

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ЗАСТЫВАНИЯ ТОМСКИХ НЕФТЕЙ

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, Г. Г. КРИНИЦЫН, Л. Г. ГРОМОВА,
Н. В. ЮДИНА

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

Известно, что предварительная термообработка значительно понижает температуру застывания нефтей, которая в основном зависит от содержания парафиновых углеводородов. Нами было исследовано влияние различных факторов на температуру застывания томских нефтей с целью более глубокого изучения процессов, происходящих в нефтях при термообработке.

Исследованию подвергались нефти Южно-Черемшанского, Стрежевского, Крапивинского и Лугинецкого месторождений Томской области, а также типовая нефть-смесь товарных нефтей Нижне-Вартовского района, общая характеристика которых приведена в табл. 1.

Застывание нефтей обуславливается прежде всего образованием структуры из имеющихся в них твердых парафиновых углеводородов. Как правило, твердые парафины нефти состоят большей частью из *n*-парафинов (парафины из нефтей Дальнего Востока содержат 98% *n*-парафинов). Ясно, что свойства твердого парафина определяются высоким содержанием *n*-парафиновых углеводородов [1].

Известно также, что нафтеновые, нафтенно-ароматические углеводороды имеют сравнительно высокие температуры плавления и, подобно парафину, выделяются из нефтей, образуя кристаллы преимущественно одинаковой формы [2].

При охлаждении нефтей парафины выделяются по определенным температурным зависимостям (рис. 1). Температурные остановки на кривых охлаждения характеризуются серийным выпадением кристаллов парафиновых углеводородов, первые же кристаллы появляются гораздо раньше.

Например, у крапивинской нефти с температурой застывания -27°C температурные остановки наблюдаются при -4°C , а первые кристаллы появляются при $+2^{\circ}\text{C}$.

Наличие резковыраженных горизонтальных площадок говорит о том, что застывание нефти обуславливается образованием коагуляционной структуры, которая, охватывая всю массу нефти, мешает ее подвижности. Коагуляционная структура у исходных нефтей образуется гораздо раньше и легче. Это объясняется наличием у нетермообработанных нефтей некоторого количества нерастворенных твердых парафинов, которые являются добавкой при образовании кристаллов.

Полученные данные (рис. 2) говорят, что скорость охлаждения, минимальная в пределах опыта, практически не влияет на температурные

Таблица I

Физико-химическая характеристика нефтей

Наименование нефтей	Плотность, г/см ³	Молекулярный вес	Вязкость кинематическая, ат		Содержание асфальтенов, %	Содержание парафинов, %	Содержание смоли, %		Температура плавления, °C	Температура застывания, °C		Содержание воды, %
			20° C	50° C			силика- гельных	серно- кис- лотных		без тер- мообра- ботки	с тер- мообра- боткой	
Крапивинская	0,8522	194	6,67	3,41	1,79	1,39	8,14	20	52,3	-27	-50	отс.
Стрежевская	0,8556	200	10,91	4,92	1,08	4,37	10,25	30	51,5	-4	-14	отс.
Лугнецкая	0,8285	192	4,70	2,53	0,05	3,70	—	12	52,2	-8	-53	отс.
Южно - Черемшан- ская	0,8395	176	5,06	2,68	3,59	2,057	7,15	40	50	-26	-32	0,6
Тинювая	0,8589	205	8,66	4,35	1,47	3,37	9,61	31	55	-14	-43	1,0

