

ПРОБЛЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ОБРАТНОЙ ЭМУЛЬСИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ ПАВ

В.Е. Чомярян, К.И. Бабицкая

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. К настоящему моменту предложено множество технологий разработки месторождений высоковязких нефтей, из которых наиболее часто используются тепловые и физико-химические методы, а также их различные сочетания.

Основой для разработки физико-химических способов стимуляции скважин и пластов является применение целого комплекса химических соединений, таких как поверхностно-активные вещества (ПАВ), полимеры, органические и неорганические кислоты, углеводородные растворители, соли и др. В последнее время множество работ посвящено применению смесей ПАВ различных классов. Синергетические эффекты смесевых ПАВ позволяют существенным образом изменять физико-химические характеристики составов, обеспечивая им необходимые технологические свойства.

Использование технологии интенсификации высоковязкой нефти с применением поверхностно-активных веществ не всегда приносит положительный результат. Так, образование вязких эмульсий в нефти приводит к уменьшению ее притока к скважине, осложняет процесс сбора и подготовки скважинной продукции.

Цель — создание мицеллярного раствора селективного действия для интенсификации добычи высоковязких нефтей и снижения обводненности продукции за счет ограничения водопритока и исследование образования эмульсий.

Методы. Выбор типа ПАВ, их концентрации в смеси и соотношения компонентов в химическом растворе селективного действия осуществляли путем отслеживания изменений реологических характеристик различных вариантов раствора при контакте с минерализованной водой, максимальное значение вязкости смеси составляло — $6873,9 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ при 1 с^{-1} , но при увеличении скорости сдвига снижалось до $406,1 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ при 100 с^{-1} . Данное реологическое поведение позволит обеспечить глубокое проникновение состава в пласт при высоких расходах насосного агрегата при закачке реагента, но в малоподвижном состоянии обеспечит создание стойкого экрана по ограничению притока пластовой воды при работе добывающей скважины.

