

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Зиёева Шухрата Шарофидиновича «Бортовая система стабилизации температуры охлаждающей жидкости ДВС грузовых автомобилей с применением интеллектуальных технологий», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Диссертационная работа Ш.Ш. Зиёева посвящена способам снижения температуры охлаждающей жидкости ДВС путем отбора тепла с применением дополнительного устройства охлаждения, управляемого на основе современных компьютерных технологий, теории нечеткой логики и нейросетевых систем принятия решений. Четко сформулирована цель работы и решены поставленные задачи.

Наиболее значимыми результатами работы являются:

- предложены способы реализации задачи диагностики, прогнозирования и стабилизации температурного режимов дизельного ДВС с применением принципов нечеткой логики и нейросетевых технологий;
- автором разработана интеллектуальная система контроля и оценки параметров системы охлаждения дизельного ДВС;
- автором разработано и реализовано устройство дополнительного охлаждения дизельного ДВС;
- разработана система прогностического контроля и управления системой охлаждения дизельного ДВС на основе нечеткой логики и нейросетевой модели.

Кроме того, заслуживает особого внимания полученный автором малый патент на изобретение «Устройство для дополнительного охлаждения двигателей внутреннего сгорания».

Результаты работы апробированы на конференциях различного уровня. Материалы диссертации достаточно полно освещены в публикациях (14 печатных работ).

В качестве **замечания (пожелания)** можно указать следующее:

- В автореферате имеются грамматические и стилистические неточности.

- Требуется уточнения предложенный метод имитации охлаждения двигателя многоскоростным вентилятором. Это имитация скорости обдува двигателя воздухом или имитация скорости движения автомобиля?
- Желательно было бы указать количество правил, составляющих базу знаний.

Однако считаю, что в целом эти недостатки не снижают ценности диссертационной работы, которая соответствует специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей», работа имеет внутреннее единство, представляет собой самостоятельное законченное научное исследование, обладающее научной новизной и практической значимостью для промышленности, транспорта и науки.

Диссертационная работа соответствует требованиям согласно Приложению 2 к Пункту 40 Постановления Правительства Республики Таджикистан «О порядке присуждения ученых степеней», от 2021.06.30 № 267, а Ш.Ш. Зиёев заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по вышеуказанной специальности.

Доктор технических наук, профессор
кафедры «Автоматика» ФГБОУ ВО
Новосибирского государственного
технического университета

Воевода
Александр Александрович

Подпись д.т.н., профессора Воевода А.А.
удостоверяю:

Начальник отдела кадров и СР

Адрес: 630073, Россия г.Новосибирск,
ул. Немировича Данченко,
д.136, НГТУ (НЭТИ),
e-mail: voevoda@corp.nstu.ru,

ucit@ucit.ru

тел: +7 (383) 346-56-88

+7 (383) 344-49-08

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО НГТУ



О. К. Пустовалова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Зиёева Шухрата Шарофидиновича на тему «Бортовая система стабилизации температуры охлаждающей жидкости ДВС грузовых автомобилей с применением интеллектуальных технологий» представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Задачей системы охлаждения двигателя является поддержание оптимального и стабильного состояния температуры ее узлов и деталей. Оптимальной является та температура, при которой детали двигателя сохраняют свою прочность, сохраняются высокие смазывающие способности моторных масел. Оптимальную температуру двигателей можно достичь путем совершенствования способов регулирования и применения систем контроля и управления, с помощью которых осуществляются эти методы.

Компьютерная модель диагностирования технического состояния, применяемая в экспертной системе с применением нейросетевой технологии управления системы охлаждения с дополнительным охладителем, позволит повысить уровень технической безопасности автомобилей, экономии топлива и эксплуатационных расходов, особенно в горных условиях.

Актуальность данной темы подтверждается тем, что правительством ставится задача – обеспечения эффективной работы транспорта и транспортной инфраструктуры, содействующих социально экономическому развитию регионов страны.

В автореферате Зиёева Ш.Ш. рассмотрены способы снижения температуры охлаждающей жидкости путем отбора тепла с применением дополнительного элемента охлаждения на основе современных компьютерных технологий, теории нечеткой логики и нейросетевых систем принятия решений.

