

в Национальном исследовательском Томском политехническом университете в рамках Программы повышения конкурентоспособности

Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Список литературы

1. Упасак Б., Грейз Г.М. Оценка и перспективы арктической стратегии России // *World science: problem and innovations*, 2019.– С.22–25.
2. Maylin M.V., Frantsina E.V., Grinko A.A. Development of a mathematical model for calculating the cetane number of diesel fractions based on their hydrocarbon composition and intermolecular interactions of mixture components // *Combustion Science and Technology*, 2019 (DOI: 10.1080/00102202.2019.1684909)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ ПРЯМОГОННОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ЦЕОЛИТЕ

И.А. Богданов, А.А. Алтынов, М.В. Киргина
Научный руководитель – доцент М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, bogdanov_ilya@mail.ru

Обеспечение отдаленных территорий качественным дизельным топливом является важнейшей задачей, стоящей перед отечественной нефтяной промышленностью, поскольку на данный момент в стоимости топлива, реализуемого в подобных районах, значительную часть составляют затраты на его транспортировку. Решение данной задачи также осложнено необходимостью поставок именно низкозастывающих топлив, так как в большинстве своем отдаленные районы характеризуются достаточно суровым климатом.

Существующие процессы улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив, в частности, каталитическая депарафинизация требуют использования дорогостоящего катализатора, содержащего благородные металлы, а также водородосодержащего газа, что делает использование этого процесса целесообразным

только на достаточно крупных НПЗ, и не решает вопроса затрат на транспортировку топлива.

Перспективным направлением в решении данной задачи видится использование малотоннажных установок для производства низкозастывающих дизельных топлив, работающих без водородосодержащего газа и с использованием цеолитов в качестве катализаторов.

Целью данной работы стало исследование влияния температуры на характеристики продуктов облагораживания прямогонного дизельного топлива на цеолите.

Для оценки влияния температуры на характеристики получаемых продуктов авторами работы на лабораторной каталитической установке был реализован процесс облагораживания дизельного топлива при следующих технологических условиях:

Таблица 1. Характеристики сырьевой дизельной фракции и полученных продуктов

Характеристика		Дизельная фракция	Продукт 1	Продукт 2
Температура помутнения	°С	–4	<–70	<–70
ПТФ		–5	–51	–58
Температура застывания		–16	<–70	<–70
Плотность при 15 °С	кг/м ³	836,5	835,0	851,0
Кинематическая вязкость при 20 °С	мм ² /с	4,148	2,167	2,828
Содержание серы	мг/кг	3911	3741	3442

ПТФ – предельная температура фильтруемости.

1. Температура процесса – 375 °С, давление – 0,35 МПа, расход сырья – 0,5 мл/мин.

2. Температура процесса – 425 °С, давление – 0,35 МПа, расход сырья – 0,5 мл/мин.

В качестве сырья процесса была использована прямогонная дизельная фракция, в качестве катализатора – цеолитный катализатор марки КН-30.

Результаты определения характеристик сырьевой фракции и полученных продуктов приведены в Таблице. Все представленные характеристики были определены согласно методикам, регламентированным [1].

Из результатов, представленных в Таблице следует, что по низкотемпературным показателям и вязкости оба полученных продукта соответствуют требованиям, предъявляемым к марке дизельного топлива А (арктическое), а по значе-

ниям плотности требованиям, предъявляемым к марке З (зимнее) [1]. С ростом температуры процесса наблюдается улучшение низкотемпературных свойств (ПТФ снижается на 7 °С), но ухудшаются такие показатели как плотность (увеличение на 16 кг/м³) и вязкость (увеличение на 0,661 мм²/с). Также важно отметить, что в процессе облагораживания происходит снижение содержания серы, причем с ростом температуры данный эффект усиливается (снижение содержания серы на 170 мг/кг и 469 мг/кг соответственно).

Таким образом из полученных результатов можно заключить, что использование катализатора марки КН-30 является перспективным для облагораживания дизельного топлива. Из представленных условий ведения процесса наиболее оптимальными являются условия №1.

Список литературы

1. *ГОСТ 305-2013 Топливо дизельное. Технические условия.* – М.: Стандартинформ, 2014. – 10 с.

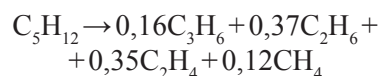
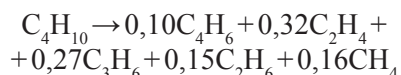
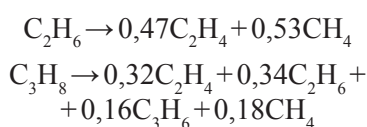
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПИРОЛИЗА БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ

А.А. Бунаев, И.О. Долганова, И.М. Долганов, Н.А. Чиркина, М.Н. Чернышов, М.Ю. Межова
 Научный руководитель – к.т.н., н.с.И.О. Долганова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, aiurbunaev@gmail.com*

Пиролиз является одним из главных процессов для многих установок на нефтехимическом производстве, который позволяет получать для них сырье. При этом, одним из направлений в области усовершенствования ведения данного процесса является разработка детерминированных математических моделей, которые позволяют сформировать наилучшую стратегию оптимизации за счет многостороннего анализа [1].

В основе разрабатываемой модели лежит кинетическая модель, предложенная Жорыным Ю.М., Васильевой Н.И. и Панченковым Г.М., которая состоит из 7 реакций, где задействованы 12 компонентов [2]. В данной модели добавлена также реакция образования из побочных полимеров кокса.



Таким образом, математическая модель процесса пиролиза состоит из двух частей. Первая – система 7 экспоненциальных уравнений для расчета констант скоростей приведенных выше реакций [1]:

$$K_j = K_{0j} \cdot P_0 \cdot \exp\left(\frac{-E_j}{RT}\right), j \in \{1, \dots, 7\},$$

где K_j – константа скорости реакции j , с⁻¹, K_{0j} – предэкспоненциальный множитель, с⁻¹, P_0 – дав-