

ОТЗЫВ

официального оппонента – кандидата технических наук, доцента Катаева Юрия Владимировича на диссертационную работу Сучкова Александра Игоревича: «Оценка технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя в эксплуатации по давлению газов в картере», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Актуальность темы диссертационного исследования

Современная мобильная техника в виду ее сложности требует постоянного контроля ее технического состояния и прежде всего ДВС. В процессе эксплуатации постоянно меняются параметры технического состояния ДВС, поэтому обеспечение его эффективной работы является актуальной и важнейшей задачей на протяжении всего срока эксплуатации мобильной техники. Постоянное диагностирование технического состояния двигателя позволяет исключить непреднамеренную эксплуатацию техники и снизить расходы, связанные с ее эксплуатацией. При диагностировании тракторного дизеля оценка технического состояния ЦПГ выполняется при проведении очередного технического обслуживания, и в большинстве случаев, проводится при наличии каких-либо проблем при работе двигателя. Эта процедура занимает достаточно много времени и часто требует частичной разборки, поэтому желательно использовать такие диагностические методы, которые не требовали бы специального прекращения эксплуатации машины и могли бы выполнять оценку технического состояния чаще и без отрыва машины от работы. Поэтому разработка методов, направленных на своевременное выявление нарушений технического состояния двигателя, и в частности, его цилиндропоршневой группы (ЦПГ) является актуальной задачей.

Научная новизна и достоверность полученных результатов

Достоверность диссертационной работы подтверждается использованием фундаментальных законов термо- и газодинамики в исследовании процессов,

происходящих в ДВС при наличии различных неплотностей в уплотнении цилиндропоршневой группы при различных режимах работы, и апробированного научно-методического аппарата; согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований; наличием лабораторной базы и современного диагностического оборудования.

Научная новизна заключается в разработке комплекса математических моделей для оценки технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя в эксплуатации, а также предложено использовать скорость нарастания давления газов в закрытом картере в качестве критерия оценки технического состояния цилиндропоршневой группы тракторного дизеля.

Объектом исследования является процесс оценки технического состояния ЦПГ.

Предмет исследования заключается в выявлении закономерности изменения скорости нарастания давления в закрытом картере от технического состояния ЦПГ.

Анализ содержания диссертации и степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертационная работа изложена на 195 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 38 таблиц и 89 рисунков, заключения, принятых сокращений, списка литературы, включающей 129 наименования, в том числе 17 на иностранном языке.

В первой главе проанализированы доступные источники информации по рассматриваемой научно-технической проблеме и на основании результатов анализа сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе разработан комплекс методик для оценки технического состояния ЦПГ двигателя по результатам измерений давления газов в картере. Проведены:

- методика расчета утечек газа из цилиндра ДВС с учетом основных параметров рабочего цикла и режима работы двигателя;

- методика расчета изменения объема картерного пространства при работе ДВС, учитывающая число и порядок работы цилиндров многоцилиндрового двигателя;

- методика экспериментального определения объема картера ДВС, основанная на регистрации изменения давления в объеме при подводе воздуха заданного расхода;

- методика расчета изменения давления газов в замкнутом пространстве картера от прорвавшихся из цилиндров газов при работе многоцилиндрового двигателя.

В третьей главе приведены результаты расчетных исследований утечек газов в картер двигателя по разработанным методикам на разных режимах работы и с различным износом ЦПГ, результаты расчета изменения объема картера при работе ДВС от движения поршней и дана оценка влияния этого изменения относительно расхода картерных газов. Показана возможность измерения скорости нарастания давления в картере после его закрытия для оценки технического состояния ЦПГ двигателя. В конце главы приводятся выводы, в которых подводятся основные итоги расчетных исследований.

В четвертой главе представлены программа и методики экспериментальных исследований. Приводится описание экспериментальных установок по измерению объема картерного пространства, измерению расхода картерных газов в стендовых условиях испытаний и при испытании на тракторе, измерению изменения давления в картере в стендовых условиях и на тракторе. Указаны технические характеристики испытательного оборудования и приборов.

Дано описание полученных результатов экспериментальных исследований по измерению объема картера ДВС, измерению расхода картерных газов в различных условиях испытаний, на различных режимах работы двигателей, имеющих нормальный, допустимый и предельный износы.

Для этих же двигателей в различных условиях испытаний, на различных режимах работы двигателей, имеющих нормальный, допустимый и предельный износы приводятся результаты экспериментальных исследований по измерению

давления газов в закрытом картере ДВС.

При описании полученных результатов проводится их анализ.

В конце главы приводятся выводы, в которых подводятся основные итоги полученных результатов экспериментальных исследований.

