

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Старцева Андрея Васильевича на диссертационную работу Бодякиной Татьяны Владимировны на тему «Обеспечение работоспособного состояния плунжерных пар топливного насоса высокого давления применением противозадирной присадки в дизельное топливо», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Актуальность темы диссертации. В настоящее время минеральное дизельное топливо является одним из основных видов топлива для двигателей тракторов, используемых в сельском хозяйстве. Применение дизельного топлива предполагает использование топливных насосов высокого давления, исправное функционирование которых напрямую связано со смазочными свойствами дизельного топлива. Улучшение смазочных свойств дизельного топлива возможно применением противозадирных присадок основе этилентриглицерина (гидроксида водорода) – то есть, смазывающего компонента, окислителя и стабилизатора горения топлива. Таким образом, противозадирная присадка оказывает комплексное влияние на работу, как топливной системы, так и двигателя в целом. В настоящее время вопросы использования противозадирных присадок в области технологии и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве изучены недостаточно полно. В этой связи, диссертационная работа Бодякиной Татьяны Владимировны, посвященная вопросам обеспечения работоспособного состояния плунжерных пар топливного насоса высокого давления путем применения противозадирной присадки в дизельное топливо, является достаточно актуальной, а ее результаты – практически значимыми.

Научная новизна исследования отражается в следующем:

–разработана новая функциональная модель показателя работоспособного состояния плунжерной пары с учетом эксплуатационных свойств летнего дизельного топлива с противозадирной присадкой;

–представлены новые результаты экспериментальных исследований с учетом эксплуатационных свойств летнего дизельного топлива с противозадирной присадкой;

–представлены новые результаты производственных испытаний плунжерных пар топливных насосов высокого давления при использовании летнего дизельного топлива с противозадирной присадкой.

Выводы, представленные в заключении диссертации, в целом соответствуют цели и поставленным задачам исследования, в полной мере отражают результаты, достигнутые лично автором в диссертационной работе.

Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций по применению противозадирной присадки в дизельное топливо, что позволит увеличить ресурс плунжерных пар ТНВД с 1230 до 2214 часов (почти в 2 раза); в широком внедрении результатов исследования в учебный процесс ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского; в использовании результатов исследований на профильных сервисных и сельскохозяйственных предприятиях Иркутской области, таких как ИП К(Ф)Х Тронц М.А., ИП К(Ф)Х Пальчик А.П.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна подтверждаются достаточно глубоким анализом и проработкой теоретических положений отечественных и зарубежных авторов в области технологий и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве. Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Экспериментальные исследования проводились согласно рекомендуемым методикам с использованием поверенных и аттестованных измерительных средств. При обработке данных, полученных экспериментальным путем, были использованы необходимые положения теории вероятностей и математической статистики. Расчетно-аналитические исследования проводились с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel.

В диссертационной работе автором решена важная научно-техническая задача по повышению ресурса плунжерных пар топливного насоса высокого давления путем применения противозадирной присадки в дизельное топливо. На основании результатов проведенных исследований автором были сделаны следующие выводы:

Первый вывод, получен на основании результатов исследования, проведенных в первой главе. Однако, достоверность вывода представляется недостаточно обоснованной. В частности, из вывода следует, что «основным отказом топливных насосов ... является отказ плунжерных пар (около 65 – 80 % всех отказов ТНВД)». В то же время, в диссертации (см. стр. 16 и рис. 6) прямо указано «...большая часть отказов приходится на плунжерную пару и составляет 32%». Следующее, п. 1.2 (стр. 17) начинается словами «Из практики эксплуатации дизельной топливной аппаратуры известно, что отказы плунжерных пар составляют около 65...80 % всех отказов ТНВД (в зависимости от марки ТНВД)». Однако, каких-либо доказательств этому или ссылок на научную литературу не представлено. Далее, на стр. 20 диссертации заявлено «Многочисленными исследованиями установлено, что топливная аппаратура, являясь одним из основных элементов дизеля, в ряде случаев не обеспечивает его требуемую надежность в условиях эксплуатации и обуславливает 25...30 % всех отказов двигателей [3, 4, 6, 10, 12, 16]». Разберемся со ссылками на литературу. Ссылки 3, 4, 6, 10 – являются ссылками на различные ГОСТы, которые не регламентируют вопросы надежности двигателя; 12 – ОСТ 23.1.362. Топливная аппаратура тракторных и

комбайновых дизелей. Система контрольных образцов и стендов; 16 – Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – Москва: Наука, 1976. – 278 с. Хочется спросить, где здесь «Многочисленные исследования...в условиях эксплуатации»?