В научной работе Зиёева Ш.Ш. поставлены и решены следующие важные задачи:

- предложены математические модели, алгоритмы контроля и управления температурой теплоносителя в различных

эксплуатационных режимах работы ДВС, с применением элементов искусственного интеллекта;

- разработана и реализована универсальная система сбора и обработки данных «Monhar»;
- исследованы особенности системы охлаждения с учетом применения дополнительного устройства в системе охлаждения ДВС;
- разработана система диагностики состояния аппаратуры охлаждения в среде Fuzzy Logic Toolbox пакета прикладных программ MATLAB/Simulink;
- проведены экспериментальные исследования динамических режимов системы охлаждения дизельного ДВС с применением искусственного интеллекта;

Достоверность и обоснованность, научных положений и выводов не вызывают сомнений, поскольку подтверждены большим массивом экспериментальных данных с использованием современных методов для контроля и управления системой охлаждения использованы принципы нечёткого вывода и метод нейросетевых организаций моделей исследуемого объекта.

Работа, заслуживающая в целом высокой оценки. Имеются некоторые недостатки, которые не умаляют научной и практической ценности, и не снижают актуальность выполненной диссертационной работы:

1. Желательно было бы расширить экспериментальную базу исследований и провести испытания системы в различных условиях эксплуатации.
2. В диссертации мало ссылок на труды отечественных исследователей, работающих в области системы охлаждения ДВС.
3. Имеются грамматические и орфографические ошибки, технические опечатки. В тексте также, встречаются технологические термины, которые нужно заменить научными аналогами.

Диссертационная работа Зиёева Шухрата Шарофидиновича представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком

экспериментальном уровне. Полученные данные обобщены на высоком теоретическом уровне. Полученные диссертантом экспериментальные и теоретические результаты представляют собой решение важной научно-практической проблемы, вносящей существенный вклад в области эксплуатации автотранспорта.

Таким образом, диссертационная работа Зиёева Шухрата Шарофидиновича на тему «Бортовая система стабилизации температуры охлаждающей жидкости ДВС грузовых автомобилей с применением интеллектуальных технологий», полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021г. №267, а её автор достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Рецензент:

доктор PhD, учёный секретарь
Физико-технического института
имени С.У. Умарова НАНТ



Каюмов М. М.

Подпись Каюмова М.М. заверяю:

Начальник отдела кадров
Физико-технического института
имени С.У. Умарова НАНТ



Ёрова М.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зиёева Шухрата Шарофидиновича на тему «Бортовая система стабилизации температуры охлаждающей жидкости ДВС грузовых автомобилей с применением интеллектуальных технологий», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Эффективная эксплуатация дорогостоящей техники и механизмов в условиях высокогорий (свыше 800 до 3000 метров) затруднена и подвергается интенсивному воздействию многочисленных отрицательных факторов, приводящих к потере их мощности. Установлено, что примерно 75% всех неисправностей является следствием трех факторов: загрязнение рабочих частей механизмов и машин, нагрев рабочих жидкостей, технических масел и смазочных материалов, насыщению их воздухом. Основными источниками отказа гидрообъемной трансмиссий являются перегрев и загрязнение рабочих жидкостей. Высокая температура оказывает наибольшее воздействие на срок службы рабочих жидкостей при наличии в последней продуктов износа.

Диссертационная работа Зиёева Шухрата Шарофидиновича посвящена разработке способов снижения температуры охлаждающей жидкости ДВС грузовых автомобилей - для охлаждения рабочих цилиндров, крышек цилиндров, корпусов выпускных клапанов и выпускных коллекторов в условиях высокогорий. Для достижения цели работы разработан способ отбора тепла с применением дополнительного элемента охлаждения на основе современных компьютерных технологий, теории нечеткой логики и нейросетевых систем принятия решений. Разработана модели диагностики состояния аппаратуры охлаждения в среде Fuzzy Logic Toolbox пакета прикладных программ MATLAB/Simulink, разработано экспериментальное исследование динамических режимов системы охлаждения дизельного ДВС с применением искусственного интеллекта, создан интерфейс пользователя, бортовой системы контроля, диагностики и управления системы охлаждения ДВС.

Теоретическое и практическое значения работы заключаются в решении актуальных научно-практических задач по созданию теоретических и практических основ автоматизации процессов охлаждения системы дизельного ДВС, с применением теории нечёткой логики и нейросетевых технологий. Практической целесообразностью применения дополнительного элемента в штатной системе охлаждения дизельного ДВС явилось

стабильная работа двигателя в тяжёлых условиях эксплуатации и получении экономии топлива и уменьшение выбросов в атмосферу вредных химических веществ по сравнению с традиционной системой охлаждения. Важность и обоснованность результатов работы подтверждается актом внедрения результатов исследования. Результаты работы внедрены в учебный процесс ТТУ им. акад. М.С. Осими, получен малый патент Республики Таджикистан.

Полученные результаты работы опубликованы в 14 статей, из них – 7 в изданиях, рекомендованных ВАК Республики Таджикистан, получен малый патент РТ, две работы опубликованы за рубежом и 4 в материалах научных конференций.

