

Влияние структурно-механических свойств эмульсий на процесс агрегации асфальтенов АСПО

Н.А. Небогина², А.А. Крутей¹

Научные руководители – к.х.н., доцент Е.В. Бешагина;

к.х.н., с.н.с. И.В. Прозорова²

¹Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, alex_krutey@mail.ru

²Институт химии нефти

Сибирского отделения Российской академии наук

634021, Россия, г. Томск, пр. Академический, 4, nebogina@ipc.tsc.ru

Состав АСПО, которые образуются в обводненных скважинах, характеризуется увеличением содержания иммобилизованной воды, смол и асфальтенов. Целью данной работы было изучить влияние структурно-механических свойств эмульсий на процесс агрегации асфальтенов АСПО.

Объектами исследования являлись асфальтены АСПО, выделенные из обратных водонефтяных эмульсий высокопарафинистой смолистой нефти с 10, 30, 50 и 70%-ным содержанием воды. На основе данных об оптической плотности растворов асфальтенов был рассчитан коэффициент светопоглощения ($K_{сп}$). С увеличением содержания воды в эмульсии $K_{сп}$ для растворов асфальтенов снижается в 1,4 раза (рис. 1а). Максимальные значения $K_{сп}$ характерны для асфальтенов, выделенных из АСПО 10% эмульсии. Выявлена обратная зависимость с высоким коэффициентом корреляции между значениями $K_{сп}$ асфальтенов осадков эмульсий и одной из важных характеристик водонефтяных эмульсий – размерами капель (рис. 1б).

Значения $K_{сп}$ асфальтенов осадков эмульсий прямо пропорционально содержанию в них карбоксильных групп и основного азота: чем выше $K_{сп}$, тем больше в осадках содержится поверхностно-активных

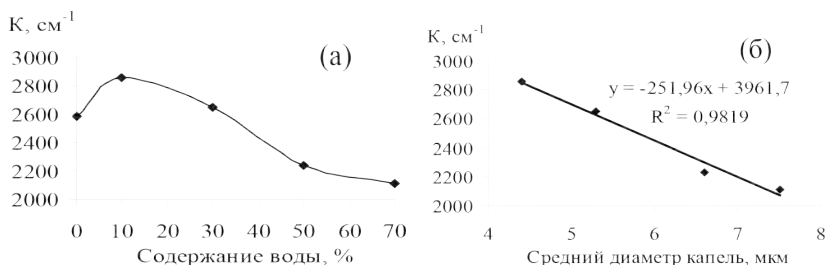


Рис. 1. Зависимость $K_{сп}$ от содержания воды (а) и размеров капель (б) в эмульсии

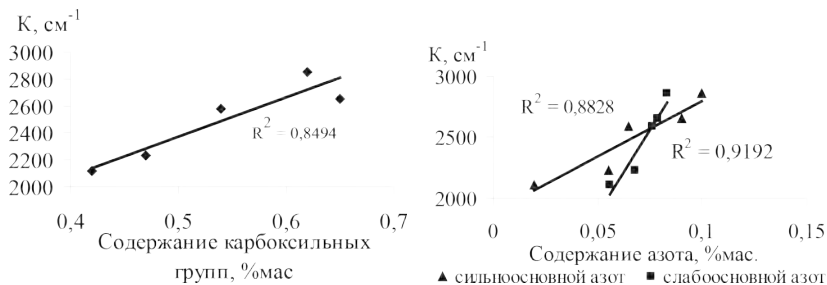


Рис. 2. Зависимость K_{sp} от содержания карбоксильных групп и основного азота

компонентов (рис. 2).

В настоящей работе показано, что повышение значений молекулярных масс (ММ) асфальтенов осадков нефтяных эмульсий сопровождается ростом K_{sp} (рис. 3а). Асфальтены осадков 10% эмульсий характеризуются максимальными значениями ММ и K_{sp} . Увеличение содержания воды в эмульсии сопровождается симбатным снижением ММ асфальтенов осадков и K_{sp} (рис. 3б).

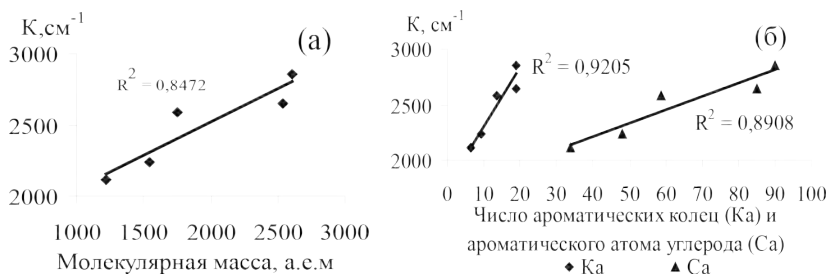


Рис. 3. Зависимость K_{sp} от ММ (а) и числа ароматических колец и ароматического атома углерода (б)

С увеличением количества и степени конденсированности ароматических структур в асфальтенах осадков эмульсий K_{sp} повышается. Таким образом, введение в систему воды приводит к тому, что в осадок 10 и 30% водонефтяных эмульсий попадают наименее устойчивые, более способные к агрегированию асфальтены. Наименее стабильные асфальтены содержат высокоароматичную полярную фракцию, характеризуются высокими значениями молекулярных масс и выпадают из эмульсий с небольшим содержанием воды и наименьшими средними

размерами капель. Дальнейшее увеличение содержания воды в эмульсии до 50 и 70 % приводит к тому, что осадок формируют более агрегативно устойчивые фракции асфальтенов.

Моделирование работы промышленной установки получения кумола

К.Х. Паппел, А.А. Салищева, А.А. Чудинова
Научный руководитель — д.т.н., профессор Е.Н. Ивашкина

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, rappe194@mail.ru

Изопропибензол или кумол на сегодняшний день является одним из главных источников сырья для получения фенола и ацетона, которые в свою очередь необходимы для синтеза широкого ассортимента нефтехимической продукции: бисфенола А, поликарбоната, фенолформальдегидных смол и многих других.

Кумол, в основном, получают алкилированием бензола пропиленом в присутствии кислотных катализаторов, таких как кислоты Льюиса, трифторид бора на кизельгуре и цеолитные катализаторы, нашедшие в последнее время широкое применение из-за безопасности использования. Несмотря на это, в России для синтеза кумола применяют хлорид алюминия [1].

Существуют различные технологии алкилирования бензола пропиленом в зависимости от используемого катализатора, фазы реакционной среды, технологического режима. В процессе используются бренстедовские и льюисовские кислоты в качестве катализатора. При этом процесс протекает как в гомогенной, так и в гетерогенной фазе. В случае гомогенного процесса реакция катализируется используется хлоридом алюминия, в случае гетерогенного — фосфорной кислотой и трифторидом бора на носителях, а также цеолитными катализаторами. Процесс протекает с выделением тепла, следовательно, должен быть предусмотрен отвод избыточного тепла из зоны реакции.

Целью данной работы является оценить влияние технологических параметров и состава сырья на выход и качество кумола.

В качестве объекта исследования была выбрана промышленная установка алкилирования бензола пропиленом ОАО «Омский каучук».

В предприятие ОАО «Омский каучук» входит цех, называемый группа «И» (И-14-15-15а) предназначенный для получения изопропилбензола (кумола) методом алкилирования бензола пропиленом в при-