Подтверждения второму тезису «ресурс плунжерных пар ТНВД в условиях рядовой эксплуатации в среднем не превышает 50 – 60 % от заявленного ресурса заводом-изготовителем» мною также не найдены.

Последняя часть вывода, по сути, является обоснованием темы исследования и должна находиться не в выводах, а в конце первой главы, которая должна была бы заканчиваться постановкой цели и задач исследования. К сожалению, таковая отсутствует. Кстати, отдельных вводов по главам работы автором также не сделано.

На основании изложенного, можно заключить, что вывод, возможно, обладает новизной, однако достоверным его считать нельзя.

Во *втором выводе* приведены результаты по подбору состава и количественному соотношению компонентов противозадирной присадки в товарное летнее дизельное топливо, которая должна включать: этанол, триглицерин и гидроксид водорода в указанных автором соотношениях. Однако никаких доказательств того, что данный состав компонентов и их соотношение предложено автором диссертации впервые нет. Об этом говорит тот факт, что нет ни патента на изобретение, ни патента на полезную модель, а они, в этом случае, должны быть обязательно. На этом основании можно заключить, что представленный ввод не обладают новизной и не корректен.

В *третьем выводе* представлены результаты теоретических исследований по обоснованию показателя работоспособного состояния плунжерной пары, которые изложены в главе 2 диссертации. По сути, материал, представленный в главе 2 диссертации, представляет собой материал, заимствованный из книги Прокофьева В.Н. Машиностроительный гидропривод. Часть 2. Глава 12 Анализ математических моделей гидропривода, форсированного по давлению. Разделы: 12.1 Эквивалентная щель и 12.2. Математические модели плоских щелей, заполненных рабочей жидкостью, вязкость которой обуславливается давлением. Проверка на плагиат показала 84,5 %-ную сходимость (слово «гидромотор» заменено на слово «плунжерная пара»). Естественно, что ссылки на данный источник в диссертации нет. Кроме того, собственно показатель работоспособного состояния плунжерной пары в явном виде в диссертации не представлен и как им пользоваться на практике – непонятно. На основании изложенного, вклад автора в данный вывод по работе является сомнительным.

В *четвертом выводе* приведены результаты экспериментальных исследований, Представленные данные обладают новизной, вывод достоверен и корректен.

В *пятом выводе* приведены результаты ресурсных испытаний, согласно которых ресурс плунжерных пар увеличивается с 1230 до 2214 мото-часов при

работе на летнем дизельном топливе с противозадирной присадкой. Вывод обладает определенной новизной, но достоверность вывода, на мой взгляд, вызывает сомнение. Дело в том, что при проведении ресурсных испытаний необходима более широкая выборка и номенклатура испытываемых изделий, нежели та, что представлена в диссертации. Тем более, что в выводе собраны все виды испытаний, которые только бывают. В частности, написано «...при сравнительных стендовых и ресурсных, эксплуатационных испытаниях...».

В *шестом выводе* приведена экономическая оценка от применения результатов проведенного исследования. В настоящее время, экономическая оценка сельскохозяйственной техники и оборудования (включая тракторы) производится на основании Межгосударственного стандарта ГОСТ 34393-2018 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки». Как известно, ГОСТ имеет силу закона, поэтому применение других методик при проведении официальных исследований является не корректным. Проведенные автором диссертации экономические исследования противоречат данному ГОСТу. Кроме того, данные по годовой экономии для ИП К(Ф)Х Пальчик А.П. и ИП К(Ф)Х Тронц М.А. (в период с 2017 – по 2020 г.г.) вообще никак не представлены. В этой связи, достоверность вывода вызывает большие сомнения. Таким образом, можно заключить – вывод не достоверен и не корректен.

Структура и содержание диссертационной работы.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» (ФГБОУ ВО ИрГАУ имени А.А. Ежевского).