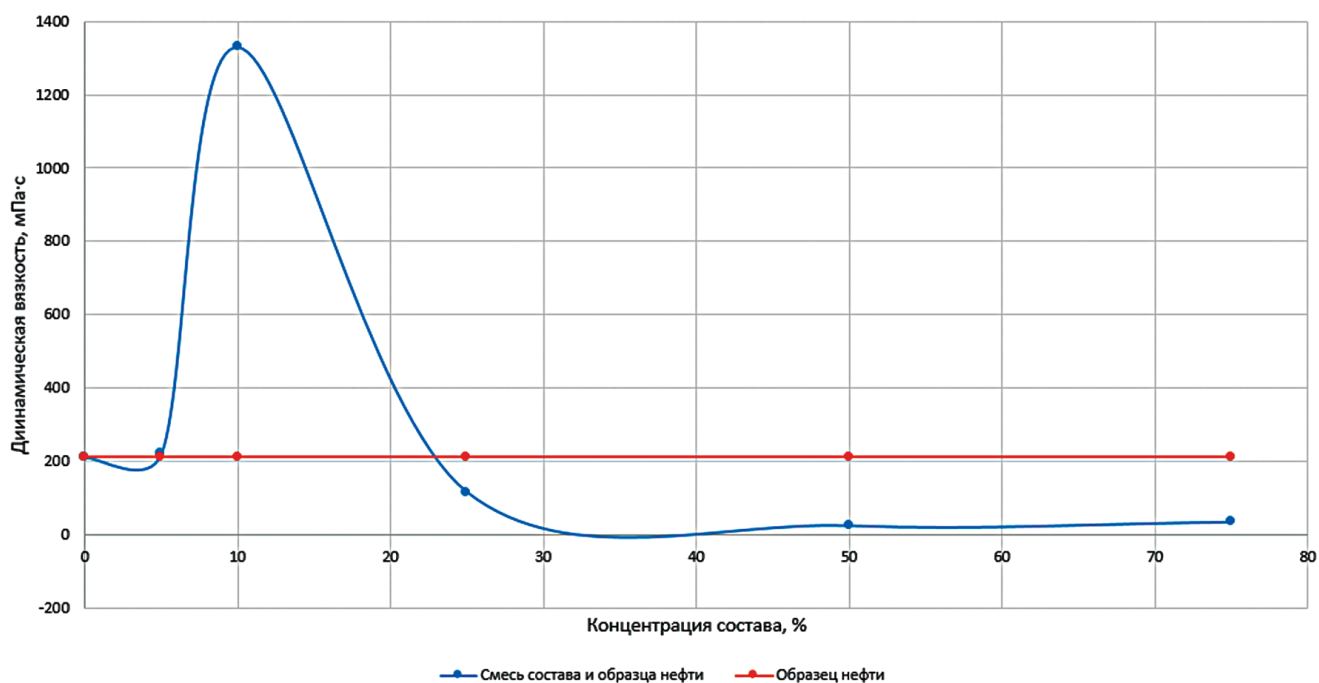


Рис. 1. Зависимость вязкости смеси состава с образцом нефти Боровского месторождения от концентрации состава при скорости сдвига 40 с^{-1}

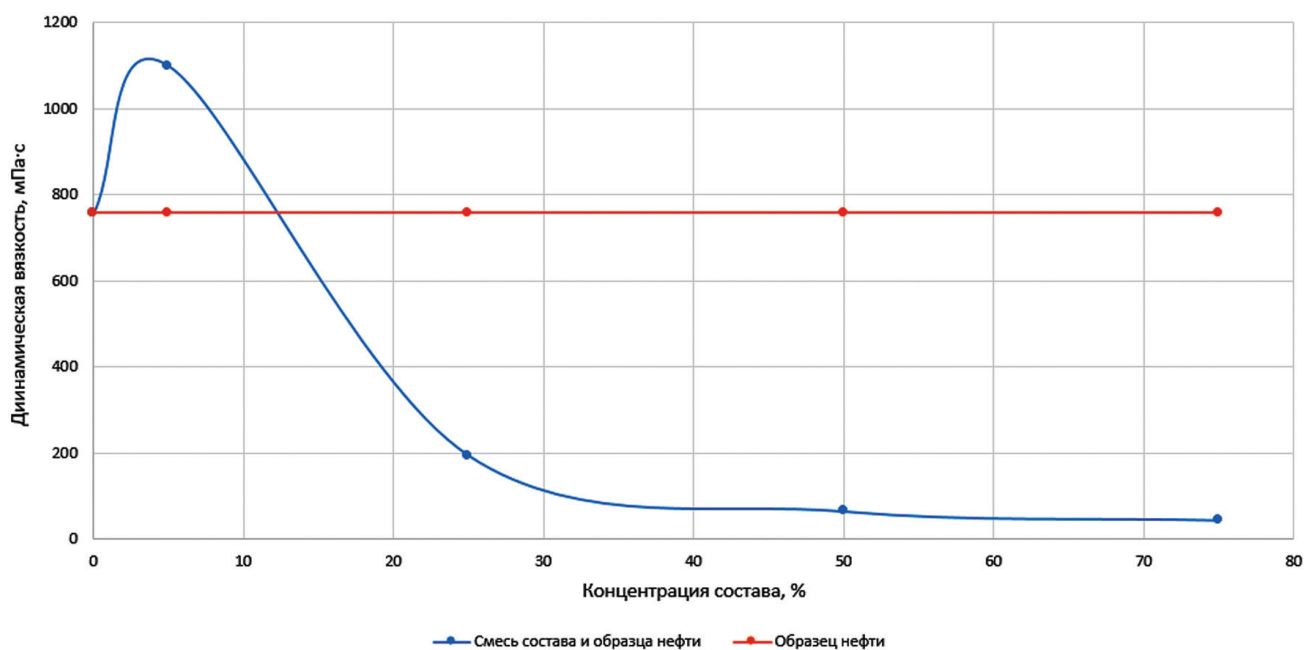


Рис. 2. Зависимость вязкости смеси состава с образцом нефти Озеркинского месторождения от концентрации состава при скорости сдвига 40 с^{-1}

