

ТЕСТИРОВАНИЕ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ В КАЧЕСТВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ГЛУШЕНИЯ СКВАЖИН

В. Ю. Писарев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. В. Атвиновская

Отмечено, что в границах нефтегазоносной области Припятского прогиба маловероятно открытие новых месторождений нефти со значительными запасами. По этой причине основным становится повышение коэффициента нефтеизвлечения. С этой целью производится большое число ремонтно-восстановительных работ. Следовательно, необходимо совершенствование технологии глушения скважин в направлении сохранения коллекторских свойств продуктивных пластов.

Ключевые слова: водонефтяные эмульсии, глушение скважин, «щадящее» глушение.

В пределах нефтегазоносной области Припятского прогиба не приходится ожидать открытия новых месторождений нефти со значительными запасами. Поэтому на первый план выходит повышение коэффициента нефтеизвлечения [1].

Цель исследования – приготовление водонефтяных эмульсий и оценка физико-химических свойств в контексте их использования в роли жидкости глушения.

В результате взаимодействия жидкости глушения скважин (ЖГС) с пластовыми флюидами и горной породой происходит ухудшение фильтрационных характеристик призабойной зоны пласта (ПЗП) [2]. Для предотвращения финансовых потерь, вызванных вышеперечисленными причинами, требуется оптимизация состава, объема и плотности ЖГС. Это позволит сократить объемы поступления фильтрата в ПЗП, повысить показатели работы скважин и снизить потери в добыче нефти.

Анализ влияния глушения на фильтрационно-емкостные параметры ПЗП и характер работы скважин в послеремонтный период, а также результаты лабораторных исследований по разработке широкого перечня ЖГС без твердой фазы при производстве подземного ремонта скважин и освоению скважин после бурения и капитального ремонта позволили рекомендовать к применению обратные водонефтяные эмульсии (ВНЭ) [3].

Анализ литературных данных показал, что для приготовления ВНЭ, обладающих достаточной гидрофобностью, высокой плотностью и остающимися стабильными в течение времени проведения ремонта скважин при пластовых давлениях и температурах, предпочтительнее применять не товарную (содержащую деэмульгатор), а сырую дегазированную нефть, минерализованную воду – для повышения плотности эмульсий и кроме этого стабилизатор (эмульгатор) [4].

Были проведены лабораторные исследования по разработке и оптимизации рецептур ВНЭ, адаптированных к промысловым условиям месторождений Припятского прогиба. В качестве компонентов ВНЭ включали товарную нефть, высокоминерализованную пластовую воду нефтяных месторождений Припятского прогиба или высококонцентрированный водный раствор хлорида кальция, а также эмульгатор. Для стабилизации ВНЭ в качестве эмульгатора хорошо зарекомендовал себя реагент «Нефтенол НЗ».

Состав образцов ВНЭ и значения их кинематической вязкости приведены в таблице.

Состав и кинематическая вязкость ν образцов ВНЭ

Номер образца	Состав, объемн. %	ν при 20 °С, мм ² /с
1	Нефть (50), пластовая вода $\rho = 1,20$ г/см ³ (48), «Нефтенол НЗ» (2)	170,4
2	Нефть (50), пластовая вода $\rho = 1,20$ г/см ³ (46), «Нефтенол НЗ» (4)	173,9
3	Нефть (50), пластовая вода $\rho = 1,20$ г/см ³ (46) «Нефтенол МЛ» (4)	106,7
4	Нефть (50), водный раствор CaCl ₂ $\rho = 1,19$ г/см ³ (48), «Нефтенол НЗ» (2)	176,1

Через 24 ч выдержки при комнатной температуре фазового разделения всех исследуемых образцов ВНЭ не наблюдалось. Однако на оптико-микроскопических изображениях проб ВНЭ (рис. 1) видно, что образец № 3, содержащий эмульгатор «Нефтенол МЛ», отчасти потерял агрегативную устойчивость, в нем начались процессы коалесценции.

