

критических условиях улучшаются физико-химические характеристики: плотность уменьшилась на 8,1%, вязкость мазута, не текучего до эксперимента, после термоллиза в СКУ 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-

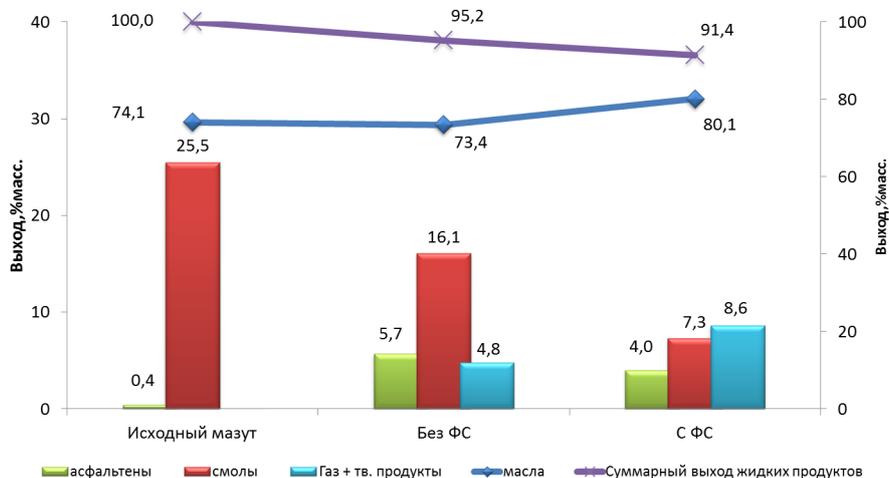


Рис. 1. Состав продуктов термоллиза

го остатка является высоко содержание смол (25,5 % мас.) и твердых парафинов (15,7 % мас.).

Термолиз проводился при температуре 450 °С, в течение 2 ч. В продуктах термолиза был определен вещественный (рис. 1) и фракционный состав (рис. 2).

Из рисунка 1 видно, что в процессе термолиза мазута без ФС содержание смол снижается почти в 1,6 раза с 25,5 до 16,1 % мас., содержание асфальтенов увеличивается более чем в 14 раз с 0,4 до 5,7 % мас. Это объясняется деструкцией смол и образованием вторичных асфальтенов. Выход масел в расчете на исходное сырьё меняется не существенно с 74,1 (в исходном мазуте) до 73,4 % мас.

Содержание твёрдых и газообразных компонентов в продуктах термолиза, полученных без введения ФС, составляет 1,4 и 3,4 % мас. соответственно. При введении ФС выход твёрдых продуктов увеличивается более чем в 2,7 раз и составляет – 3,9 % мас., а газообразных более чем в 1,3 раза – 4,7 % мас.

Таким образом, показано, что введение ФС приводит к заметному увеличению выхода твёрдых и газообразных продуктов, по сравнению с продуктами термолиза, полученных без ФС. Это объясняется более интенсивным протеканием термической деструкции компонентов мазута (преимущественно смол), что приводит к увеличению выхода углеводородных компонентов с 73,4 до 80,1 % мас.

На рисунке 2 представлен фракционный состав продуктов термолиза в пересчёте на исходное сырьё. В полученных продуктах выход

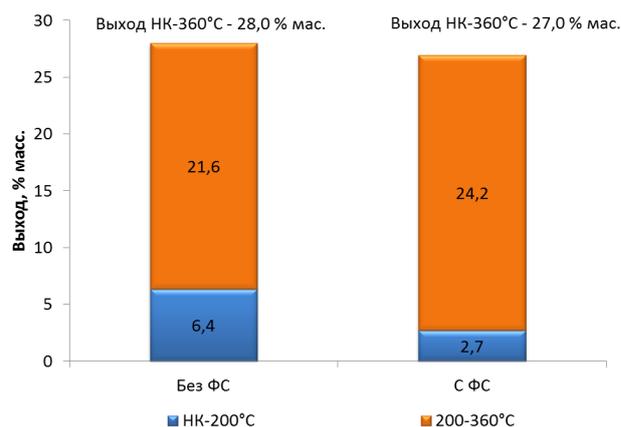


Рис. 2. Фракционный состав продуктов термолиза

бензиновых фракций составляет – 6,4 % мас. и 2,7 % мас., дизельных – 21,6 % мас. и 24,2 % мас. для продуктов термолиза полученных без ФС и в присутствии ФС соответственно.

Введение ФС существенно не влияет на общий выход топливных фракций, но при этом в продуктах термолиза снижается содержание смолисто-асфальтеновых компонентов и увеличить суммарный выход углеводородных компонентов с 73,4 до 80,1% мас. (см. выход масел на рис. 1). Доля углеводородных компонентов увеличивается за счёт фракций с температурой кипения более 360 °С.

Изменения вещественного состава положительно сказываются на таких потребительских качествах получаемых продуктов [2], как вязкость, т.к. наличие смолисто асфальтеновых компонентов и твёрдых парафинов влияют на данные показатели.

Список литературы

1. Копытов М.А. и др. Термический крекинг мазута в присутствии магнитных фракций микросфер энергетических зол // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов, 2009. – Т.315. – №3.
2. Мячугин А.Н. Пути и методы снижения вязкости нефти, 2011.