

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СЫРЫХ НЕФТЯХ

Н. В. ЮДИНА, Г. Г. КРИНИЦЫН

(Представлена научно-методическим семинаром органических кафедр
химико-технологического факультета)

Изучение структурно-механических свойств нефтей представляет в последнее время большой практический и теоретический интерес в связи с обсуждением механизма структурообразования при возникновении и развитии твердой фазы парафина. Проведены многочисленные экспериментальные исследования, связанные с решением данного вопроса [1, 2]. Однако трудно в столь сложных системах, представляющих смесь углеводородов и других органических соединений различного молекулярного веса, выявить механизм формирования кристаллической структуры. В связи с изучением процесса образования твердой фазы в парафинсодержащих системах весьма важное значение имеет влияние термообработки на структурно-механические свойства нефтей. Нами исследовались вязкостно-температурные свойства нефтей Западной Сибири и влияние на них термообработки и времени выдержки. Полученные результаты приведены в табл. 1.

Отсюда видно, что исследованные нефти подчиняются установленным ранее зависимостям, а именно: оптимальная температура термообработки 60—70°C, эффект термообработки наиболее сильно проявляется в области отрицательных температур, сохраняясь в течение 2—3 суток.

Исследование процессов развития пространственных структур в нефтях основывалось на представлении физико-механической механики: процессы возникновения и развития структур идут во времени и основными являются кинетические закономерности.

Кинетика структурообразования характеризовалась нами по нарастанию прочности структур — предельному напряжению сдвига

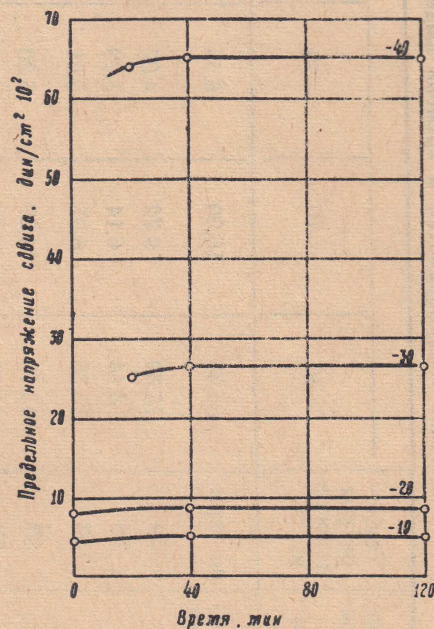


Рис. 1. Кинетика нарастания прочности структуры во времени для варьганской нефти (цифры у кривых — температура, °C)

Влияние термообработки и времени выдержки на динамическую вязкость нефтей

Таблица 1

Нефть	Время выдержки, сутки	Температура подогрева, °С	Вязкость, η^3										
			-50	-40	-30	-20	-10	0	20	30	40	50	
Варьеганская	без выдержки	не терм.	65,00	16,00	6,45	2,93	1,87	1,25	—	0,445	0,373	0,348	
		50	13,39	9,72	4,07	2,16	1,56	—	0,382	0,364	0,364	0,338	
		70	8,44	6,14	3,20	1,75	1,01	—	—	—	—	—	
	2	50	13,38	8,95	5,01	2,82	1,79	—	0,382	0,364	0,350	0,338	
		3	50	43,10	14,20	6,20	2,08	1,21	—	0,479	0,382	0,364	0,369
		70	50	16,50	6,85	3,92	1,66	1,04	0,6310	0,376	0,361	0,351	0,330
			не терм.	88,00	29,40	17,40	3,98	3,46	1,300	0,790	0,679	0,577	0,500
		50	70	29,80	10,70	8,15	2,46	1,29	0,865	0,760	0,665	0,545	0,485
			70	16,40	8,77	3,74	2,18	1,16	0,901	—	—	0,477	0,295
		2	50	34,90	29,40	5,95	2,60	1,58	0,890	0,760	0,665	0,545	0,485
70			17,10	9,45	3,43	1,92	1,56	—	—	—	0,410	0,369	
Ключевская	3	70	25,70	11,50	4,89	2,37	1,32	1,19	0,709	0,616	0,512	—	
		5	50	88,00	28,80	17,90	3,98	2,20	1,26	0,790	0,679	0,314	0,500
	70	52,50	20,90	8,21	1,65	1,18	1,05	0,776	0,706	0,585	—		

в различные промежутки времени методом тангенциально-смещаемой пластинки. Величина предельного напряжения сдвига пропорциональна жесткости в широком интервале температур. Измерения исследуемой величины проводилось во всех случаях при постоянной скорости деформации. Первое измерение осуществлялось, когда в системе устанавливалась температура опыта.

Кинетические кривые, приведенные на рис. 1, позволяют изучить механизм структурообразовательных процессов в нефтях. В начальной стадии процесса структурообразования в течение 1 часа наблюдается незначительное увеличение предельного напряжения сдвига. Тогда как понижение температуры приводит к резкому повышению прочности структуры. Это свидетельствует об изменении числа или природы связей, возникающих в контактах между частицами с понижением температуры [3].

Анализ проведенных опытов показывает, что образующиеся структурные решетки в нефтях имеют различную прочность. Общей закономерностью является то, что прочность структурной решетки зависит от условий ее образования и химической природы нефти. Продолжительность формирования структуры в парафиновых нефтях различна: в малосмолистых нефтях процесс структурообразования заканчивается быстро, после чего прочность структуры падает, по-видимому, вследствие укрупнения кристаллов.

Выводы

1. Установлено, что прочность структурной решетки парафина зависит от температуры и природы нефти.

2. Нарастание прочности структуры при понижении температуры свидетельствует об изменении связей, возникающих в контактах между частицами.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Э. Александрова, А. П. Гришин. Исследование деформационно-прочностных свойств парафинодержащих дисперсных структур. «Коллоидный журнал», 1971, т. 33, стр. 6—8.
2. В. П. Измайлова, Л. Е. Боброва, П. А. Ребиндер. Исследование структурообразования в гелях желатины. Доклады АН СССР, 1970—190, № 4, стр. 876—879.
3. В. Н. Измайлова, В. А. Пчелин, Абу Али Самир. О механизме студнеобразования в растворах желатины. Доклады АН СССР, 1969, т. 164, № 1, стр. 131—133.
4. А. Е. Боброва, В. Н. Измайлова, П. А. Ребиндер. Исследование предельного напряжения сдвига и оценка энергии контактов в лиофильных дисперсных системах — гелях желатины. «Коллоидный журнал», 1972, т. 36, стр. 6—9.