

поддержания стабильной работы катализатора.

При математическом описании процесса учитывается влияние температурного режима на конверсию кокса, поскольку для достижения требуемого числа крекинга, а также заданной степени конверсии сырья, постепенно изменяют температурный режим в реакторах при коксонакоплении на катализаторе.

Зависимость степени конверсии кокса и расхода воды в реактор риформинга от коксонакопления при различных температурах приведена

в таблице 1.

Таким образом, рассчитывается в текущем режиме расход хлорорганики в зависимости от режимных условий (табл. 2).

Таким образом, обеспечивается расчет оптимальных значений расходов воды и хлорорганики для установок Л-35-11/600, ЛЧ-35-11/600, ЛЧ-35-11/1000 на НПЗ ООО «КИНЕФ». При этом достигается увеличение ресурса катализатора до 23–25 %.

Список литературы

1. *Mohammad Reza Rahimpour. Progress in catalytic naphtha reforming process: A review // Applied Energy, 2013.– № 7.– P.79–93.*

ЭТАПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГИДРОКРЕКИНГА ТЯЖЕЛОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ

П.А. Глик

Научный руководитель – д.т.н., профессор Э.Д. Иванчина

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

Современная нефтепереработка и нефтехимия сосредотачивает свое внимание на качестве целевой продукции, в связи с чем, требования к показателям качества ежегодно становятся более ориентированными на экологию утилизации продуктов частными потребителями. Наряду с этим возрастает спрос на топлива широкого спектра потребления: высокооктановые бензины, дизельное топливо, авиационный керосин, котельное топливо. В связи с чем, глубина переработки нефтяного сырья существенно возрастает, тем самым увеличивается и выход светлых продуктов на единицу перерабатываемой сырой нефти.

Одним из наиболее перспективных и масштабных процессов глубокой переработки нефтяного сырья является гидрокрекинг вакуумных газойлей. Таким образом, процесс относится ко вторичным процессам переработки остаточного сырья вакуумной дистилляции мазута.

Целевое назначение процесса может варьироваться в зависимости от технологического режима от выпуска светлых фракций (легкой и тяжелой нефти – на компаундирование по производству высокооктановых бензинов) либо авиационного керосина до производства более

тяжелого топлива – дизельного.

В настоящий момент на территории России функционирует или находятся на завершающих стадиях строительства единичные установки гидрокрекинга. К действующим относятся Московская ОАО «Татнефть», Волгоградская ООО «Лукойл» и Киришская ООО «Сургутнефтегаз». Таким образом, все установки еще проходят стадию апробации по сырью, технологическому режиму, что сказывается на частоте выпуска некондиционных партий топлива.

В связи с тем, что наиболее ранней и в некотором роде, первопроходцем в данном процессе, является Киришский НПЗ, запустивший в 2013 году установку гидрокрекинга, то наиболее целесообразно будет осуществить моделирование данного процесса именно на данном заводе. Ввиду имеющихся данных по удачной и неблагоприятной работе реакторного блока.

Как отмечалось ранее, установка комплексная и имеет в своем составе несколько технологических блоков. К таким блокам относятся: блок очистки и подготовки рециклового водорода содержащего газа (ВСГ), блок подготовки сырья (блок фильтров очистки от механических примесей и блок печей – подогрев сырья перед реакторным блоком и продуктов перед фрак-

ционирующей колонной), блок разделения – фракционирующая колонна, и вспомогательные блоки – компремирования газов (ВСГ) и рекуперации тепла. Наиболее технологичными с точки зрения качества и количества целевой продукции являются реакторный блок и блок фракционирования продукта.

Математическое и компьютерное моделирование данного процесса заключается в планомерном подходе к кинетической и термодинамической составляющих процесса переработки вакуумного газойля. Основной проблемой, с которой сталкивается моделирование – широкий спектр компонентов как в сырьевом потоке, так и в продуктивном. В связи с этим моделирование сводится к созданию более ёмких псевдокомпонентов. Псевдокомпоненты позволяют осуществить нивелирование по некритичным составляющим, в свою очередь вывести закономерности по кинетике реакций крекинга.

Еще одной базовой особенностью процесса гидрокрекинга на основе лицензии «Chevron» является проведение реакций гидрокрекинга при

высоком давлении – 16,2–18,0 МПа, при относительно умеренных температурах 390–450 °С, что необходимо отражать в термодинамической зависимости процесса, при этом не для всех псевдокомпонентов имеются данные по термодинамическим параметрам в справочной литературе.

После этапов подготовки базовых данных, термодинамических расчетов и кинетической модели процесса гидрокрекинга, наступит второй этап – этап компьютерного моделирования, результатом которого послужит модель процесса гидрокрекинга, которую необходимо адаптировать на реальные технологические условия и проверка её на адекватность воспроизведения данных.

Целесообразность моделирования данного процесса безусловно высока, поскольку в общем балансе нефтеперерабатывающего завода установка гидрокрекинга приносит до 40% прибыли предприятия, что неоспоримо означает важность проведения процесса в наиболее оптимальных условиях.

Список литературы

1. Анчита Х. Переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы: пер. с англ. / Х. Анчита, Дж.

Спейт; под ред. О.Ф. Глаголевой.– СПб.: ЦОП «Профессия», 2012.– 384с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЫХОДА ПРОДУКТОВ С УСТАНОВКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОГО СЫРЬЯ

А.А. Горбунова, Л.Н. Лоскутова, Г.Ю. Назарова, Г.Р. Бурумбаева
Научный руководитель – ассистент Г.Ю. Назарова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Каталитический крекинг направлен на производство высокооктановых компонентов бензина с высоким выходом (50% и более) и ценных непредельных газов. Групповой и фракционный состав сырья оказывают значительное влияние на показатели процесса каталитического крекинга наряду с технологическим режимом работы реактора и регенератора, типом и активностью катализаторов и др.

Цель работы заключается в исследовании влияния группового состава сырья на выход и качество продуктов с установки каталитического крекинга с применением математической модели процесса.

Для анализа группового состава сырья (фр. 350–560 °С). использовано жидкостно-адсорбционное хроматографическое разделение на силикагеле марки АСК (0,2–0,3 мм) по методике ВНИИ НП [2]. Десорбцией при помощи растворителей с различной полярностью последовательно извлечены парафиново-нафтенновые, ароматические углеводороды и смолы (сырье №1 – табл. 1).

Расчеты по модели выполнены для четырех типов сырья (таблица 1) при постоянных параметрах технологического режима.

В соответствии с рисунком 1, при переработке сырья №3 и 4 выход бензиновой фракции