

Список литературы

1. Мухина Т.Н., Барабанов Н.Л., Меньшиков В.А., Аврех Г.Л. Пиролиз углеводородного сырья. – М.: Химия, 1987.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕВРАЩЕНИЙ КОМПОНЕНТОВ ТЯЖЕЛОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ФЛЮИДА

А.Д. Ешмуханова, П.И. Зырянова, К.Б. Кривцова
Научный руководитель – инженер К.Б. Кривцова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, polinazyr99@gmail.com

На сегодняшний день в нефтеперерабатывающей промышленности возникает необходимость повышения ресурсоэффективности существующих и создания новых процессов переработки тяжелого углеводородного сырья: природных битумов, тяжёлых нефтей и тяжелых нефтяных остатков [1]. Решение данных задач осложняется содержанием в тяжелом нефтяном сырье (ТНС) высокомолекулярных соединений – смолисто-асфальтеновых веществ (САВ), склонных к конденсации и агрегированию при термическом воздействии, следствием чего является коксообразование.

Традиционный подход к переработке ТНС требует больших эксплуатационных затрат из-за необходимости его предварительной подготовки и дефицита водорода, используемого для гидрирования и уменьшения коксообразования, поэтому в последнее время активно исследуются экономически и экологически безопасные методы переработки тяжелого нефтяного сырья (ТНС) в жидкие углеводороды, топлива высокого качества. Так, активно изучается возможность использования доноров водорода в сверхкритических условиях (СКУ) в переработке ТНС с целью увеличения степени его конверсии [2]. Основой данных процессов служат уникальные свойства сверхкритических флюидов, обладающих высокой растворяющей и диффузионной способностью при изменении температуры и давления, а также высокой плотностью и низкой вязкостью [3].

Целью данной работы является исследование превращений компонентов мазута Усинской нефти в условиях сверхкритического флюида.

В качестве объекта исследования выбран мазут Усинской нефти, физико-химические характеристики которого представлены в та-

блице 1. Термолиз мазута проводили в реакторе-автоклаве объемом 60 см³, в качестве протонодонорной добавки выбран изопропиловый спирт (ИПС) при соотношении сырье:ИПС, равном 1:15. Продолжительность воздействия составила 60 мин при температуре 400 °С и давлении 27 МПа.

Масса образовавшегося кокса определялась по изменению массы реактора, газы предварительно были отобраны из реактора через кран на газоотводной трубке. Содержание кокса определялось с помощью гравиметрического анализа по разнице массы реактора до эксперимента и после. Содержание САВ в жидких продуктах определяли «горячим» методом Гольде. Осаждение асфальтенов проводили в 40-кратном избытке н-гексана, в котором растворяли навеску образца. Полученные мальтены разделяли на масла и смолы на силикагеле марки АСКГ. Результаты изменения физико-химических параметров мазута представлены в таблице 1.

Таким образом, в результате проделанной работы выявлено, что при термолизе мазута с добавлением ИПС как донора водорода в сверх-

Таблица 1. Физико-химические характеристики мазута

Показатели	Исходный мазут	Мазут после термолиза
Плотность, кг/м ³	976,5	897,9
Кинематическая вязкость при 50 °С, мм ² /с	–*	45,9
Компонентный состав, мас. %:		
Масел	54,5	59,8
Смол	37,0	21,8
Асфальтенов	8,5	7,9

Примечание: * – вязкость не определяли, т.к. при данной температуре нет свободного истечения.

критических условиях улучшаются физико-химические характеристики: плотность уменьшилась на 8,1%, вязкость мазута, не текучего до эксперимента, после термоллиза в SKU составила 45,9 мм²/с. Также проведенное исследование показало изменение вещественного состава ис-

ходного мазута: содержание асфальтенов и смол уменьшилось на 7,1 мас. % и 41,1 мас. %, соответственно, содержание масел увеличилось на 9,7 мас. %. Выход образовавшегося в процессе газа составил 2,5 мас. %, кокса – 8,1 мас. %.

Список литературы

1. Копытов М.А., Головки А.К. Термоллиз мезанообработанного бурого угля в среде сверхкритических растворителей // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 2018.– №7.– С.74–78.
2. Kwek W. Supercritical methanol as an effective medium for producing asphaltene-free light fraction oil from vacuum residue // *The Journal of Supercritical Fluids*, 2018.– (133).– P.184–194.
3. Marcus Y. Extraction by subcritical and supercritical water, methanol, ethanol and their mixtures // *Separations*, 2018.– №1(5).– P.1–18.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ МАЗУТА ТЯЖЁЛОЙ НЕФТИ В ПРИСУТСТВИИ ФЕРРОСФЕР ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗОЛ

А.Э. Забанова^{1,2}

Научные руководители – к.х.н, доцент Е.В.Бешагина¹; к.х.н, с.н.с. М.А. Копытов²

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ayuna.zabanova@mail.ru

²Институт химии нефти СО РАН
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический 4

Актуальность работы заключается в решении проблемы поиска новых более дешевых катализаторов и активирующих добавок для переработки тяжелого углеводородного сырья.

Изучено влияние добавок на основе ферросфер энергетических (ФС) зол в процессе термоллиза мазута тяжелой парафинистой нефти на выход топливных фракций и состав получаемых продуктов.

Выбор ферросфер, которые могут выступать в качестве иницирующей или каталитической добавки в зависимости от условий процесса [1], обусловлен тем, что они содержат оксиды железа (85,20 % мас), их вводили в реакционную массу в количестве 10 % мас.

Объектом исследования являлся остаток (>350 °С) нефти месторождения Зуунбаян (Монголия). Особенностью данного нефтяно-

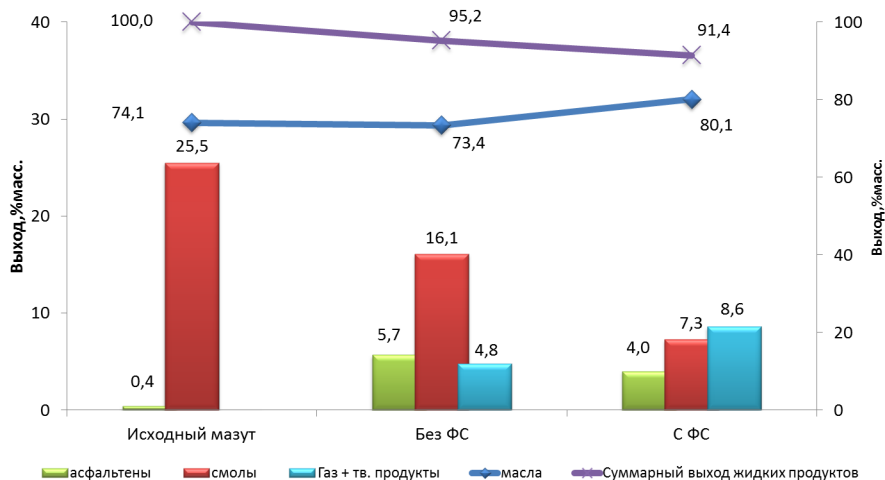


Рис. 1. Состав продуктов термоллиза