

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ханнанова Марата Дамировича «Расчетно-экспериментальная оценка механических потерь современного дизеля и исследование способов их снижения для обеспечения высокой топливной экономичности» на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7 «Турбомашины и поршневые двигатели»

Для достижения целей снижения углеродного следа современных транспортных средств в настоящее время рассматриваются различные технологии, от увеличения эффективности современных дизельных двигателей и включения их в состав гибридных силовых установок, использования альтернативных и синтетических топлив, к применению полностью электрических силовых установок, получающих энергию от электрической батареи или от водородного топливного элемента. Каждая из этих технологий имеет свои сильные и слабые стороны, и может с различным успехом применяться в различных регионах в ближайшем или отдаленном будущем. Однако, учитывая значительную стоимость разработки некоторых технологий, основным направлением на сегодня является повышение топливной экономичности дизелей. В условиях жесткой конкуренции на рынке коммерческих грузовых автомобилей, повышение эффективности ДВС, как основного на сегодня варианта источника энергии колесных транспортных средств, в ближайшей перспективе имеет первостепенное значение. По различным оценкам, доля механических потерь на номинальном режиме работы бензиновых автомобильных двигателей и автотракторных дизелей без наддува составляет величину от 10 до 20%. Это говорит о том, что пятая часть располагаемой энергии газов в поршневом двигателе безвозвратно теряется на преодоление трения. Поэтому работа Ханнанова Марата Дамировича «Расчетно-экспериментальная оценка механических потерь современного дизеля и исследование способов их

снижения для обеспечения высокой топливной экономичности» является актуальной.

В работе предложена стратегия по целевому сокращению механических потерь и повышению энергоэффективности ДВС на основании определения вклада отдельных групп компонентов в общие механические потери, а также оценки влияния различных факторов на механические потери.

Для достижения целей работы сформулированы задачи разработки методики экспериментального определения механических потерь, позволяющей определить вклад отдельных групп компонентов в общие потери и оценить влияние на них различных факторов; проведение экспериментальных исследований по разработанной методике для определения уровня механических потерь, а также направлений для их снижения; формирование комплекса решений для дальнейшей оценки их влияния на топливную экономичность исследуемого ДВС; разработка и верификация математической модели исследуемого ДВС, позволяющей оценить влияние сформированного комплекса решений по снижению механических потерь на эффективные показатели ДВС; изготовление опытного образца двигателя с пакетом решений по снижению механических потерь, и оценка эффективности внедренных решений.

В результате решения поставленных задач разработана «гибридная» методика экспериментального определения механических потерь, позволяющая определить вклад отдельных групп компонентов в общие потери и оценить влияние на них различных факторов; разработана и верифицирована математическая модель двигателя с воспламенением от сжатия, корректно учитывающая изменение механических потерь и позволяющая оценить влияние технических решений по снижению механических потерь на эффективные показатели ДВС; сформирован комплекс технических решений, позволяющий сократить механические потери в приоритетных (с точки зрения вклада в общие потери) группах

компонентов и систем и повысить топливную экономичность ДВС; Разработана конструкция рядного шестицилиндрового двигателя с учетом комплекса решений по снижению механических потерь (патент на полезную модель № 197856). Перечисленные решения обладают научной новизной.

Разработанная методика экспериментального исследования механических потерь и математические модели рабочего процесса рядного шестицилиндрового дизеля применяются в рабочем процессе конструкторского отдела двигателей и конструкторско-исследовательского отдела стендовых испытаний двигателей Научно-технического центра ПАО «КАМАЗ» в рамках проектирования и исследований нового поколения энергоэффективных двигателей

Основные результаты диссертационной работы были доложены на Международной научно-практической конференции «Двигатель-2017», 2017 г., Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана; X Национальной научно-технической конференции Союза машиностроителей «ННТК-2020», 2020 г., Москва (доклад «Энергоэффективный двигатель для современного большегрузного автомобиля» занял 1 место в отрасли «Автомобильная промышленность»); Международном автомобильном научном форуме МАНФ-2021 «Наземные инновационные транспортные средства с низким углеродным следом», 2021 г., Москва, ФГУП «НАМИ»; XVI международной научно-практической конференции «Прогрессивные технологии в транспортных системах», 2021 г., Оренбург, ОГУ; Международном автомобильном научном форуме МАНФ-2022 «Устойчивое развитие отечественного автопрома в современных условиях», 2022 г., Москва, ФГУП «НАМИ».

