приказом от 14.10.2008 года № 01-06/125) в Калужском филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана». Работает заведующим лабораторией кафедры теоретической механики в Калужском филиале федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена на кафедре «Автомобиле- и тракторостроение» Калужского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Алакин Виктор Михайлович, Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», доцент кафедры автомобиле- и тракторостроения, заместитель директора по инновациям.

Официальные оппоненты:

Кравченко Владимир Алексеевич, доктор технических наук, профессор, Азово-Черноморский инженерный институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет» в г. Зернограде, профессор кафедры тракторов и автомобилей;

Ворохобин Андрей Викторович, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», доцент кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Лавровым Александром Владимировичем, кандидатом технических наук, заведующим лабораторией мобильных энергосредств, и утвержденном заместителем директора Елизаровым Вадимом Петровичем, указал, что диссертация является научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и имеет научную новизну и практическую значимость.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 18 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – пять. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 5,1 п.л., личный вклад соискателя – 1,4 п.л. Наиболее значимые работы соискателя по теме диссертации следующие.

1. Осиненко П.В. Усовершенствованная измерительная система для наземно-транспортных средств / П.В. Осиненко, В.А. Воронин, М.В. Сидоров // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2012. – № 1. – С. 27–29.

2. Кутьков Г.М. Тяговый расчет трактора тягово-энергетической концепции / Г.М. Кутьков, М.В. Сидоров // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 4. – С. 13–18.

3. Кутьков Г.М. Теория и расчет полноприводного трактора / Г.М. Кутьков, А.А. Соловечик, М.В. Сидоров // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 2. – С. 8–14.

4. Кутьков Г.М. Исследование демпфирующих свойств транспортно-технологического модуля сельскохозяйственного трактора [Электронный ресурс] / Г.М. Кутьков, В.Н. Сидоров, М.В. Сидоров // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 197. – <URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20808>>.

5. Сидоров М.В. Формирование реализации внешней нагрузки как случайной функции / М.В. Сидоров // Прогрессивные технологии, конструкции и системы в приборо- и машиностроении: матер. всеросс. научно-техн. конф., г. Москва, 6–8 декабря 2005 г. Т. 3. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – С. 177–178.

6. Динамическая модель модульного энергетического средства / П.В. Осиненко, М.В. Сидоров, Г.М. Кутьков, В.Н. Сидоров // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 10-5. – С. 187–193.

7. Сидоров М.В. Измерительная система для исследования упругодемпфирующих свойств транспортно-технологического модуля / М.В. Сидоров // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 10-5. – С. 187–193.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих организаций.

- ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой «Тракторы и автомобили», доктором технических наук Селивановым Н.И.; замечания: 1) из текста автореферата не понятно, как повышалась мощность тракторного двигателя при использовании МТА с технологическим модулем; 2) в автореферате не отображено, как приводятся во вращение ведущие колеса технологического модуля; 3) автором не учтены такие особенности МТА с технологическим модулем как изменение маневренности в полевых условиях, обзорности оператора и агротехнического просвета);

- ФГБНУ «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства» (отзыв положительный, подписан ведущим научным сотрудником отдела технологий и механизации работ в растениеводстве, доктором технических наук, профессором Джабборовым Н.И.; замечания: 1) выводы (1, 2 и 3), (5 и 6) и (7, 8 и 9) можно было объединить с целью повышения значимости результатов исследований и сокращению общего числа выводов; 2) не совсем понятно, почему у соискателя отсутствуют совместные публикации с научным руководителем; 3) рисунки 5–10 оформлены не совсем четко и трудно читаются; 4) экспериментальные данные (стр. 13–15, вывод 5) свидетельствуют, что применение технологического модуля способствует смещению максимума спектральной плотности тягового усилия в сторону макроколебаний (от 0 до 0,2 Гц) и мезоколебаний (от 0,2 до 3,0 Гц); многочисленные исследования ученых показывают, что макроколебания и мезоколебания нагрузки значительно ухудшают эксплуатационные показатели МТА (Н.С. Ждановский, Ю.К. Киртбая, Л.Е. Агеев, А.А. Юшин и др.), только высокочастотные колебания (свыше 3...5 Гц) практически не влияют на эксплуатационные показатели МТА и преодолеваются инерцией масс агрегата; соискателю при дальнейших исследованиях по повышению эффективности применения технологического модуля с ведущими двигателями, необходимо особое внимание уделять более детальному изучению частотных характеристик параметров МТА и их оценке);

- ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (отзыв положительный, подписан деканом факультета «Процессы и машины в агробизнесе», доктором технических наук, профессором Балабановым В.И.; замечания: 1) в автореферате не указан личный вклад автора в пуб-

ликации в процентом соотношении с соавторами; 2) из автореферата не совсем понятно, за счет чего достигается снижение погектарного расхода топлива; 3) соискателем не рассмотрен вопрос влияния технологического модуля на разгрузку передних колес трактора);

- ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» (отзыв положительный, подписан доцентом кафедры тракторов, сельскохозяйственных машин и земледелия, кандидатом технических наук, доцентом Кожановым В.Н. и доцентом кафедры тракторов, сельскохозяйственных машин и земледелия, кандидатом технических наук, доцентом Русановым М.А.; замечания: 1) в автореферате не упомянут критерий оптимальности окружной жесткости шины, его значение 120000 Н·м/рад (стр. 9) справедливо только для работы с дисковой бороной или и для других сельскохозяйственных орудий? 2) из материалов автореферата, не понятно, почему сравнительные полевые испытания МТА проводились на пахоте (стр. 16), тогда как моделировалось дискование);

- ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет» (отзыв положительный, подписан профессором кафедры машиноведения, доктором технических наук, профессором Болоевым П.А. замечания: 1) из рисунка 9 не понятно, чем вызвано увеличение спектральной плотности тягового усилия в горизонтальной плоскости технологического модуля на частоте 6 Гц?);

- ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (отзыв положительный, подписан профессором кафедры технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве, доктором технических наук, доцентом Лапиком В.П.; замечания: 1) в автореферате отсутствуют конструктивные параметры технологического модуля (размеры технологического модуля, давление на почву, площадь контакта шины и т.д.); 2) не описана методика определения таких показателей как буксование, погектарный расход топлива и техническая производительность);

- ФГБОУ ДПО «Липецкий институт переподготовки и повышения квалификации кадров агропромышленного комплекса» (отзыв положительный, подписан ректором, кандидатом технических наук, доцентом Никоновым М.В.; замечания: 1) в автореферате отсутствует описание конструкции предлагаемого технологического

модуля и способа согласования поступательной скорости колес трактора и технологического модуля; 2) не указано, при помощи каких программ проводилась статистическая обработка изучаемых случайных процессов при теоретических и экспериментальных исследованиях; 3) структурная схема МТА в форме прикладной программы Simulink (рисунок 5) приведена без пояснений, буквенные и числовые обозначения плохо читаются; 4) в тексте не всегда правильно использованы символы дефис и тире);

- ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» (отзыв положительный, подписан и.о. заведующего кафедрой автомобилей и сервиса, доктором технических наук, доцентом Прядкиным В.И.; замечания: 1) в тексте автореферата условные обозначения системы уравнений (1) не сопровождаются пояснениями; 2) согласно приведенной эквивалентной укрупненной динамической модели МТА с ТМ, не ясно учитывается ли взаимосвязь влияния вертикальных колебаний остова трактора на колебания нагрузки в трансмиссии; 3) для определения номинальной эксплуатационной мощности двигателя трактора тягово-энергетической концепции с несколькими ведущими мостами автором предложено уточненное выражение на стр. 11, однако не указано справедливо ли данное выражение применительно к тракторам более высоких тяговых классов; 4) из текста автореферата не ясно, по какой методике проводилась экономическая оценка эффективности использования машинно-тракторного агрегата с технологическим модулем);

- ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой сельскохозяйственной техники и технологий, доктором технических наук, профессором Беляевым В.И.; замечания: 1) из автореферата не ясно, за счет чего достигалась синхронизация поступательной скорости ведущих колес трактора и технологического модуля; 2) в рассматриваемой динамической модели МТА с технологическим модулем (рис. 2) не учитываются вертикальные колебания остова трактора и технологического модуля; 3) в четвертом разделе приведены результаты сравнения производительности МТА на базе трактора МТЗ-82 и МТЗ-82 с двигателем повышенной мощности и технологическим модулем, следовало провести аналогичное сравнение с МТА на базе трактора тягового

класса 2,0);

- ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева» (отзыв положительный, подписан доцентом кафедры технического сервиса и механики, кандидатом технических наук Терентьевым В.В.; замечания: 1) чем обоснован выбор тракторов Минского тракторного завода МТЗ-82 для исследований? 2) в работе представлены исследования тракторов только двух тяговых классов (1,4 и 2,0) в связи с чем неясно, можно ли интерпретировать полученные результаты к более мощным тракторам? 3) из автореферата неясно, исследовалось ли при моделировании влияние типа почвы и ее влажности на тяговые сопротивления рабочей машины?);

- ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (отзыв положительный, подписан доцентом кафедры машин и технологий АПК, кандидатом технических наук, доцентом Швецовым И.И.; замечания: 1) в таблице 1 не представлены результаты расчета технологического модуля и колесного трактора класса 1,4 в различных комплектациях, хотя эти расчеты представлены для трактора тягового класса 2,0 (таблица 1, стр. 11); 2) в выражении для определения номинальной эксплуатационной мощности двигателя трактора тягово-энергетической концепции с несколькими ведущими колесами не указано, какая именно скорость трактора входит в выражение (стр. 11); 3) из автореферата не ясно, какой современный измерительный комплекс использовался для проведения лабораторно-испытательных исследований и методика их проведения (стр. 13));

- ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой ремонта машин и технологии конструкционных материалов, доктором технических наук, доцентом Гапичем Д.С.; замечания: 1) хорошо было бы в автореферате привести зависимость условной кривой буксования исследуемого трактора, оборудованного технологическим модулем, от реализуемого крюкового усилия; 2) одной из проблем использования многоосных полноприводных агрегатов является возможность появления циркуляции мощности в приводах мостов, рассматривались ли в работе критерии согласованности работы движителей ведущих мостов);

- ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

(отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой автомобилей, тракторов и технического сервиса, доктором технических наук, профессором Картошкиным А.П.; замечания: 1) практическая значимость работы представлена не ясно; экспериментальный образец модуля (стр. 4) не является научной новизной; 2) из автореферата не ясно, привод модуля осуществляется от ВОМ или он гидравлический; 3) как сказывается использование модуля на производительность МТА? 4) в автореферате не показано, как изменяется тяговый КПД трактора в составе МТА с использованием модуля?).

