

МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ИЗ НЕФТЕШЛАМОВ

В.И. Аверин, Ю.В. Великанова

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. На современном этапе развития мировой экономики происходит быстрое изменение структуры запасов нефти, а также увеличение запасов трудноизвлекаемой нефти. Предлагается выделять металлы из нефтешламов, которые в свою очередь являются составляющими высоковязкой нефти.

Цель — рассмотреть методы экстракции металлов из асфальтенов.

Методы. Содержание никеля и ванадия во многих высоковязких нефтях достигает от 10 до 100 г на тонну. В Волго-Уральских месторождениях количество ванадия содержится от 200 до 500 г на тонну и выше, что можно сравнить с рудами, добываемыми в промышленности. На севере Самарской области доходит до 1 кг на тонну. Основная часть никеля и ванадия содержится в асфальто-смолистой части, а в асфальтенах концентрация металлов достигает максимума. При переработке тяжелых нефтей используется процесс деасфальтизации, в результате которого образуется асфальтеновый концентрат. Суммарное содержание ванадия и никеля в нем достигает от 3 до 6 кг на тонну, что намного превосходит многие традиционные рудные сырьевые источники. Классическим методом выделения асфальтенов от нефти является разбавление нефти 20-кратным избытком гексана. Количество ванадия в асфальтенах достигает от 39 до 88 % всего содержания ванадия в нефти. Количество ванадия в асфальтенах по сравнению с содержанием ванадия в нефтях превосходит в 7–8 раз. Самарская область и Татарстан обладают нефтями, в которых содержится наибольшая концентрация ванадия и никеля.

Известен метод получения ванадия и никеля из нефти, при котором используется сульфонафтохинон при расходе 1 г к 50 г нефтей. Происходит перемешивание в течение часа при температуре 80 °С.

Использование дешевого сырья, окислительно-восстановительных высокомолекулярных соединений при низких температурах, а также при малостадийности, все это позволяет достичь главной цели метода: увеличить эффективность извлечения и снизить затраты на получение никеля и ванадия из нефтешламов.

Результатом данного метода является извлечение металлов с помощью редокс-полимеров из нефтешламов и перехода соединения ванадия в ионную форму. При этом редокс-полимеры выступают в роли ионообменных смол.

Результаты. Создан новый метод, при котором появилась возможность получать первичные высококонцентрированные порфириновые экстракты из асфальтенов тяжелых нефтей с высоким содержанием никеля и ванадия при обработке их раствором серной кислоты. Данный метод также позволяет получить такие важные соединения, как асфальтеновые сульфокатиониты из нефтепродуктов при обработке концентрированной серной кислотой, которые до этого были растворены в органическом растворителе — толуоле.

Выводы. Данный метод позволит извлекать ценные металлы: ванадий и никель, затрачивая на это меньше средств и при этом значительно увеличив объемы добычи металлов.

Ключевые слова: процесс экстракции; асфальтены; растворитель толуол; нефтешламы; ванадий; никель.

Список литературы

1. Милордов Д.В. Ванадий и никель в асфальтенах тяжелых нефтей различных регионов. Казань: Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН. С. 148–150.
2. Анчита Х. Переработка тяжелой нефти. Реакторы и моделирование процессов / под ред. О.Ф. Глаголевой, В.А. Винокурова, пер. с англ. Санкт-Петербург: Профессия, 2015. 592 с.

Сведения об авторах:

Владислав Игоревич Аверин — студент, группа 2-ИНГТ-4, институт нефтегазовых технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: averinvladislav-averin@yandex.ru

Юлия Владимировна Великанова — научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент; доцент кафедры физики, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: juliavl@mail.ru