Диссертационная работа содержит 140 стр. машинописного текста, выполненного в текстовом редакторе Microsoft Word, включая приложения, и состоит из введения, пяти глав основного текста и списка литературы, содержащего 199 источников. Работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ к подобному виду работ. Структура и оформление текста диссертации и автореферата в целом соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Во **введении** автором обоснована актуальность темы исследования, степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи диссертационной работы, научная новизна, практическая значимость работы, представлена методология и методы диссертационного исследования, научные положения и результаты исследований, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов исследований.

В **первой главе** «*Состояние вопроса. Цели и задачи исследования*» автором был проведен анализ особенностей конструкции и отказов систем питания дизельных двигателей. Отдельно проанализированы отказы плунжерных пар и причины их возникновения. Завершением главы является

анализ возможностей применения низкокипящих углеводородных жидкостей для обеспечения работоспособности дизельной топливной аппаратуры.

Глава занимает почти половину всей диссертационной работы (42 стр.). Однако цель главы, на мой взгляд, не достигнута и ее название не соответствует содержанию, так как в ней отсутствует раздел, посвященный цели и задачам исследований. Вообще отсутствуют какие-либо выводы после каждого раздела и главы в целом.

Особо следует отметить вольное обращение автора со ссылками на источники информации. Например, на стр. 23 диссертации указано: «Из [25, 45, 74, 165] исследований натуральных пар трения ТА особый интерес представляют данные по плунжерным парам Горбаневским В.Е. и Кисловым В.Г. выявлено, что...». Анализ списка литературы, представленного в диссертации, показывает, что ни один из указанных источников не принадлежит Горбаневскому В.Е. или Кислову В.Г. Более того, в списке литературы нет ни одной работы, принадлежащей Горбаневскому В.Е., хотя его фамилия неоднократно встречается в тексте диссертации. (Для справки: Горбаневский, Виктор Евгеньевич. Повышение безотказности и долговечности высокоточных пар трения топливной аппаратуры дизелей: автореферат дис. ... доктора технических наук: 05.04.02, 05.02.04 / МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Москва, 1991. – 32 с.)

Другой пример (стр. 27 диссертации), указано: «Горбаневский В.Е. и Ващенко А.Н. установили, что при хорошем качестве фильтрации топлива...». В списке литературы нет ни одного труда, принадлежащего Ващенко А.Н.

Имеют место и другие примеры. Важно другое, если соискатель хочет что-то доказать, то в качестве доказательств приводит труды этих ученых. Это необходимо для того, чтобы читатель-исследователь мог найти эти труды и убедиться, что это действительно так. Вообще, ссылки на труды ученых принято ставить после упоминания фамилий этих ученых в тексте научной работы (статья, научный отчет или диссертация). Этого в диссертации нет.

Имеет место простановка ссылок на источники, которые не в полной мере соответствуют существу исследуемой проблемы (см. анализ первого вывода по диссертации).

В целом, отсутствуют вводы по разделам главы. Глава должна была быть закончена постановкой цели и задач исследования. Этого автором диссертации не сделано. Отсюда вывод: название главы не соответствует ее содержанию.

Во **второй главе** *«Теоретическое обоснование обеспечения работоспособного состояния плунжерных пар дизельной топливной аппаратуры»* автором представлена математическая модель определения зазора в плунжерной паре и заявлено обоснование показателя работоспособного состояния плунжерной пары.

Текст главы изложен на 12 страницах машинописного текста (сравните с первой главой, которая была изложена на 42 страницах) и представляет собой, по сути, материал, заимствованный из книги Прокофьева В.Н.

Машиностроительный гидропривод (*Более подробно это было представлено в предыдущем разделе отзыва*). Оценить вклад автора диссертации в данный материал весьма проблематично. Дело в том, что даже иллюстрации и таблицы, представленные в диссертации, в переделанном виде заимствованы из вышеуказанного источника. Другими словами, эти данные не являются результатом исследований автора. По сути, автор заменил слово «гидромотор» на слово «плунжерная пара».

