

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКФ ПРОПАН-БУТАНОВОЙ СМЕСИ

Хайрутдинов В.Ф.,^{1,2} Гумеров Ф.М.,¹ Фарахов М.И.²*

¹ФГБОУ ВО «КНИТУ», Казань, Россия, ²ООО «ИВЦ «Инжетим»,

Казань, Россия

*kvener@yandex.ru

На сегодняшний день предприятиями нефтегазового комплекса России накоплено огромное количество нефтяных отходов. По самым скромным подсчетам, ежегодное увеличение их количества составляет около 3 млн. т. В последние годы нефтедобывающими предприятиями в производство внедряются различные технологические решения, направленные на утилизацию отходов нефтедобычи и подготовки нефти. Однако, достаточно эффективный и унифицированный способ переработки нефтешламов с целью их обезвреживания и утилизации до сих пор отсутствует.

В рамках исследования утилизации нефтешламов использовано сырье, характеризующиеся содержанием механических примесей и воды в количестве 12,05% и 20,0% масс. соответственно. В качестве экстрагента использована смесь, состоящая из 75,0 мас. % пропана и 25,0 мас. % бутана. Экстракционные процессы осуществлены в температурном диапазоне 85–160 °С и интервале давлений 5–50 МПа. Выделенный нефтепродукт характеризуется отсутствием механических примесей, асфальтенов и воды. Определены первая (5,0–6,5 МПа) и вторая (11–12 МПа) кроссоверные точки изотерм растворимости исследованных нефтепродуктов в пропан–бутановом растворителе. Знание кроссоверных точек является важным условием при осуществлении процессов экстракции и пропитки.

Для масштабирования полученных результатов необходимо моделирование процесса, а для моделирования необходимо исследовать термодинамические свойства систем участвующих в процессе. С этой целью проведены исследования растворимости чистых компонентов нефтяного шлама, таких как нафталин, антрацен и др., в субкритическом флюидном (СбКФ) и СКФ пропан–бутане.

С учетом исследований термодинамических свойств и лабораторных исследований осуществлено моделирование процессов.

По результатам моделирования создана пилотная установка, позволяющая осуществить процессы экстракции и импрегнации.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-19-00478).

-
1. Khairutdinov V. F., Akhmetzyanov T. R., Gabitov F. R., Zaripov Z. I., Farakhov M. I., Mukhutdinov A. V., Gumerova F. M., and Yarullin R. S. Extraction of oil-products from oil sludge with the use of liquid and supercritical fluid extraction processes with propane-butane extractant. *Petroleum Science and Technology*, V 34, №4, 2016, p. 372-378.