

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Сафронова Егора Михайловича** на тему: **«Увеличение производства моторных топлив при интеграции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Работа изложена на 126 страницах, содержит 40 рисунков и 28 таблиц, список использованной литературы включает 120 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, обозначены объект и предмет работы, показаны научная новизна и практическая значимость результатов. Сформулированы положения, выносимые на защиту, приведены сведения о степени достоверности и апробации работы, а также о публикациях автора по теме диссертации.

В первой главе рассмотрено современное состояние и основные тенденции развития российских и мировых рынков моторных топлив, проанализированы структурные дисбалансы по основным видам продукции (автомобильные бензины, дизельное топливо, топливо для реактивных двигателей). Показано, как модернизация НПЗ и интеграция нефтеперерабатывающих и нефтехимических мощностей могут позволить расширить компонентную базу и повысить гибкость смесевых схем, что является одним из наиболее эффективных путей увеличения производства моторных топлив без ввода капиталоемких новых установок.

Во второй главе описаны объекты исследования, включающие углеводородные фракции с промышленных установок, оксигенаты и функциональные добавки. Для всех объектов исследований представлены основные показатели качества. Описаны методы исследования, используемые в работе.

В третьей главе приведены результаты изучения влияния нефтехимических компонентов на детонационную стойкость и фракционный состав низкооктановых углеводородных фракций. Определены смесевые характеристики по исследовательскому и моторному октановым числам для изопропилбензола, толуола, высокооктанового компонента ЦРПП-3014, изобутанола и МТБЭ. В

диапазоне концентраций 10-40% масс. изопропилбензол обеспечивает более высокую антидетонационную эффективность по сравнению с толуолом. Был выявлен экстремальный характер выкипания бензиновых смесей с высшими спиртами, обусловленный образованием азеотропов.

На основании полученных данных автором разработаны четыре композиции высокооктанового автомобильного бензина АИ-92-К5 из низкооктановых фракций и нефтехимических компонентов. Проведены испытания физико-химических и эксплуатационных свойств, включая моторно-стендовые испытания на двигателе ВАЗ-21124, подтвердившие соответствие разработанных рецептур требованиям ГОСТ 32513 и ТР ТС 013/2011 и возможность их промышленной реализации.

В четвертой главе представлены результаты по разработке технологических решений для увеличения производства топлива для реактивных двигателей. Исследовано влияние фракционного состава узких прямогонных дизельных фракций на содержание общей и меркаптановой серы и смазывающую способность.

По результатам испытаний четырех опытных образцов с содержанием прямогонной фракции 240–280 °С от 0 до 15% масс. установлено, что оптимальное вовлечение составляет 5–10% масс.: данный диапазон обеспечивает соответствие требованиям ГОСТ 32595 и ТР ТС 013/2011 по всему комплексу показателей, включая смазывающую способность, температуру замерзания, высоту некоптящего пламени и содержание меркаптановой серы. Предложена технологическая концепция получения топлива марки Джет А-1 без применения противоизносных присадок.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати

По теме диссертации опубликовано 5 статей в научных изданиях из перечня ВАК Минобрнауки России и 2 тезиса докладов на российских научных конференциях.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Сопоставление диссертации с авторефератом показывает, что автореферат корректно отражает структуру исследования, формулировку цели и задач, а также ключевые научные результаты и выводы.

Актуальность темы исследования

Возможности НПЗ по наращиванию выпуска моторных топлив за счет ввода новых перерабатывающих мощностей сейчас серьезно ограничены. В этих условиях основной резерв роста заключается в интеграции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий, что позволит расширять компонентную базу бензинов и реактивных топлив и повысить гибкость выстраивания смесевых схем при сохранении требований к качеству продукции.

Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для науки и практики

Существенной частью научных результатов являются выводы о смесевом поведении высших спиртов C_3 – C_4 и простого эфира C_5 в углеводородных смесях. Показано, что вследствие азеотропных эффектов скорость выкипания таких смесей носит экстремальный характер, а введение спиртов позволяет менять фракционный состав и летучесть бензина, что необходимо для соблюдения требований по давлению насыщенных паров и точкам испаряемости и должно учитываться при разработке рецептур.

Было установлено, что фракция 240-280 °С обеспечивает благоприятное сочетание по общей и меркаптановой сере и смазывающей способности, что позволяет обосновать оптимальный диапазон ее вовлечения (5–10% масс.) и использовать эти закономерности при подборе состава топлива марки Джет А-1 без применения противоизносной присадки.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

В диссертации сформулированы три научных положения, выносимые на защиту, и каждое из них опирается на результаты проведенных экспериментальных исследований и не противоречит существующим представлениям в области технологии моторных и реактивных топлив. Обоснованность научных положений и выводов обеспечивается применением аттестованных методик физико-химических и моторно-стендовых испытаний, а также согласованностью полученных данных при изменении состава топливных композиций и долей вовлекаемых фракций. Надежность результатов подтверждается воспроизводимостью измерений и соответствием расчетных характеристик требованиям действующих нормативных документов.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений и выводов обеспечена использованием общепринятых и стандартизированных методик экспериментальных исследований, достаточным объемом полученных данных и их внутренней согласованностью. Результаты сопоставляются между собой и не противоречат современным представлениям о свойствах моторных топлив и закономерностях их формирования.

Новизна научных результатов определяется формулировкой новых закономерностей и подходов к увеличению производства моторных топлив, полученных в рамках выполненного исследования. В работе предложены новые технологические решения и композиции топлив, а также получены данные, уточняющие известные зависимости и расширяющие существующие представления в области химической технологии топлива.

По работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. Одним из важных решений в диссертационной работе является использование дизельной фракции 240-280 °С в составе авиационного топлива, при этом не достаточно раскрывается целесообразность использования топлива именно такого фракционного состава.

2. В работе используются октаноповышающие компоненты ЦРПП 3012 и ЦРПП 3014, однако сведения о них ограничиваются обозначением и диапазонами дозировок. Что именно представляют собой эти компоненты и за счет чего достигается положительный эффект?

3. При исследовании скорости вскипания топливной композиции нефтя + ИПБ + ИБС + ЦРПП 3012 и нефтя + ИПБ + МТБЭ + ЦРПП 3012, как возможно объяснить лучший эффект от МТБЭ?

4. В разработанной топливной композиции высокооктанового автомобильного бензина АИ-92-К5 используются ароматические углеводороды (34-38 % масс.), состоящие из смеси толуола и изопрропилбензола, при этом неясно какую функцию выполняет толуол?

Заключение

Диссертационное исследование Сафронова Егора Михайловича является законченной научно-квалификационной работой, в которой получены новые научные результаты и разработаны практические

решения, направленные на увеличение производства моторных топлив за счет интеграции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., и допускает присуждение Сафронову Егору Михайловичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 — Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Исполнительный директор Научного центра
«Проблем переработки минеральных
и техногенных ресурсов» федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский
горный университет императрицы Екатерины II»,
к.т.н. по специальности 05.17.07. Химическая
технология топлива и высокоэнергетических веществ

В.А. Рудко

07.04.2026

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы
Екатерины II»

Адрес: 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2

Телефон: 8 (812) 328 82 40

E-mail: rectorat@spmi.ru

Подпись кандидата технических наук, исполнительного директора Научного центра
«Проблем переработки минеральных и техногенных ресурсов» федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Рудко
Вячеслава Алексеевича заверяю.



07.04.2026