

ОТЗЫВ

официального оппонента по диссертационной работе Дунаева Анатолия Васильевича на тему: «Разработка методов стендовых испытаний, контроля и управления техническим состоянием самоходных машин в агропромышленном комплексе» по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук

1. Актуальность избранной темы

Контроль и управление техническим состоянием машин и оборудования, в т. ч. средств механизации в сельском хозяйстве, являются одним из видов технического сервиса, направленного на повышение работоспособности, эксплуатационного ресурса и экономичности использования машин в агропромышленном комплексе страны.

Поэтому научное обоснование методов испытаний колесных тракторов и контроля функциональных и ресурсных параметров агрегатов машин, нормативов и технологий контроля, его автоматизация, дистанционный мониторинг являются актуальными научно-техническими задачами. Современные же условия значительно изношенных средств механизации требуют также мер для предотвращения повышенного их изнашивания и аварий, контроля по показателям смазок, применения экспресс-методов для повышения надежности и качества работы машин.

Работа выполнена в соответствии с «Концепцией развития аграрной науки и научного обеспечения АПК Российской Федерации на период до 2025 года», со «Стратегией машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года», НИР и ОКТР ФГБНУ ГОСНИТИ.

В связи с этим рассмотренная работа, несомненно, является актуальной.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения диссертации сформулированы в виде семи пунктов. Все они соответствуют своему назначению, сформулированы четко и обоснованы в достаточной мере.

3. Достоверность и новизна исследований, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность и новизна исследований, а также полученных зависимостей, методов, ряда технологий, системы диагностических средств подтверждается большим объемом теоретических, лабораторных, стендовых и эксплуатационных испытаний разработанных методов, средств, технологий испытаний и контроля тракторов, автомобилей и других машин, которые защищены 13-ю авторскими свидетельствами и 8-ю патентами на изобретения.

Основное стендовое и приборное оборудование (четыре образца), в разработке которого Анатолий Васильевич принимал участие, отнесено к высшей категории качества, особенности стенда диагностического для колесных тракторов отражены в ГОСТ 26899, а расходомеры дизельного топлива и бензина введены в Госреестр средств измерений. Достоверность и полезность проведенной работы подтверждается также тремя государственными стандартами и двумя отраслевыми, которые используются и в настоящее время.

Работа содержит 16 общих выводов, которые изложены в заключении и основаны на теоретических и экспериментальных исследованиях автора диссертации.

Редакция и количество выводов в диссертации и автореферате рознятся.

Первый вывод достоверен, в нем отмечена разработка общей методологии создания методов испытаний тракторов, контроля агрегатов машин и разработки диагностических средств.

Второй вывод достоверен, в нем отражена разработка частной методологии обоснования приемов и режимов стендовых испытаний колесных тракторов, а также совместного обоснования параметров комплексных силовых одноприводных реверсивных барабанных стендов для разновекторных испытаний энергонасыщенных колесных тракторов, выпущенных в количестве 1358 ед. Подтверждена методика обоснования нормативов тягово-экономических и тормозных показателей колесных тракторов, реализованная в соответствующих технологиях испытания колесных тракторов на разработанных автором серийных стенах.

Третий вывод достоверен, регистрирует разработку и реализацию мониторинга текущего расхода топлива автотракторных двигателей нестандартными многодиапазонными пьезометрическими приборами переменного перепада давления, выпущенных в количестве 5300 ед.

Четвертый вывод достоверен, в нем указана разработка нормативов массового, объемного, удельного и полного расхода топлива 34 марок автотракторных дизелей, приведенных в изданной нормативно-технической документации.

Пятый вывод достоверен, в нем подчеркнуты разработка экспресс-метода и вывод формулы оценки остаточного ресурса цилиндропоршневой группы, которые пригодны практически для всех современных отечественных и импортных автотракторных дизельных и бензиновых двигателей внутреннего сгорания.

