

Влияние СВЧ-воздействия на реологические свойства и состав нефти

Научный руководитель – Мухаматдинов Ирек Изаилович

Архипов Евгений Владимирович

Студент (магистр)

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт геологии и нефтегазовых технологий, Казань, Россия

E-mail: arkipov-eugenev@yandex.ru

Известно, что воздействие на продуктивные пласты сверхвысокочастотного (СВЧ) электромагнитного излучения способно, при относительно низких энергозатратах, обеспечить (по сравнению с традиционными способами) экологическую безопасность. При этом достигаются более высокая скорость и равномерность нагрева, а также исключается использование нагретаемых теплоносителей, создавая тем самым реальные перспективы для интенсификации процессов добычи и транспортировки высоковязкой нефти.[1]

В настоящее время запасы легкой нефти истощаются и человечество вынуждено переходить на трудноизвлекаемые запасы. Разработка данных объектов характеризуется низкой эффективностью традиционных методов увеличения нефтеотдачи, отсутствием или высокой стоимостью. В данной работе рассмотрен способ улучшения реологических характеристик нефтей с помощью микроволнового воздействия.

Целью работы являлось исследование эффективности улучшения реологических характеристик и изменения компонентного состава нефтей.

Экспериментальный стенд представляет собой энергоэффективную СВЧ камеру (реактор) для проведения исследований по СВЧ-обработке нефтей и пород в лабораторных условиях. В качестве источника СВЧ-излучения использован набор промышленных магнетронов с частотой 2,45 ГГц, использующих схему суммирования до мощности 1 кВт и ступенчатое регулирование мощности воздействия, а также дополнительное охлаждение для длительной непрерывной работы. Передача излучения от набора магнетронов в реактор осуществляется с помощью волноводного тракта. Специально спроектированная камера позволяет устанавливать пробирки в пучности Н (магнитного) и Е (электрического) полей.

Получены зависимости вязкости образцов нефти от температуры в электрическом (Е) поле при различном времени облучения (от 1 до 30 минут).

Из полученных данных, при 20 °С исходная нефть месторождения Бока де Харуко имеет вязкость выше 200 000 мПа·с, по сравнению с ней образцы нефти после облучения показывают меньшую вязкость. Например, образец после облучения 1 мин с таллатом железа имеет почти в 1,7 раз меньше вязкости исходной нефти, измеренную при 25 °С.

При воздействии микроволнового излучения на образцы высоковязкой нефти, наблюдаемые изменения реологических свойств в значительной мере обусловлены распадом лабильных надмолекулярных структур, образующихся в естественных условиях на основе склонных к ассоциации асфальтенов.

На основе проведенных исследований показано, что применение катализатора акватермолиза на основе железа позволяет улучшить компонентный и элементный состав газообразных продуктов и провести облагораживание нефти в пластовых условиях.

Источники и литература

- 1) Саяхов Ф.Л., Маганов Р.У., Ковалева Л.А. Применение электромагнитного воздействия при добыче высоковязких нефтей. Изв. вузов. Нефть и газ, 1998. № 1. С. 35–39.