

Секция «Актуальные проблемы геологии нефти, газа и угля»

Экспериментальное моделирование структуры и свойств поровых каналов терригенных пород

Важенин Денис Александрович

Сотрудник

Тюменский государственный университет, Физико-технический институт, Тюмень,
Россия

E-mail: d.a.vazhenin@utmn.ru

Наибольший интерес для нефтедобывающих компаний представляет поровое пространство горной породы. Его изучение и моделирование позволяет подобрать оптимальные технологии по повышению рентабельности работы добывающих скважин. В связи с этим, изучение течения флюидов по поровым каналам представляет прикладной и научный интерес.

В качестве исходного объекта для изготовления поровых каналов использованы стеклянные капилляры с внутренним диаметром 0,7 мм и длиной 240 мм. Такой материал выбран из-за близкой величины краевого угла смачивания. К тому же прозрачность стенок капилляров позволяет проводить визуальное наблюдение за состоянием потока.

Для определения базовых форм каналов была проведена аналитическая оценка томографических снимков образцов керн. Из всего многообразия выявлены простейшие формы: стандартные, с сужением и S-образные [1]. В качестве флюидов использовались вода дистиллированная, дизельное топливо и модель пластовой воды с содержанием NaCl 20 г/л [2].

Описание и принцип работы установки по исследованию течений флюидов приводится в работе [3]. Лабораторная установка позволяет задавать расход, фиксировать перепад давления на капилляре и производить фотофиксацию процессов течения через окуляр микроскопа. Параметры расхода сопоставимы со скоростями течений флюидов в пластовых условиях.

Заключение: Разработанная лабораторная установка позволяет исследовать движение флюидов при разных расходах и геометрии каналов микрокапилляров, создавать различные тела обтекания в потоке, имитировать гидрофобную и гидрофильную поверхности, и комбинировать капилляры разных форм между собой. Предусмотрена возможность проводить всестороннее наблюдение за режимами течения и поведением флюида, регистрировать характеристики потока.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа подготовлена в рамках технологического проекта "Цифровой керн", реализуемого в Западно-Сибирском межрегиональном научно-образовательном центре мирового уровня.

Источники и литература

- 1) 1. Агеев А. А. и др. Гидродинамика движения жидкости в капиллярах пористого тела // Вестник МНЭПУ. – 2015. – Т. 7. – С. 8-18.
- 2) 2. Bell J. M., Cameron F. K. The flow of liquids through capillary spaces // The Journal of Physical Chemistry. – 2002. – Т. 10. – №. 8. – С. 658-674.
- 3) 3. Велижанин А.А., Григорьев Б.В., Никулин С.Г., Важенин Д.А., Вахнина Д.В. Разработка установки для изучения течения жидкости в микрокапиллярах // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. 2022. Том 8. № 4 (32). С. 66-80.