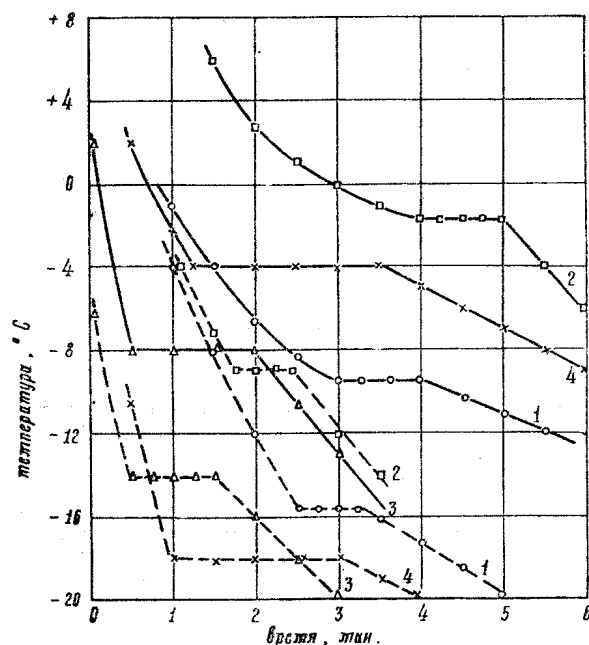


Рис. 1. Кривые охлаждения томских нефтей:
 ————— нетермообработанная; ———— термообработанная при 70°C. 1 — южно-черемшанская нефть; 2 — стрежевская нефть; 3 — типовая нефть; 4 — крапивинская нефть.

остановки. Это положение подтверждается теоретическими соображениями. При медленном охлаждении нефти рост кристаллов идет вокруг первичных центров кристаллизации; кристаллов образуется мало и размер их соответственно больше. При высокой скорости охлаждения на-

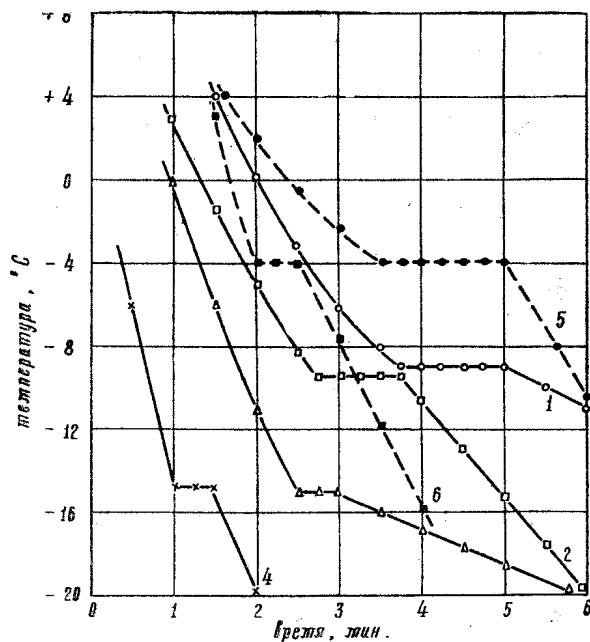


Рис. 2. Кривые охлаждения томских нефтей при различных скоростях охлаждения: ————— южно-черемшанская нефть. 1. 3,5° в мин. 2. 6,5° в мин. 3. 12° в мин. 4. 4° в мин. (3, 4—термообработана) ———— стрежевская нефть 5. 4,4° в мин. 6. 11,2° в мин.

блюдается массовое появление новых центров кристаллизации; образуется много мелких кристаллов, но малый размер компенсируется и агрегатированием под действием смол [3].

Опыты показали, что скорость охлаждения влияет на форму и размер кристаллов. Меняя скорость охлаждения, можно получить кристаллы разной формы и размеров, а следовательно, структурную решетку различной прочности, что сказывается на реологических свойствах нефти.

Выводы

1. Кривые охлаждения имеют резко выраженные горизонтальные площадки, лежащие намного выше температуры застывания.
2. Застывание нефтей объясняется образованием коагуляционной структуры из парафинов.
3. Скорость охлаждения не влияет на температуру кристаллизации, но влияет на форму и размер кристаллов, определяя прочность структуры, а следовательно, реологические свойства нефтей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазес В. М. Парафин, его состав и фазовые превращения его основных компонентов, парафиновых углеводородов нормального строения. М., ГОСИНТИ, 1960.
2. Черножуков Н. И., Ванштейн В. В., Карпинин Б. Г., Зезекало В. Я. «Химия и технология топлив и масел», 1969, № 3, стр. 15—18.
3. Маллин Д. Ж. Кристаллы и кристаллизация. М., ИЛ, 1966.