Вместе с тем при чтении автореферата наблюдается следующее:

- с автореферата непонятно, как согласуется разгонная характеристика двигателя с температурой охлаждающей жидкости,

- в тексте автореферата встречаются грамматические и стилистические ошибки, которые требуют исправления.

Отмеченные замечания не снижают научно-практическое значение работы.

Диссертационная работа соответствует требованиям Положения о порядке присвоения учёных степеней и присуждения учёных званий Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Зиёев Шухрат Шарофидинович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Заведующий кафедрой «Программирование и компьютерной инженерия»,

кандидат технических наук, и.о.доцента



Гуломсафдаров А.Г.

Подпись Гуломсафдаров А.Г. заверяю:

начальник отдела кадров и

делопроизводства ТТУ



Рахматулло Нусратулло

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Зиёева Шухрата Шарофидиновича на тему «Бортовая система стабилизации температуры охлаждающей жидкости ДВС грузовых автомобилей с применением интеллектуальных технологий» представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Задачей системы охлаждения грузового автомобиля, является обеспечение надлежащей работы двигателя, за счет отведения тепла от интенсивно нагреваемых деталей и поддержания рабочего температурного режима. Она позволяет избежать перегрева двигателя, из-за которого могут возникать деформации отдельных деталей, повышается износ трущихся частей, нарушается процесс сгорания топливно-воздушной смеси.

Контроль и управление системы охлаждения двигателя подразумевает поддержание стабильного рабочего состояния температуры ее узлов и деталей. Рабочей или оптимальной является та температура, при которой детали двигателя сохраняют свою прочность, сохраняются высокие смазывающие способности моторных масел. Оптимальную температуры двигателей можно достичь путем совершенствования способов регулирования и применения систем контроля и управления, с помощью которых осуществляются эти методы.

В горных условиях эксплуатации, создание бортовой системы компьютерного моделирования и диагностирования технического состояния двигателя с применением экспертной системы с нейросетевой моделью управления системой охлаждения, позволит повысить уровень технической безопасности эксплуатации автомобилей.

Выбранная тема диссертации без сомнения является актуальной для Республики Таджикистан, где ставится задача обеспечения эффективной работы большегрузного транспорта международных перевозок, транспорта в горнодобывающей отрасли, а также в строительстве крупных гидротехнических сооружений, содействующих социально экономическому развитию страны.

В диссертационной работе Зиёева Шухрата Шарофидиновича рассмотрены вопросы стабилизации рабочей температуры охлаждающей жидкости путем отбора тепла с применением дополнительного элемента

охлаждения на основе современных компьютерных технологий, теории нечеткой логики и нейросетевых систем принятия решений.

Материалы диссертации можно использовать в учебном процессе в автотранспортных факультетах ВУЗов при подготовке специалистов по профилю «Двигатели внутреннего сгорания», «Эксплуатация автомобильного транспорта», «Тракторы и сельскохозяйственные машины».

Предложенные математические модели, алгоритмы контроля и управления температурой теплоносителя в различных эксплуатационных режимах работы ДВС, с применением элементов искусственного интеллекта могут быть использованы в ряде других областях науки и производства, где эти вопросы являются актуальными.

Работа, заслуживает в целом высокую оценку. Имеются некоторые недостатки, которые не умаляют научной и практической ценности, и не снижают актуальности выполненной диссертационной работы:

1. В диссертации недостаточно ссылок на фундаментальные труды отечественных исследователей, посвященные системам охлаждения ДВС и управления его элементами.
2. В тексте допущены некоторые грамматические и орфографические ошибки, технические опечатки, встречаются технические термины, которые можно заменить научными аналогами.

Полученные результаты отражены в авторских научных публикациях. Автореферат вполне отражает идеи и выводы, приведённые в диссертационной работе.

Диссертационная работа Зиёева Шухрата Шарофидиновича представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком экспериментальном уровне. Полученные данные обобщены на высоком теоретическом уровне. В работе решена важная задача разработана нейронная сеть с аппаратом нечеткой логики для моделирования процесса стабилизации температуры охлаждающей жидкости и на математической модели реализована система с позиционным регулированием температуры охлаждающей жидкости. Полученные диссертантом экспериментальные и теоретические результаты представляют собой решение важной научно-практической проблемы, вносящей существенный вклад в области транспорта.

В целом, диссертационная работа Зиёева Шухрата Шарофидиновича на тему «Бортовая система стабилизации температуры охлаждающей жидкости ДВС грузовых автомобилей с применением интеллектуальных технологий», полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021г. №267, а её автор достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

К.ф.-м.н., доцент кафедры вычислительной
математики и механики

Таджикского национального университета,

Мирзоев Ш.А.

