

пературах и давлением водорода [1–3].

Однако предлагаемые способы переработки ТНО имеют один общий недостаток: высокое давления водорода, большой расход катализатора, использование в качестве катализатора паромолибдата аммония и др. в результате предварительных исследований проведенных нами на модельных объектах антрацена и фенантрена в автоклавных условиях было показано, что бинарные нанокатализаторы нанесенные на ферросферу, обладают высокой активностью и селективностью по выходу продуктов гидрирования. Подбор оптимального режима термохимической переработки смеси гудрона и ПКС проводили в интервале температур 390-430⁰С, начального давления коксового газа 3,0-7,0 МПа, количество добавляемой каталитической добавки 0,5–1,1%, количество ПКС добавляемая в гудрон 5–30 мас.% и продолжительность 20–120 мин. Размер частиц каталитической добавки составлял 0,1 мм. Критерием оценки экспериментов служили выход бензиновой, дизельной фракции, газа и кокса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суворов Ю.П. Гидрогенизация остатков нефтепереработки при различных условиях // Химия твердого топлива. – Москва, 2006. № 4. – С. 52–60.
2. Мусина Н.С. Применение магнитной обработки для изменения состава и физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов // Аналитическая химия. – М., 2016. Т. 71. № 1. – С. 29-36.
3. Батыжев Э.А. Эффективность ступени жидкофазной термодеструкции нефтяных остатков // Химия и технология топлив и масел. – М, 2005. № 3. – С. 24–26.

УДК 661.1

А.А. Муратбекова, доц., канд. хим. наук;
А.Б. Татеева, доц, канд. хим. наук;
М.И. Байкенов, проф., д-р хим. наук;
Л.К. Салькеева, проф., д-р хим. наук;
Б.М. Манапов, магистрант
(КарГУ имени Е.А. Букетова, Караганда)

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕВОДОРОДНЫХ ОСТАТКОВ

Утилизация тяжелых остатков нефтепереработки, которые получают на производственных площадках нефтеперерабатывающих предприятий с развитой инфраструктурой, также вызывает множество

проблем. В промышленности и научно-технических кругах господствует мнение, что при утилизации тяжелых нефтяных остатков необходимо добиваться как можно большего выхода светлых нефтепродуктов, при этом не принимается во внимание качество образующихся твердых остатков. Более того, получила распространение концепция глубокой переработки нефти, подразумевающая полное избавление от каких-либо твердых остатков путем их сжигания или газификации в низкоэнергетический газ, причем газификация требует дополнительного привлечения природного газа или водорода со стороны.

Из-за низкой рыночной стоимости углеродных материалов, производимых в рамках традиционных технологий (технический углерод, кокс), промышленность не стремится широко вводить утилизацию углеводородных отходов с получением углерода.

В то же время все перечисленные виды побочных углеводородных продуктов являются многообещающим сырьем для производства ценных углеродных материалов, которые по сравнению с рядовыми углеродными материалами имеют высокую добавленную стоимость и спрос на которые устойчиво растет. Некоторые из них, как например углеродные нановолокна представляют собой новый тип высокопрочного углеродного материала. Другие же, например игольчатый кокс повышенного качества, известны десятки лет, но только в последнее время они нашли широкое применение благодаря своим улучшенным физико-химическим и механическим свойствам, обусловленным упорядоченной наноструктурой. Рыночная цена на игольчатый кокс достигает 400–700 долларов за тонну.

Внутри казахстанский спрос на него составляет в настоящее время более 100000 тонн в год. Стоимость углеродного волокна конструкционного качества равна 2500000 долл. за тонну, - внутри казахстанский спрос на это волокно составляет свыше 500 тонн в год, а мировой спрос – свыше 12000 тонн в год. Указанные цены многократно (для углеродного волокна на несколько порядков) превосходят текущие цены на технический углерод и рядовые малоценные коксы.

Игольчатый кокс стратегический материал поэтому производители электродных устройств призывают к сотрудничеству Министерство энергетики, крупные нефтяные компании, к решению вопроса о начале производства на территории Казахстана как нефтяных игольчатых коксов, так и коксов с таким содержанием серы и других примесей, что в свою очередь приведет к сырьевой безопасности от западных производителей предприятия черной, цветной, атомной и военной промышленности нашей страны.

Игольчатый кокс используется для получения высококачествен-

ных графитовых электродов, необходимых для сталелитейной промышленности. Электроды должны иметь высокую механическую прочность, электропроводность, низкое содержание серы и низкий КТР.

Известно, что режим получения игольчатого кокса отличается от обычного режима получения коксов большей жесткостью, а именно, более высокими значениями температуры, давления и высокими величинами коэффициента рециркуляции (K_p). Из дистиллятного крекинг - остатка игольчатый кокс получают при температуре сырья на выходе из печи – 507°C , давления в реакторе – $0,35$ МПа, $K_p=2,08$. В случае использования смолы пиролиза при температуре равное 502°C отмечается, что высокие значения K_p улучшают структуру кокса и повышают его выход на первичное сырье. При производстве кокса игольчатой структуры нецелесообразна высокая скорость процесса охлаждения реактора, поэтому к оборудованию установки, особенно при проведении операций охлаждения и выгрузки кокса из реактора предъявляются повышенные требования из за высоких напряжений в массе металла, большего сопротивления «коксового пирога», препятствующего прониканию воды при гидровыгрузке кокса. Поэтому время выгрузки кокса в случае производства игольчатого кокса увеличивается. То есть для получения высококачественной продукции для удовлетворения производственных потребностей необходимо разработать технологические схемы получения, режимы и оптимальные условия проведения процесса.

Определяющим условием получения игольчатого кокса является выбор сырья. Сырье для производства игольчатого кокса должно быть высокоароматичным и должен иметь высокую плотность (не ниже $1,02$ г/см³), обладать низкими содержаниями серы (до 0.5%), золы (до 0,03%), нерастворимых в хинолине (до 1%), и минимумом содержания асфальтенов (в пределах 8–15 %). Содержание ароматических углеводородов в сырье для игольчатого кокса должно составлять 60–85 %, а фракции, выкипающих до 360°C , должно быть не более 25% на сырье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузеев И.Р., Бикбулатова А.М., Мовсум-заде Э.М. Этапы становления представлений о механизмах образования нефтяного кокса // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2000. №10. – С. 27–30.
2. Ковач М., Мовик Г., Элиот Д. Облагораживание остаточного сырья в ценные высококачественные продукты // Нефтегазовые технологии. – 2006. – № 10. – С. 83–86.
3. Глаголева О.Ф. Динамика производства сырого и прокаленного нефтяного кокса в России // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2006 . – №6. – С. 30–31.