

Список литературы

1. Гуреев А.А., Азев В.С. *Автомобильные бензины. Свойства и применение.* – М.: Нефть и газ, 1996. – 444с.
2. Данилов А.М. *Присадки и добавки. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив.* – М.: Химия, 1996. – 232с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРЯМОГО АМИДИРОВАНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ДИЭТАНОЛАМИНОМ

М.О. Андропов^{1,2}, С.В. Романенко³, Р.А. Чуркин¹, Р.С. Фахрисламова^{1,3}
 Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. В.А. Яновский¹

¹Сибирский физико-технический институт имени академика В.Д. Кузнецова
 Томского государственного университета
 634050, Россия, г. Томск, пл. Ново-Соборная 1

²Северский технологический институт НИЯУ «МИФИ»
 636036, Россия, г. Северск, пр. Коммунистический 65

³Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, hudojnick@ya.ru

Этаноламиды жирных кислот (алканоламиды) представляют собой наиболее важный и промышленно значимый класс азотсодержащих неионогенных поверхностно-активных веществ. Данные продукты находят широкое применение в качестве компонентов моющих средств, стабилизаторов пен в косметических препаратах, а также диспергаторов, ингибиторов коррозии и т.д. [1]. Низкие значения гидрофильно-липофильного баланса этаноламидов, составляющие порядка 2–3 ед., определяют использование этих соединений в качестве эффективных стабилизаторов обратных эмульсий, которые могут применяться при бурении нефтяных и газовых скважин [2, 3], в технологии увеличения нефтеотдачи пластов [2], при производстве эмульсионных взрывчатых веществ [4] и т.д. Таким образом, получение новых знаний о механизме и кинетике реакций амидирования создает необходимую теоретическую базу для развития и совершенствования технологии синтеза этого класса веществ.

В настоящей работе на примере стеариновой кислоты проведено математическое моделирование кинетики реакции амидирования жирных кислот диэтаноломином, учитывающее основную и ряд побочных реакций. Численное решение математической модели было получено при помощи встроенных функций программного пакета Maple 17. Оценка адекватности модели проведена сравнением расчетных значений концентраций реагирующих веществ и полученных экспериментально. На рисунке 1 представлены расчетные и экспериментальные данные по из-

менению концентрации стеариновой кислоты в ходе процесса.

На основании полученной модели проведен расчет констант скоростей реакций при различных температурах, а также энергии активации данных реакций. Предложенная модель может служить надежным инструментом для предсказания поведения реакции амидирования жирных кислот диэтаноломином при различных температурах и продолжительностях процесса. Полученные в настоящей работе результаты имеют важное значение, как для теоретической органической химии, так и для химической технологии ПАВ.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-техно-

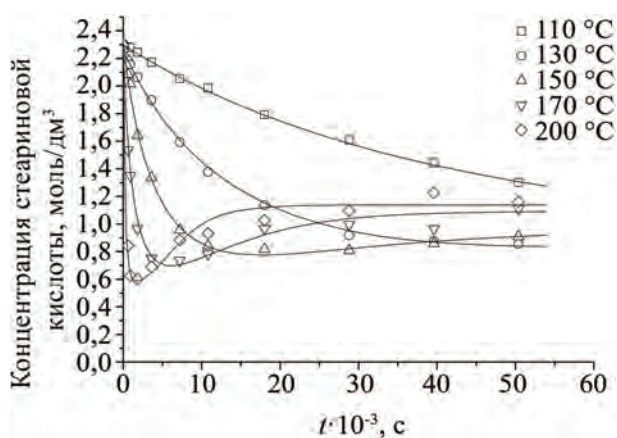


Рис. 1. Динамика концентрации стеариновой кислоты при различных температурах процесса: линии – модель, маркеры – экспериментальные значения

логического комплекса России на 2014–2020 годы» (уникальный идентификатор работы RFMEFI57814X0068).

Список литературы

1. Абрамзон А.А., Бочаров В.В., Гаевой Г.М. и др. *Поверхностно-активные вещества: Справочник*. – Л.: Химия, 1979. – 376с.
2. Орлов Г.А., Кендис М.Ш., Глуценко В.Н. *Применение обратных эмульсий в нефтедобыче*. – М.: Недра, 1991. – 224с.
3. Minaev K., Epikhin A., Novoseltsev D., Andropov M., Yanovsky V., Ulyanova O. *Research of inverted emulsions properties on the base of new emulsifiers // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2014. – Vol.21. – P.1–6.*
4. Bampffield H.A., Cooper J., *Emulsion explosives. Encyclopedia of Emulsion Technology, 1985. – New York: Marcel Dekker. – Vol.7. – P.281–306.*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПРИСАДОК НА АГРЕГАТИВНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ НЕФТИ

Д.Э. Асатурян¹, И.В. Литвинец

Научные руководители – к.т.н., доцент Н.В. Ушева¹; к.х.н., с.н.с. Ю.В. Лоскутова²

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

²Институт химии нефти СО РАН
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический 4, asaturyan_diana@mail.ru

Все больше нефтяных месторождений, вводимых в эксплуатацию на территории Западной Сибири, характеризуются высокой температурой застывания добываемой нефти, что обуславливает ухудшение реологических свойств нефти и влечет за собой нарушение технологических процессов из-за асфальто-смоло-парафиновых отложений. Предотвратить кристаллизацию парафина можно несколькими способами: путем нагрева ее до 40–50 °С, разбавлением растворителем или путем ввода в нее депрессорных присадок (ДП). Последний способ является наиболее экономически выгодным, так как даже при добавлении ДП в малых концентрациях (0,01–0,075 % мас.) можно добиться значительного снижения температур помутнения, кристаллизации и застывания.

В работе исследовались влияние новых полимерных присадок на основе поли(алкил)акрилатов на агрегативную устойчивость высокозаствывающей нефти Ондатрового месторождения (Томская область).

Исследования проводились на образце высокопарафинистой нефти, в составе которой нет асфальтенов, порядка 3,5 % мас. смол, а за счет повышенного содержания парафинов (6 % мас.) она имеет высокую температуру застывания (минус 7,7 °С). На приборе ИНПН «Кристалл» (ИХН СО РАН) были получены зависимости

амплитуды сигнала А инфракрасного излучения датчика прибора от температуры среды, по ним рассчитаны максимумы температурного коэффициента спонтанной кристаллизации K_k (dA/dT) при определенной температуре T_m . Изменение температуры застывания T_3 , помутнения T_n и массовой кристаллизации T_k нефти после добавки присадок ДП 1/15, 5/15, 6/15 и 8/15 представлены в таблице 1. Присадки вводились в нефть при комнатной температуре в концентрации 0,03–0,075 % мас.

Оценка эффективности присадок по снижению температуры застывания T_3 нефти показала, что присадки, меньше всего влияющие на агрегативную устойчивость (ДП5/15 и 6/15), обладают сильно выраженными депрессорными свойствами. Напротив, присадки, оказывающие большее влияние на агрегативную устойчивость (ДП9/15 и ДП10/15) обладают выраженными диспергирующими свойствами.

Полимерные присадки созданы на основе полиалкил(C_{16–20})акрилатов и различаются по содержанию активного вещества в растворителе, молекулярной массе полимера, а также добавками модифицированных азотсодержащих соединений. Присадки ДП1/15 и 8/15, обладающие диспергирующими свойствами, характеризуются более высокой молекулярной массой активного вещества.