Шестой вывод достоверен, в нем указана разработка трех методов контроля цилиндропоршневой группы автотракторных двигателей по расходу картерных газов, особенно с учетом их утечек через неплотности изношенных ДВС, реализованных в 30,4 тыс. приборах.

Седьмой вывод достоверен, им утверждается разработка нормативов состояния цилиндропоршневой группы автотракторных дизелей по расходу картерных газов, отраженных в изданных технологиях диагностирования тракторов, а дизелей и бензиновых ДВС также и по компрессии в цилиндрах.

Восьмой вывод достоверен, в нем характеризуется реализованная в 26 автоматизированных машинотестерах система программируемого автоматизированного контроля диагностических параметров узлов, агрегатов и систем тракторов, автомобилей, комбайнов. Система основана на контроле комплекса показателей осциллографов до 63 диагностических параметров, по 6 физическим величинам, в развертке по времени, углу и частоте вращения вала ДВС с 24 новыми параметрами, коэффициентом вариации вибросигналов и приемом искусственного интеллекта для их получения.

Девятый вывод достоверен, в нем охарактеризована методика выявления неисправностей узлов, систем и агрегатов машин при автоматизированном их контроле путем анализа и сопоставления показателей отдельных, а также комплексных осциллографов диагностических сигналов, получаемых при последовательном воздействии на объект контроля комплексом тестов.

Десятый вывод достоверен, в нем утверждается эффективность модифицирования моторных масел триботехническими добавками, в т.ч. разработанными соискателем, с двухкратным снижением коэффициента трения стальных трибопар в режиме граничного трения при давлениях 150-220 МПа, а также отмечается эффективность повышения антиизносных свойств сопряжений трения при подаче в их масла электрических зарядов.

Одиннадцатый вывод достоверен, в нем регистрируется создание комплексной технологии контроля масел по спектральным и химмотологическим показателям для углубленного диагностирования автотракторных ДВС, выявления причин и предотвращения их повышенного изнашивания и аварий. Аналитически по статистическим данным результатов 12700 собственных анализов обоснованы химмотологические и спектральные нормативы состояния моторных масел, а по их подобию - и трансмиссионных масел.

Двенадцатый вывод достоверен, в нем указано, что по результатам исследований в переработанный соискателем ГОСТ 20793 введены экспресс-контроль масел и остаточного ресурса дизелей, а также прием безразборного ремонта агрегатов тракторов минеральными трибосоставами.

Тринадцатый вывод достоверен, в нем подчеркивается разработка и внедрение комплекса технологий испытания тракторов и контроля технического состояния агрегатов машин, реализованных в разработанных стендах, приборах и отраженных в изданной нормативно-технической документации.

Четырнадцатый вывод достоверен, в нем приведено, что для диагностирования отечественного парка машин АПК создана с участием автора «Комплексная система инструментального диагностирования машинно-тракторного парка, экспресс-методов и качественных признаков с устранением неисправностей на основе современной нормативно-технической документации и диагностических средств». В целом созданы методические и практические рекомендации для перехода в диагностике от констатации технического состояния к предотвращению повышенного изнашивания и отказов машин, к повышению их ресурса методами триботехники.

Пятнадцатый вывод достоверен и конкретен, в нем приведены расчеты, показавшие высокую технико-экономическую эффективность от внедрения результатов работы соискателя.

Шестнадцатый вывод достоверен, в нем предложена группа основных ресурсных и функциональных параметров для оперативного их получения из бортовых систем контроля машин при нахождении машин в стационаре или мониторингом с помощью средств ГЛОНАС/GPS.

4. Значимость для науки и практики полученных автором результатов и конкретные пути их использования

Научная новизна результатов исследований заключается в разработке:

1. Методов стендовых испытаний колесных тракторов и контроля составных частей самоходных машин АПК по оптимальной последовательности исследований, стендовых и эксплуатационных испытаний.
2. Метода взаимозависимого обоснования режимов и нормативов разновекторных испытаний колесных тракторов и параметров комплексных одноприводных реверсивных барабанных стендов, обеспечивающего совместимость и безопасность кон-

троля нормативных тягово-экономических и тормозных качеств колесных тракторов.

