

процессов, протекающих в промышленных реакторах. Используются разнообразные подходы для выяснения механизма протекания реакций, включая квантово-химические методы.

Литература

1. Kravtsov A.V., Ivanchina E. D. Computer forecasting and optimization of gasoline production. Physico-chemical and technological bases. - Tomsk: STT, 2000. - 192 p.
2. Kravtsov A.V., Ivanchina E. D. Intellectual systems in chemical technology and engineering education. - Novosibirsk: Nauka, 1997. – 200 p.

**СРАВНЕНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВОЙСТВ
РАЗЛИЧНЫХ ОБРАЗЦОВ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА**

Керн Р.Е., Богданов И.А.

Научный руководитель - доцент М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Температура окружающей среды оказывает сильное влияние на возможность и условия транспортировки и применения дизельного топлива. При эксплуатации дизельного топлива в холодный период времени сталкиваются с одной из основных проблем – ухудшение низкотемпературных свойств, результатом чего является невозможность дальнейшего применения дизельного топлива.

Данное явление объясняется тем, что эксплуатационные характеристики дизельного топлива значительно изменяются при низких температурах. Нормальные парафины, входящие в состав дизельного топлива, начинают кристаллизоваться при низких температурах, что приводит к помутнению, увеличению вязкости и ухудшению прокачиваемости дизельного топлива. В условиях дальнейшего понижения температуры, нормальные парафины образуют кристаллическую структуру, что приводит к ухудшению или невозможности нормальной работы двигателя.

Для описания низкотемпературных свойств дизельного топлива используют показатели качества, к которым относятся температура помутнения, температура застывания и предельная температура фильтруемости. Предельная температура фильтруемости является наиболее важным низкотемпературным свойством дизельных топлив ввиду того, что она определяется в условиях, максимально приближенных к условиям эксплуатации.

Целью данной работы является экспериментальное определение и сравнение низкотемпературных свойств восьми образцов дизельного топлива, которые были получены при атмосферной перегонке нефти на месторождениях, с существующими требованиями, предъявляемыми к товарным маркам дизельного топлива. Согласно [3], дизельное топливо подразделяют на несколько марок, к которым относятся летнее (Л), межсезонное (Е), зимнее (З), арктическое (А). За основу классификации взяты разные предельные температуры окружающего воздуха, при которых возможна эксплуатация дизельных топлив. Для марки Л рекомендуемая температура окружающего воздуха составляет -5 °С и выше, для марки Е – -15 °С и выше; при температуре окружающей среды -35 °С и выше рекомендуется для эксплуатации топливо марки З; марку А дизельного топлива рекомендуется применять при температуре -45 °С и выше [3].

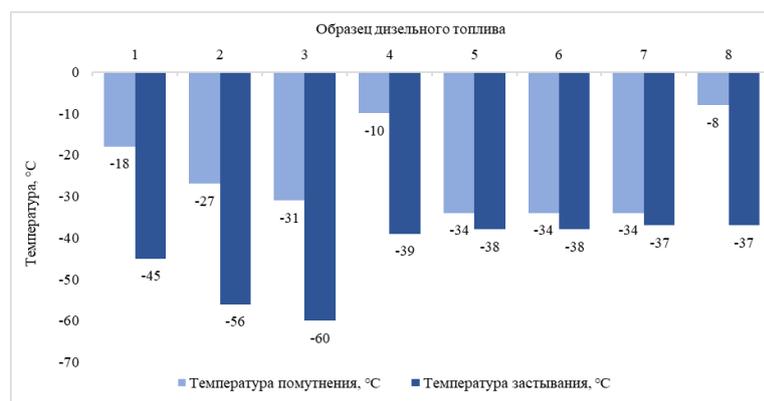


Рис. 1 Результаты определения температуры помутнения и температуры застывания образцов дизельного топлива

Низкотемпературные свойства исследуемых образцов дизельного топлива были определены в соответствии с требованиями отраслевых стандартов [1, 2, 4]. Результаты определения температуры помутнения и температуры застывания представлены на рисунке 1. Результаты определения предельной температуры фильтруемости представлены в таблице 1. Из результатов определения низкотемпературных свойств, представленных на Рисунке, следует, что наибольшей температурой помутнения характеризуется образец топлива № 8, а наименьшей – образцы №№ 5-7. Образцы дизельного топлива №№ 7-8 характеризуются наибольшей температурой застывания, а образец № 3 – наименьшей.

Согласно результатам, представленным в таблице 1, наибольшим значением предельной температуры фильтруемости характеризуется образец топлива № 8, а наименьшим – образец № 3.

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

Таблица 1

Результаты определения предельной температуры фильтруемости образцов дизельного топлива

№ образца	Предельная температура фильтруемости, °С
1	-33
2	-42
3	-43
4	-20
5	-33
6	-33
7	-34
8	-8

В таблице 2 представлены требования, предъявляемые [3] к наиболее важному и строго регламентированному низкотемпературному свойству дизельного топлива – предельной температуре фильтруемости.

Таблица 2

Требования к предельной температуре фильтруемости дизельного топлива различных марок согласно [3]

Наименование показателя	Значение для марки			
	Л	Е	З	А
Предельная температура фильтруемости, °С, не выше	-5	-15	-35	-45

Таким образом, анализируя данные представленные в таблицах 1 и 2, можно сделать вывод о том, что по своим низкотемпературным свойствам, согласно [3], образец № 8 соответствует марке Е (межсезонное), образцы № 1 и №№ 4-7 соответствуют марке З (зимнее), а образцы дизельного топлива № 2 и 3 удовлетворяют требованиям для марки А (арктическое).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90156.

Литература

1. ГОСТ 20287-91. Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 14 с.
2. ГОСТ 22254-92. Топливо дизельное. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре. – Москва: Издательство стандартов, 1993. – 22 с.
3. ГОСТ 305-2013. Топливо дизельное. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 23 с.
4. ГОСТ 5066-91. Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации. – Москва: Издательство стандартов, 1993. – 20 с.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СЫРЬЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Красовская О.К.

Научный руководитель - доцент Е.С. Чернякова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Процесс каталитического риформинга является одним из способов повышения октанового числа бензиновой фракций, который позволяет получать высококачественное топливо, в виде высокооктанового бензина и ароматические углеводороды, являющиеся сырьем в нефтехимической промышленности. Кроме производства компонентов высокооктанового топлива в процессе каталитического риформинга также образуется водородсодержащий газ, необходимый для всех процессов гидропереработки. На процесс каталитического риформинга оказывают влияние множество факторов, к которым относятся давление, температура, кратность циркуляции, а также объемный расход. Помимо вышеперечисленных параметров на выход и качество продукта оказывает значительное влияние, используемое в данной технологии сырье. В зависимости от исходного сырья, поступающего на установку каталитического риформинга, можно проанализировать качественный и количественный выход целевого продукта.

Основным сырьем для процесса каталитического риформинга являются прямогонные бензиновые фракции, содержащие в составе парафиновые, нафтеновые и ароматические углеводороды. Однако, нефтяное сырье с разных месторождений отличается по физическим и химическим свойствам [6], следовательно, состав бензиновой фракции, поступающей на риформинг, также будет отличаться по компонентам.

Повышение октанового числа целевого продукта в процессе каталитического риформинга обуславливается реакциями, протекающими на бифункциональных катализаторах, которые включают металлические (кристаллы платины) и кислотные (оксид алюминия) центры. На первых протекают реакции дегидрирования углеводородов циклического строения и дегидроциклизация высокомолекулярных алканов. Кислотные центры активируют реакции