

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПРИСУТСТВИИ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК

Агаев В.Г., Таранова Л.В., Гуров Ю.П.

Тюменский государственный нефтегазовый университет

Тюмень, Россия

## MODELING PROCESSES OF WAX CRYSTALLISATION IN PRESENCE OF DEPRESSANT ADDITIVES

Agaev V.G., Taranova L.V., Gurov Y.P.

Tyumen state oil and gas university

Tyumen, Russia

Ранее были проведены исследования процессов кристаллизации и структурообразования (КР и СО) твердых углеводородов (ТУ) и депрессорных присадок (ДП) и изучено влияние ДП на эти процессы. В результате были предложены показатели, характеризующие изученные процессы, а также критерии эффективности ДП [1, 2]. В качестве ДП исследовали присадки, разработанные в ТюмГНГУ – ТюмИИ-77 и ДП-65; в качестве ТУ использовали нефтяной твердый парафин, церезин, а также твердые О-содержащие соединения – промышленные фракции ВЖС и СЖК. Процессы изучали, варьируя содержание компонентов в смеси ТУ – ДП от 0 до 100% при общем суммарном содержании их в депмасле 4-й фракции - 10% .

Настоящая работа проведена с целью установления взаимосвязи между процессами, происходящими в системах, содержащих ТУ, и эффективностью ДП в качестве добавок, влияющих на процессы КР и СО и понижающих не только температуру застывания ( $t_3$ ), но и температуру помутнения ( $t_n$ ) изученных систем.

Для установления взаимосвязи между процессами кристаллизации и структурообразования ТУ в присутствии ДП проанализировали предложенные показатели и критерии. В частности:

- для оценки влияния ДП на процессы кристаллизации исследовали изменение показателя интегральной эффективности ДП в качестве депрессора температуры помутнения ( $S_{\Delta t_n}$ ) в зависимости от величины  $\Delta T_{C'_1}$ , [1]. Зависимость  $S_{\Delta t_n} = f(\Delta T_{C'_1})$  является экспоненциальной, но хорошо линеаризуется в полулогарифмических координатах:  $\ln S_{\Delta t_n} = f(\Delta T_{C'_1})$  и может быть представлена в виде корреляционного уравнения  $y = ax + b$ . Используя методы математической обработки результатов получили следующее расчетное уравнение:  $\ln S_{\Delta t_n} = (3,18 \pm 2,09) + (0,088 \pm 0,014)(\Delta T_{C'_1})$ . Данное уравнение устанавливает количественную взаимосвязь между эффективностью исследованных ДП как депрессоров температуры помутнения и процессами кристаллизации изученных в работе ТУ в модельных системах;

- для оценки совместного влияния ДП на процессы структурообразования и кристаллизации ТУ рассмотрели взаимосвязь показателей интегральной эффективности присадок в качестве депрессоров температур помутнения ( $S_{\Delta t_n}$ ) и застывания ( $S_{\Delta t_3}$ ), а именно изучили зависимость  $S_{\Delta t_3} = f(S_{\Delta t_n})$  с учетом относительных скоростей образования твердой фазы  $r_{\text{омн}}^{\text{ДП}}$  [1]. При анализе этой зависимости отметили возможность линеаризации в логарифмических координатах:  $\ln S_{\Delta t_3} = f(S_{\Delta t_n} / r_{\text{омн}}^{\text{ДП}})$ . Математическая обработка результатов позволила получить расчетное уравнение, устанавливающее взаимосвязь между эффективностью присадок в качестве добавок, снижающих и  $t_n$  и  $t_3$

исследованных систем, имеющее следующий вид :  $S_{\Delta t_n} = \exp[(1,585 \pm 0,486) + (0,769 \pm 0,122) \ln( S_{\Delta t_n} / r_{отн}^{ДП} )]$ .

Выведенные уравнения справедливы для всех изученных систем, независимо от природы ТУ и типа ДП. Это позволяет предположить общий механизм действия присадок по отношению к исследованным ТУ. По мнению авторов эффективность ДП определяется их комплексообразованием с кристаллизующимися твердыми углеводородами.

Таким образом, на основании проведенного анализа впервые предложены уравнения, устанавливающие количественную взаимосвязь между процессами, происходящими в системах твердых углеводородов и эффективностью ДП, которые можно использовать для оценки влияния присадок на процессы кристаллизации и структурообразования ТУ.

#### Литература:

1. В.Г. Агаев, Гуров Ю.П., Е.О. Землянский. Фазовые переходы и структурообразование в модельных системах твердых углеводородов и депрессорных присадок // Нефтепереработка и нефтехимия». – 2004. - №9. – С. 37-40.
2. Таранова Л.В., Гуров Ю.П., Землянский Е.О., Агаев В.Г. Влияние депрессорных присадок на кристаллизацию твердых углеводородов нефти // Успехи современного естествознания. Москва «Академия естествознания». – 2005. - №7. – С. 81