3. Метода мониторинга текущего расхода дизельного топлива и бензина автотракторных двигателей оригинальными многодиапазонными переменного перепада давления пьезометрическими приборами на нестандартных диафрагмах в докритических числах Рейнольдса.

4. Экспресс-метода и формулы расчета остаточного ресурса цилиндроворшневой группы ДВС по корреляционной связи вакуума и компрессии в цилиндрах и метода выявления дефектов в них. Технологии контроля цилиндроворшневой группы двигателей приборами постоянного перепада давления на расходомерной щели, нормативов расхода картерных газов, обоснованных по их зависимости от эффективной мощности дизелей и по положениям теории управления надежностью с.-х. машин, а также нормативов компрессии в цилиндрах. Метода контроля полного расхода картерных газов с учетом их утечек из неплотностей изношенных двигателей.

5. Системы автоматизированного программируемого цифрового контроля диагностических параметров тракторов, автомобилей, комбайнов по осцилограммам давления, разрежения, расхода, углового ускорения, вибросигналов в развертке по времени, углу и частоте вращения коленвала с оптимальными значениями амплитудных, фазовых, временных и динамических величин до 63-х ПРМ с 24 новыми.

6. Системного экспресс-метода и математической модели оценки рабочих свойств моторных масел. Технологии экспресс-определения щелочного числа масел для инженерных служб АПК.

7. Метода выявления причин и предотвращения повышенного изнашивания и аварий агрегатов машин совмещенной технологией контроля спектральных и химмотологических показателей масел с анализом трендов показателей работы машин. Математической модели динамики концентрации металлов в маслах с учетом естественной постепенной, а также быстрой потери их рабочих свойств от внешних эксплуатационных воздействий.

8. Системы диагностических параметров и их нормативов, характеризующих надежность и функционирование тракторов для их дистанционного мониторинга.

Значимость для практики полученных автором результатов заключается в разработке и внедрении:

- 1358 стендов диагностических для колесных тракторов. Стенды введены в проекты СТОТ 816-213, 816-179, 816-209, 816-211, в инструкции по эксплуатации и обслуживанию тракторов Кировец и Т-150К;

- 5300 расходомеров топлива ДВС для СТОТ, СТОА и других служб;

- 30400 индикаторов контроля ресурсных параметров ЦПГ ДВС, введенных в диагностические комплекты ГОСНИТИ и получивших высокую оценку диагностов;

- 26 автоматизированных машинотестеров для тракторов, автомобилей, комбайнов, внедренных в АПК и на автомобильном транспорте;

- системы изданных технологий и нормативов выходных, функциональных и ресурсных параметров тракторов, комбайнов, автомобилей, контролируемых разработанными соискателем стендаами, автоматизированным машинотестером и переносными средствами.

5. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты исследований соискателя использованы на предприятиях: АПК РФ, Эстонии, Белоруссии; при преподавании в агривузах дисциплин «Эксплуатация МТП», «Ремонт и надежность машин» и др. Технологии автоматизированного контроля машин внедрены на 18 предприятиях АПК, на 3-х автомобильных транспортных предприятиях РФ, НПО КамАЗ, АТП СП «Эрдэнэт» и в других организациях.

