

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Логачёва Константина Михайловича «Разработка технологии восстановления распылителей форсунок автотракторных дизелей термическим разложением соединений гексакарбонила хрома», представленную к публичной защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки) в диссертационный совет 35.2.030.03 при ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Актуальность темы диссертации

Поддержание сельскохозяйственной техники в работоспособном состоянии является важной задачей предприятий технического сервиса АПК.

Восстановление изношенных деталей позволяет экономить ресурсы и существенно снизить себестоимость ремонта машин и оборудования.

Более 60% отказов форсунок автотракторных дизелей приходится на распылитель, в котором изнашиваются торцы иглы и корпуса, направляющие поверхности, запорный конус и распыляющие отверстия. Применяемые способы восстановления изношенных поверхностей с нанесением износостойких покрытий проводятся, как правило, при температурах выше уровня отпуска, что может приводить к деформации и изменению структуры металла. Поэтому тема диссертации Логачёва К.М., направленная на разработку низкотемпературной технологии восстановления и упрочнения прецизионных деталей распылителя форсунки CVD-методом является актуальной.

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

Достоверность и обоснованность большинства результатов исследований, выводов и рекомендаций не вызывает сомнения. Это обусловлено использованием современных приборов и оборудования, результатами теоретических и экспериментальных исследований. Оригинальность разработок, предложенных автором, подтверждается патентом № 216021.

По результатам исследований сформулировано 9 выводов. Формулировка вывода 7 не в полной мере обоснована материалами, представленными в диссертации, следовало бы подтвердить его лабораторными испытаниями на изнашивание при использовании колодок из стали Р6М5 и 12Х2Н4А с оценкой износа диска и колодки. В выводе 9 было бы целесообразно дать экономический эффект от внедрения новой технологии восстановления распылителей форсунок по сравнению с базовым вариантом их восстановления.

В целом выводы достоверны, имеют научную новизну и практическую значимость.

Научная новизна заключается в теоретическом обосновании возможности осаждения карбидохромового покрытия CVD-методом при температуре ниже 200°С и экспериментальном определении условий их нанесения.

Практическая значимость результатов исследований в разработке рекомендаций по восстановлению распылителей форсунок автотракторных дизелей с нанесением покрытия CVD-методом при температуре ниже 200°С, устройства для нанесения износостойкого покрытия CVD-методом на внутреннюю поверхность корпуса распылителя форсунки (Патент РФ на полезную модель RU 216021).

Структура и общая оценка содержания работы

Диссертация изложена на 216 страницах и состоит из введения, основной части, включающей 5 глав, заключения, списка использованной литературы (252 источника), 63 рисунка, 22 таблицы и 3 приложения.

Во введении показана актуальность темы диссертации, ее научная новизна и практическая значимость. Дана общая характеристика работы.

В первой главе дан анализ статистики отказов топливной аппаратуры дизелей, приведен ресурс некоторых применяемых форсунок и распылителей, показаны места износа иглы и корпуса распылителя. Проанализированы ранее

выполненные исследования по вопросам восстановления деталей топливной аппаратуры и способов упрочнения поверхностей, на основе которых сделаны выводы и сформулированы требования к разрабатываемой технологии.

Замечания по первой главе:

1. На наш взгляд, излишне большой объем занимает материал, изложенный в п.1.3 « Анализ износа деталей распылителя форсунки».
2. Нет четких формулировок цели и задач исследований.

Во второй главе изложены теоретические предпосылки восстановления и упрочнения распылителей форсунок карбидохромовым покрытием, полученным разложением паров гексакарбонила хрома при температуре ниже 200°С. Представлен метод определения критической толщины карбидохромового покрытия на прецизионных деталях распылителя форсунки в условиях абразивного изнашивания.

Замечания по второй главе:

1. В п.2.1 было бы целесообразно привести схему процесса нанесения покрытия CVD-методом.
2. На стр.68 под формулой (2.16) автор ошибочно утверждает, что увеличение давления вакуума приводит к снижению температуры протекания химических реакций путём увеличения энтропии веществ,
3. Не показано как и на каком основании получены данные, представленные в таблицах 2.2 -2.4.
4. Вызывает сомнение отведение автором главной роли в изнашивании поверхностей иглы и корпуса распылителя форсунки абразивным частицам корунда, действующим по схемам, представленным на рис.2.2.