Вызывает большое сомнение достоверность выражения (13) (стр. 61 диссертации). Автор принял Ω как частоту вращения кулачкового вала. В то время как в «первоисточнике» Ω означает частоту вращения аксиально-поршневого ротора гидромотора. Очевидно, что выражение (13) должно связывать скорость вращения вала гидромашины со скоростью движения гидрожидкости в плоской щели (в виде утечек). Здесь нужно заметить, что скорость вращения вала аксиально-поршневой гидромашины можно принять прямо пропорциональной скорости движения плунжера (поршня), в то время как скорость движения плунжера топливного насоса зависит не только от скорости вращения кулачкового вала, но и от профиля кулачка. В этой связи, использование выражения (13) в том виде, в котором оно представлено в диссертации неприемлемо и требует дальнейшего уточнения.

Заявленное обоснование показателя работоспособного состояния плунжерной пары, по сути, не представлено, так как нет самого показателя.

Глава заканчивается выражением «расхода просачивания». Никаких выводов по главе и полученным результатам нет.

На основании изложенного выше, можно заключить, что задачи главы не решены, цель не достигнута, вклада автора в представленный материал не прослеживается.

В **третьей главе** «Программа и методика исследований» приведена программа проведения экспериментальных исследований, а также методы обработки результатов измерений исследуемых параметров. В основу методик положены требования государственных стандартов, распространяющихся на испытания топливных систем дизельных двигателей внутреннего сгорания.

Глава занимает 28 страниц машинописного текста (вторая по объему, после первой главы). Глава разбита на 12 подпунктов, причем объем, которых не превышает 1...3 страниц. Например, объем п. 3.10 «Методика оценки погрешностей экспериментальных исследований» занимает всего 1/3 страницы и не содержит никакого нового материала. Непонятно, зачем автору потребовалось так дробить материал?

Имеют место необоснованные ссылки на литературу, например, на стр. 66 указано: «Оценка эксплуатационных свойств осуществлялась по методике, изложенной в работе [89] и предусматривала определение вязкости и плотности дизельного топлива с противозадирной присадкой». Однако, данный литературный источник представляет собой статью (электронный вариант) объемом около 2 страниц, в которой нет даже намека на то, что указывает автор. Имеют место и другие аналогичные замечания.

На стр. 72 указано «...с частотой и амплитудой колебаний, равным вынужденным колебаниям трактора (частота ~ 60 Гц, амплитуда ~ 450 мм)». Если с частотой еще можно согласиться, то размер амплитуды не поддается никакой критике. Нужно отметить, что частота «вынужденных колебаний трактора» зависит от многих параметров, таких как частота вращения коленчатого вала двигателя, нагрузки на крюке трактора, микрорельефа опорной поверхности и другие. В этой связи, необходимо было указать, в каких условиях происходил замер вынужденных колебаний трактора (режим работы), указать в каких местах были установлены датчики и в каких плоскостях осуществлялся замер частоты и амплитуды. Естественно, ничего этого в работе нет.

Имеют место заявления, которые требуют пояснения, например, на стр. 76, пункт 3.5 заканчивается словами: «Исследования производились по схеме Бернулли, с повторностью 16 пар образцов, для каждого образца моторного топлива, что является необходимым и достаточным условием, и возможной ошибкой 0,05 для проведения опыта». Цитирую дословно, так как понять ничего невозможно. Я, конечно, догадываюсь, о чем идет речь, но неподготовленному читателю понять что-либо из представленного текста довольно трудно. Это не единственное место в диссертации, где представлен подобный текст.

На стр. 81 представлена матрица планирования активного полного факторного эксперимента, которая сама по себе общеизвестна. Почему не представить центр и плечи плана. Читателю было бы понятно, что и в каких пределах варьировалось. В данном же случае, текст есть – информации нет.

В главе отсутствуют выводы, материал представлен обрывочно, многие необходимые для оценки данные отсутствуют.

В четвертой главе «*Результаты экспериментальных исследований и их анализ*» приведены результаты экспериментальных исследований.

Текст главы изложен на 15 страницах, содержит 6 пунктов, что, на мой взгляд, достаточно много, достаточно было бы 3-х объединенных пунктов. В частности, п.4.6 «Результаты оценки погрешностей экспериментальных исследований» занимает всего $\frac{1}{4}$ часть страницы и касается только части проведенных исследований. Его вполне можно было бы объединить с п. 4.1.