В дальнейшем в нормативно-технической документации и в практике технического обслуживания и текущего ремонта тракторов, самоходных с.-х. машин целесообразно использовать следующие результаты исследований соискателя:

- стационарные, передвижные и переносные комплекты диагностических средств, а также отдельные приборы, разработанные с участием соискателя, в т.ч. расходомеры топлива и картерных газов;
- схемотехнические решения, реализованные в автоматизированном машино-тестере КИ-13950-ГОСНИТИ и в других портативных микропроцессорных диагностических приборах для создания современных автоматизированных диагностических средств;
- технологии контроля диагностических параметров тракторов, комбайнов, грузовых автомобилей по функциональным и ресурсным параметрам;
- нормативные значения диагностических параметров для отечественных с.-х. тракторов, корректируя их для конкретных новых марок;
- экспресс-метод контроля потребности автотракторных ДВС в ремонте ЦПГ;
- экспресс-методы контроля работоспособности моторных и трансмиссионных масел;
- экспресс-метод определения щелочного числа смазочных масел с присадками;
- комплексную технологию химмотологического и спектрального анализа моторных масел для углубленного диагностирования автотракторных ДВС с целью уменьшения их повышенного изнашивания и предотвращения аварий;
- безразборный ремонт агрегатов самоходных с.-х. машин минеральными трибосоставами, в т.ч. разработанным соискателем;
- повышение эксплуатационной надежности и экономичности автотракторных ДВС путем подачи в них масла электрических зарядов.

Апробация работы проведена в следующем: Результаты работы рассмотрены и одобрены на Всесоюзных (1983-1988 гг.) и на Межд. н.-т. конф. (2004, 2012, 2014 гг.) ГОСНИТИ, в МГАУ (2012 г.), ИМАШ РАН (2010, 2012, 2014 гг.), МГТУ (2003, 2008-2012 гг.), НПИ (2011 г.), на конф. «Нанотехнологии-производству» (2009-2011 гг.), в ВИЭСХ (2010, 2013 гг.), БГАУ (2012-2015 гг.), ВИМ (2013-2015 гг.), ВНИИТиН (2013 г.), Орел-ГАУ (2014 г.), 7-й Межд. конф. по материаловедению и физике (г. Кишинев, 2014 г.), расширенном заседании кафедры «Технологии и машины в растениеводстве» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (2014 г.).

Стенды диагностические с расходомерами топлива демонстрировались на Всесоюзном совещании по ТО и ремонту тракторов в Винницкой обл., на 4-х специализированных выставках ВДНХ, где автор награжден золотой медалью, а также на Международной выставке «Земля-кормилица» в Праге. На выставках «Ремдеталь-88», «ИР-88» машинотестер КИ-13950-ГОСНИТИ награжден золотой, 4-мя серебряными (одна автора) и 3-мя бронзовыми медалями. Разработки автора экспони-

ровались на ВДНХ, ВВЦ (1975-1997 г.), на Всероссийских семинарах АПК в Ижевске (1992 г.), Казани (1995 г.) и удостоены 4-х серебряных и 2-х бронзовых медалей. За комплекс разработок автор удостоен дипломом Лауреата Премии СМ СССР и звания «Изобретатель СССР».

Публикации. Результаты исследований отражены в 151 научных публикациях, в т.ч. в 56 статьях в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК, в 11 а.с. и 8 патентах РФ, 3-х ГОСТ, МУ 10.16.0001.001, 2-х ОСТ, СТО ГОСНИТИ, в 20 технологиях, 7-ми монографиях; 6 статей опубликованы за рубежом.

Результаты исследований и разработок использованы в сельскохозяйственных и транспортных предприятиях, эксплуатирующих автотракторную технику, а также в учебном процессе при подготовке инженеров с.-х. производства и других технических направлений.

6. Оценка содержания диссертации, ее завершенности и качество оформления

Представленная диссертация подготовлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к докторским диссертациям, состоит из введения, семи глав, общих выводов, списка литературы из 432 наименований. Объем диссертации составляет 399 страниц, включающих 57 рисунков, 24 таблицы и 25 приложений на 140 страницах.

Во введении (стр. 6-15) показана актуальность работы, ее характеристика, цели и задачи, научная новизна, практическая значимость и положения, выносимые на защиту.

В первой главе (стр. 16-94) «Анализ проблемы исследования» рассмотрено состояние проблемы диагностирования машин АПК, обоснована необходимость научного обоснования разработки и совершенствования комплекса методов испытаний тракторов и контроля технического состояния машин, определены цель и основные задачи исследований.

