

ОТЗЫВ

официального оппонента,
доктора технических наук, профессора,
Лазарева Евгения Анатольевича

на диссертацию Михайлова Александра Дмитриевича
на тему «Методика совершенствования технического обслуживания интеркуллеров автотранспортных средств», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта

1. Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационное исследование направлено на повышение эффективности автотранспортных средств, оснащённых двигателями внутреннего сгорания с наддувом, в эксплуатации.

Очевидной тенденцией развития силовых установок автотранспортных средств является повышение их энергетической эффективности и улучшение экологических показателей за счёт увеличения массы воздуха, поступающего в цилиндр двигателя за цикл. Традиционным техническим решением, обеспечивающим формирование воздушного заряда заданной плотности, является применение для наддува компрессионного устройства совместно с охладителем наддувочного воздуха.

Способность охладителя эффективно отводить тепло от наддувочного воздуха перед поступлением в цилиндр на всех режимах работы двигателя является необходимым условием обеспечения заданных мощности, топливной экономичности и соблюдения экологических норм по выбросу вредных веществ с отработавшими газами в окружающую среду.

На автомобильном транспорте, среди прочих типов охладителей, наибольшее распространение получили охладители типа воздух-воздух, матрица которых содержит оребрённые многоканальные охлаждающие элементы. Характерной особенностью данного типа охладителей является постепенное ухудшение процессов теплообмена вследствие накопления микроповреждений, образования окисных плёнок и слоёв загрязнений, как на наружных, так и на внутренних поверхностях каналов. Это обстоятельство оказывает отрицательное влияние на экологические показатели, мощность и экономичность двигателя.

Для снижения отрицательных последствий, связанных со снижением тепловой эффективности охладителя наддувочного воздуха необходима разработка и реализация мероприятий, обеспечивающих поддержание на заданном уровне его эксплуатационных характеристик. Результаты анализа научной литературы и технологической документации позволили автору сделать заключение о недостаточной изученности процесса теплообмена наддувочного воздуха с охлаждающим агентом в связи с отсутствием регламентированных процедур, обеспечивающих необходимый уровень тепловой эффективности охладителя наддувочного воздуха, в эксплуатации.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать заключение об актуальности темы выполненного исследования и ценности полученных результатов в плане как теоретической, так и практической значимости.

2. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Основные научные положения работы, полученные результаты и выводы базируются и обоснованы использованием фундаментальных законов естественных наук, а также методических подходов, включающих особенности математических моделирования и анализа, теории вероятностей и статистики. В качестве теоретической базы для проведения исследований использовались фундаментальные и прикладные труды ведущих отечественных и зарубежных ученых. Экспериментальные исследования, выполнены в соответствии с разработанным планом, логическое построение которого обеспечило получение достоверных данных, а практическое применение полученных результатов позволило разработать и осуществить мероприятия по повышению эффективности эксплуатации автотранспортных средств.

Ключевые научные положения представлены в теоретических и экспериментальных разделах работы, основные выводы и рекомендации сформулированы в заключительной части текста диссертации. Представленный материал позволяет сделать заключение о её завершенности и соответствии полученных результатов поставленным целям и задачам.

3. Обоснованность положений научной новизны диссертационной работы

Положения научной новизны, представленные к защите, включают в себя следующие пункты:

- математическая модель процесса теплопередачи от теплового потока, отводимого охладителем наддувочного воздуха типа воздух-воздух в двигателе внутреннего сгорания с газотурбинным наддувом в окружающую среду, отличающаяся учётом влияния эксплуатационных загрязнений, образующихся на поверхностях теплообмена;

- методика и результаты экспериментального определения теплового потока, отводимого охладителем наддувочного воздуха типа воздух-воздух в атмосферу, отличающиеся оценкой влияния на эффективность теплообмена толщины и теплопроводности загрязнений на наружных и внутренних поверхностях матрицы охладителя;

- методика определения и рекомендации плановой периодичности замены охладителя наддувочного воздуха типа воздух-воздух, отличающиеся учётом изменения его теплотехнических характеристик в эксплуатации.

Обоснованность научных положений подтверждена результатами теоретического и экспериментального анализа особенностей процесса теплообмена в матрице охладителя наддувочного воздуха в условиях

эксплуатации транспортного средства. Представленные научные результаты получены автором самостоятельно и в полном объеме раскрыты в тексте диссертации.

4. Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Теоретическая значимость результатов научного исследования заключается в следующем:

1. Выполнено теоретическое описание теплообменных процессов при динамическом взаимодействии двух сред, разделённых многослойной перегородкой. В качестве слоёв перегородки, помимо ее материала, рассмотрены загрязнения, формируемые на поверхностях теплообмена матрицы охладителя наддувочного воздуха, омываемых охлаждаемым и охлаждающим агентами при эксплуатации автотранспортных средств.

2. Предложены системы уравнений, описывающих характер изменения термического сопротивления теплообменного устройства с учётом теплопроводности, фактической и предельной толщины слоёв загрязнений формируемых на наружных и внутренних поверхностях теплообменного устройства в процессе эксплуатации.

3. Получены аналитические выражения, позволяющие произвести расчёт коэффициентов теплопроводности слоёв загрязнений, формируемых на стенках теплообменного устройства на основе данных, полученных в результате экспериментальных исследований.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в разработке:

1. Методики экспериментального определения теплотехнических характеристик охладителя наддувочного воздуха автомобильных двигателей, оснащённых системой газотурбинного наддува, с учётом толщины и теплопроводности загрязнений, сформированных на наружных и внутренних поверхностях в эксплуатации;

2. Организационно-технологических решений, направленных на формирование заданного уровня теплотехнических характеристик охладителей наддувочного воздуха типа воздух-воздух, определяемого на основе технико-экономических показателей эксплуатации автотранспортных средств;

3. Перспективных направлений повышения эффективности эксплуатации автотранспортных средств на основе разработки мероприятий по поддержанию в исправном состоянии всей номенклатуры теплообменных устройств.

