

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АННОТАЦИЯ  
НА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

**СИСТЕМА МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ  
СВОЙСТВ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ**

Направление 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (экологический контроль и рекультивация земель после разработки нефтяных и газовых месторождений)

Научный руководитель:



доктор технических наук, профессор  
**Орловская Нина Федоровна**

Аспирант:



**Синюта Василя Ринатовна**

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования и степень её разработанности.**

В современном мире, где большое внимание уделяется вопросам повышения экологичности дизельных топлив, не менее важными задачами также являются сохранение выхода продуктов с минимальными потерями при их производстве, повышение ресурсоэффективности, ресурсосбережения и ряд других факторов. Дизельное топливо (далее ДТ), производимое на отечественных нефтеперерабатывающих заводах, должно соответствовать требованиям Технического Регламента Таможенного Союза (далее ТР ТС), а также требованиям ГОСТов, распространяющимся на готовую продукцию. Совокупность экологических свойств топлив должна включать в себя не только содержание общей серы, но и его низкотемпературные свойства. Так, на 19 из 30 крупных российских НПЗ для улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив «обрезают» конечные фракции летнего дизельного топлива 320-360°C с потерей 10 % потенциала, получая топливо с температурой застывания минус 35°C или с потерей 20 % потенциала при «обрезании» фракции 280-360°C для получения дизельного топлива с температурой застывания минус 45 °C. Для достижения значений, предписанных действующими нормативными документами, большую роль играют присадки, позволяющие увеличить выпуск высококачественного топлива и получить предприятиям необходимый экономический эффект. Одна из существующих проблем, с которыми сталкиваются производители топлив, состоит в рациональном потреблении присадок, большая часть которых импортного производства. Поиск и создание системы методов квалификационного подхода при выборе низкотемпературных присадок в зависимости от их взаимодействия с топливом позволит минимизировать потери и рационально использовать имеющиеся ресурсы.

Таким образом, актуальные вопросы:

- Совершенствование системы методов контроля низкотемпературных свойств, повышающей качество дизельных топлив;
- Рациональное использование присадок, улучшающих низкотемпературные свойства;
- Низкотемпературные свойства при применении и хранении дизельных топлив в холодное время;
- Влияние углеводородного состава топлив на их низкотемпературное поведение. Разбавление ДТ керосином приводящее к снижению его цетанового числа, вязкости, температуры вспышки и ухудшению смазывающей способности;
- Изучение влияния состава топлива, содержащего низкотемпературную присадку на предельную температуру фильтруемости и температуру помутнения.
- Углубление окисления серосодержащих соединений.

#### **Цель диссертационной работы:**

Повышение качества дизельных топлив путем совершенствования системы методов контроля низкотемпературных свойств и экологичности.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

- Усовершенствованная система методов контроля низкотемпературных свойств, включающая альтернативный метод оптимизации дизельного топлива, путем искусственного расширения фракционного состава и длины углеводородной цепи n-алканов и их влияние на изменение температуры помутнения и предельной температуры фильтруемости дизельных топлив может быть использована на нефтеперерабатывающих предприятиях.
- Предложенные оптимальные условия окислительного обессеривания, которые могут применяться в цехе выработки дизельного топлива вблизи месторождений для собственных нужд, где нецелесообразно использование дорогостоящей установки гидроочистки дизельных топлив для уменьшения содержания серы до требуемых значений.

**Методология и методы исследования.** Для решения поставленных задач использовались методы определения физико-химических показателей дизельных топлив, элементные, индивидуальные, групповые анализы, непараметрическая прогнозная модель, статистический метод регрессионного анализа.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.**

Отраженные в диссертации научные положения соответствуют области исследования (п.1 «Научное обоснование новых и усовершенствование существующих методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», п.3 «Разработка, внедрение и испытания приборов, средств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами», п.7 «Методы повышения информационной и метрологической надежности приборов и средств контроля в процессе эксплуатации, диагностика приборов контроля») специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты научно-исследовательской деятельности представлены на научных мероприятиях:

1. Молодёжь и наука VIII Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященная 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского (Красноярск, 2012);
2. II научно-техническая конференция "Нефть и газ - 2013" (Красноярск, 2013);
3. Молодёжь и наука IX Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием, посвященная 385-летию со дня основания г. Красноярска (Красноярск, 2013);
4. IV Всероссийская молодежная научно-практическая конференция нефтегазовой отрасли "Молодая нефть" (Красноярск, 2017);

5. Всероссийский конкурс "Новая идея" на лучшую научно-техническую разработку среди молодежи организаций и предприятий топливно-энергетического комплекса (Москва, 2017).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 4 статьи в изданиях, рецензируемых перечнем ВАК.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов, библиографического списка из 30 наименований. Работа содержит 76 страниц, включая 2,5 страницы машинописного текста, 28 рисунков, 16 таблиц.

### **ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

1. Предложена система методов контроля низкотемпературных свойств, позволяющая повысить качество продукции. Система контроля позволяет обосновать рациональное соотношение нормальных парафиновых углеводородов, улучшающее низкотемпературные свойства дизельных топлив, определить всесторонний подход к контролю его качества.