Проведен анализ существовавших методов и средств, в т.ч. углубленного диагностирования агрегатов самоходных машин АПК, рассмотрены потребности и возможности обеспечения автоматизации их диагностирования. В главе уделено большое внимание методам и средствам контроля химмотологических и спектральных показателей смазочных масел, углубленному диагностированию агрегатов машин, выявлению и предупреждению повышенного изнашивания их агрегатов по результатам анализа масел, повышению ресурса агрегатов машин модификацией их масел при ТО машин.

Выводы по главе в целом не вызывают сомнения, они достаточно информативны, конкретны и логично вытекают из материала главы.

Содержание главы позволяет сделать вывод об обоснованности и целесообразности проведения исследований в этой области.

В качестве замечаний следует отметить: объем главы несколько завышен.

Вторая глава (стр. 95-109) «Теоретические основы исследований. Обоснование метода разновекторных испытаний колесных тракторов класса 0,6-5 тс и взаимозависимых расчетов скоростных и силовых параметров комплексных одноприводных реверсивных барабанных стендов» содержит основы методологии разработки методов и средств контроля машин. На ее основе проведены теоретические и прикладные исследования, стендовые и эксплуатационные испытания при создании методов ис-

пытаний колесных тракторов по их выходным параметрам, а также при разработке методов и средств контроля, средств технической диагностики машин.

В главе приведены и практические результаты разработок, выразившиеся в производстве 1358 стендов двух моделей, последняя из которых прошла государственные приемочные испытания, аттестована по высшей категории качества и ее особенности отражены в ГОСТ 26899.

Представленные во второй главе теоретические аспекты представляют достаточный научный интерес и отличаются достаточной оригинальностью.

Выводы по главе подытоживают теоретические и прикладные результаты исследований.

В качестве замечания, следует указать, что «Рисунок 2.2 – Силы в контакте...» плохо читаем.

В третьей главе (стр. 110-119) «Мониторинг текущего расхода топлива автотракторных двигателей по переменному перепаду давления на сужающем устройстве многодиапазонными пьезометрическими приборами при докритических числах Рейнольдса» разработан метод непрерывного контроля плавно меняющегося расхода дизельного топлива и бензина в ДВС. Разработаны 5 основных исполнений расходомеров, четыре из которых прошли государственные приемочные испытания и аттестованы по высшей категории качества, а два внесены в Госреестр средств измерений.

В выводах подведены результаты разработки, производства и испытаний самых простых и надежных стационарных 5300 расходомеров топлива (авт. свид. № 1654660), нашедших широкое применение, а также определены задачи по современному обоснованию нормативов расхода топлива автотракторных дизелей.

В качестве замечаний – непонятно какая использовалась технология изготовления топливопроводов с шероховатостью менее размера кластеров молекул топлива, т. е. менее 0,16 мкм.

В четвертой главе (стр. 120-127) «Обоснование методов и технологий ресурсного диагностирования цилиндропоршневой группы автотракторных двигателей» разработан и апробирован универсальный экспресс-метод оценки остаточного ресурса цилиндропоршневой группы дизельных и бензиновых ДВС по корреляционной связи вакуума и компрессии в цилиндрах (патенты РФ № 2479830 и № 2479831), пригодный для контроля всех отечественных и импортных автотракторных ДВС, а также метод выявления дефектов в цилиндрах. Теоретическими исследованиями создан метод контроля полного расхода картерных газов с учетом их утечек из неплотностей изношенных ДВС.

Технологии контроля цилиндропоршневой группы ДВС реализованы 30400 ед. приборами постоянного перепада давления на расходомерной щели (авт. свид. № 1589090, 1763928), обеспечены номинальными, допускаемыми и предельными значениями расхода картерных газов, обоснованными по их зависимости от эффективной мощности дизелей и по методике оптимизации нормативов диагностических параметров в теории управления надежностью с.-х. машин.

