

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ МОДЕЛЬНОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ НА ОТРАБОТАННОМ КАТАЛИЗАТОРЕ ГИДРООЧИСТКИ

Докучаев И. С.¹, Максимов Н. М.¹

¹ Самарский государственный технический университет
E-mail: e2.71@mail.ru

INVESTIGATION OF TRANSFORMATIONS OF MODEL PETROLEUM RAW MATERIALS ON A SPENT HYDROTREATING CATALYST

Dokuchaev I. S.¹, Maximov N. M.¹

¹ Samara State Technical University

Experiments were carried out to investigate the physicochemical properties and catalytic activity of the regenerated spent catalyst on model mixtures and conclusions were drawn about the prospects of using catalysts of this type in the process of thermal cracking in the presence of a catalyst.

Сокращение запасов традиционных легких нефтей все больше подталкивает нефтяную промышленность к переработке более тяжелых нефтей и остатков. Актуально создание альтернативных дорогостоящим процессам каталитического крекинга и гидрокрекинга технологий по переработке вакуумного газойля и нефтяных остатков [1].

Одним из перспективных направлений переработки нефтяных остатков являются термокatalитические процессы с использованием высокодисперсных систем. Главной задачей технологов является подбор оптимального катализатора, который бы способствовал благоприятному протеканию реакции крекинга, при этом он должен быть относительно дешевым и иметь большую сырьевую базу [2].

В данной работе было предложено использование отработанного алюмокобальтмолибденового катализатора гидроочистки в процессе термического крекинга с суспендированным слоем катализатора.

Целью исследований является изучение роли данного образца катализатора и доноров водорода в процессе крекинга.

В качестве реактивов для модельных соединений использовались следующие углеводороды: н-додекан (х.ч.), декалин (х.ч.), изопропилбензол (х.ч.), толуол (х.ч.).

Испытания проводились на установке с микропроточным реактором под давлением 1,6 МПа в интервале температур 400-440 °С, объемная скорость подачи сырья в интервале 1-3 ч⁻¹, а кратность циркуляции водорода составляла 300 нм³/м³. В реактор загружали отработанный катализатор гидроочистки после прокаливания при 470 °С в количестве 4,0 см³, носителем в котором является оксид

алюминия, активной фазой – оксиды кобальта (4,31 % масс.) и молибдена (20,52 % масс.). Количество десорбируемого аммиака по результатам ТПД – 802 мкмоль/г.

На основании анализа продуктов реакции, для превращений системы «н-додекан – толуол» на катализаторе наиболее выраженными были реакции изомеризации, крекинга и образования ароматических углеводородов.

Для превращений системы «декалин – толуол» на катализаторе гидроочистки наиболее выраженными были реакции дегидрирования с образованием нафталина и его производных.

Были рассчитаны константы скорости реакции образования нафталина в системе «декалин – толуол». По константам скорости реакции образования нафталина при различных температурах на исследуемом катализаторе была рассчитана энергия активации, которая составила 136,1 кДж.

Нафтеновые углеводороды могут выступать в роли донора водорода и создавать парциальное давление водорода в зоне реакций, что подавляет реакции крекинга, но с другой стороны становится возможным прохождение полезной реакции гидродесульфуризации при наличии серы в сырье.

Возможность исследуемого катализатора в процессе крекинга нефтяных остатков в присутствии донора водорода способствовать реакциям переноса водорода при подавлении реакций коксообразования с увеличением селективности процесса, делает вариант использования данного катализатора в процессе термического крекинга с суспендированным слоем катализатора технологически перспективным.

1. Dehkissia S., Larachi F., Chornet E. Catalytic (Mo) upgrading of Athabasca bitumen vacuum bottoms via two-step hydrocracking and enhancement of Mo-heavy oil interaction. *Fuel*. 2004. № 83. P. 1323-1331.
2. Хаджиев С.Н. Наногетерогенный катализ новый сектор нанотехнологий в химии и нефтехимии (обзор). *Нефтехимия*. 2011. №1. С. 3-16.