

Каталитические испытания проводили на установке с проточным реактором идеального вытеснения с неподвижным слоем катализатора. Масса загрузки фракции катализатора 0,2–0,7 мм составляла 1 г. В качестве сырья использовали смесь бензола (20 % мас.) и н-гептана (80 % мас.). Условия испытаний: $P=1,5$ МПа и $T=230\text{--}290$ °С. Состав продуктов определяли на газовом хроматографе Цвет-800 с капиллярной колонкой PONA/PIONA (J&W Scientific).

На рисунке 1 представлены результаты исследования влияния ОСПС на процесс гидроизомеризации. Из полученных результатов следует, что ОСПС – параметр, позволяющий регулиро-

вать рабочую температуру, селективность катализатора и количество получаемого продукта в зависимости от нужд предприятия.

Подробное представление результатов исследования по влиянию ОСПС и соотношения H_2 /сырье будут представлены в устном докладе на конференции.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИППУ СО РАН в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы по направлению V.46, проект № V.46.2.4 (номер госрегистрации в системе ЕГИСУ НИОКТР АААА-А17-117021450095-1).

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ИЗОМЕРИЗАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ $C_7\text{--}C_8$

У.Н. Копычева, И.М. Долганов
Научный руководитель – ассистент В.А. Чузлов

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

Изомеризация является эффективной технологией при производстве экологически чистых и высокооктановых бензинов, соответствующих стандарту Евро-5. Данный процесс позволяет улучшить эксплуатационные свойства прямогонных бензиновых фракций и рафинатов каталитического риформинга, имеющих большое количество линейных парафинов с низким октановым числом [1].

Математическая модель позволяет оценить качество продуктов каталитической изомеризации, учитывая температурный режим, давление в реакторе, объемную скорость подачи сырья и переменный состав легких бензиновых фракций, с преобладающим содержанием углеводородов гептанового и октанового рядов. Так же, возможен подбор оптимальных условий проведения процесса для увеличения выхода диметилзамещенных изомеров и снижения вклада побочных реакций гидрокрекинга углеводородов.

В работе представлена оценка эффективности внедрения процесса каталитической изомеризации гептановой фракции в структуру действующих нефтеперерабатывающих предприятий. Результаты исследований представлены в таблице 1.

При оценке возможности внедрения в качестве сырья процесса изомеризации использова-

лись промышленные углеводородные составы потоков, направляемых на компаундирование товарных бензинов. Критерием выбора потоков служили низкие октановые числа и высокое содержание углеводород C_7 . Расчет октанового числа потоков после реактора изомеризации был произведен на предложенной математической модели, позволяющей так же определить и компонентный состав продуктов.

Заданными параметрами оценки качества являлись состав и свойства компонентов, направляемых на смешение, и объем производимых товарных бензинов марок АИ-92 АИ-95.

Вовлечение продуктов процесса изомеризации гептановой фракции в технологию производства товарных автомобильных бензинов позволяет уменьшить долю дорогостоящих высокооктановых компонентов смешения, таких как метил-трет-бутиловый эфир, алкилат, толуол.

Применение математической модели позволяет определить не только влияние технологических параметров на процесс, но и оценить экономическую выгоду при внедрении процесса каталитической изомеризации фракции $C_7\text{--}C_8$ в действующее нефтехимическое производство.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 18-73-00086 «Разработка научных основ

Таблица 1. Исследование эффективности внедрения процесса изомеризации C_7 -фракции при производстве

Поток	Бензин марки АИ-92		Бензин марки АИ-95	
	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %
	факт	расчет	факт	расчет
Предприятие 1				
Изомеризат	24,19	24,19	23,70	23,70
Риформат	44,12	44,12	44,35	44,35
МТБЭ	7,39	5,50	11,16	10,29
Бутановая фракция	4,09	4,09	4,70	4,70
Изопентан	4,43	4,43	4,46	4,46
Низкооктановые фракции	15,78	0,00	11,63	0,00
Изомеризат (C_7 -фракции)	0,00	17,67	0,00	12,50
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00
Предприятие 2				
Изопентановая фракция	5,00	5,00	2,40	2,40
Изомеризат	34,80	34,80	31,10	31,10
МТБЭ	6,10	3,00	13,10	11,00
Риформат	52,30	52,30	52,80	52,80
Низкооктановые фракции	1,80	0,00	0,60	0,00
Изомеризат (C_7 -фракции)	0,00	4,90	0,00	2,70
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00

процессов приготовления моторных топлив на основе учета химического реагирования компо-

нентов при каталитическом превращении и компаундировании».

Список литературы

1. Патент РФ RU 2321575 C1, 19.06.2006. Шакун А.Н., Федорова М.Л. Способ изомеризации легких бензиновых фракций // Патент России № 2321575. 2008. Бюл. № 10.

СОСТАВ ПРОДУКТОВ СТУПЕНЧАТОГО ТЕРМОЛИЗА АСФАЛЬТЕНОВ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ

Д.С. Корнеев, В.А. Чузлов

Научный руководитель – д.х.н., профессор А.К. Головкин

Институт химии нефти СО РАН

634055, Россия, г. Томск, пр. Академический 4, korneev@ipc.tsc.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Разработка новых подходов к переработки тяжелых нефтей должно основываться на всестороннем изучении состава, свойств, молекулярной и надмолекулярной структуры асфальтенов [1], а также их превращений в термических и гидрокаталитических условиях [2, 3]. Одной из важнейших характеристик асфальтенов является реакционная способность, зависящая от их

химической природы и структурной организации. Однако исследования превращений асфальтенов, как правило, проводятся при высоких температурах и не учитывают различия в энергиях связей их молекул.

Целью работы является исследование влияния строения молекул асфальтенов на их способность генерировать низкомолекулярные