В выводах показана завершенность исследований и разработок для диагностирования ЦПГ автотракторных дизелей и оперативного определения потребности их в ремонте.

К достоинствам данной главы следует отнести и обоснование нормативов компрессии в ЦПГ по ее зависимости от степени диабатического сжатия двухатомных газов и доли утечек воздуха из камеры сгорания, а особенно - обоснование универсального метода экспресс-оценки остаточного ресурса ЦПГ автотракторных ДВС.

В качестве замечания, следует отметить, что:

1. На стр. 120 рисунок 4.2 автор ввел новый термин – «бензомотор».
 2. На стр. 126 рисунок 4.3 указан термин – «номинальная частота холостого хода» не применимый для ДВС, который скорее является опиской, а также числовое значение графика не в системе СИ.
 3. Таблицу 4.4 желательно было перенести в приложения.

В пятой главе (стр. 138–153) «Система программируем

В пятой главе (стр. 128-153) «Система программируемого цифрового контроля диагностических параметров узлов, систем и агрегатов машин по осцилограммам диагностических сигналов» разработана система программируемой автоматизированной оценки комплекса до 63 ПРМ машин АПК по: давлению масел, топлива, воздуха; виброакустики клапанов ГРМ, форсунок, секций ТНВД, силовых передач; расходу топлива ДВС в режиме «разгона»; угловому ускорению коленвала, как динамики крутящего момента ДВС, работы регулятора ТНВД; напряжению в АТЭ.

Проведена методическая и всесторонняя практическая подготовка к программному обеспечению автоматизации контроля диагностических параметров самоходных машин в АПК, обоснованы требования к соответствующему электронному диагностическому комплексу, а в итоге проведена методическая и практическая разработка машинотестера КИ-13950-ГОСНИТИ для автоматизированного контроля диагностических параметров машин АПК. Приведены оригинальные результаты апробации автоматизированного контроля диагностических параметров машин, а также особенности управления их техническим состоянием согласно результатов автоматизированного контроля по технологическим рекомендациям диссертанта.

В главе 5 созданы предпосылки для автоматизации контроля диагностических параметров машин АПК с дизелями и показана их реализация с помощью 26 автоматизированных машинотестеров КИ-13950-ГОСНИТИ, внедренных в АПК, на автомобильном транспорте, в других организациях.

Результаты разработки автоматизации контроля рекомендуются к использованию для дальнейшего развития технической эксплуатации машин в АПК.

В качестве замечаний можно отметить:

1. Неинформационны таблицы 5.1, 5.2, их следовало бы перенести в приложения.
 2. Рисунки 5.4-5.12 результатов контроля машин машинотестером КИ-13950-ГОСНИТИ трудно читаемы.

В шестой главе (стр. 154-201) «Комплексная технология химмотологического и спектрального анализа масел для углубленного диагностирования агрегатов машин АПК и предотвращения их повышенного изнашивания и аварий» устранены упущения ГОСНИТИ в недостаточном использовании параметров масел для диагностирования агрегатов машин, предупреждению и предотвращению их повышенного изнашивания и аварий.

Разработанная комплексная технология контроля моторных масел для углубленного диагностирования автотракторных ДВС, предназначенная для конкретизации работ их ТО и ремонта, направлена не только на оценку их состояния, но и на

выявление причин их повышенного изнашивания, а главным образом – на разработку рекомендаций по их предупреждению и предотвращению.

Предложены рекомендации по рациональному применению всесезонных моторных масел, оптимизации срока их службы и экспресс-контролю трибологических свойств.