Рисунки 51 и 52 (стр. 92 диссертации) (рис. 2 и 3, стр. 11..12 автореферата) вызывают сомнение. Исходя из личного опыта проведения подобных исследований, могу сказать, что отклонения опытных точек от линии тренда никогда не совпадают (по направлению: сверху или снизу линии тренда). Это объясняется их природой, так как они – случайных величин. На рисунках 51 и 52 направления отклонений совпадают во всех случаях, что совершенно невозможно. По сути, получены данные только по одной линии (любой), затем, для другой линии, они просто уменьшены (увеличены) на одну и ту же величину (процент).

На рис. 53 (стр. 93 диссертации) (рис. 4, стр. 12 автореферата) перепутаны уравнения для линий. В этом легко убедиться, приняв $t=0$.

Ни на одном из рисунков главы не представлен коэффициент достоверности аппроксимации R^2 , который показывает степень соответствия трендовой модели исходным данным. Отсюда, трудно судить о правомерности применения того или иного уравнения тренда. В частности, непонятно почему соискателем принят экспоненциальный тренд? Визуально, достаточно линейного тренда.

Стр. 98...99 диссертации (стр. 14 автореферата) соискатель заявляет: «Погрешность аппроксимации кривых экспериментальных данных не превышает 5%, оценена методом наименьших квадратов». Непонятно, каким образом метод наименьших квадратов может оценить погрешность аппроксимации? На мой взгляд, соискатель не до конца понимает сущность метода наименьших квадратов.

При определении ресурса плунжерных пар соискателем были построены дифференциальные функции плотности распределения вероятности. Однако, как в диссертации, так и в автореферате, не представлены опытные данные. Непонятно сколько объектов находилось на ресурсных испытаниях? Это очень важно, так как построение функций плотности распределения вероятности требует большого объема выборки. Данные об этом в диссертации отсутствуют. Кроме того, дифференциальная функция плотности распределения вероятности у топливных насосов, работающих на дизельном топливе с присадкой, имеет значительный эксцесс, что не может не сказаться на вероятности достижения заявленного результата об увеличении долговечности этих насосов.

В целом название главы соответствует ее содержанию.

В **пятой главе** «*Эффективность использования дизельного топлива с противозадирной присадкой и рекомендации по ее применению*» приведена экономическая оценка результатов исследований.

Текст главы изложен на 3,5 страницах, содержит 2 пункта, причем п. 5.2 занимает 0,5 страницы.

Как уже было отмечено ранее, при производстве экономической оценки проведенных исследований соискатель отходит от принятого в настоящее время Межгосударственного стандарта ГОСТ 34393-2018 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки» и предлагает свою методику, апробация которой ничем не подтверждается. Основой предлагаемой методики является выражение (41) (стр.107 диссертации). Согласно данному выражению необходимо затраты, связанные с эксплуатацией трактора, привести к часу наработки «старой» и «новой» плунжерной пары, сравнить их и умножить на годовую загрузку трактора. В принципе, данный подход не вызывает нареканий, кроме того он не противоречит ГОСТ 34393-2018.

Противоречия возникают при подсчете эксплуатационных затрат на работу трактора. В частности, согласно выражению 42 (стр.108 диссертации) затраты на эксплуатацию трактора складываются только из затрат на ремонт топливного насоса и затрат на топливо. Непонятно, куда исчезли затраты на

заработную плату тракториста-машиниста, амортизацию, техническое обслуживание и ремонт трактора, а также прочие затраты, которые определяются условиями эксплуатации трактора в хозяйстве. Возможно, они напрямую не влияют на получаемый экономический эффект, но они «разбавляют» этот эффект. Кроме того, в выражении 42 (стр.108 диссертации) предлагается сложить затраты на ремонт ТНВД, который исчисляется в рублях, и «затраты на топливо, на единицу ресурса плунжерной пары, руб./кг», что невозможно, хотя бы потому, что они имеют разную размерность.

Вызывает серьезное нареkanie подсчет стоимости дизельного топлива с присадкой, которая определяются только стоимостью материалов (компонентов) топлива. При подсчете соискатель не учитывает затраты на приготовление топлива, в которые входят затраты на приобретение оборудования, затраты на эксплуатацию этого оборудования, затраты на заработную плату обслуживающего персонала и прочие затраты. Все эти неучтенные затраты могут в значительной степени поднять стоимость предлагаемого дизельного топлива.

