

ОТЗЫВ

официального оппонента

кандидата технических наук, доцента Григорьева Михаила Владимировича, на диссертацию Новикова Виктора Александровича на тему «Определение технического состояния двигателей внутреннего сгорания по неравномерности вращения коленчатого вала», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Встроенные системы диагностики двигателей внутреннего сгорания, работающие в режиме реального времени, находят все более широкое применение в транспортных средствах, эксплуатируемых в различных отраслях народного хозяйства. В значительной степени это обусловлено внедрением современных электронных систем управления работой ДВС. При этом электронный блок управления такой системы непосредственно связан с рядом датчиков и исполнительных механизмов, установленных на силовом агрегате, с помощью которых блок получает диагностическую информацию о процессах, происходящих в двигателе. В свою очередь, такую информацию можно использовать для контроля и прогнозирования технического состояния элементов систем ДВС.

В связи с этим чрезвычайно важной и актуальной представляется тематика исследования, посвященная разработке алгоритма диагностики ДВС по неравномерности вращения коленчатого вала, позволяющего выявлять неисправности его элементов непосредственно в процессе их эксплуатации.

СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, базируется на системном анализе источников научно-технической литературы, относящейся к решению вопросов повышения точности и эффективности процесса диагностирования двигателей внутреннего сгорания, а также логически

выстроенной структуры исследования. Автор в работе последовательно анализирует и обосновывает наличие взаимосвязи между отклонениями конструктивных параметров, неравномерностью протекания крутящего момента и частоты вращения коленчатого вала. Для подтверждения данного положения в работе сформулирован ряд задач, которые логически связаны между собой, а их решение раскрывает тему исследования, способствуя достижению поставленной цели.

Сформулированные на начальном этапе цель и задачи определили направление и логику исследования, выполненного диссертантом, позволили получить достоверные результаты и сформулировать выводы по работе, а также сформировать методологические основы способа диагностирования ДВС по неравномерности вращения коленчатого вала.

В заключении к диссертации автор сформулировал семь основных выводов на пять поставленных задач исследования, имеющие теоретическую и практическую ценность. В целом, выводы диссертанта основаны на корректном применении апробированных в научной практике понятий, исследований и опыте практической реализации результатов исследования.

ДОСТОВЕРНОСТЬ И НОВИЗНА ИССЛЕДОВАНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Достоверность полученных результатов диссертационной работы подтверждена хорошей корреляционной сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований, проводимых на стенде с использованием стандартных и апробированных методов исследований и сертифицированного оборудования с заданной точностью измерения, а также достаточно широкой апробации работы на отечественных и международных научных конференциях.

К основным положениям научной новизны представленной диссертационной работы следует отнести:

- на базе математической модели разработаны методические основы экспериментальных исследований;
- разработан алгоритм диагностики двигателя, заключающийся в поиске цилиндра с неисправностью в процессе эксплуатации на режиме холостого хода;
- получены зависимости, связывающие отклонения влияющих параметров на показатель наличия неисправности.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ АВТОРОМ РЕЗУЛЬТАТОВ

Теоретическая значимость полученных соискателем результатов диссертационного исследования для науки состоит в теоретическом обосновании и практическом подтверждении определения технического состояния двигателей внутреннего сгорания по неравномерности вращения коленчатого вала в процессе эксплуатации на режиме холостого хода.

Практическая значимость результатов работы заключается в разработке алгоритма диагностики, который может быть использован на обширной категории транспортных средств, оборудованных электронными системами управления двигателем, что позволит вести непрерывный мониторинг технического состояния ДВС непосредственно в процессе его эксплуатации.

Следует также отметить, что в ходе проведенных исследований автором была разработана энергетическая установка на базе дизельного двигателя с электронным управлением и ряд устройств по определению неравномерности вращения коленчатого вала ДВС, которые были успешно защищены патентами РФ.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ОПУБЛИКОВАНИЯ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ В НАУЧНОЙ ПЕЧАТИ

Научные положения, представленные автором в диссертации и выносимые на защиту, в необходимом объеме изложены в 17 работах, в том числе 4 работы опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 – в издании, входящем в международные базы данных и в 7 патентах.

Методология и результаты исследований апробированы на различных научных конференциях.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ АВТОРЕФЕРАТА ОСНОВНЫМ ПОЛОЖЕНИЯМ ДИССЕРТАЦИИ

Содержание автореферата, объемом 19 страниц, в полной мере отражает содержание диссертации. В автореферате приведены основные положения и выводы диссертации, показан личный вклад автора, степень новизны и практическая значимость результатов исследования, а по своему оформлению и содержанию соответствует требованиям ВАК Российской Федерации.

СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ И ОЦЕНКА ЕЕ СОДЕРЖАНИЯ

Диссертационная работа изложена в одном томе общим объемом 265 страниц машинописного текста с приложениями и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, списка литературы (136 наименований) и четырех приложений, включает 113 рисунков и 24 таблицы. Соискателем сформулированы выводы после каждой из четырех глав, в заключении представлены результаты всей работы.

Во введении раскрыта проблематика и обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задача работы, отражены положения научной новизны, выносимые на защиту, практическая ценность полученных результатов, апробация работы, указано количество публикаций автора.

В первой главе проводится подробный анализ известных методов диагностирования технического состояния поршневых двигателей. Обоснована целесообразность разработки косвенного метода определения технического состояния ДВС по неравномерности вращения коленчатого вала. Проведенный анализ позволил сформулировать основные задачи, направленные на достижение цели работы, решениям которых посвящены последующие главы диссертации.

Во второй главе проведен теоретический анализ параметров, влияющих на изменение крутящего момента и частоты вращения

коленчатого вала, обоснован выбор режимов работы ДВС – холостой ход и номинальные обороты, разработана математическая модель проведения расчетных исследований, проведен анализ технических средств, необходимых для получения информации о неравномерности вращения коленчатого вала, а также приведены разработанные автором устройства.

В третьей главе обоснован выбор числовых значений для выбранных параметров, раскрыт алгоритм и методика диагностирования технического состояния двигателя на холостом ходу. Алгоритм раскрывает применение диагностического показателя, с помощью которого фиксируется наличие неисправности и локализуется соответствующий цилиндр двигателя. Представлен пример диагностики шестицилиндрового двигателя по неравномерности вращения коленчатого вала.

В четвертой главе описана экспериментальная установка, программа и методика экспериментальных исследований с характеристиками применяемого для исследований оборудования. Приведены результаты экспериментов с наличием неисправности и без нее и сопоставлены с результатами расчетных экспериментов, при этом успешно была выявлена неисправность, что подтверждает возможность успешного применения разработанного метода диагностики.

В целом работа выполнена на достаточном методическом и экспериментальном уровне. Анализ содержания всех представленных материалов позволяет сделать заключение, что поставленные соискателем задачи решены, а цель исследования достигнута.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАБОТЕ

1. В тексте встречаются отдельные стилистические и орфографические опечатки.

2. При анализе известных методов диагностики поршневых двигателей не был проведен сравнительный анализ таких ключевых факторов как: получаемая точность и ценность диагностической информации, удельные временные и материальные затраты, универсальность методов и уровень подготовки специалистов.

3. Не ясной остается роль мультимарочного сканера Delphi DS150E в представленном алгоритме поиска неисправности ДВС, если все измерения и фиксация текущих значений контролируемых параметров осуществляется при помощи мотор-тестера и персонального компьютера.

4. Также не ясно как программно будет реализован алгоритм поиска неисправности, который, как утверждалось в первой главе, можно интегрировать в любой современный блок управления двигателем.

5. Автором уделено внимание выявлению неисправности ДВС в следствии явной или возможной неравномерности частоты вращения коленчатого вала, но в работе не описано как будет меняться показатель наличия неисправности tg в случае равномерного износа ЦПГ, т.е. равного снижения давления в цилиндрах от номинального до предельного значения.

Приведенные замечания не являются существенными, и не влияют на положительную оценку диссертационной работы Новикова Виктора Александровича.

СООТВЕТСТВИЕ ДИССЕРТАЦИИ ПАСПОРТУ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Содержание диссертации соответствует заявленной области исследований и паспорту научной специальности 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели: пп. 2 – Разработка физико-математических моделей, пакетов прикладных программ, цифровых двойников, методов экспериментальных исследований, теоретические и экспериментальные исследования с целью повышения эффективности, надежности и экологичности рабочих процессов турбомашин, поршневых двигателей, их систем и вспомогательного оборудования в составе объектов применения, 4 – Совершенствование систем управления, регулирования, мониторинга технического состояния, диагностирования и контроля показателей функционирования турбомашин, поршневых двигателей, их систем и вспомогательного оборудования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационное исследование Новикова Виктора Александровича «Определение технического состояния двигателей внутреннего сгорания по неравномерности вращения коленчатого вала» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной задачи кандидатской диссертации, имеющей важное значение для двигателестроения. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, согласно п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № УС-12 от 03.07.2023г., а её автор, Новиков Виктор Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук по специальности
05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта,
доцент, доцент кафедры «Эксплуатация
автомобильного транспорта и автосервис» ФГБОУ ВО
«Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет (МАДИ)»,

27 ноября 2023 г.



/ М.В. Григорьев /

Адрес: 125319, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 64

Тел.: 8 (499) 155-03-19

e-mail: m.grigoriev@madi.ru

Подпись кандидата технических наук, доцента
Григорьева Михаила Владимировича заверяю:

Первый проректор – проректор
по образовательной деятельности



/ И.А. Артемьев /