2. На основе усовершенствованной системы методов контроля низкотемпературных свойств, предложен информационно-измерительный комплекс, отличающийся наличием в его составе хроматографического метода. Предложен метод оптимизации дизельного топлива, позволяющий применять статистические методы регрессионного анализа, искусственно расширить фракционный состав и длину углеводородной цепи n-алканов, влияя на изменение низкотемпературных свойств.

3. Установлено снижение эффективности присадок после их хранения и ухудшение воздействия некоторых ДДП на низкотемпературные свойства, которое позволит своевременно выявить причины увеличения дозировок ДДП при производстве ДТ, а также принять необходимые меры для их устранения.

4. Установлено снижение содержания серы в прямогонных дизельных фракциях, путем окислительного обессеривания кислородом воздуха с последующей адсорбцией, выяснен механизм эффективного удаления

серосодержащих соединений. На основе полученных данных, предложены практические рекомендации по достижению ДТ до требований, предъявляемых к экологическому классу К5.

5. Составлена непараметрическая прогнозная модель процесса гидродепарафинизации дизельных топлив, позволяющая оценить влияние исходных параметров на количественные изменения фракционного состава, плотности, температуры помутнения. Получены прогнозы выходных переменных.

6. Предложены практические рекомендации по повышению низкотемпературных и экологических свойств дизельных топлив.

**Список работ, в которых опубликованы основные положения диссертации Синюта (Гилязовой) В.Р.:**

**а) статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ**

1. Гилязова, В.Р. Методы окислительного обессеривания в приложении к дизельному топливу производства ЗАО «Ванкорнефть» [текст] / Н.Ф. Орловская // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2013. – №10. – С. 53 – 56.

2. Гилязова, В.Р. Эффективность действия депрессорно-диспергирующих присадок для низкозастывающих дизельных топлив [текст] / Н.Ф. Орловская, Е.В. Цыганкова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2016. – выпуск 3. – С. 170 – 178.

3. Синюта, В.Р. Производство арктических дизельных топлив [текст] / Н.Ф. Орловская // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2017. – №9. – С. 16 – 18.

4. Синюта, В.Р. Физико-химические свойства зимнего дизельного топлива [текст] / Н.Ф. Орловская, Л.В. Абрамова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2017. – выпуск 9, ч.1. – С. 346 – 356.

**б) прочие публикации**

5. Гилязова, В.Р. Меркаптановая сера дизельной фракции нефти Юрбчено-Тохомского месторождения [Электронный ресурс] / Молодежь и наука:

сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения К.Э.Циолковского – № заказа 7880/отв. ред. О.А.Краев – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. –2012.

6. Гилязова, В.Р. Review of the methods of oxidative desulfurization to sulfur removal from straight-run fuels [Электронный ресурс] / Молодежь и наука: сборник материалов IX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска – № заказа 2394/отв. ред. О.А.Краев – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2013.

7. Гилязова, В.Р. Методы окислительного обессеривания в приложении к дизельному топливу производства ЗАО «Ванкорнефть» [Электронный ресурс] / Молодежь и наука: сборник материалов IX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска – № заказа 2394/отв. ред. О.А.Краев – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2013.

8. Гилязова, В.Р. Методы окислительного обессеривания в приложении к дизельному топливу производства ЗАО «Ванкорнефть» [Электронный ресурс] / Сборник докладов и тезисов II научно-технической конференция "Нефть и газ - 2013" – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2013.

9. Гилязова, В.Р. Методы обессеривания средне-дистиллятных топлив [текст] / Н.Ф. Орловская // Сборник по результатам XXXV заочной научной конференции Research Journal of International Studies. Международный научно-исследовательский журнал, Екатеринбург. – 2015. – №1 (32), ч.1. – С. 38 – 40.

10. Гилязова, В.Р. Методы окислительного обессеривания средне-дистиллятных топлив [текст] / Н.Ф. Орловская // Материалы XI международной научно-практической конференции «Будущие исследования-2015». Экология. Химия и химические технологии, Белград. – 2015. – том 13 – С. 30 – 33.

11. Гилязова, В.Р. Молекулярно-массовое распределение n-парафинов в дизельных топливах [текст] / Н.Ф. Орловская // Сборник материалов Международной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Перспектив Свободный-2016», посвящённой году образования в Содружестве Независимых Государств – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2016 – С. 7 – 9.

12. Синюта, В.Р. Совершенствование процесса каталитической депарафинизации с использованием метода математического моделирования [Электронный ресурс] / Сборник трудов IV Всероссийской молодежной научно-практической конференции нефтегазовой отрасли "Молодая нефть" – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2017 – С. 288 – 292.

13. Синюта, В.Р. Оптимизация процесса каталитической депарафинизации [текст] / Тезисы доклада XII Корпоративной научно-технической конференции ПАО "Газпром нефть". Блок логистики, переработки и сбыта. – Санкт-Петербург – 2017. – №12 – С. 44 – 45.

14. Синюта, В.Р. Оптимизация процесса каталитической депарафинизации [Электронный ресурс] / Сборник аннотаций Всероссийского конкурса «Новая идея» на лучшую научно-техническую разработку среди молодежи организаций и предприятий топливно-энергетического комплекса – Москва: ИПТ ТЭК – 2018 – С. 116 – 118.