В целом состав глав диссертационной работы соответствует работам данного рода.

Публикации и апробация диссертационной работы.

По материалам исследования опубликовано 14 научных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ; 1 статья в рецензируемом издании Scopus.

Основные положения диссертации и ее результаты обсуждены и одобрены на научном семинаре в Иркутском ГАУ (2016 г.); на научно-практических конференциях с международным участием «Чтения И. П. Терских» (г. Иркутск, Иркутский ГАУ 2017 – 2021 гг.); на научных студенческих конференциях «Научные исследования студентов в решении актуальных проблем» (г. Иркутск, Иркутский ГАУ, 2016 – 2019 гг.); на международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии» (г. Иркутск, Иркутский ГАУ, 2017, 2018 гг.); на научно-практических конференциях ППС Восточно-Сибирского государственного технологического университета технологий и управления (г. Улан-Удэ, 2017 – 2019 гг.); на научно-практической конференции молодых ученых (г. Иркутск, Иркутский ГАУ, 28-29 марта 2019 г.); на международной научно-технической конференции «Научно-техническое обеспечение АПК Сибири» (г. Новосибирск, р.п. Краснообск, СибИМЭ СФНЦА РАН, 2019г.); на научном семинаре (г. Новосибирск, р.п. Краснообск, СибИМЭ СФНЦА РАН, 2020, 2021 гг.).

Анализ работ соискателя по ключевым словам показывает, что из представленных 14 работ соответствуют теме диссертационной работы: 1 статья – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК

Минобрнауки РФ; 1 статья – в рецензируемом издании Scopus; 3 статьи – в других изданиях. Всего 5 научных статей.

Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание диссертации.

Замечания по диссертационной работе.

Частные замечания по выводам и отдельным главам диссертационной работе ранее уже были изложены в предыдущих разделах отзыва. В целом по диссертационной работе можно сделать следующие замечания:

1. Текст диссертационной работы изложен крайне неравномерно по главам.

2. Отсутствуют выводы по главам и разделам работы, что значительно затрудняет восприятие изложенного материала.

3. Диссертационная работа и автореферат содержит большое количество орфографических и стилистических ошибок.

4. В диссертационной работе и автореферате отсутствуют сведения о правовой охране интеллектуальной собственности на разработанную автором присадку к дизельному топливу.

5. Отсутствуют материалы, подтверждающие метрологическую поверку используемого оборудования и приборов при проведении экспериментальных исследований.

Заключение

Диссертационная работа Бодякиной Татьяны Владимировны на тему «Обеспечение работоспособного состояния плунжерных пар топливного насоса высокого давления применением противозадирной присадки в дизельное топливо» является завершенной научно-квалификационной работой, посвящена актуальной проблеме – повышению безотказности и долговечности плунжерных пар топливного насоса высокого давления. Работа соответствует паспорту специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, а именно пункту в) Исследование надежности с.-х. машин с целью обоснования нормативов безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости машин и оборудования.

Отмеченные замечания носят принципиальный характер и значительно снижают научную и практическую ценность материалов, представленных в диссертации и в автореферате, а также влияют на достоверность и значимость проведенных исследований, их результаты и выводы.

Диссертационная работа в целом соответствует критериям, установленным п.п.9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а ее автор, Бодякина Татьяна Владимировна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по научной

специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Официальный оппонент –
доктор технических наук
(05.20.01), профессор, профессор
кафедры «Тракторы,
сельскохозяйственные машины и
земледелие» ФГБОУ ВО «Южно-
Уральский государственный
аграрный университет»

Старцев Андрей Васильевич
04.05.2022г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный аграрный университет»: 457103,
Челябинская область, г. Троицк, ул. им. Ю.А. Гагарина, 13.
Тел. +7 (35163) 2-00-10, e-mail: tvi_t@mail.ru

Институт агроинженерии: 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75
Тел. +7 (351) 266-65-70, +7 (351) 265-56-07, E-mail: pda@sursau.ru



Подпись А.В. Старцев
ДОСТОВЕРЯЮ
Специалист
по кадровым вопросам Ирина А. Урманча