

УДК 622.276.8: 622.276.64



Я.В. Идогова



Э.Ф. Дашкина



А.В. Ващенко



К.Ю. Прочухан



Ю.А. Прочухан

## Влияние добавки полиакриамида в анионном поверхностно-активном веществе на стабилизацию водонефтяной эмульсии

## Influence of Additives of Poliakrilamida In Anionic Surface-Active Substance on Stabilization of Water-Oil Emulsions

Я.В. Идогова, аспирант, Э.Ф. Дашкина, аспирант, Уфимский государственный нефтяной технический университет; А.В. Ващенко, магистрант, К.Ю. Прочухан, к. х. н., доцент, Ю.А. Прочухан, д. х. н., профессор, Башкирский государственный университет

Ya. Idogova, E. Dashkina, A. Vashchenko, K. Prochukhan, Yu. Prochukhan

### АННОТАЦИЯ

В данной работе исследовалось определение влияния смеси полиакриламида и анионного поверхностно-активного вещества на стабилизацию водонефтяной эмульсии. Выявлено, что в диапазоне изученных концентраций анионного поверхностно-активного вещества введение в рабочий раствор полимера ПАА приводит к стабилизации водонефтяной эмульсии и за время проведения эксперимента не наблюдается формирование фаз.

**Ключевые слова:** нефтехимия, методы повышения нефтеотдачи, поверхностно-активное вещество, полимер, полиакриламид, водонефтяная эмульсия, стабилизация.

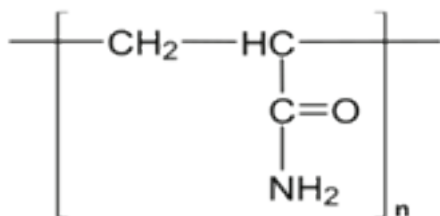
### ABSTRACT

In this study we investigated the influence of a mixture of polyacrylamide and anionic surface-active substances on stabilization of water-oil emulsion. It is revealed, that in the range studied concentration of anionic surfactants introduction in the working solution of polymer PAA leads to the stabilization of water-oil emulsions and during the experiment not observed the formation of phases.

**Keywords:** neftekhimiya, EOR methods; a surfactant, polymer, polyacrylamide, water-oil emulsion, stabilization.



При разработке месторождений методом заводнения часто наблюдаются быстрые прорывы воды в продуктивные скважины, в результате чего снижается коэффициент извлечения нефти (КИН) [1]. Для повышения эффективности вытеснения нефти применяют способы, позволяющие искусственно снижать соотношение вязкости нефти к вязкости воды путем загущения воды химическими реагентами. Одним из таких реагентов является синтетический высокомолекулярный полимер полиакриламид (ПАА).



Полиакриламид относится к числу доступных и сравнительно недорогих водорастворимых полимеров с уникальным комплексом прикладных свойств. Сегодня трудно найти какую-либо область техники и технологии, где бы ни применялись полимеры, в том числе и на основе полиакриламида. Недавно данный полимер начал применяться и в нефтедобывающей отрасли. Полиакриламид нашел применение в процессах нефтедобычи, а именно для выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин и, как следствие, повышения коэффициента вытеснения нефти из пластов.

При использовании полимеров в качестве загустителей воды для повышения коэффициента вытеснения нефти необходимо учитывать свойства получаемых при этом рабочих растворов, которые зависят от химических процессов, протекающих в составах под влиянием различных внешних факторов.

В рамках программы создания технологии «Щелочь-ПАВ-Полимер» (ASP) и комплексного реагента, состоящего из анионного ПАВа и анионного ПАА, пред-

ставляется интересным изучить влияние такого состава на нефтеемкость и стабилизацию водо-нефтяной эмульсии (ВНЭ).

## Экспериментальная часть

В качестве объекта исследования ранее было разработано и синтезировано анионное поверхностно-активное вещество под лабораторным названием Р-30 – анионный ПАВ, с содержанием стабилизирующих компонентов [2], в него был введен ПАА с молекулярной массой 12,7 млн и изучено влияние данной смеси на нефтеемкость и стабилизацию ВНЭ [3]. В ходе эксперимента исследовали концентрации ПАВ в диапазоне от 0,2 до 2,0% масс. Количество полимера бралось из расчета 0,01% масс. в рабочем растворе.

Изучение стабильности водонефтяной эмульсии проводилось визуальным методом. К 100 мл раствора анионного ПАВ с концентрацией 1% добавляли 10 мл нефти, и после интенсивного встряхивания в течение одной минуты оценивали количество отстоявшейся в статических условиях нефти.

Проведение опытов по нефтеемкости смеси поверхностно-активного вещества происходило следующим образом: визуально определялось количество неэмульгированной нефти на поверхности исследуемого раствора в зависимости от времени.

