

3 % мас.

Исследования превращения прямогонных бензиновых фракций газового конденсата с началом кипения 70 °С и концом кипения 170 °С проводили на проточной каталитической установке со стационарным слоем цеолитных катализаторов в области 375–425 °С, объемной скорости подачи сырья 2 ч⁻¹ и атмосферном давлении.

На всех исследуемых образцах в результате процесса конверсии ПБФ образуются жидкие и газообразные продукты. С ростом температуры процесса с 325 °С до 375 °С наблюдается тенденция к уменьшению выхода жидкого катализата за счет повышения глубины превращения углеводородов исходного сырья. Таким образом, повышается выход газообразных продуктов, со-

стоящих, в основном, из пропана и бутанов, суммарный выход которых достигает 90–95 % мас.

Все модифицированные образцы проявляют большую каталитическую активность в процессе превращения легкого углеводородного сырья по сравнению с исходным ВКЦ типа МFI. Показано, что наибольшую каталитическую активность проявляет цеолит, модифицированный 1 % наноразмерного порошка CeO₂. Однако, образцы, модифицированные микроразмерным порошком CeO₂, проявляют меньшую, но довольно близкую, активность по сравнению по отношению выхода аренов в продуктах реакции и октанового числа, получаемого катализата, являясь при этом существенно более дешевым модификатором по сравнению с нанопорошком диоксида церия.

Список литературы

1. Ерофеев В.И., Медведев А.С., Хомяков И.С., Ерофеева Е.В. // *Журнал прикладной химии*, 2013.– Т.86.– №7.– С.979–985.
2. Божженкова Г.С., Хомяков И.С. // *Химическая технология*, 2015.– №7.– С.415–420.
3. Ерофеев В.И., Хомяков И.С. // *Успехи современного естествознания* 2015.– №8.– С.1364–1368.

ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ЦЕОЛИТНОГО КАТАЛИЗАТОРА

О.А. Чередниченко, А.С. Меховникова

Научный руководитель – к.т.н., доцент М.А.Самборская

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, 210389@mail2000.ru*

Цеолиты в качестве носителей или катализаторов находят широкое применение в нефтепереработке и нефтехимии [1]. Одно из направлений - использование цеолитных катализаторов для облагораживания прямогонных бензиновых фракций. К достоинствам технологии относятся невысокие затраты и возможность работы на сырье различного состава, к недостаткам – быстрая дезактивация катализатора.

Основной целью работы было экспериментальное исследование влияния температуры и времени работы на активность цеолитного катализатора в реакциях превращений парафиновых углеводородов.

Эксперимент выполнялся на лабораторной установке при давлении 1,5 МПа и скорости подачи сырья 2 ч⁻¹.

Использован предварительно измельченный промышленный катализатор КН-30 [2].

Осуществлялся ступенчатый подъем температуры в реакторе от 345 до 400 °С с отбором и контролем качества продукта после каждого часа. Выдержка на максимальной температуре

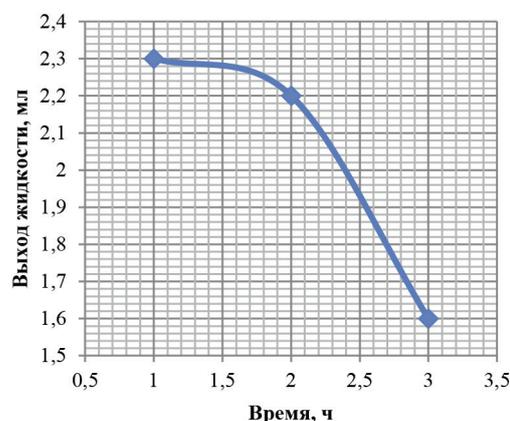


Рис. 1. Зависимость выхода жидкого продукта от времени

продолжалась до резкого снижения выхода жидкого продукта (рисунок 1).

Был выполнен анализ влияния температуры процесса на групповой и индивидуальный составы продуктов. Хроматографический анализ показал рост выхода ароматических углеводородов с повышением температуры, преимущественно за счет толуола и ксилолов (рисунок 2), рост выхода нормальных парафинов. Выход нафтенов и изопарафинов падает с ростом температуры, выход олефинов проходит через минимум.

Результаты эксперимента позволили уточнить схему превращений и кинетические параметры реакций, выполнить моделирование изменения активности катализатора, усовершенствовать разработанную ранее модель реактора в среде HYSYS AspenTech™ [3].

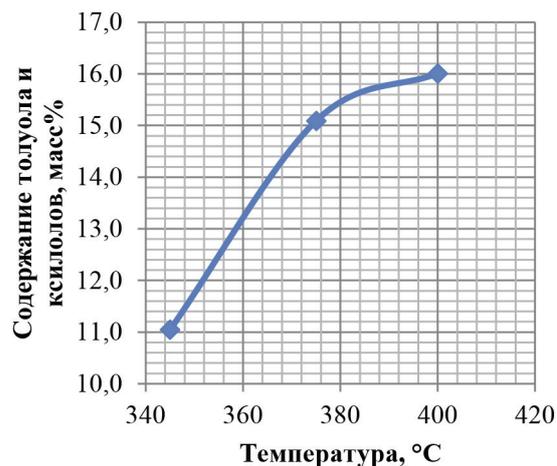


Рис. 2. Зависимость выхода толуола и ксилолов от температуры

Список литературы

1. Primo A., Garcia H.; *Chem. Soc. Rev.*, 2014.– 43.– P.7548–7561.
2. ТУ 2177-011-07622236-2008 Цеолитный катализатор КН-30 для использования в процессе «Цеоформинг» разработанном ЗАО СТК «Цеосит».
3. М.А. Samborskaya, V.V. Mashina, O.A. Cherednichenko, A.V. Makarovskikh. *Modeling of Reactor of Straight-run Gasoline Fractions Refining on Zeolite Catalysts // Procedia Chemistry*, 2015.– Vol.15.– P.237–244.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АРОМАТИКИ В СЫРЬЕ СУЛЬФИРОВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

А.В. Шандыбина, И.О. Долганова

Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.Н. Ивашкина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, avs66@tpu.ru

Во всем мире наблюдается устойчивый тенденция роста спроса линейных алкилбензолов, которые являются основным сырьем производства синтетических моющих средств (СМС). СМС обладают хорошей растворимостью в воде любого качества, отличными моющими свойствами, технологичностью изготовления, экологической безопасностью за счет хорошей биоразлагаемости, которая составляет более 90% [1].

В настоящее время для расчета и прогнозирования различных технологий широко применяются методы компьютерного моделирования. Подобные системы позволяют не только прогнозировать, но и увеличивать ресурсы произ-

водства в зависимости от условий эксплуатации.

Для того, чтобы повысить точность расчетов и эффективность прогнозирования в программе, в нее включены последовательно два процесса – алкилирование с получением ЛАБ и сульфирование ЛАБ с получением ЛАБСК.

Данная программа позволяет моделировать процессы в зависимости от установленного технологического режима и состава сырья и вывести результаты о качестве целевого продукта – алкилбензолсульфокислоты, а так же показать массовый процент побочных компонентов (серная кислота, несulfулируемый остаток), в результате чего появляется возможность оперативно регулировать технологические параметры, чтобы