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области повышения эффективности использования машинно-тракторных агрегатов за счет снижения динамических нагрузок, в том числе путем установки упругих элементов, а также наличием научных публикаций по данной тематике.

Выбор ведущей организации обосновывается ее научными достижениями в области исследований тяговой динамики модульных агрегатов сельскохозяйственного назначения и повышения эффективности использования энергетических мобильных средств в составе машинно-тракторных агрегатов, а также наличием у сотрудников публикаций по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** концепция совершенствования машинно-тракторного агрегата на базе трактора тягового класса 1,4;

**предложен** подход к определению рационального веса технологического модуля и трактора, мощности двигателя при модульной системе агрегатирования, отличающийся учетом потери мощности в трансмиссии и на буксование отдельно по ведущим мостам;

**доказана** перспективность использования предложенного экспериментального образца технологического модуля с ведущими колесами, обладающего упругодемпфирующими свойствами.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны** положения о влиянии технологического модуля с ведущими колесами, обладающего упругодемпфирующими свойствами, на стабилизацию внешней нагрузки, действующей на навеску трактора, и на входе в двигатель;



**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы** методы дифференциального и интегрального исчисления, теории эксплуатационных свойств тракторов, имитационного моделирования;

**изложены** теоретические положения, доказывающие эффективность технологического модуля с ведущими колесами, обладающего упругодемпфирующими свойствами;

**раскрыты** закономерности влияния потерь мощности в трансмиссии и на буксование отдельно по ведущим мостам на рациональную величину веса технологического модуля и трактора, мощность двигателя при модульной системе агрегатирования;

**изучены** факторы, обеспечивающие стабилизацию внешней нагрузки, действующей на навеску трактора, и на входе в двигатель, при использовании технологического модуля с ведущими колесами, обладающего упругодемпфирующими свойствами;

**проведена модернизация** математической модели рабочего процесса машинно-тракторного агрегата.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработан и внедрен** технологический модуль, позволяющий снизить колебания момента сопротивления на входе в двигатель и горизонтальной составляющей усилия на навеске трактора при работе в составе машинно-тракторных агрегатов; результаты диссертации внедрены в сельскохозяйственной артели «Колхоз Маяк» Калужской области и крестьянском (фермерском) хозяйстве «Ягодное» Брянской области, а также используются в учебном процессе при подготовке специалистов по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» в Калужского филиале ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» и бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» в Калужского филиале ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»;

**определены** перспективы практического использования технологического модуля с ведущими колесами, обладающего упругодемпфирующими свойствами;

**созданы** практические рекомендации по разработке и эксплуатации тракторов с технологическим модулем, обладающим упругодемпфирующими свойствами;

**представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию технологического модуля с ведущими колесами, обладающего упругодемпфирующими свойствами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** результаты получены по апробированным методикам с использованием сертифицированного оборудования;

**теория** построена на известных проверяемых данных и фактах, согласуется с экспериментальными данными;

**идея базируется** на анализе научных работ по повышению эффективности использования машинно-тракторных агрегатов, на результатах многочисленных исследований, подтверждающих обоснованность применения упругих элементов в конечных звеньях трактора, как наиболее перспективных конструкций для улучшения стабилизации внешней нагрузки машинно-тракторных агрегатов;

**использован** сравнительный анализ авторских данных и данных, полученных ранее по тематике диссертации, представленных в литературных и патентных источниках;

**установлена** непротиворечивость авторских результатов и результатов, представленных в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методики и средства сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач исследования, выборе методов, разработке методики исследования, выполнении расчетов, совершенствовании и численной реализации математической модели, разработке компоновочной схемы, реализованной в машинно-тракторном агрегате с технологическим модулем, снабженным ведущими колесами и обладающим упругодемпфирующими свойствами, получении экспериментальных данных, формулировке выводов, подготовке научных публикаций.

На заседании 08 июня 2017 года диссертационный совет пришел к заключению, что диссертация Сидорова Максима Владимировича отвечает критериям (пункты 9–14), установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки по повышению эффективности использования машинно-тракторных агрегатов за счет применения технологического модуля с ведущими колесами, обладающего упругодемпфирующими свойствами, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства России, и принял решение присудить Сидорову Максиму Владимировичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета

08 июня 2017 года



Гулевский Вячеслав Анатольевич

Афоничев Дмитрий Николаевич