

**«УТВЕРЖДАЮ»:**

Председатель Совета директоров

АО «НПО «Турботехника»,

д. т. н., профессор

**Валерий Наумович Каминский****ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации **Миренковой Елены Александровны**  
по теме: «**Улучшение энергетических, экологических и экономических показателей  
силовых установок, работающих на альтернативных топливах, полученных из  
природного газа**», - представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.04.02 – Тепловые двигатели

**Актуальность**

В настоящее время в мире активно обсуждаются и прорабатываются альтернативные варианты силовых установок в области энергетического и транспортного машиностроения взамен поршневых двигателей внутреннего сгорания, варианты топлив для поршневых ДВС. Изготавливаются и испытываются образцы силовых установок. Целью этих работ является повышение эффективности и экологической безопасности, снижение стоимости изготовления и эксплуатации.

В Российской Федерации большое внимание уделяется применению природного газа и его производных в качестве топлива для силовых установок автотранспортных средств.

В связи с требованиями международных стандартов, ограничивающих воздействие на окружающую среду, экологическая безопасность силовых установок оценивается с позиции полного жизненного цикла (ПЖЦ). Очень важно для обоснованного сравнения альтернативных вариантов силовых установок также выполнить комплексную оценку затрат на реализацию всех стадий полного жизненного цикла с учетом экологической эффективности.

Диссертация Е. А. Миренковой, направленная на разработку методики комплексной оценки эффективности силовых установок, работающих на различных альтернативных топливах, полученных из природного газа, в полном жизненном цикле, исходя из сказанного выше, является актуальной.

**Научная новизна работы**

Научная новизна полученных результатов представленной диссертации заключается в следующем:

1. Создан 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. Выполнена верификация моделей и проведены расчётные исследования затрат природных ресурсов и энергии, выброса токсичных веществ и парниковых газов в ПЖЦ, позволившие выполнить сравнительную оценку применения альтернативных моторных топлив, полученных из природного газа.
3. Разработана методика комплексной технико-экономической оценки ПЖЦ силовых установок, работающих на традиционных и альтернативных топливах с учётом экологического ущерба, наносимого окружающей среде при осуществлении всех стадий ПЖЦ: Выполнен сравнительный анализ силовых установок по критерию эколого-экономической эффективности.

### **Значимость для науки и практики**

Разработан комплекс математических моделей, позволяющий рассчитывать энергетические и материальные потоки в ПЖЦ силовых установок, определять расход затрачиваемых природных ресурсов, энергии, выбросы токсичных веществ и парниковых газов в окружающую среду.

А также разработана методика комплексной оценки эколого-экономического эффекта в ПЖЦ, которая позволяет проводить оценку негативного воздействия на окружающую среду различных типов силовых установок транспортных средств, работающих на альтернативных моторных топливах, полученных из природного газа.

Выполнены расчетные исследования, по результатам которых выполнена оценка целесообразности 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 на примере эксплуатации городского автобуса и в сравнении с силовой установкой на дизельном топливе.

Методика может быть расширена и использована при технико-экономической оценке применимости альтернативных топлив и оценке конкурентоспособности любых вариантов силовых установок.

### **Общие замечания**

1. Из представленных материалов не очень понятно, как выполнена оценка эксплуатационного расхода топлива рассматриваемых вариантов силовых установок и расхода топлива в испытательном цикле. Видимо в НАМИ не проводились испытания всех вариантов силовых установок на базе шестицилиндрового лизеля КАМАЗ. В частности, силовой установки на водороде. А также силовой установки на водородных топливных элементах с сопоставимыми с КАМАЗ эксплуатационными характеристиками. И эксплуатирующие организации не могли предоставить данных по этим установкам. Это важно, поскольку затраты на топливо в ПЖЦ составляют самую большую долю.
2. Видимо, сама по себе разработанная методика имеет более широкие границы применения, что, собственно, видно из того, что в перечень вариантов силовых установок включена установка на топливных элементах. Развитие этой работы не должно ограничиваться только оценкой альтернативных топлив на основе природного газа. И это следовало бы отразить в выводах.

Отмеченные недостатки не влияют на значимость и главные теоретические и практические результаты диссертационной работы.

Диссертация является законченной научно-исследовательской квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне. Разработанная Е. А. Миренковой комплексная методика имеет существенное значение для экономики страны, позволяет выполнить оценку вариантов силовых установок с учётом затрат на всех стадиях полного жизненного цикла.

По актуальности, научной новизне и практической значимости, диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о кандидатских диссертациях» и служит достаточным основанием для присуждения её автору, Миренковой Елене Александровне, ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.02 – Термовые двигатели.

Зам. генерального директора  
АО «НПО «Турботехника»



С. В. Сибиряков