

Таблица 1. Характеристики исходной дизельной фракции и продукта облагораживания на цеолитном катализаторе

Характеристика		Исходная дизельная фракция	Продукт
Групповой состав	Ароматические	25,55	36,15
	Парафиновые	50,47	23,30
	Нафтеновые	23,98	40,55
Т помутнения	°С	-4	<-70
ПТФ		-5	-51
Т застывания		-16	<-70
Плотность при 15 °С	кг/м ³	836,5	835,0
Кинематическая вязкость при 20 °С	мм ² /с	4,148	2,167
Содержание серы	мг/кг	3911	3741

топлива, продукт соответствует требованиям [2] и по другим показателям: значение плотности соответствует требованиям для дизельного топлива зимней, межсезонной и летней марок; значение кинематической вязкости – позволяет отнести продукт к любой марке дизельного топлива. Содержание серы в продукте превышает допустимые в стандарте [2] значения, однако следует отметить, что облагораживание на цеолитном катализаторе позволило снизить содер-

жание серы на 170 мг/кг. Для снижения содержания серы в продукте целесообразно провести гидроочистку, которую можно реализовать как до, так и после процесса облагораживания.

Для получения продукта, соответствующего по плотности требованиям [2] для арктической марки дизельного топлива, необходимо экспериментальное определение оптимальных технологических параметров реализации процесса облагораживания на цеолитном катализаторе.

Список литературы

1. Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации, статистический сборник «ТЭК России – 2018». [Электронный ресурс]. – URL: <https://ac.gov.ru/>, Режим доступа: свободный. – Дата обращения: 25.02.2020 г.
2. ГОСТ 305-2013 «Топливо дизельное. Технические условия» [Электронный ресурс]. – URL: <http://vsegost.com>, Режим доступа: свободный. – Дата обращения: 25.02.2020 г.

ОЦЕНКА РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И ВЕРОЯТНОСТИ РАЗРЫВА СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛАХ n-ПАРАФИНОВ В ЦЕЛЕВЫХ РЕАКЦИЯХ ГИДРОКРЕКИНГА, ПРОТЕКАЮЩИХ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОЦЕССЕ ГИДРОДЕПАРАФИНИЗАЦИИ

Е.Н. Маужигунова, Н.С. Белинская
 Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.С. Белинская

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

Ежегодно в общем объеме добываемой нефти происходит увеличение доли тяжелых и высокосернистых нефтей. В связи с особенностями географического положения и климатических условий для России особое внимание

уделяется производству зимних и арктических марок дизельного топлива с требуемыми низкотемпературными свойствами и экологическими характеристиками [2].

Значительное влияние на низкотемпературные свойства дизельного топлива оказывают длинноцепочные парафины нормального строения ($C_{12}-C_{27}$).

В нефтепереработке решение задач по увеличению выхода, состава и качества получаемых продуктов в зависимости от технологических условий ведения процесса и состава сырья осуществляется с применением математических моделей, которые разработаны на основе физико-химических свойств изучаемых процессов [1].

В настоящее время с целью проведения исследования процессов гидропереработки нефтяного сырья разработаны модели, которые основаны на группировке реагирующих компонентов по фракциям [3], а также более подробные модели, которые базируются на агрегировании реагирующих веществ по группам: ароматические углеводороды, парафины и нафтены [2]. Все же данные модели не принимают во внимание реакционную способность *n*-парафинов и распределение их содержания в целевой реакции гидрокрекинга.

В данной работе проведена оценка реакционной способности *n*-парафинов в зависимости от числа атомов в молекуле. Результат данного исследования представлен ниже на рисунке 1.

Исходя из данной зависимости, можно сделать вывод о том, что реакционная способность

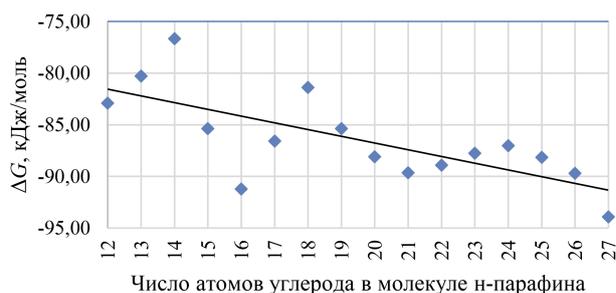


Рис. 1. Оценка реакционной способности *n*-парафинов от числа атомов углерода

n-парафинов прямо пропорциональна числу атомов углерода в молекуле *n*-парафина, то есть с увеличением числа атомов углерода реакционная способность повышается.

Также нами была исследована вероятность разрыва связей в различном положении в молекуле парафинов. Установлено, что с увеличением количества атомов в молекуле парафина наблюдается увеличение реакционной способности парафинов.

Полученные результаты позволят более детально изучить процесс каталитической депарафинизации, прогнозировать низкотемпературные свойства и выход получаемых дизельных азависимости от технологических условий введения процесса и состава сырья, а также оценивать степень дезактивации катализаторов в зависимости от объема переработанного сырья.

Список литературы

1. Белинская Н.С., Иванчина Э.Д., Долганов И.М., Белозерцева Н.Е. Компьютерная моделирующая система процесса каталитической депарафинизации дизельных топлив // Ползуновский вестник, 2019.– №3.– С.99–106.
2. Болдушевский Р.Э., Капустин В.М., Чернышева Е.А., Гуляева Л.А., Груданова А.И., Столоногова Т.И.. Исследование эффектив-

ности процесса каталитической депарафинизации с использованием цеолитсодержащего катализатора с добавкой железа // Катализ в нефтеперерабатывающей промышленности, 2015.– Т.15.– №4.– С.79–85.

3. Cristian J., Calderón, Jorge Ancheyta. Modeling of CSTR and SPR small-scale isothermal reactors for heavy oil hydrocracking and hydro-treating // Fuel, 2018.– V.216.– P.852–860.