

Влияние ультразвуковой обработки на свойства высоковязких нефтей

Научный руководитель – Деньгаев Алексей Викторович

Махамбетова М.Д.¹, Камолитдинов И.К.², Убайханова Ф.С.³

1 - Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Факультет разработки нефтяных и газовых месторождений, Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных месторождений (РиЭНМ), Москва, Россия, *E-mail: dmakhida@mail.ru*; 2

- Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Факультет разработки нефтяных и газовых месторождений, Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных месторождений (РиЭНМ), Москва, Россия, *E-mail:*

ismatcom596@gmail.com; 3 - Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Факультет разработки нефтяных и газовых месторождений, Кафедра разработки и эксплуатации нефтяных месторождений (РиЭНМ), Москва, Россия, *E-mail: ubaykhanovafarida@gmail.com*

Ультразвук интенсифицирует тепломассообменные процессы при добыче и подготовке нефти, что используется для оптимизации перекачки, улучшения качества подготовки, очистки призабойной зоны и др. Основной причиной положительного действия ультразвука является явление кавитации, при котором образуются парогазовые пузырьки, вызывающие изменение структуры и свойств дисперсных фаз, интенсифицирующие такие процессы, как растворение, экстракция, эмульгирование.

Ультразвуковая обработка может принести большую пользу тяжелой нефти как после добычи для транспортировки по трубопроводу или переработки на заводах, так и в пласте. Это связано с улучшением подвижности нефти в породе и химической трансформацией высокомолекулярных компонентов, таких как смолы, асфальтены, парафины. [1]

Влияние ультразвукового воздействия на реологические свойства сырой нефти было предметом многочисленных исследований в последние годы. Было показано, что ультразвуковое воздействие является эффективным методом ингибирования отложения асфальтенов в нефти, что может привести к улучшению характеристик потока и уменьшению засорения трубопроводов. [2]

Для исследования использовали образцы сверхвязкой нефти, не содержащей взвешенных частиц песка и воды. Вязкость испытуемой нефти составляет 1910 сПз. Эксперименты проводились на мощностях в диапазоне от 20 до 100 Вт при объеме обрабатываемых проб 100 мл, соответственно наилучшие показатели по снижению вязкости были выявлены в диапазоне от 20 до 40 кГц, а дальнейшее увеличение мощности после 50 Вт не дает существенного эффекта. При промежуточных рабочих параметрах вязкость снижалась от 15 до 50%. Результаты после периода релаксации (1 час после УЗВ) показали, что восстановление реологических свойств происходит достаточно быстро и конечная вязкость может отличаться от исходной, как в меньшую, так и в большую сторону.

Таким образом предварительная оценка эффективности данного метода по сравнению с термической обработкой нефти положительна и требует продолжения исследований с целью доизучения механизма влияния ультразвуковых колебаний на свойства нефти.

Источники и литература

- 1) Anufriev, R.V.; Volkova, G.I.; Vasilyeva, A.A.; Petukhova, A.V.; Usheva, N.V. The Integrated Effect on Properties and Composition of High-Paraffin Oil Sludge. *Procedia Chem.* 2015, 15, doi:10.1016/j.proche.2015.10.001.

- 2) Najafi, I.; Amani, M. Asphaltene Flocculation Inhibition with Ultrasonic Wave Radiation [U+202F]: A Detailed Experimental Study of the Governing Mechanisms. Adv. Pet. Explor. Dev. 2011, 2.