

Отзыв официального оппонента

на диссертацию Сидорова Максима Владимировича на тему: «Повышение эффективности использования машинно-тракторного агрегата за счет применения технологического модуля с ведущими движителями для трактора тягового класса 1,4», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Актуальность темы исследования

В настоящее время задачу наращивания объемов производства сельскохозяйственной продукции можно решить путем использования новых энергонасыщенных тракторов. При повышении энергонасыщенности трактор-тягач заменяется на трактор тягово-энергетической концепции и на его основе формируются тягово-приводные машинно-тракторные агрегаты, динамика которых еще недостаточно изучена. Особый интерес представляет формирование МТА по модульному принципу с использованием технологических модулей с ведущими колесами, обладающими упругодемпфирующими свойствами, позволяющими снизить динамическую нагрузку на трансмиссию и двигатель.

Автором диссертационной работы обосновываются пути повышения эффективности использования машинно-тракторных агрегатов на базе энергонасыщенных тракторов на основе модульной системы агрегатирования. Прирост производительности этих агрегатов осуществляться без повышения удельных энергозатрат на выполняемую работу. В связи с этим, тема диссертационного исследования, несомненно, является актуальной и имеет большое народно-хозяйственное значение.

Научная новизна

Научная новизна диссертационной работы заключается в получении автором зависимостей для определения рационального веса технологического модуля и трактора, мощности двигателя при модульной системе агрегатирования и балластировании энергонасыщенных тракторов, которые учитывают потери мощности в трансмиссии и на буксование отдельно по ведущим

мостам и использования энергонасыщенного трактора в двух смежных тяговых классах.

Также научную новизну диссертационной работы составляет математическая модель динамических процессов машинно-тракторного агрегата, которая учитывает особенности его функционирования с технологическим модулем, обладающим упругодемпфирующими свойствами.

В диссертационной работе автором применено имитационное моделирование машинно-тракторного агрегата как динамической системы, в котором определены взаимосвязи упругодемпфирующих свойств технологического модуля с колебаниями момента сопротивления на входе в двигатель.

Кроме того, автором работы представлен экспериментальный образец технологического модуля с ведущими колесами на базе трактора тягового класса 1,4, отличающийся обоснованными рациональными параметрами возможностью агрегатирования машин, предназначенных для тракторов более высокого тягового класса.

Общая методология и методика исследования

В работе применены методы дифференциального и интегрального исчисления, теории эксплуатационных свойств машинно-тракторных агрегатов, моделирования динамических систем. Оценка машинно-тракторного агрегата на базе серийного трактора МТЗ-82 и опытного вариантов МТЗ-82 с технологическим модулем проводилась на основе лабораторно-полевых исследований при дисковании стерни колосовых.

Данные исследования выполнены с использованием тензометрического измерительного комплекса. Для преобразования сигналов, полученных с тензометрических датчиков, соискатель разработал прикладную программу для персональных компьютеров в среде LabVIEW. Полученные результаты обрабатывались в программе Matlab.

Технико-экономическую оценку применения технологического модуля автор проводил по принятой методике с использованием результатов, полученных при сравнительных полевых испытаниях машинно-тракторного агре-

гата на базе МТЗ-82 с технологическим модулем.

Методическая часть работы выполнена на современном уровне.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Решение проблемы повышения эффективности использования машинно-тракторных агрегатов на базе энергонасыщенных универсально-пропашных тракторов тягового класса 1,4 автор предложил путем применения технологического модуля с рациональными параметрами. Научные положения диссертационной работы обоснованы в результате теоретических исследований математической модели динамических процессов машинно-тракторного агрегата, учитывающей наличие в его составе предложенного технологического модуля с ведущими колесами, обладающего упругодемпфирующими свойствами, позволяющим выявить взаимосвязь упругодемпфирующих свойств технологического модуля с колебаниями момента сопротивления на входе в двигатель. И в результате экспериментальных исследований, которые позволили оценить демпфирующие свойства технологического модуля и эффективность использования машинно-тракторных агрегатов на базе энергонасыщенных тракторов тягового класса 1,4 за счет применения технологического модуля.

На основании теоретических и экспериментальных результатов исследований, полученных автором, сделаны обоснованные выводы и рекомендации об использовании машинно-тракторного агрегата с технологическим модулем.

Достоверность теоретических исследований подтверждается проведенными экспериментальными исследованиями с достаточным числом опытов и аппаратурой, обеспечивающей требуемую точность измерений, обработкой опытных данных с использованием математических программ на компьютере. Результаты теоретических исследований достаточно хорошо согласуются с экспериментальными данными (отклонения 8...16%).

Основные результаты исследований доложены, обсуждены и одобрены на международных, всероссийских, межрегиональных и вузовских научно-практических конференциях Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана, Брянского ГАУ за период с 2001 по 2016 годы. Выводы по диссертационной работе в полной мере отвечают поставленным задачам.

