

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения  
Российской академии наук

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**Перспективные материалы  
с иерархической структурой  
для новых технологий  
и надежных конструкций**

**21 - 25 сентября 2015 г.**

**Томск, Россия**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

## **СОСТАВ ПРОДУКТОВ ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ ПРИ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОМ НАГРЕВЕ**

Иванов А.А.<sup>1</sup>, Мартемьянов С.М.<sup>1</sup>, Бухаркин А.А.<sup>1</sup>,  
Савельев В.В.<sup>2,3</sup>, Головкин А.К.<sup>2</sup>

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия  
Институт химии нефти СО РАН, г. Томск, Россия,  
Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия  
ivanovaa@tpu.ru*

Среди альтернативных нефти источников промышленной энергетики в настоящее время особый интерес представляют горючие сланцы. Однако высокая зольность, низкая реакционная способность керогена горючих сланцев требует применения новых высокоэффективных методов активации и воздействия на ископаемое органическое вещество для получения жидких продуктов. Недавно в Томском политехническом университете была разработана новая технология подземной газификации горючих сланцев. В ходе газификации образуются газообразные, твердые и жидкие продукты. Наибольший интерес представляют жидкие продукты. В связи с этим цель работы заключалась в определении состава нефти и качественное сравнение состава нефти с исходным сланцем.

Образец исходного сланца характеризуется общей зольностью 73.4% мас, в том числе карбонатных и силикатных минералов 23.4 и 50.0% мас. соответственно. Элементный состав органического вещества горючего сланца следующий: С-73.6%, Н<sub>2</sub>-10.4%, S-1.7%, N<sub>2</sub>-0.9%, O<sub>2</sub>-13.4%.

Высокое отношение Н/С более 1.7 в органическом веществе сланца и достаточно низкое содержание серы указывает на высокий нефтегенерационный потенциал сланцев для получения жидких продуктов и углеводородных газов при термических процессах.

Содержание битумоида А в горючем сланце составило 0.74 %мас., битумоида Б –0.61 % мас. и битумоида С – 0.85% мас. Доля керогена в образце сланца не превышает 17.4 мас.%. В ИК-спектре керогена сланца присутствуют характеристичные полосы поглощения, которые указывают на наличие в керогенах ароматических структур с длинными алкильными цепями.

Жидкий продукт пиролиза представляет собой вязкую жидкость черного цвета с характерным запахом. Вещественный состав жидких продуктов представлен следующими компонентами: асфальтены –7.3 % мас., смолы –57.3 % мас. и углеводороды– 35.4 % мас. Очевидно, что в процессе пиролиза органического вещества происходит интенсивное окисление углеводородов, приводящие к увеличению выхода смолистых веществ.

## 9. Материалы и реагенты для повышения нефтеотдачи и транспортировки нефти

---

Установлено, что кероген горючего сланца относится к керогену I типа, образованным из липидного материала и содержат большое количество алифатических структур. Полученные жидкие продукты из сланца содержат более 60 % мас. смолисто-асфальтеновых веществ. Результаты ПМР-спектроскопии и ИК-спектроскопия хлороформного битумоида и жидких продуктов пиролиза сланца указывают на увеличении ароматичности полученной сланцевой смолы. В жидких продуктах сланца доля водорода, связанного с ароматическим кольцом (Нар), а также находящихся в алифатических заместителях в  $\alpha$ -положении (На) возрастает в 3 раза, а в  $\beta$ ,  $\gamma$  – положениях падает.