

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТИ ИЗ ПОРОД БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ

*Бугаев Илья Александрович*

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геохимии, Москва, Россия

*E-mail: Corte-z@yandex.ru*

Развитие технологий добычи сланцевой нефти в последние годы происходит преимущественно в США. Много работ в современной литературе посвящено извлечению физически связанной нефти из различных пород и преобразованию керогена при влиянии различных физико-химических факторов. В основном изучалось преобразование органического вещества пород при пиролизе и воздействии химических веществ.

Эксперименты по определению нефтегенерирующего потенциала были выполнены для пород баженовской свиты. Извлечение углеводородов проводилось в автоклавах из жаропрочной стали объемом 50 мл, запираемые медной прокладкой. В автоклав загружалась навеска 10 г образца. Порода предварительно дробилась, использовалась широкая фракция <2 мм. Также в автоклав добавлялся водный раствор так, чтобы давление при температуре ниже критической точки воды соответствовало давлению насыщенного пара воды, а при температуре выше критической составляло 1000 бар. После запираания автоклавы помещались в предварительно нагретую трубчатую печь. Температура задавалась с помощью ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ-10 при помощи термопары хромель-алюмель (точность 3 градуса). Продолжительность опытов была определена с помощью кинетической серии (7 суток). Для определения состава нефтяных фракций был проведён хроматографический анализ. Содержание нормальных алканов и изопренанов в нефтяных фракциях определялось методом жидкостной хроматографии. Твердая фаза образцов была изучена с помощью пиролизатора Rock-Eval-6.

Для определения влияния температуры на протекание процесса были проведены опыты с выбранными образцами при температурах 250, 300 и 350 градусов и давлении насыщенного пара воды, а также при температуре 470 градусов и давлении 1000 бар. Продолжительность экспериментов составила 7 суток для всех температур.

Результаты опытов при 470 градусов показали аналитическое отсутствие углеводородов нефтяных фракций. При этом наблюдалось повышенное выделение газов, которые не были отобраны из-за особенностей аппаратуры. Это соответствует этапу высокотемпературного газообразования и не может быть исследовано применявшимися методами. При этом содержание общего органического углерода в породах изменилось незначительно, что объясняется частичным растворением минеральной матрицы породы одновременно с выделением газов. Кероген при этом, вероятно, был существенно графитизирован.

Таким образом, можно сделать вывод, что высокие температуры противопоказаны для выделения углеводородов нефтяных фракций из пород баженовской свиты. Выделение нефтяных фракций при 250 градусов мало и не достигает значения 0.1 мг/л для всех образцов. При 300 градусов выделение нефтяных фракций составило от 1.3 до 24.4 мг/л, при 350 градусов - от 0.5 до 14.4 мг/л. Обращает на себя внимание, что повышение температуры с 300 до 350 градусов не приводит к увеличению извлечения нефти. Поскольку в пластовых условиях данных разрезов температура составляет 80-100 градусов, требуется относительно небольшой прогрев для активации реакций, приводящих к извлечению нефтяных фракций.

**Слова благодарности**

Автор выражает благодарность научному руководителю профессору Бычкову А.Ю., сотрудникам кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых доценту Калмыкову Г.А., ст. науч. сотруднику Козловой Е.В., инженеру Калмыкову А.Г. Работа выполнена при финансовой поддержке работ по проекту Министерства образования и науки РФ № 4.581.21.0008 от 03.10.2014 г. (уникальный идентификатор RFMEFI58114X0008).