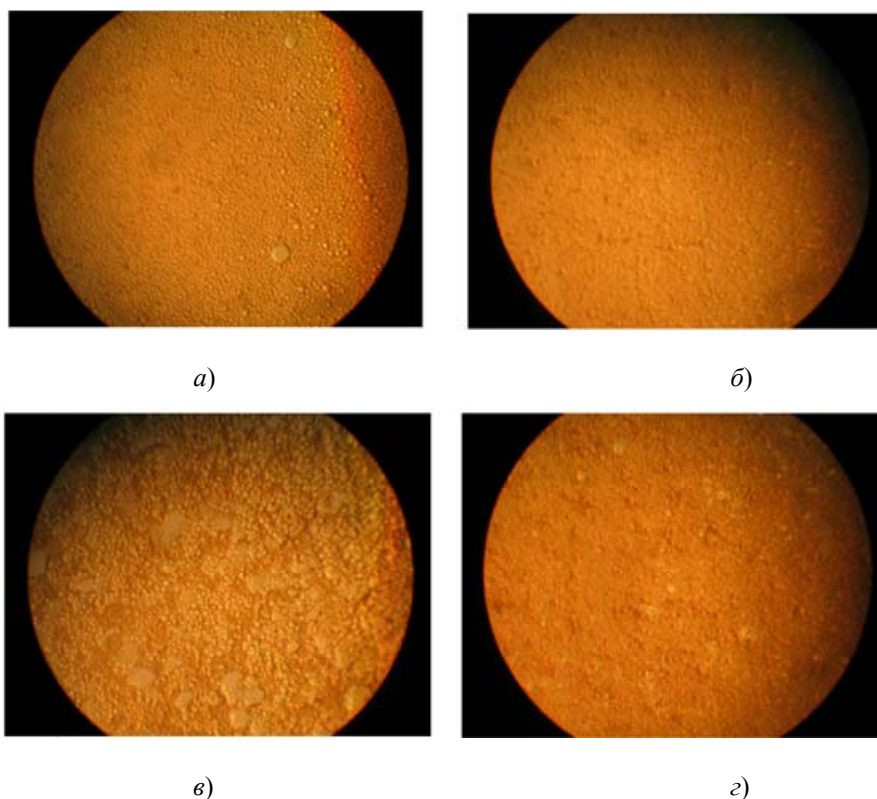


Рис. 1. Оптико-микроскопические изображения ВНЭ:
а–г – образцы № 1–4 соответственно. Увеличение 180 крат

Из данных рис. 1 и кинетики фазового разделения образцов следует, что по критерию фазовой стабильности наиболее оптимальным является состав ВНЭ, отвечающий образцу № 2. Степень разрушения такой ВНЭ при 70 °С составила 2 % за 12 ч и 56,5 % – за 24 ч. Эмульсия этого состава может быть рекомендована к опытно-промышленным испытаниям.

Таким образом, внедрение новых высокоэффективных технологий глушения скважин в совокупности с другими проводимыми работами и имеющимися техническими, экономическими и интеллектуальными предпосылками позволит добиться максимально возможного сохранения фильтрационно-емкостных свойств коллекторов и улучшить технико-экономические показатели разработки залежей.

Литература

1. Классификация трудноизвлекаемых запасов углеводородов Припятского прогиба и основные проблемы их разработки / П. П. Повжик, А. Н. Цыбранков, С. П. Стельмашок, Н. А. Демяненко // Нефтяник Полесья. – 2018. – № 1. – С. 84–91.
2. Атвиновская, Т. В. Роль жидкостей глушения в процессе ремонта скважин / Т. В. Атвиновская // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2018. – № 2. – С. 34–41.
3. Бруй, Л. К. Буровые и тампонажные растворы : учеб. пособие / Л. К. Бруй, Н. В. Шемлей, Т. В. Атвиновская. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – 135 с.
4. Исламов, Ш. Р. Обоснование технологии глушения нефтяных скважин перед подземным ремонтом в условиях трещинно-поровых карбонатных коллекторов : дис. ... канд. техн. наук : 25.00.17 / Исламов Шамиль Расихович ; С.-Петерб. гор. ун-т. – СПб., 2020. – 120 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАС-3D АНИМАЦИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЗАИМНОГО ДВИЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОГО НАСОСА С НАКЛОННЫМ БЛОКОМ

Д. А. Клевжиц

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Ю. А. Андреевец

Исследовано применение системы КОМПАС-3D Анимация, предназначенной для анализа взаимного движения деталей при проектировании аксиально-поршневого гидронасоса (АПГН) с наклонным блоком. Использование анимации позволяет визуализировать работу механизма, выявить возможные ошибки в конструкции и повысить точность проектирования.

Ключевые слова: анимация, компоненты, 3D-модели, насос, проектирование.

Сценарий анимации – последовательность шагов, соответствующих отдельным перемещениям компонентов сборки. Каждому шагу могут соответствовать различные виды и параметры движения деталей, которые можно задавать последовательно или параллельно [1].

Как аналог для проектирования задан АПГН 210.56 (рис. 1).