

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор РУДН -

проректор по научной работе

КИРАБАЕВ Н.С.



19 октября 2019 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу **Миренковой Елены Александровны**
«Улучшение энергетических, экологических и экономических
показателей силовых установок, работающих на альтернативных
топливах, полученных из природного газа», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.04.02 – Тепловые двигатели

1. Актуальность темы исследования

Все большее внимание уделяется обеспечению максимальной экономичности и экологичности силовых установок автотранспорта. Главным средством их достижения, с учетом условий Российской Федерации, является применение альтернативных топлив, полученных из природного газа. Вопрос технико-экологического-экономической целесообразности использования конкретного вида альтернативного моторного топлива может быть решен с помощью оценки показателей силовых установок на всех стадиях полного жизненного цикла по критериям энергетической эффективности и уровню загрязнения окружающей среды токсичными веществами и парниковыми газами. В связи с этим диссертационная работа Миренковой Е.А., посвященная разработке комплексной методики оценки эффективности силовых установок, работающих на различных альтернативных топливах, полученных из природного газа, в полном жизненном цикле, для улучшения их энергетических, экологических и экономических показателей, является актуальной.

2. Научная новизна исследования

Сформулированная научная новизна отражает суть достигнутых автором диссертационного исследования результатов и содержит отличия от ранее выполненных работ в обозначенной области исследований.

В качестве основных результатов работы, относящихся к научной новизне, в диссертации вынесены следующие положения:

1) Разработан комплекс математических моделей единичных процессов, стадий и полного жизненного цикла в целом силовых установок, использующих различные альтернативные моторные топлива, полученные из природного газа. Исследован вклад каждого единичного процесса, стадии в ПЖЦ и их влияние на энергетические, экологические и экономические показатели силовых установок при использовании различных альтернативных топлив, полученных из природного газа.

2) Результатами расчетных исследований подтверждена целесообразность применения альтернативных моторных топлив, полученных из природного газа, для снижения выбросов токсичных веществ и парниковых газов, уменьшения расхода природных ресурсов и энергии в полном жизненном цикле.

3) Решена задача учета комплекса затрат на реализацию всех стадий полного жизненного цикла путем разработки комплексной методики оценки эколого-экономического эффекта в полном жизненном цикле силовых установок городских автобусов, работающих на альтернативных моторных топливах, полученных из природного газа.

3. Достоверность научных положений, результатов и выводов

Достоверность основных положений, изложенных в диссертации, основана на использовании комплекса современных теоретических методов, применяемых в работе. Достоверность полученных результатов подтверждается верификацией данных математического моделирования по разработанным моделям в сравнении с результатами расчетных оценок из различных источников.

4. Теоретическая и практическая ценность исследования

В качестве основных результатов работы, относящихся к теоретической и практической ценности исследования, в диссертации вынесены следующие положения:

1) Разработка комплекса математических моделей, который позволяет рассчитывать энергетические и материальные потоки в полном жизненном цикле силовых установок, определять расход затрачиваемых природных ресурсов, энергии, выбросы токсичных веществ и парниковых газов в

окружающую среду, сравнивать различные варианты топлив и выбирать наиболее эффективные с учетом полного жизненного цикла.

2) Разработка комплексной методики оценки эколого-экономического эффекта в полном жизненном цикле, которая позволяет производить оценку негативного воздействия на окружающую среду различных типов силовых установок городских автобусов и других транспортных средств, работающих на альтернативных моторных топливах, полученных из природного газа.

3) Результаты проведенных расчетных исследований с помощью разработанных математических моделей, которые могут быть использованы при подготовке технико-экономического обоснования применения альтернативных топлив и проведении оценки конкурентоспособности силовых установок, работающих на альтернативных топливах, полученных из природного газа.

5. Общее содержание диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав основного текста, общих выводов и рекомендаций, заключения, списка использованных источников и приложения. Объем диссертационной работы изложен на 168 страницах машинописного текста, включающих 80 рисунков, 16 таблиц, списка использованных источников из 99 наименований и 1 приложение.