В пятой главе приведены перспективы использования исследованного метода диагностирования и практическая реализация полученных результатов исследований. Для реализации предложенного метода диагностирования разработаны два возможных алгоритма измерения расхода картерных газов. Приводится описание разработанного устройства для реализации алгоритма измерения расхода картерных газов в процессе эксплуатации техники с ДВС. Показано, что разработанная конструкция устройства управления потоком картерного газа и контроля давления газов в картере позволяет использовать его на любом двигателе, имеющем свободный доступ к каналу отвода картерных газов.

Последний раздел главы посвящен технико-экономической оценке эффективности от применения предлагаемого метода и разработанного устройства для измерения расхода картерных газов, которая показала экономическую целесообразность предложенных решений.

В конце главы приводятся выводы, в которых подводятся основные итоги полученных результатов экспериментальных исследований.

Заключение по диссертации подводит итог по проделанной работе, в котором обобщены основные результаты, изложенные во второй, третьей, четвертой и пятой главах.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая и практическая значимость заключается в результатах расчетных и экспериментальных исследований, позволивших выявить взаимосвязи между давлением картерных газов и техническим состоянием цилиндропоршневой группы двигателя, определяемыми по прорыву картерных газов из-за неплотностей ЦПГ двигателя.

Практическая значимость работы состоит в том, что:

Разработан метод определения технического состоянием цилиндропоршневой группы двигателя позволяет достичь более высокой точности в сравнении с известными методами и снизить при этом трудоемкость диагностических работ.

Замечания по диссертационной работе:

1. Разработанная автором методика измерения объема картерного пространства ДВС имеет новизну применительно к способу измерения объема пространства сложной формы и это следовало бы указать в автореферате и диссертации.

2. В описании рисунка 1.9 диссертации по схеме измерения расхода газов в картер ДВС содержатся два разных элемента схемы по номером 7, а расходомер газов указан по двумя номерами 8 и 12. Вероятно дроссель в описании должен быть под номером 5, а расходомер под номером 8.

3. Во 2-й главе диссертации рассматривается влияние движения поршней на объем картерного пространства только для 4-х цилиндрового двигателя с равномерным чередованием вспышек. А для двигателей другого исполнения этот эффект таким же будет?

4. В работе предлагается устройство для измерения расхода картерных газов в процессе эксплуатации техники с ДВС, но отсутствуют весо-габаритные характеристики этого устройства, что не позволяет оценить возможность его использования на существующей технике.

5. В экономической оценке при применении предложенного устройства приведен расчёт снижения трудоёмкости выполнения разборочно-сборочных работ и снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, однако автор не учитывает изменения годового фонда оплаты труда ремонтных рабочих.

6. В тексте диссертационной работы и автореферата присутствуют отдельные опечатки и имеются замечания по оформлению.

Отмеченные выше замечания не снижают значимость проведенных

исследований и не отражаются на общей положительной оценке диссертации.

Заключение по диссертации

Диссертационная работа изложена грамотно и доступно для понимания с использованием общепринятых технических и научных терминов. Обоснование выдвигаемых тезисов и положений осуществляется в соответствии с требованиями и критериями, предъявляемыми к научным исследованиям. Текст диссертации и рисунки отвечают требованиям, предъявленным к научным работам подобного рода. Главы диссертации содержат необходимые иллюстрации, справочные таблицы и другой поясняющий материал.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, имеющей достаточно высокий уровень исполнения и выполненной автором лично. Ее содержание соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук.

Тематика исследования, цель и задачи работы, научная новизна, методы и способы, используемые в работе, подтверждают ее соответствие паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, пункты:

20. Методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования.

21. Методы оценки качества материалов, металлов, технических жидкостей, изделий, машин, оборудования, поточных линий в агропромышленном комплексе.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Сучкова Александра Игоревича на тему: «Оценка технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя в эксплуатации по давлению газов в картере» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические разработки по

повышению эффективности диагностирования цилиндропоршневой группы дизельных двигателей автотракторной техники без вывода её из эксплуатации.

По результатам выполненных исследований опубликованы 5 печатных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, заявка на патент на полезную модель.

Диссертационная работа отвечает требованиям и критериям, изложенным в пунктах 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., № 842 (с изменениями), а ее автор, Сучков Александр Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
доцент, ведущий научный
сотрудник лаборатории
технического обслуживания,
ремонта и рециклинга
сельскохозяйственной техники
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,
«30» января 2024 г.

 Катаев Юрий Владимирович

Научная специальность 05.20.03 – «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Адрес: 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, д. 5.,

E-mail: vim@vim.ru. Тел.: 8 (499) 171-43-49; 8 (499) 171-19-33

ЗАВЕРЯЮ
Ученый секретарь
подпись 