Представленные положения полезны и востребованы на практике при разработке мероприятий, направленных на повышение эффективности эксплуатации автотранспортных средств за счёт обеспечения заданных теплотехнических характеристик охладителей наддувочного воздуха.

5. Общая оценка структуры и содержания диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, 5 разделов, общих выводов, рекомендаций, списка использованных источников из 133 наименований и приложения. Работа содержит 129 страниц печатного текста, включая 110 страниц основного текста, 36 рисунков и 8 таблиц.

Диссертация выполнена на современном научном уровне, оформлена аккуратно, грамотно и в соответствии с правилами литературного русского языка. Материалы диссертационной работы изложены в логической последовательности и соответствуют требованиям паспорта научной специальности 2.9.5. – Эксплуатация автомобильного транспорта в области исследования по пункту 12 «Закономерности изменения технического состояния автомобилей, их агрегатов и систем, технологического оборудования предприятий, совершенствование на их основе систем технического обслуживания и ремонта, определение нормативов технической эксплуатации» и пункту 15 «Технологические процессы и организация технического обслуживания, ремонта; методы диагностирования технического состояния автомобилей, агрегатов и материалов».

Название диссертационной работы соответствует её содержанию. Разделы диссертационной работы оформлены надлежащим образом.

Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором расчётов, теоретических и экспериментальных исследований разработаны теоретические положения и методики, имеющие важное практическое, социально-экономическое и хозяйственное значение.

6. Замечания по диссертационной работе

1. В тексте автореферата и диссертации не приведено описание условий эксплуатации автотранспортных средств, охладители наддувочного воздуха которых использованы для проведения экспериментальных исследований. Очевидно, что условия эксплуатации во многом определяют теплофизические и прочностные свойства слоёв загрязнений, формируемых на наружных и внутренних поверхностях теплообменных устройств, что в свою очередь определяет периодичность и содержание разрабатываемых операций технического обслуживания.

2. В названии диссертации и далее в тексте встречаются термины не принятые в отечественной технической литературе, такие как «интеркуллер», «турбированный» двигатель. Подобные термины характерны для описания в популистской литературе и выступлениях блогеров. Кроме того, в названии диссертации не выполняется принцип совокупного отражения цели исследования и средства ее достижения.

3. На схеме модернизированного стенда измерения тепловых характеристик охладителя наддувочного воздуха (рисунок 3.4, стр. 56 диссертации и рисунок 2, стр.9 автореферата) не показан расходомер воздуха (позиция 23) и не похожа позиция 30 на шкаф управления нагревателем воздуха, что затрудняет анализ схемы.

4. Из текста диссертации не понятно, проводилась ли оценка погрешности измерений, выполненных при помощи разработанного диагностического стенда. Не указано, каким образом учтены тепловые потери, обусловленные теплоотдачей через стенки нагревателя, стенки трубопроводов и защитных кожухов.

5. Оценка эффективности практической реализации предложенных мероприятий по обеспечению заданных теплотехнических характеристик охладителя наддувочного воздуха выполнена на основе сравнения результатов двух крайних подходов: не выполнение и выполнение мероприятий в полном объеме. При этом не рассмотрен подход, предусматривающий их частичную реализацию, например, выполнение только наружной мойки охладителя.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости работы и принципиально не влияют на общую положительную оценку.

7. Заключение по диссертационной работе

Диссертация Михайлова А.Д. «Методика совершенствования технического обслуживания интеркуллеров автотранспортных средств» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно-обоснованные методические подходы к решению актуальной задачи повышения эффективности эксплуатации автотранспортных средств и отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на достаточном объеме исходных данных, результатах экспериментальных исследований и проведенных расчетов. Текст диссертации написан доходчиво, грамотно и оформлен в соответствии с установленными требованиями.

Содержание автореферата соответствует тексту диссертации и отражает теоретические положения и практические выводы, основанные на полученных результатах. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 10 научных изданиях, в том числе в 2-х журналах из перечня изданий, рекомендованных ВАК и в 1 издании, индексируемом в базе Scopus.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа обладает научной новизной, практической значимостью, является самостоятельной и законченной научно-квалификационной работой, соответствует специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки) и удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Михайлов Александр Дмитриевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата наук по специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

Официальный оппонент:

Лазарев Евгений Анатольевич,
доктор технических наук, профессор (научная специальность
05.04.02 – Тепловые двигатели, 2.4.7 –Турбомашины и поршневые дви-
гатели),

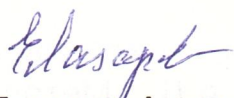
ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (нацио-
нальный исследовательский университет),

профессор-эксперт Передовой инженерной школы двигателестрое-
ния и специальной техники «Сердце Урала»,

Россия, 454080, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 76, телефон:
+7 (351) 267-99-00, e-mail: lazarevea@susu.ru

17.02.2026 г.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обра-
ботку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты
диссертации Михайлова А.Д.



Лазарев Евгений Анатольевич

Подпись Лазарева Евгения Анатольевича заверяю:



ВЕРНО
Начальник службы
делопроизводства ЮУрГУ
Н.Е. Циулина

