

3. 3. Wilkinson B.A., Smallwood R.H., Keshtar A. Electrical impedance spectroscopy and the diagnosis of bladder pathology: a pilot study// Wilkinson B.A., Smallwood R.H., Keshtar A., Lee J.A., Hamdy F.C.. J Urol – 2002– v.168 – p.1563-1567.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВАНАДИЯ И НИКЕЛЯ МЕТОДОМ НЕЙТРОННО-АКТИВАЦИОННОГО АНАЛИЗА В АСФАЛЬТЕНАХ

Е.А. Свиридова, И.В. Шаманин, В.Г. Меркулов, Т.Н. Кряжева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: katysviridova@gmail.com

Нефть, битуминозные сланцы и асфальтиты содержат повышенные концентрации таких элементов как: ванадий, никель, кобальт, платиноиды и ряде других химических элементов. Содержание ванадия достигает 300 г/т (в нефти) и 6-25 кг/т (в асфальтитах). Установлено, что в нефтях содержание ванадия зависит от содержания в них серы [1]. Кроме того, содержание ванадия возрастает в следующей последовательности: парафиновые → нафтеновые → ароматические → высокосмолистые → асфальтеновые нефти [2].

Гончаров И.В. провел анализ изменения величины отношения смолы/асфальтены нефтей разных глубин и районов, который показывает, что связь между отношением смолы/асфальтены и глубиной залегания отсутствует. А.Н. Плюсин, Г.Г. Глухов, Н.А. Алешин показали, что существует обратная связь между содержанием в асфальтенах ванадия и кислорода (карбоксильных групп). Образованию асфальто-смолистых веществ также способствует большое количество азот- и серосодержащих соединений, склонных к всевозможным реакциям друг с другом, что сопровождается увеличением их молекулярной массы. Согласно исследованиям Гончарова И.В. четырехвалентный ванадий в форме ванадил-иона активно участвует в сложной цепи превращений, ведущей к образованию порфириновых и других комплексов, входящих в состав асфальто-смолистых веществ[3].

В настоящее время известны самые разнообразные методы качественного и количественного определения ванадия в нефтях и нефтепродуктах. Каждый из них обладает присущими ему достоинствами и недостатками и для каждого существует область наиболее оптимального и эффективного применения.

С точки зрения идентификации радионуклидного состава гамма-спектрометрические методы анализа образцов почвы являются очень информативными. Однако сложность при обработке результатов анализа заключается в учете вклада от ближайших гамма-линий в исследуемый пик радионуклида. Результаты гамма-спектрометрического анализа позволяют определить радионуклидный состав, соотношения радионуклидов и техногенную составляющую урана в почве [4].

Среди методов анализа, проводимых без предварительного озонения, который ведет к потере элементов и ошибке в определении количества этих элементов в пробе, нейтронно-активационный анализ является наиболее предпочтительным в силу высокой чувствительности и высокой точности [5].

При неразрушающем нейтронно-активационном определении малых количеств ванадия в нефти, смолах и асфальтенах, концентрация этого металла составляет 0,1 мг/кг. Относительная ошибка определения не превышает 8%. С учетом вышеизложенного, нейтронно-активационный анализ может быть рекомендован как универсальный метод количественного и качественного определения ванадия в нефтепродуктах. Наряду с этим, малая продолжительность анализа (6-25 мин.) позволяет использовать его в качестве экспресс-анализа [6].

Дальнейшие исследования предполагают разработку комплексной методики, включающей гамма-спектрометрию и нейтронно-активационный анализ для идентификации происхождения радионуклидов в объектах окружающей среды и оценки вклада техногенной составляющей в различных пробах с повышенным содержанием урана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Химия нефти / И.Ю. Батуева, А.А. Гайле, Ю.В. Поконова и др. Под ред. З.Ю. Сюняева – Л.: Химия, 1984. – 360 с., ил.
2. Практикум по химии нефти и газа / Ю.И. Пузин. – Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2004. – 145 с., ил.
3. Гончаров И.В. Геохимия нефтей Западной Сибири. – М.: Недра, 1987. – 181 с.
4. Екидин А. А., Васянович М. Е., Наливайко А. В. Применение гамма-спектрометрии для выявления техногенного загрязнения почвы ураном // Принципы экологии. – 2013. – Т.2. – №.2. – С. 29-35.
5. Определение ванадия в нефтях и нефтепродуктах / Э.Г. Теляшев, О.П. Журкин, Н.М. Ямаев и др. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1990. – 20 с.
6. Большаков Г.Ф. Экспресс методы определения загрязненности нефтепродуктов. – Л.: Химия, 1977. – 168 с.

ТЕХНОЛОГИИ ПОПУТНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВАНАДИЯ И НИКЕЛЯ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОЙ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ

Е.А. Свиридова, И.В. Шаманин, В.Г. Меркулов, Т.Н. Кряжева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: katysviridova@gmail.com

Тяжелые высоковязкие нефти отличаются от легкой нефти повышенной вязкостью в естественных условиях и комплексным составом. Согласно классификации исследователей [1, 2], нефть с плотностью выше 0,88 г/см³ относится к тяжелой высоковязкой нефти.

Концентрация никеля и ванадия в высоковязкой нефти различных месторождений сопоставима с содержанием данных металлов в рудах, в результате чего попутное извлечение этих и других металлов из тяжелой нефти рационально и экономически обоснованно. По мировым оценкам потенциальные запасы ванадия и никеля в тяжелой нефти и битумах составляют примерно 125 млн.т., а извлекаемые попутно с нефтью – около 20 млн.т. [3]. Изучение состава попутных металлов обнаружило их высокую чистоту по сравнению с добытыми из руды, поэтому ведущие страны, такие как Япония и Канада удовлетворяют свои потребности в ванадии и никеле за счет их извлечения из высоковязкой нефти.

В Японии, Канаде, Венесуэле, США успешно применяют технологии попутного извлечения металлов из высоковязкой нефти с помощью химических реагентов и др. [4]. В Казахстане ученые предложили другую технологию попутного извлечения ванадия из тяжелой нефти и битумов: путем перевода соединения ванадия в ионную форму и извлечение металла из нефти и нефтепродуктов путем использования редокс-(со)полимеров в качестве ионообменных смол, с селективным отбором ванадийсодержащих ионов [5].

Для промышленного освоения месторождений высоковязкой нефти и битумов используют специальные способы добычи, транспортировки и переработки, которые учитывают их токсичность, а также требуют энергетических и материальных затрат. Примером подобного способа добычи и разработки нефтяных месторождений (ООО «Татнефть») является влажное внутрипластовое горение и метод паротеплового воздействия [4]. Однако применение этого способа приводит к безвозвратной потере многих металлов (U, As, Hg и др.) в добываемой нефти (для ванадия – в среднем 36%) из-за того, что металлы вместе с легкими