Новизна полученных результатов подтверждена публикациями автора в различных журналах, в том числе по перечню ВАК, сборниках трудов, и материалах конференций различного уровня.

Значение полученных в диссертации результатов для науки и практики

Значение полученных в диссертации результатов для науки заключается в выявлении влияния технологического модуля на снижение колебаний внешней нагрузки, действующей на нижнюю ось механизма навески трактора и момента сопротивления на входе в двигатель. Теоретически обоснованы на основе математической модели динамических процессов машинно-тракторного агрегата, учитывающей в его составе предложенный технологический модуль с ведущими колесами и упругодемпфирующими свойствами, и подтверждены экспериментально рациональные параметры технологического модуля для трактора тягового класса 1,4 в составе машинно-тракторного агрегата.

Применение технологического модуля для трактора тягового класса 1,4 позволяет повысить производительность машинно-тракторных агрегатов и снизить удельный расход топлива на единицу выполненной работы.

Внутреннее единство структуры работы

Содержание и оформление диссертации отвечает предъявляемым требованиям. Содержание диссертационной работы следует из цели, в соответствии с которой, на основе поставленных задач, излагается ее материал. Диссертация включает введение, пять глав, заключение, библиографический список и приложения. В диссертации присутствуют ссылки на авторов и ис-

точники заимствования отдельных, известных ранее результатов научных исследований.

Автореферат и опубликованные научные работы полностью отражают содержание диссертации и ее результаты. Результаты исследований опубликованы в 18 научных работах, из них пять – в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

Замечания по диссертации

1. В тексте диссертации стр. 13 автор указывает, что повышение энергонасыщенности тракторов привело к увеличению рабочей скорости, что в свою очередь приводит к повышению колебаний на входе в двигатель и т.д. Что в конечном итоге приводит к недоиспользованию мощности двигателя, снижению производительности, увеличению расхода топлива. Это не совсем так, так как более энергонасыщенные тракторы могут работать с комбинированными сельскохозяйственными прицепными машинами с более широким захватом по площади обработки. Производительность в данном случае возрастает не только от скорости движения тракторного агрегата, которая влияет на увеличение колебаний нагрузки.

2. В диссертации в разделе 2.1 приведена только схема технологического модуля в агрегате с трактором (рисунок 2.4, стр. 36), по которой можно судить только о наличии технологических пространств. Желательно было бы привести кинематическую схему трансмиссии технологического модуля совместно с трактором.

3. Нет описания конструкции синхронизации скорости трактора и технологического модуля.

4. Отсутствуют конструктивные параметры технологического модуля (размеры технологического модуля, удельное давление на почву, площади контакта шин и т.д.).

5. В разделе, посвященном теоретическим исследованиям, не представлены корреляционные функции момента сопротивления на входе в дви-

гатель, которые позволили бы глубже рассмотреть динамику изучаемого процесса.

6. На стр. 72 диссертации автор приводит расчет максимального веса и максимальной массы балласта и технологического модуля. Вызывает вопрос необходимости этих расчетов, двух взаимосвязанных величин.

7. В теоретических исследованиях на стр. 75 автор приводит результаты расчетов массы трактора Fendt-936 в различных комплектациях. Непонятно с какой целью проведены эти расчеты. Где они используются дальше?

8. Автор указывает, что приведенная методика расчета рационального веса технологического модуля и трактора тягово-энергетической концепции позволила сформировать машинно-тракторный агрегат с рациональными параметрами технологического модуля. Следовало бы пояснить, что понимается под «рациональными параметрами». Например, привести их значения. Что выступает критерием рациональности?

9. Методически было бы более правильно, если бы каждый пункт «Заключения» отвечал на свою задачу исследования, поставленную в диссертационной работе. В этом случае было бы легче проследить решена ли в работе поставленная задача и если решена, то какие конкретные результаты исследований получены соискателем.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Сидорова Максима Владимировича является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, направленные на повышение эффективности использования машинно-тракторных агрегатов за счет применения технологического модуля с упругодемпфирующими свойствами, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства Российской Федерации. Работа выполнена лично автором и имеет высокий научный уровень исполнения. Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке новых и модернизации выпускаемых универсально-пропашных тракторов.

Диссертация «Повышение эффективности использования машинно-тракторного агрегата за счет применения технологического модуля с ведущими движителями для трактора тягового класса 1,4» соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а соискатель Сидоров Максим Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,

доцент

Ворохобин Андрей Викторович

« 16 » « 05 » 2017 г.

Ворохобин Андрей Викторович

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Адрес: 394087 г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, учебный корпус № 3 ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», телефоны 8 (473) 253-78-68; 8-915-549-18-82, e-mail: dogruzka@rambler.ru