Подпись Мирзоева Ш.А. заверяю:

Начальник управление кадров
и спец.части, Таджикского
национального университета



Тавкиев Э.Ш.

05.06.2024

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Зиёева Шухрата Шарофидиновича,
«БОРТОВАЯ СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ
ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДВС ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности
05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных
машин, комплексов и компьютерных сетей»**

Диссертационная работа Зиёева Ш. Ш. выполнено в актуальной области оптимизации работоспособности автомобильного транспорта, т. е. стабилизации температуры охлаждающей жидкости двигателей внутреннего сгорания (ДВС) грузовых автомобилей с применением интеллектуальных технологий.

С ресурсом ДВС автомобилей связаны не только эксплуатационные затраты, экологические показатели их эксплуатации, но и производительность грузоперевозок, как основополагающего показателя эффективности работы грузовых автомобилей.

Для оценки стабильности температурных режимов автомобильного двигателя проведены исследования динамики температуры охлаждающей жидкости ДВС, на указанном выше, исследовательском стенде. В качестве исходных данных использованы результаты контроля параметров работы двигателя, фиксируемые системой «MONHAR», разработанный автором.

Для решения поставленных задач автор использовал принципы нечёткого вывода и метод нейросетевых организаций моделей исследуемого объекта для контроля и управления системой охлаждения.

Автором диссертации установлены и получены следующие новые результаты:

- установлено, что ряд исследований направлены на использовании дополнительного оборудования в системе охлаждения – электроклапанов, опрыскивателей радиатора, а также применение других дополнительных элементов прямого охлаждения, имеющие ряд существенных недостатков, устранение которых явилось задачей данной работы.
- на математической модели, с применением технологии искусственного интеллекта, показана способность предлагаемого дополнительного устройства стабилизировать температурный режим двигателя в требуемых границах.
- разработана система автоматического управления стабилизации температурного режима системы охлаждения двигателя с дополнительным

элементом. В качестве автоматического регулятора использована система правил базы знаний, разработанной экспертной системы.

- разработан учебно-исследовательский стенд для проведения экспериментальных исследований различных режимов работы двигателя.
- для экспериментального исследования работы двигателя под нагрузкой, разработана схема с 3-фазным асинхронным двигателем, подключенным к коробке передач, который эксплуатируется в генераторном режиме с заданными нагрузками.
- разработано и реализовано программное обеспечение микроконтроллера для сбора и обработки экспериментальных данных с различной дискретизацией и разных масштабах времени. Интерфейс этой системы, позволяет представлять информацию в табличной форме, а также в виде графиков.
- получен патент на устройство для дополнительного охлаждения двигателя внутреннего сгорания, ТУ 1447, Заявка № 1801183 от 01.03.2018г. Зарегистрировано в государственном реестре изобретений РТ от 20.06.2018 г.
- разработана бортовая система контроля, диагностики и управления (БСКД и У) системой охлаждения ДВС, принимающая решение на основе данных, снятых с датчиков и системы продукционных правил.
- на основе полученного опыта, предлагается дальнейшее совершенствование систем охлаждения, направить на разработку оптимальных законов управления параметрами охлаждения в зависимости от условий эксплуатации двигателя и внедрение программируемых датчиков в системы автоматического управления параметрами охлаждения ДВС на основе применения интеллектуальных компьютерных технологий.

Материалы диссертации прошли достаточно широкую апробацию. По теме диссертации опубликованы в 14 научных работ, в том числе 7 работ в изданиях рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 2 работы в зарубежных изданиях, 4 в материалах научных конференций, а также 1 патент на изобретение. В опубликованных работах автору принадлежат основные идеи, теоретические и экспериментальные материалы, выводы.

В качестве пожелания, для улучшения качества представления результатов исследования автору следовало бы обратить внимание на следующее:

При ознакомлении с содержанием автореферата непонятно, проведено ли исследование по стабилизации температуры охлаждающей жидкости ДВС на высотах более 2000 метров над уровнем моря.

Заключения. В целом содержания автореферата свидетельствует, что диссертационная работа Зиёева Ш. Ш. является завершённой научно-квалификационной работой, отвечает всем требованиям ВАК при Президенте

Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям по актуальности, новизне и практической значимости полученных результатов, а её автор Зиёев Шухрат Шарофидинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

**Ташкентский государственный
экономический университет,
заведующий кафедры
Искусственный интеллект,
д.т.н., профессор**

Б.Б.Муминов

Подпись _____ заверяю:
Начальник отдела кадров