В третьей главе изложены программа, общая и частные методики проведения экспериментальных исследований, описание экспериментальной установки и средств измерения.

Замечания по третьей главе:

1. На стр.107 не даны предельные погрешности измерительного инструмента.
2. В методике не описана подготовка поверхностей перед покрытием и продолжительность нанесения покрытия.
3. При исследовании износостойкости в качестве контртела автор применял колодку из серого чугуна СЧ20 с ошибочно указанной твердостью 50–53HRC.

В четвёртой главе представлены результаты исследований и их обсуждение. Автором подтверждена возможность получения карбидохромовых покрытий CVD-методом при температуре ниже 200 °С.

Замечания по четвёртой главе:

1. На рис. 4.2 представлена копия микроструктуры поверхностного слоя сталей до нанесения карбидохромового покрытия CVD-способом (рис.4.1), не видно нанесенного покрытия.
2. На рис.4.3-4.5 показаны микроструктуры поверхностных слоев стали с покрытиями, полученные в разных условиях, при этом отсутствуют комментарии к ним.
3. Следовало бы скорректировать название рисунка 4.6 «Зависимость подачи паров гексокарбонила хрома от скорости роста покрытия».
4. На стр.122 автор пишет, что с повышением давления вакуума в реакторе снижается скорость осаждения карбидохромового покрытия, а на рис.4.8 представлена обратная картина.

В пятой главе представлено описание технологии восстановления и упрочнения деталей распылителей форсунок автотракторных дизелей. Приведены расчёты экономического эффекта от внедрения разработанной технологии и эксплуатации дизелей на восстановленных распылителях.

Замечания по пятой главе:

1. При оценке экономической эффективности от внедрения технологии восстановления распылителей форсунок было бы целесообразно сравнивать ее с базовой технологией восстановления распылителей.

2. Подраздел 5.3. «Оценка стоимости владения дизельной техники при изнашивании распылителей форсунок» выходит за рамки заявленной цели работы. Его можно было не представлять.

В приложении представлены акты эксплуатационных испытаний и внедрения технологического процесса, а также другие материалы.

Основные положения диссертации нашли своё отражение в 11 научных работах, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Наряду с общей положительной оценкой диссертации и представленными ранее замечаниями по главам имеются общие замечания по содержанию и оформлению:

1. В работе имеются некорректно сформулированные фразы (стр.6, 8, 18 и др.).
2. Автор не всегда приводит ссылки на использованные источники информации.

Общее заключение по диссертации

На основании изучения содержания диссертации Логачёва Константина Михайловича считаю, что она является самостоятельной и законченной научно-квалифицированной работой, выполненной на актуальную тему.

В целом работа соответствует критериям и требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (Положение о порядке присуждения учёных степеней, п. 9-14), а её автор, Логачёв Константин Михайлович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент,
 доктор технических наук (05.20.03 -
 Технологии и средства технического
 обслуживания в сельском
 хозяйстве),
 профессор кафедры МТ13
 «Технологии обработки материалов»
 ФГБОУ ВО «Московский
 государственный технический
 университет имени Н.Э. Баумана»



Владимир Михайлович Юдин

«1» ноября 2023 г.

ВЕРНО
 Начальник Управления кадрового
 сопровождения и администрирования
 МГТУ им. Н.Э.Баумана
 К.П.Силкина



ФИО лица, представившего отзыв	Юдин Владимир Михайлович
Учёная степень, звание	Доктор технических наук, профессор
Научная специальность, по которой была защищена диссертация	05.20.03 - Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве
Место работы, должность	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (ФГБОУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана) Профессор кафедры МТ-13 «Технологии обработки материалов»
Почтовый индекс, адрес места работы	105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д.5, стр.1
Адрес электронной почты	vudin2006@mail.ru