

СЕКЦИЯ 10. ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ АРКТИКИ

Селективность по аренам для обоих типов сырья возрастает с увеличением температуры реакции и при превращении н-гептана в интервале 300-400°C значительно превосходит селективность по аренам в этом температурном интервале при совместной переработке н-гептана с пропан-бутаном. При температурах 450-550°C эти различия практически нивелируются.

Таким образом, совместная конверсия смеси пропан-бутана и н-гептана позволяет увеличить выход жидких продуктов реакции – высокооктановых компонентов моторных топлив, повысить в них долю изоалканов и снизить концентрацию аренов, что отвечает современным тенденциям развития нефтепереработки.

Литература

1. Пашков В.В., Голинский Д.В., Удрас И.Е., Паукштис Е.А., Белый А.С. Сопряженная ароматизация смеси бутана и гексана на алюмоплатиновых катализаторах // Нефтехимия. - 2011. - Т. 51. - № 4. - С. 296-302.
2. Пашков В.В., Голинский Д.В., Удрас И.Е., Киреева А.С., Паукштис Е.А., Буяльская К.С., Гуляева Т.И., Белый А.С. Синтез и исследование систем Pt/Al₂O₃, модифицированных элементами III (Ga) и IV (Ge, Ti, Zr) групп, в реакциях совместного превращения пропана и н-гептана // Кинетика и катализ. – 2014. – Т. 55. - № 1. – С. 82-89.
3. Голинский Д.В., Виниченко Н.В., Пашков В.В., Удрас И.Е., Кроль О.В., Талзи В.П., Белый А.С. Неокислительное превращение метана и н-пентана на алюмоплатиновом катализаторе // Кинетика и катализ. – 2016. – Т. 57. - № 4. – С. 508-515.

УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫХОДА АРКТИЧЕСКИХ МАСЕЛ ИЗ ГУДРОНА ПРИ МЕХАНИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Льонг Ван Фо¹, Ю.В. Савиных^{1,2}

Научный руководитель профессор Ю.В. Савиных^{1,2}

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

²Институт химии нефти СО РАН, г. Томск, Россия

Сокращение запасов легких нефтей сырья во всем мире предъявляет к предприятиям, осуществляющих нефтепереработку, более жесткие требования по глубине переработки исходной нефти. Известно положительное воздействие на выход светлых фракций из тяжелых нефтяных остатков магнитных полей, СВЧ-воздействия, механоактивации [1, 7].

Целью данной работы являлось исследование возможности увеличения светлых фракций из тяжелого нефтяного остатка – гудрона при последовательном воздействии на его эмульсию ультразвука, кавитации и УФ-облучения.

Приготовление эмульсии. К 600 мл воды добавляли хлорид кальция до концентрации 4%, ПАВ (гексадецилтриметиламмоний бромид) до концентрации 0,7%, соляную кислоту до pH=3 и при температуре 60 °С в ультразвуковом диспергаторе добавляли 60 г гудрона с целью получения 10%-ной эмульсии «гудрон в воде». Диспергирование битума проводили на лабораторной установке Ultrasonic TS-4М мощностью 1 кВт на резонансной частоте 21350 Гц (разработка Института общей и неорганической химии РАН).

В ультразвуковом диспергаторе выдерживали смесь 20 мин. до получения однородного состояния смеси. Полученную эмульсию вносили в кавитационную установку, представляющую собой вращающийся стакан (18 об./сек), имеющего на внутренней поверхности выступы.

После 20 мин. обработки отбирали пробу, остаток в этом же реакторе подвергали действию УФ облучения эксилампой при длине волны 222 нм и мощности излучения 13 мВт/см². Исходный гудрон и образцы, полученные при каждом виде обработки, разделяли на асфальтены, смолы и масла по стандартной методике [6].

Полученные результаты (таблица) показывают, что при получении эмульсии под действие ультразвука в присутствии поверхностно-активной добавки (ПАВ) происходит увеличение выхода светлых фракций (масел) на 10,8%. Механизм увеличения выхода масел состоит из двух процессов.

Таблица

Выходы продуктов при последовательной обработке гудрона

Продукты	Выход, % масс.			
	Исходный гудрон	Диспергирование ультразвуком	Кавитационное воздействие	УФ воздействие
Асфальтены	8,4	6,2	6,0	5,5
Смолы	43,8	35,4	32,8	23,4
Масла	47,8	58,6	61,2	65,1

Гудрон рассматривается как сложная дисперсная система с дисперсной фазой из асфальтенов, окруженных сольватной оболочкой, состоящей из углеводов (масел). В результате образуются сложные структурные единицы, распределенные в дисперсионной среде, состоящей из масел и смол [4]. В первом процессе в результате УЗ-обработки гудрона происходит разрыв межмолекулярных связей асфальтеновых комплексов, что приводит к образованию более мелких блоков, стабилизированных смолами.

