

АКТИВАЦИЯ СЫРЬЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕФТЯНОГО БИТУМА ПРОДУКТОМ, ПОЛУЧЕННЫМ НА ОСНОВЕ КИСЛОГО ГУДРОНА

Асп. ДАММАЖ Г.А., ПРОФ. БАБЕНКО Э.М., ДОЦ. ТКАЧЕВ С.М., СТУД. ГЛИСТОВ-
ЧЕНКО С.В. (ПГУ)

Нефтяные битумы являются одним из самых многотоннажных продуктов нефтепереработки с одной стороны и одним из дефицитных с другой. Они представляют собой сложную смесь высокомолекулярных углеводородов нефти и их гетеропроизводных соединений. По мнению ряда авторов гудроны и битумы - это нефтяные дисперсные системы (НДС), состав, структура и размеры частиц которых оказывают большое влияние на их свойства [1].

Основным способом получения битумов является окисления нефтяных остатков, чаще всего гудронов, кислородом воздуха. Подход к изучению этого процесса с позиций физико-химической механики дисперсных систем раскрывает новые возможности для его совершенствования. При этом интенсификация процессов окисления нефтяных остатков базируется на теории регулируемых внешними воздействиями межмолекулярных взаимодействий и фазовых переходов.

Регулировать скорость протекания фазовых превращений и переходов можно за счет различных факторов. В результате этого экстремально и антибатно изменяются радиус ядра и толщина адсорбционно-сольватного слоя дисперсных частиц, являющихся элементом НДС [1,2].

Достижение экстремальных значений отношений толщины адсорбционно-сольватной оболочки к радиусу ядра дисперсных частиц, соответствует активному состоянию сырья, при котором система наиболее подготовлена к физическим или физико-химическим превращениям.

Методы активации с точки зрения теории регулируемых фазовых переходов можно разделить на физические и химические.

К физическим методам можно отнести механические, магнитные, электромагнитные, и другие воздействия, приводящие к изменению свойств и состояния системы. Например, применение механических (вибрационных) колебаний с относительно малой амплитудой и частотой 10-1000 Гц позволяет в

массообменных процессах резко увеличить поверхность контакта фаз [3]. В результате этого возрастает скорость протекания химических процессов.

К химическим методам активации сырья для получения окисленных битумов относится введение в него добавок различного происхождения, способных экстремально изменить размеры ядра и толщину адсорбционно-солюватной оболочки дисперсных частиц.

В данной работе в качестве активирующих добавок использовали сульфонатную присадку С-150, а также кислый гудрон, образующийся на блоке олеумной очистки жидких парафинов. Содержание свободной серной кислоты в кислом гудроне составляло 83 % мас., остальное составляют органические сульфокислоты.

Нами было получена активационная добавка на базе кислого гудрона путем смешивания его с нефтяным гудроном с последующей нейтрализацией нефтяной смеси гидроксидом кальция, в дальнейшем такую добавку для краткости назовем НКГ.

Для изучения влияния активации сырья на процесс его окисления использовали лабораторную установку периодического действия. Для исследований был выбран гудрон, полученный из Западно-Сибирской нефти и имеющий температуру размягчения 15°C. Его окисление проводилось в изотермическом режиме, при температуре 250°C и атмосферном давлении. Процесс окисления проводилось в течение 5 часов при расходе воздуха 500 мл/кг сырья в минуту.

Как видно из результатов, представленных в таблице, введение вышеназванных добавок приводит к значительному росту скорости окисления гудрона (1,5-1,9), что видно по изменению температуры размягчения. При использовании сульфонатной присадки С-150 и НКГ в качестве активирующих добавок в лучшую сторону изменяются величины пенетрации, растяжимости полученных продуктов, причем, наилучшие показатели качества были получены при введении в гудрон 0,5% мас. присадки С-150 и 2,0% мас. НКГ.

Для объяснения полученных результатов было проведено изучение изменения размеров дисперсных частиц и реологических свойств гудрона в процессе его активации.

Определение размеров дисперсных частиц гудрона осуществлялось фотозлектрокалориметрическим методом [4], а динамическая вязкость измерялась на консистометре Гепплера.

ТАБЛИЦА

Влияние концентрации активирующих добавок на свойства окисленного гудрона

№	Вид и концентрация добавки, % мас.	Показатели качества окисленного гудрона			
		Температура размягчения, °С	Пенетрация, 0,1 мм при 25°С	Растяжимость, см	
1	0.0	25	208	88	
2	С-150	0.5	34	247	>100
3		2.0	32	224	95
4		5.0	32	320	94
5		10.0	31	214	90
6	НКГ	0.5	32	225	94
7		2.0	34	241	>100
8		5.0	33	210	95
9		10.0	35	202	90

Полученные результаты свидетельствуют о том, что введение в гудрон различных количеств обеих вышеназванных добавок приводит к экстремальному изменению размеров его дисперсных частиц и площади их поверхности. При этом минимальные размеры надмолекулярных структур и максимальная поверхность адсорбционно-сольватной оболочки достигаются при введении в гудрон 0.5% мас. присадки С-150 (рис.1) и 2.0% мас. НКГ (рис.2).