В первой главе обозначена проблема исследования - отсутствие комплексного инструмента оценки экологической безопасности, энергоэффективности и экономической эффективности силовых установок, работающих на альтернативных топливах, полученных из природного газа, в полном жизненном цикле. В рамках данной проблемы проведены следующие исследования:

- проведен анализ перспектив использования альтернативных топлив, полученных из природного газа;
- проведен анализ технологий получения различных альтернативных топлив;
- проведен анализ состояния зарубежных и отечественного автопарков;
- проведен анализ применения альтернативных топлив с позиции жизненного цикла;
- проведен анализ методик оценки в полном жизненном цикле.

На основании проведенной аналитической работы определены требования к комплексной методике оценки эколого-экономического эффекта в ПЖЦ, поставлена цель и определены задачи диссертационного исследования.

Во второй главе работы:

- сформулированы цели математического моделирования в полном жизненном цикле;
- разработаны функциональные модели полного жизненного цикла силовых установок, работающих на альтернативных моторных топливах, полученных из природного газа;
- разработан комплекс математических моделей процессов, стадий и полного жизненного цикла в целом силовых установок, использующих в качестве топлива: компримированный природный газ; сжиженный природный газ; метанол; диметиловый эфир; синтетическое дизельное топливо и водород;
- разработана методика проведения инвентаризационного анализа полного жизненного цикла.

В третьей главе проведена верификация разработанного комплекса математических моделей путем сравнения данных математического моделирования по разработанным моделям с опубликованными данными расчетных оценок из различных источников.

Приведены результаты расчетных исследований показателей силовых установок на каждой стадии и в полном жизненном цикле в целом при использовании альтернативных топлив, полученных из природного газа, выполненные с помощью разработанных математических моделей и с учетом собранных инвентаризационных данных.

В четвертой главе, разработана комплексная методика и проведена оценка эколого-экономического эффекта в ПЖЦ силовых установок городских автобусов, работающих на альтернативных моторных топливах, полученных из природного газа. В результате оценки эколого-экономического эффекта в ПЖЦ силовых установок по разработанной Комплексной методике получен положительный эколого-экономический эффект от применения силовых установок, работающих: на КПГ в размере 3,3 млн руб.; на СПГ в размере 3,7 млн руб.; по газодизельному циклу в размере 3,5 млн руб. в сравнении с СУ, работающей на дизельном топливе.

6. Замечания по диссертационной работе

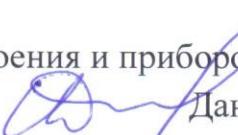
- 1) В диссертации и автореферате не указаны модель и размерность исследуемого двигателя, а также автобусы, на которые устанавливается данный двигатель.
- 2) На стр. 143 диссертации в анализе рис. 4.11 не приведен анализ предотвращенного ущерба от силовой установки, работающей на водороде, хотя выводах по 4 главе этот анализ приводится.
- 3) В условиях современной экономики цены имеют свойство изменяться в зависимости от «рынка», особенно на углеводородные ресурсы.

При расчете экономического эффекта не указано на какой период установлены цены на альтернативные топлива, полученные из природного газа.

Отмеченные выше замечания не затрагивают принципиальные положения диссертации и не изменяют ее общую положительную оценку.

Рассматриваемая диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям, на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор - Миренкова Елена Александровна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.02 – «Тепловые двигатели».

Диссертационная работа, автореферат диссертации Миренковой Елены Александровны, а также отзыв ведущей организации обсуждены и одобрены на заседании Департамента машиностроения и приборостроения Инженерной Академии РУДН, присутствовало 20 человек, участники заседания проголосовали единогласно: протокол № 2022-04/04 от 09.10.2019 г.

Директор Департамента машиностроения и приборостроения
доктор технических наук, доцент  Данилов Игорь Кеворкович

Доцент Департамента машиностроения и приборостроения
кандидат технических наук, доцент  Ощепков Петр Платонович

Справочные данные:

117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН),
Департамент машиностроения и приборостроения Инженерной Академии
РУДН: тел.: +7 (495) 434-70-27

E-mail: rudn@rudn.ru

Официальный сайт: <http://www.rudn.ru/>