Разрушение под действием ультразвука сольватных углеводородных оболочек, экранирующих полярные группы асфальтеновых комплексов, способствует их выделению в несвязанную фазу [2].

Во втором процессе ПАВ, проникая в мицеллу, разрушают полярную структуру дисперсии за счет их адсорбции на асфальтенах, что также приводит к освобождению сольватированных масляных компонентов.

При гидродинамической кавитации [3] также происходит дополнительное выделение масел на 2,6 % за счет дополнительного разрушения комплекса асфальтены-смолы-масла.

При УФ-облучении также происходит дополнительное выделение масел на 3,9 % за счет фотодиссоциации молекулярных систем [5].

Литература

1. Болотов В.А. Особенности проведения высокотемпературных химических реакций под действием сверхвысокочастотного поля /В.А.Болотов, Ю.Д.Черноусов, Е.И. Удалов // Вестник НГУ, Сер.Физика.-2009.-Т 4.-С.78-83.
2. Волкова, Г.И. Влияние ультразвукового воздействия на поведение парафинистых нефтей / Г.И. Волкова, Р.В. Ануфриев, И.В. Прозорова, И.В.

СЕКЦИЯ 10. ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ АРКТИКИ

- Литвинец, Юдина Н.В. // Материалы VIII Международной конференции «Химия нефти и газа», Томск, 24-28 сентября 2012 г. – С. 303-305.
3. Ершов, М.А. Снижение вязкости нефти методом гидродинамической кавитации: дис. канд. тех. наук / М.А. Ершов. – Москва, 2011. – 178 с.
 4. Рогачев, М.К. Борьба с осложнениями при добыче нефти / М.К.Рогачев, К.В.Стрижнев // М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. – 295 с.
 5. Руденко, М.Ф. Некоторые результаты исследований по фотообработке углеводородного сырья / М.Ф.Руденко, М.И.Сурков, И.В.Савенкова // Вестник АГТУ.– 2008. – 6. – С. 148–151.
 6. Рыбак, Б.М. Анализ нефти и нефтепродуктов / Б.М.Рыбак // М.: Гостехиздат, 1962. – 888 с.
 7. Савельев, В.В. Влияние условий предварительной механоактивации горючих сланцев на выход и состав продуктов при термоллизе в среде воды / В.В. Савельев, А.К. Головкин, В.Ф. Камьянов // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 323. – № 3. – С. 52–59.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ Мо-СОДЕРЖАЩИХ ЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ИХ АКТИВНОСТЬ В РЕАКЦИИ НЕОКИСЛИТЕЛЬНОЙ КОНВЕРСИИ МЕТАНА

Н.С. Маношкин¹, А.А. Степанов², Л.Л. Коробицына²

Научный руководитель профессор А.В. Восмерилов²

¹*Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия*

²*Институт химии нефти СО РАН, г. Томск, Россия*

Каталитическое превращение метана в ценные органические соединения представляет значительный интерес, как эффективный способ утилизации попутных нефтяных и природных газов, а также защиты окружающей среды. Наибольшую активность в процессе дегидроароматизации метана проявляют Мо/ZSM-5 катализаторы [1]. Условия получения катализаторов и их предварительной обработки оказывают существенное влияние на их активность и стабильность в данном процессе. Обычно для приготовления Мо/ZSM-5 катализаторов используют H-форму цеолита, которую получают путем декатионирования цеолита, предварительно прокаленного для удаления органического темплата.

В настоящей работе проведено исследование влияния способа приготовления Мо/ZSM-5 катализатора, полученного методом твердофазного синтеза с использованием Na-, NH₄- и H-форм цеолита, на его физико-химические и каталитические свойства в процессе дегидроароматизации метана. Схема получения Мо/ZSM-5 катализаторов приведена на рис. 1.

Кристалличность полученных катализаторов определяли методом ИК-спектроскопии. Каталитические испытания образцов проводили на лабораторной установке проточного типа при атмосферном давлении, температуре реакции 750 °С и объемной скорости подачи метана 1000 ч⁻¹. Продукты реакции (водород, этан, этилен, бензол, толуол, нафталин) анализировали методом газовой хроматографии. Для оценки каталитической активности образцов определяли конверсию метана, выход и селективность образования газообразных и жидких продуктов реакции.

Показано, что способ приготовления катализатора оказывает влияние на его кристалличность, что связано с числом термообработок, проведенных в процессе приготовления катализатора, а также с взаимодействием Мо с атомами алюминия кристаллической решеткой цеолита и его распределением на поверхности и в