

**ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ДОБАВЛЕНИЯ МАЛЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ТЯЖЕЛОГО ГАЗОЙЛЯ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ДЕПРЕССОРА**

**Ефанова А.О., Киргина М.В.**

Научный руководитель - доцент М.В. Киргина

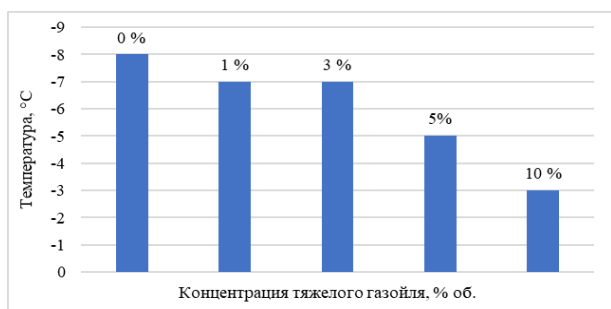
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Одним из часто используемых способов улучшения низкотемпературных свойств дизельного топлива является использование депрессорных присадок (депрессоров). При постепенном охлаждении дизельного топлива депрессор начинает взаимодействовать с кристаллами n-парафинов, что приводит к торможению их роста при дальнейшем охлаждении.

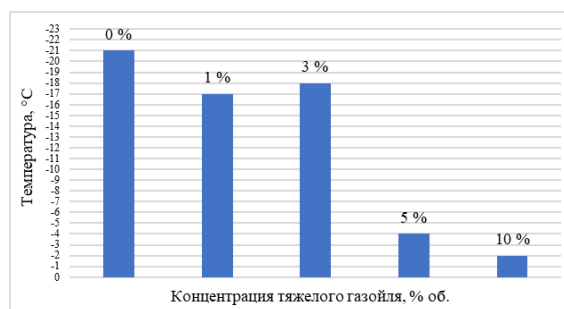
Основной задачей данного исследования является оценка эффективности добавления тяжелого газойля в различной концентрации для усиления действия депрессора.

В качестве образцов для проведения анализа были выбраны 5 смесей, в состав которых входит прямогонное дизельное топливо, тяжелый газойль и депрессорная присадка. Депрессорная присадка добавлялась в объеме 0,13 мл на 100 мл топлива, согласно рекомендациям производителя. Концентрация тяжелого газойля в смесях составляла 1, 3, 5 и 10 % об.

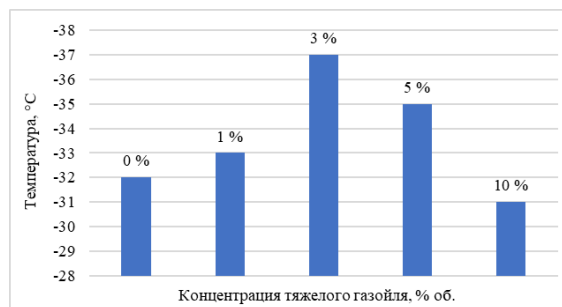
В качестве исследуемых показателей были выбраны низкотемпературные свойства, а именно: температура помутнения, температура застывания, предельная температура фильтруемости. Температура помутнения и температура застывания были определены по методикам, которые представлены в [1] и [3]. Предельная температура фильтруемости определялась согласно методике, изложенной в [2]. Полученные результаты представлены на рисунках 1-3.



**Рис. 1** Результаты определения температуры помутнения анализируемых смесей



**Рис. 2** Результаты определения предельной температуры фильтруемости анализируемых смесей



**Рис. 3** Результаты определения температуры застывания анализируемых смесей

Согласно рисунку 1, температура помутнения топлива при увеличении концентрации тяжелого газойля в смеси повысилась с  $-8^{\circ}\text{C}$  до  $-3^{\circ}\text{C}$ , что говорит об ухудшении низкотемпературных свойств образцов. Максимальное повышение температуры помутнения относительно смеси образца дизельного топлива и депрессора без добавления тяжелого газойля составило  $5^{\circ}\text{C}$ . Полученные результаты объясняются положительной температурой помутнения тяжелого газойля, добавление которого значительно ухудшает температуру помутнения смеси.

Согласно рисунку 2, при определении значений предельной температуры фильтруемости также наблюдается ухудшение анализируемых низкотемпературных свойств. Значение предельной температуры фильтруемости при увеличении концентрации тяжелого газойля в смеси с 0 % об. до 10 % об. увеличилось с  $-21^{\circ}\text{C}$  до  $-2^{\circ}\text{C}$ . Максимальное повышение предельной температуры фильтруемости относительно смеси образца дизельного топлива и депрессора без добавления тяжелого газойля составило  $19^{\circ}\text{C}$ . Полученные результаты, аналогично, объясняются положительной предельной температурой фильтруемости тяжелого газойля.