Из автореферата не ясно, какова средняя скорость поршня модифицированного рядного шестицилиндрового двигателя. Кроме того, в работе проводится расчетное исследование смазки подшипников коленчатого вала с помощью одномерной модели. На основании этого подхода сделаны выводы об изменении длины масляных канавок, а также величины зазоров в подшипниках. Известно, что одномерные модели имеют определенные

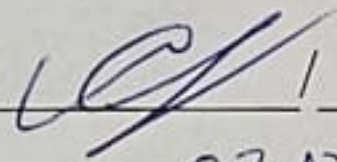
ограничения и не позволяют описывать трехмерную деформацию коленчатого вала, приводящую к неравномерности зазоров в подшипниках и изменению пятен контакта, неравномерности износа вкладышей. Для более детального прогнозирования долговечности деталей КШМ рекомендуется проводить трехмерное динамическое моделирование КШМ.

Работа выполнена на высоком научном уровне, имеет большое практическое значение и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Тема диссертации соответствует паспорту специальности 2.4.7 «Турбомашины и поршневые двигатели». Автор работы, Ханнанов Марат Дамирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат Технические Наук

по специальности 05.04.02 Тепловые Двигатели

Директор по развитию бизнеса AST - Руководитель Отдела Программного Обеспечения,  Скрипник Алексей Александрович

Подпись удостоверил 

07.12.23

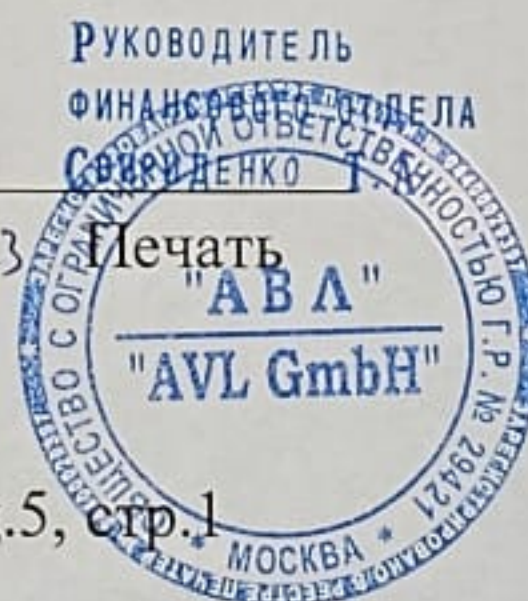
ООО «АВЛ»,

127299,

Москва, Большая Академическая ул, д.5, стр.1

[Alexey.Skripnik@avl.com](mailto:Alexey.Skripnik@avl.com),

+7 495 937 32 86



Контактные данные

ФИО: Скрипник Алексей Александрович

Ученая степень: кандидат технических наук

Специальность, по которой защищена кандидатская диссертация: 05.04.02 – Тепловые двигатели (технические науки)

Ученое звание: нет

Полное название организации: Общество с Ограниченной Ответственностью «АВЛ»

Должность: Директор по развитию бизнеса AST - Руководитель Отдела Программного Обеспечения

Структурное подразделение: Отдел Программного Обеспечения

Почтовый адрес: 127299, Москва, Большая Академическая ул, д.5, стр.1

Контактные телефоны: +7 495 937 32 86

E-mail: [Alexey.Skripnik@avl.com](mailto:Alexey.Skripnik@avl.com)