

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ал-Жавхар Али Еззат Махди на тему «Определение технического состояния дизелей Д-240 по результатам анализа состава отработавших газов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

1. Актуальность темы.

Современные подходы к эксплуатации тракторов и комбайнов как наиболее сложной сельскохозяйственной техники предполагают задействование эффективных стратегий технического сервиса: сервис по состоянию, предиктивная и проактивная стратегии. Перечисленные методологии основаны на периодическом мониторинге текущего состояния техники, главным образом при помощи средств оперативного диагностирования.

В подобных условиях любой метод, позволяющий получить дополнительную информацию о состоянии техники, является востребованным и подлежит детальному исследованию. Не менее важны и вопросы анализа получаемых числовых данных.

Вне всяких сомнений, неисправности двигателей внутреннего сгорания оказывают влияние на состав их отработавших газов: этому посвящено большое количество исследований для бензиновых двигателей, но по какой-то причине дизели обделены подобным вниманием, и применительно к ним состав отработавших газов рассматривают только с точки зрения экологии. Лишь в малом количестве публикаций упомянуто изменение химического состава выхлопных газов дизеля под действием тех или иных факторов (преимущественно эксплуатационных).

В рассматриваемой диссертации напрямую рассмотрены вопросы диагностирования дизелей по составу отработавших газов, поэтому её

актуальность не вызывает сомнений.

2. Структура, содержание и оформление диссертации.

Работа изложена на 152 страницах текста, содержит 76 рисунков, 13 таблиц, список литературы из 108 источников.

Работа включает в себя введение, пять глав, заключение и два приложения. Оформление выполнено в соответствии с требованиями к диссертации на соискание учёной степени кандидата наук.

Автореферат в достаточной мере раскрывает содержание диссертации.

3. Научная новизна.

Автором разработана методика диагностирования дизельных двигателей по составу отработавших газов на примере неисправности форсунки и общей степени износа дизеля. Представленная методология может быть задействована для обнаружения иных неисправностей при проведении соответствующих измерений.

Также к научной новизне работы можно отнести обоснование режимов работы дизеля при проведении диагностирования, которое позволяет однозначно сделать выбор в пользу установившихся режимов холостого хода.

4. Практическая ценность работы.

На основании проведённой работы, фактически, был представлен новый метод оперативного диагностирования дизелей, подразумевающий целенаправленное измерение состава отработавших газов именно для диагностических целей. Задействование данного метода в совокупности с известными способно ускорить локализацию возможных неисправностей и их предупреждение по статистическим данным.

Разработанные автором методика и оснащение полезны для широкого использования показанного метода в рамках перспективных стратегий технического сервиса.

5. Достоверность результатов работы.

Обоснование тематики работы выполнено на основе по крайней мере 60 публикаций, что позволяет сделать утверждение о правильности выбранного направления. На таком же высоком уровне выполнена и теоретическая часть, основывающаяся на точных методах компьютерного анализа данных с применением Python и специализированных расчётных комплексов.

Качественное описание предлагаемой методологии и положительные результаты экспериментов свидетельствуют о хорошей воспроизводимости полученных данных.

Найденные зависимости и характеристики в целом соответствуют положениям теории ДВС.

Замечания по работе.

1. Затронутая в разделе 1.1 тематика альтернативных топлив либо недостаточно раскрыта, либо наоборот, упомянута без нужды.

2. Было бы правильным привести характеристики систем DOC и DPF в контексте их влияния на состав отработавших газов.

3. Математическая модель содержания компонента R в отработавших газах опирается главным образом на теоретические предположения. Было бы правильным скорректировать данную модель после получения экспериментальных данных.

4. Алгоритм, приведённый на стр. 50 и далее, в качестве исходных данных использует таблицу суммарных зазоров в кривошипно-шатунном механизме, что не слишком соотносится с тематикой диссертации.

5. Во второй главе, при описании сути первого эксперимента, по словам автора, снижение давления впрыска топлива форсункой со 18 до 10 МПа, вызовет «чрезмерную подачу топлива». Однако, в этом случае изменится только качество распыла (факел распыла), величина подачи топлива дозируется поворотом плунжера ТНВД.

6. Несколько некорректным является сравнение качества отработанных

газов полученных в безнаддувных двигателях Д-240 и турбированного Д-145Т. Наличие турбины несколько изменяет процессы сгорания топлива в цилиндрах, прежде всего за счёт изменения турбулентности, неоднородности смеси и динамики воспламенения.

7. Значительный рост концентрации СО при дросселировании именно на исправном двигателе по сравнению с изношенным парадоксален. Следовало бы пояснить причины подобного поведения характеристики.

8. Для всего текста диссертации в большинстве случаев вместо термина «дизель» следовало бы употреблять термин «дизельный двигатель».

Общая ценность работы.

Предложенный автором метод диагностики имеет существенные преимущества перед другими: неразрушающий характер, возможность применения на работающем двигателе без его разборки; высокая чувствительность: изменения концентраций СО и NO_x регистрируются даже при незначительных отклонениях в топливоподаче и газообмене; возможность автоматизации и встраивания в бортовые диагностические системы. Таким образом метод анализа состава отработанных газов является научно обоснованным и практически апробированным средством оценки технического состояния основных систем ДВС — топливоподающей аппаратуры, ЦПГ, механизмов газораспределения, системы зажигания и воздухообеспечения. Концентрации СО, СО₂, О₂, NO_x служат чувствительными диагностическими признаками, а современные методы многомерной статистики, спектрального анализа и машинного обучения позволят в дальнейшем полностью автоматизировать распознавание и локализацию неисправностей.

Несмотря на приведённые замечания, рассматриваемая работа предлагает научно обоснованное решение практической задачи на основе ранее неиспользованных средств, поэтому обладает научной и практической ценностью. Диссертация отвечает требованиям п. 14 Положения о

присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842) в части кандидатских диссертаций, а её автор, Ал-Жавхар Али Еззат Махди, заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Официальный оппонент
Таркивский Виталий Евгеньевич,
доктор технических наук
(05.20.01 – Технические средства
механизации сельского хозяйства),
директор Новокубанского филиала
ФГБНУ «Росинформагротех»,

14 сентября 2026 г.

Подпись Таркивского В.Е. заверяю:
начальник отдела кадров
Новокубанского филиала
ФГБНУ «Росинформагротех»



И.А. Шебеда Ирина Александровна

Полное наименование организации: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса»

Адрес: 141261, Московская область, г.о. Пушкинский, пгт. Правдинский, ул. Лесная, д. 60

Тел.: +7(495)594-9902

E-mail: Tarkivskiy@yandex.ru