Отраженные на рисунке 3 результаты определения температуры застывания говорят о том, что добавление 1, 3 и 5 % об. тяжелого газойля усиливает действие используемого депрессора, наиболее эффективным вариантом является добавление 3 % об. тяжелого газойля (депрессия температуры застывания на  $5^{\circ}\text{C}$ ). Выявленный эффект обусловлен механизмом действия депрессора, который может начать действовать только после появления первых

## СЕКЦИЯ 12. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ПОДСЕКЦИЯ 2 – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

кристаллов n-парафинов, появление которых обеспечивает присутствие в смеси тяжелого газойля. Дальнейшее увеличение концентрации тяжелого газойля является нецелесообразным, поскольку температура застывания начинает увеличиваться из-за высокого содержания в смеси тяжелого газойля, характеризующегося неудовлетворительными низкотемпературными свойствами.

Таким образом, установлено, что добавление малых концентраций тяжелого газойля для усиления эффективности действия депрессора в отношении температуры застывания является целесообразным.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Томской области в рамках научного проекта № 19-48-703025.*

### Литература

1. ГОСТ 20287-91 «Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200005428>.
2. ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107826>.
3. ГОСТ 5066-91 «Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007918>.

### РЕСУРСОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОЗАСТЫВАЮЩИХ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

**Кабылкайыр Д.Н., Дюсова Р.М., Чабаненко В.В., Сейтенова Г.Ж.**

Научный руководитель - профессор Э.Д. Иванчина

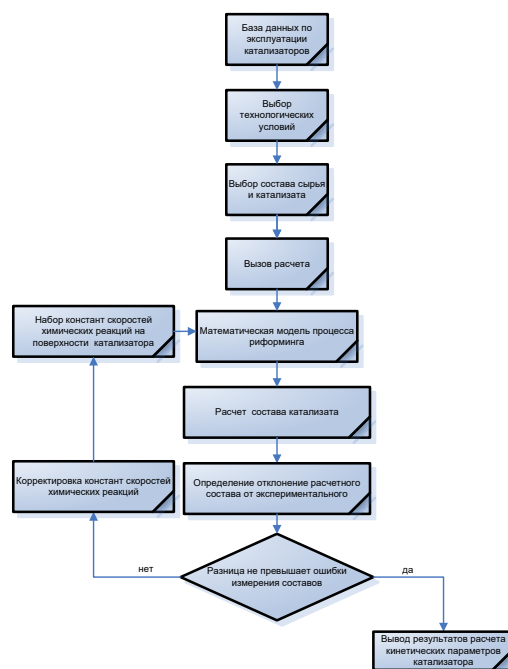
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия  
НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан*

Новая технология производства низкозастывающих дизельных топлив с учетом химического взаимодействия между углеводородами, как на стадии каталитической переработки углеводородов в процессах каталитического крекинга, гидроочистки, гидродепарафинизации и гидрокрекинга, так и на стадии смешения обеспечивает высокую экономическую эффективность, что входит в рамки решения задач в рамках направления Н2 Стратегии НТР РФ.

Созданы прогностические математические модели, адекватные реальным процессам, с использованием которых возможно определение необходимых условий для максимального использования потенциала катализаторов, а также ресурса сырья при оптимизации рецептур смешения углеводородных топлив. Важно рационально использовать нефтяное сырье и возможности каталитических систем при переработке нефти на основе установленных физико-химических и макрокинетических закономерностей превращения углеводородов [1]. Деактивация катализатора является основной проблемой энергосбережения в промышленной химии.

Необходимость проведения систематического исследования процесса дезактивации продиктована необратимой дезактивацией катализатора. Так же невозможно исключить протекание побочных реакции. Применяя метод математического моделирования при данных исследованиях возможно существенно уменьшить как энерго-, так и экономические затраты [2]. Общеизвестно, что благородные металлы (родий, платина, палладий), содержащиеся в составе катализаторов, весьма дорогие компоненты. Однако их полная замена неизбежна при дезактивации катализатора.

При учете всех факторов реально решить проблему эффективности и энергосбережения в производстве моторных топлив. Используя метод математического моделирования возможно определить влияние данных факторов на скорость дезактивации катализаторов. Предложено использовать данные, полученные на промышленных установках с учётом специфики технологии данного процесса, конструкции реактора, разнообразия используемого сырья для нивелирования сложности создания и использования математических моделей, разработанных на основе данных, полученных в лабораторных условиях, для усовершенствования



**Рис. 1** Схема тестирования Pt-катализаторов с использованием математической модели процесса