Согласно методике проведения испытаний, к водному раствору анионного поверхностно-активного вещества объемом 100 мл добавляли нефть с шагом по 1 мл нефти до общего объема влитой нефти 10 мл, интенсивно встряхивали и проверяли нефтеемкость по истечении одной минуты. В ходе проведения испытаний, к водному раствору ПАВ объемом 100 мл добавляли нефть с шагом по 1 мл нефти до общего объема 10 мл, интен-

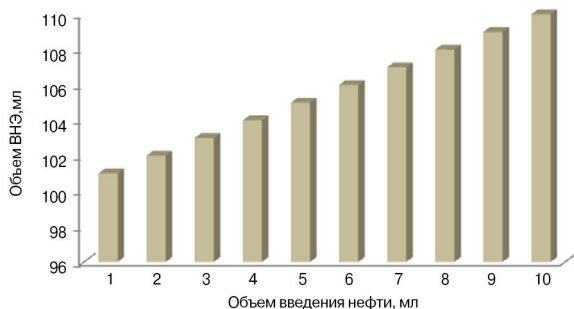


сивно встряхивали в течение 10 минут и проверяли нефтеемкость по истечении одной минуты [4].

## Обсуждение результатов

В ходе эксперимента образовалось равновесие типа I по Винзору (WI). Произошло расслоение на две фазы: первая фаза – нефть с водой (углеводородная), вторая фаза – раствор АПАВа с нефтью (водо-нефтяная микроэмульсия (ВНМЭ)).

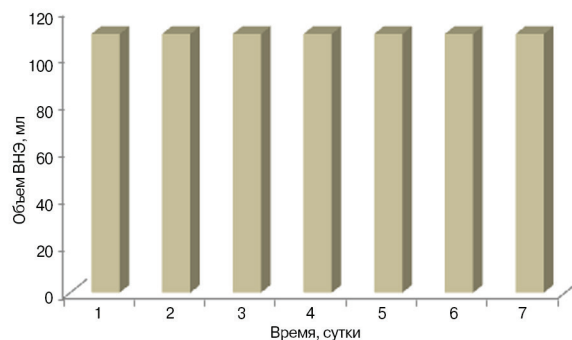
Результаты экспериментальных исследований влияния водного раствора реагента Р-30 с ПАА на нефтеемкость приведены на рис. 1.



**Рисунок 1 – Нефтеемкость ПАВ Р-30 с ПАА**

Из рисунка 1 видно, что введенная в рабочий раствор реагентов нефть полностью распределяется по объему и не наблюдается разделения эмульсии, т.е. мы наблюдаем 100%-ю нефтеемкость. Данный эффект наблюдается во всем диапазоне изученных концентраций ПАВ

от 0,2 до 2,0% масс., и, таким образом, не зависит от концентрации ПАВ.



**Рисунок 2 – Стабилизация ПАВ Р-30 (0,2–2,0% масс.) в присутствии полимера**

Таким образом, при концентрации раствора ПАВ в диапазоне 0,2–2,0% масс. в смеси с полимером наблюдается увеличение стабильности ВНЭ. Результаты экспериментальных исследований стабилизации приведены на рис. 2.

Показано, что в диапазоне изученных концентраций АПАВ 0,2–2,0% масс. введение в рабочий раствор полимера ПАА с концентрацией 0,01% масс. приводит к стабилизации водонефтяной эмульсии и за время проведения эксперимента не наблюдается формирования фаз.

Ранее было изучено влияние АПАВ Р-30 на стабилизацию ВНЭ и показано, что стабилизации не происходит [5]. Таким образом, данный эффект можно целиком отнести на введение в рабочий раствор ПАА в количестве 0,01% масс. ■

- ЛИТЕРАТУРА**
1. Панченков Г.М. Химические методы борьбы с конусами обводнения: Сб. Вопросы техники добычи нефти и бурения на промыслах Второго Баку. – М.: Гостоптехиздат, 1943. – С. 105.
  2. Прочухан К.Ю., Прочухан Ю.А., Пташко О.А., Глуценко В.Н., Кузьмичева Е.О., Дашкина Э.Ф. Разработка экологически безопасных ПАВ и адаптация их к условиям нефтедобывающей промышленности//Развитие науки на современном этапе. – Киев, 2012. – С. 20–25.
  3. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1988. – 451 с.
  4. Лаптев А.Б., Вольцов А.А., Бугай Д.Е., Гаязова Г.А. Разработка модели водонефтяных эмульсий для исследования механизма их расслоения //Мировое сообщество: проблемы и пути решения: Сб. науч. тр. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2004. – № 16. – С. 48.
  5. Кузьмичева Е.О., Прочухан К.Ю., Прочухан Ю.А. Динамика разрушения водо-нефтяной эмульсии в зависимости от вводимого в ее состав ПАВ//Актуальные вопросы науки и образования: Тезисы докл. Всероссийской молодежной научно-практической конф. – Уфа, 2013. – С. 333.