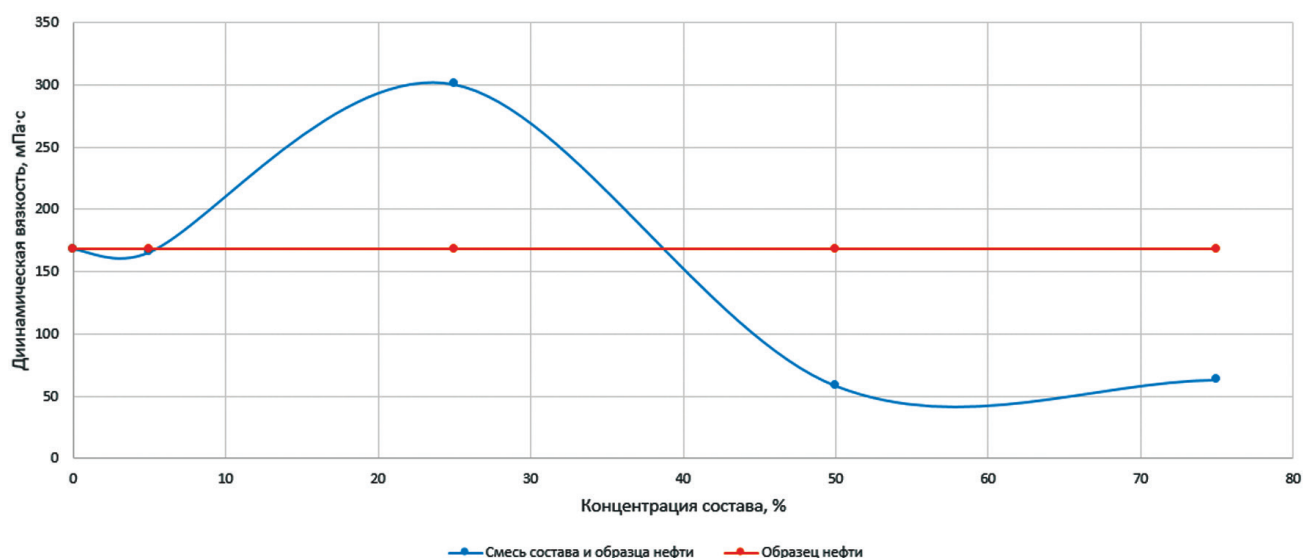


Рис. 3. Зависимость вязкости смеси состава с образцом нефти Малиновского купола Радаевского месторождения от концентрации состава при скорости сдвига 40 с^{-1}

Результаты. Для изучения явления самоэмульгирования составов поверхностно-активных веществ было проведено несколько опытов. В качестве образцов была взята нефть трех разных объектов; нефть скважины № 1 пласта Б2 Боровского месторождения с динамической вязкостью $211,99 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ при скорости сдвига 40 с^{-1} (рис. 1); нефть скважины № 2 пласта Б2 Озеркинского месторождения с вязкостью $758,48 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ при скорости сдвига 40 с^{-1} (рис. 2). Нефть скважины № 3 пласта Б2 Малиновского купола Радаевского месторождения с вязкостью $168,37 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ при скорости сдвига 40 с^{-1} (рис. 3).

В результате полученных данных наблюдается возникновение эмульсий при смешении разработанного состава и нефти, динамическая вязкость смеси значительно увеличивается и может достигать значений $1329 \text{ мПа} \cdot \text{с}$. Можно предположить, что вероятной причиной образования обратной эмульсии становится образование структуры мелкодисперсных капель дисперсной фазы в результате их спонтанного зарождения при явлении самоэмульгирования. Следовательно, при подборе состава и концентрации поверхностно-активного вещества для интенсификации притока нефти следует быть осторожными, чтобы не допустить

образования эмульсии в призабойной зоне пласта, стволе скважины и системе сбора продукции и подготовки.

Выводы. Рассмотрено образование обратной эмульсии при контакте водных растворов ПАВ и нефти, в связи с этим необходим не только тщательный подбор объекта для закачки разработанного состава и обеспечения дополнительной добычи нефти после обработки призабойной зоны пласта раствором ПАВ, но и добавление дополнительных ПАВ-деэмульгаторов для предотвращения образования и разрушения уже образовавшихся эмульсий.

Ключевые слова: интенсификация добычи; раствор поверхностно-активных веществ; ограничение водопритока; эмульгирование; водонефтяная эмульсия.

Сведения об авторах:

Вардан Еремович Чомарян — студент, группа 3-ИНГТ-6, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: chomaryanve@gmail.com

Ксения Игоревна Бабицкая — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: babitskayaki@gmail.com