Выводы по главе содержат новые положения:

- адаптирован оптимальный набор приемов химмотологического анализа масел для инженерных служб АПК,

- усовершенствованный экспресс-контроль масел по «капельной пробе» (патент № 2563206) предлагается одним из главных элементов регламентного диагностирования агрегатов машин АПК,

- отсутствие в техническом сервисе АПК регламентного контроля масел, как принципиальное упущение, предложено устранить введением экспресс-контроля масел в ГОСТ 20793,

- обоснован комплекс независимых факторов, определяющих нестационарную динамику концентраций металлов в работающих маслах,

- показано преувеличение роли гипотезы о стабилизации содержания мехпримесей в работавших маслах, т.к. она не соответствует классической кривой интенсивности изнашивания деталей при их длительной работе,

- обосновано, что оценка износостойкости сопряжений ДВС только по концентрациям металлов в маслах игнорирует влияние загрязненности, обводненности, коррозионности, старения и низкого качества масел, скрывает реальную износостойкость и потенциальный ресурс ДВС,

- обоснованы факторы, определяющие потерю моторных свойств масел, величины их браковочных показателей, а также факторы повышения интенсивности изнашивания автотракторных ДВС, определяющие необходимость их ремонта,

- разработана комплексная технология углубленного диагностирования автотракторных ДВС по спектральным и химмотологическим показателям их масел.

В качестве замечания следует отметить:

1. Рисунки 6.4-6.6 неинформативны.

2. Раздел 6.2 требует некоторого редактирования.

3. На рис. 6.25 плохо различимы графики содержания различных металлов.

В седьмой главе (стр. 202-222) «Реализация и технико-экономическая оценка результатов работы» приведены данные об экономической эффективности применения разработанных соискателем методов и технологий испытания, контроля и диагностических средств. По расчетам, проведенным в отделе технико-экономических расчетов ЦОПКТБ ГОСНИТИ экономический эффект на комплект разработанных автором диагностических средств составлял 73,131 тыс. руб., а на их годовой выпуск – 45911 тыс. руб. В пересчете на цены 2015 г. – около 460 млн. руб.

В качестве замечания следует отметить необоснованное утверждение автора на странице 214, что система стационарного съема информации с бортовой системы контроля надежности самоходной техники будет на порядок дешевле дистанционного мониторинга.

7. Оценка содержания диссертации и ее завершенности

В целом диссертация соответствует требованиям к докторским диссертациям по актуальности выбранной темы, ее проработанности, завершенности, достоверно-

сти полученных результатов и выводов, значимости для науки и практики методов и средств испытания машин в АПК и контроля их составных частей

Общие замечания по оформлению диссертации

Замечания по оформлению автореферата

1. Завышен объем автореферата (41 стр.).
2. В списке опубликованных работ не указан авторский вклад соискателя.
3. Рисунки 4, 12-21, 25 трудно читаемы.
4. Редакция и количество выводов в автореферате и диссертации рознятся.

Замечания по оформлению диссертации

1. Имеет место упоминание старых ГОСТ (ГОСТ 2477-65, ГОСТ 5726-53 и др.).
2. При оформлении приложений имеют место небольшие отклонения от требований ГОСТ 2.105-95 п. 4.3.7, 4.3.8.

Однако все приведенные замечания в целом не снижают высокого уровня проведенной научно-исследовательской работы.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Таким образом, диссертация Дунаева Анатолия Васильевича является законченной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное народно-хозяйственное значение, а также изложены новые научно-обоснованные технические решения, внедрение которых внесло существенный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 - технологии и средства механизации сельского хозяйства согласно пунктам 10, 11 Паспорта этой специальности

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, доцент,

профессор кафедры «Автотракторная техника и теплоэнергетика»

ФГБОУ ВО РГАТУ

Тришкин Иван Борисович

Тришкин Иван Борисович, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, 8(4912)35-37-22,

Сайт: www.rgatu.ru, E-mail: iv.trishkin@yandex.ru; тел. 8-4912-35-37-22

и 8-910-635-82-72

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», профессор кафедры «Автотракторная техника и теплоэнергетика»

Подпись Тришкина И. Б. заверяю.
начальник Управления кадров ФГБОУ ВО РГАТУ

Г. В. Сиротина