ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/431

**ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ ТЯЖЕЛОЙ ВЫСОКОСЕРНИСТОЙ НЕФТИ
ПРИ ЧАСТИЧНОМ ОКИСЛЕНИИ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ
СВЕРХКРИТИЧЕСКИМ ВОДОКИСЛОРОДНЫМ ФЛЮИДОМ**¹Федяева О.Н., ²Антипенко В.Р., ¹Востриков А.А.¹ФГБУН Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, Новосибирск, Россия²ФГБУН Институт химии нефти СО РАН, Томск, Россия

fedyaeva@itp.nsc.ru, avr@ipc.tsc.ru

Высокое содержание смолисто-асфальтеновых компонентов и гетероатомных соединений, включая ванадил- и никель-порфирины, в тяжелых нефтях и битумах обуславливает проблемы их переработки, связанные с дезактивацией катализаторов [1]. Ужесточение требований к энергоэффективности и экологической безопасности существующих технологий стимулирует поиск новых способов переработки тяжелого нефтяного сырья, одним из которых может стать его конверсия в сверхкритических водных (СКВ: $T > 374^{\circ}\text{C}$, $P > 22.1$ МПа) флюидах.

В данной работе впервые получены данные о составе и выходе продуктов превращения тяжелой высокосернистой нефти в условиях окисления активированного угля СКВ/ O_2 флюидом [2,3]. Нефть подавалась в верхнюю часть вертикально расположенного трубчатого реактора, заполненного активированным углем (АУ), через слой которого снизу прокачивался СКВ/ O_2 флюид. Эксперимент проведен при давлении 30 МПа, температуре в верхней, средней и нижней частях реактора 400, 450 и 450°C соответственно, переменном расходе кислорода (0–3,5 г/мин) и постоянном расходе нефти и воды (4 и 6 г/мин соответственно). Исходя из временных зависимостей температуры стенки реактора и мощности омических нагревателей установлено, что за счет тепловыделения при горении высокомолекулярных компонентов нефти, аккумулированных в слое АУ, реализуется автотермический режим конверсии. Участие воды в окислительно-восстановительных реакциях с активированным углем и высокомолекулярными компонентами нефти обеспечивает обогащение продуктов конверсии водородом. Зарегистрировано значительное снижение содержания смолисто-асфальтеновых компонентов в жидких продуктах. Выход масел, доля которых в жидких продуктах превышает 90%, имеет экстремальную зависимость от расхода кислорода. Степень удаления ванадия и никеля из нефти составила соответственно 97 и 84% мас. Установлено, что увеличение расхода O_2 и, как следствие, повышение температуры реакционной среды из-за тепловыделения при горении высокомолекулярных компонентов нефти, аккумулированных в слое АУ, приводит к увеличению содержания би- и трициклических ароматических соединений в маслах. Показано, что содержание бензиновой и керосиновой фракций в маслах увеличивается в 2–3 раза по сравнению с маслами исходной нефти. Степень десульфуризации нефти (доля атомов серы, перешедшей в H_2S) составила 28.7% мас.

Литература

1. Магометов Р.Н., Попова А.З., Матюрина Т.А., Кадиев Х.М., Хаджиев С.Н. Состояние и перспективы деметаллизации тяжелого нефтяного сырья (Обзор) // Нефтехимия. – 2015. – Т. 55, № 4. С. 267–290.
2. Fedyaeva O.N., Antipenko V.R., Vostrikov A.A. Heavy oil upgrading at oxidation of activated carbon by supercritical water-oxygen fluid // J. Supercritical Fluids. – 2017. – V. 126. P. 55–64.
3. Федяева О.Н., Антипенко В.Р., Востриков А.А. Состав масляных фракций, полученных при сопряженных процессах термоллиза тяжелой высокосернистой нефти и окисления активированного угля сверхкритическим водокислородным флюидом // Сверхкритические флюиды: теория и практика. – 2017. – Т. 12, № 3. С. 3–19.