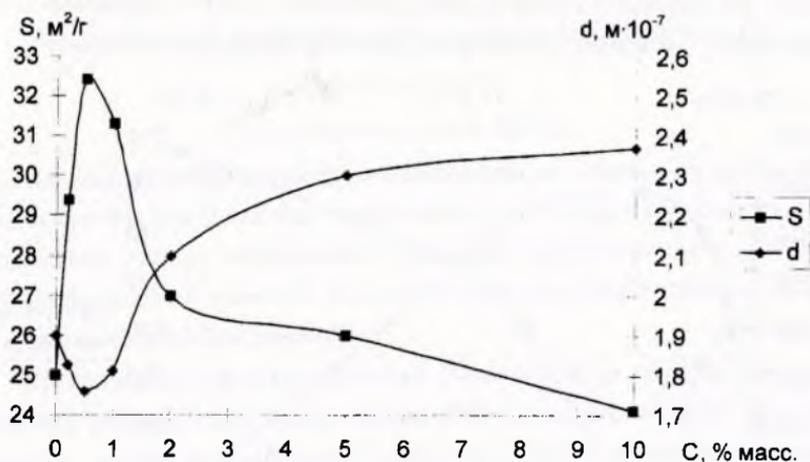


Рис. 1 Изменение диаметра (d) дисперсных частиц гудрона и площади поверхности (S) в зависимости от количества присадки С-150.

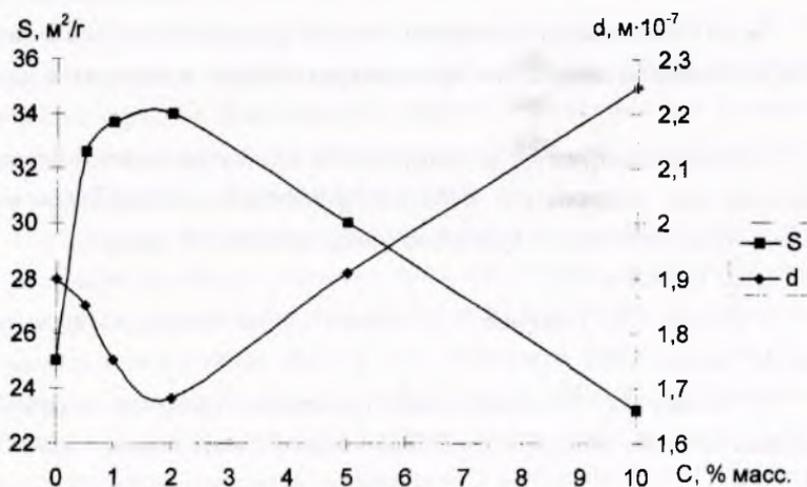


Рис. 2 Изменение диаметра (d) дисперсных частиц гудрона и площади поверхности (S) в зависимости от количества присадки С-150.

Изучение изменения вязкости гудрона при введении в него вышеназванных добавок показывает (рис. 3), что при их оптимальных концентрациях происходит экстремальное снижение вязкости системы. Таким образом, введение

в гудрон активирующих добавок, представляющих из себя кальциевые соли сульфокислот, позволяют значительно ускорить процесс его окисления.

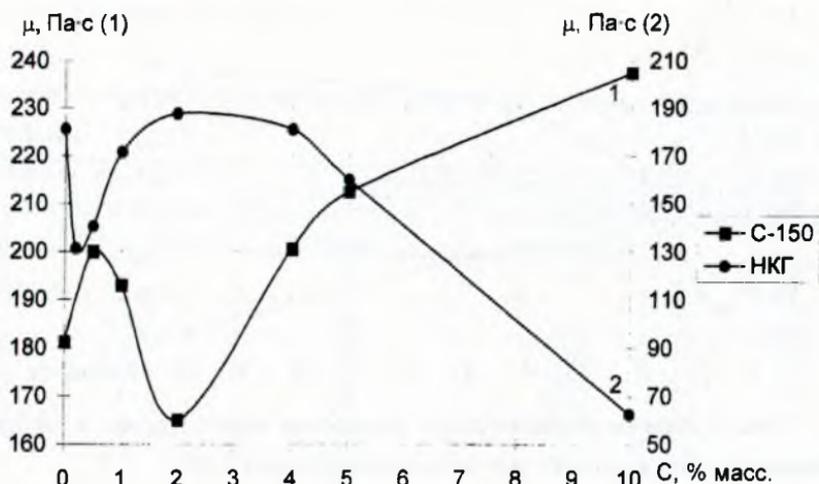


Рис. 3. Изменение динамической вязкости (μ) гудрона при 30°C в зависимости от количества введенной в него присадки C-150 (1) и добавки НКГ (2).

Это происходит за счет активации сырья, которое достигается благодаря изменению его дисперсности и перераспределению углеводородов между фазами, вследствие чего экстремально снижается вязкость гудрона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сюняев З.И., Сафиева Р.З., Сюняев Р.З. Нефтяные дисперсные системы. М.: Химия,- 1990,- 226 с.
2. Сюняев З.И. Интенсификация термических процессов переработки нефтяных остатков. //Химия и технология топлив и масел и масел.- 1990.- № 5. с. 7-9.
3. Варсанюфьев В.Д. и др. Вибрационная техника в химической промышленности.- М.: Химия,- 1985,- 240 с.
4. Гилязетдинов Л.И., М. Аль- Даман. Определение параметров темных частиц дисперсных фаз в нефтяных системах. //Химия и технология и масел.- 1994,- № 3.- 27-29 с.