

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБРАЗЦОВ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО ИММ-ТЕХНОЛОГИИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

В.А. Пастухова¹, С.Ю. Жабриков¹

¹Институт наук о Земле, СПбГУ, г. Санкт-Петербург, pastoukhova@mail.ru

В решении проблемы образования отходов бурения, которые имеют огромные объемы, наиболее рациональным методом является их утилизация в производстве продукции. В процессе работы буровой в шламовом амбаре накапливаются не только непосредственно отходы бурения, но и хоз.бытовые стоки вахтового поселка. В результате, происходит смешение отходов, имеющих в своей основе различную структуру (буровые отходы (БО) – силикатная матрица, осадки сточных вод (ОСВ) – органическая), ввиду чего возникает проблема эффективности их совместной переработки. Решением этой проблемы является интегральная минерально-матричная технология (ИММ-технология) [2]. Постановка модельного эксперимента по оценке эффективности применения ИММ-технологии заключалась в совместной переработке буровых отходов и осадков сточных вод, при этом, для выявления рецептуры с наилучшими свойствами было сформировано три состава с разным соотношением одного типа отхода к другому [3]. Для определения наиболее стабильного состава образцы исследовались на наличие или отсутствие подвижных форм путем приготовления водных «вытяжек» и сравнения концентраций поллютантов в составе водных вытяжек с ПДК. В регрессионном анализе использовались средние значения содержания элементов по каждому составу, нормированные на ПДК. Выводы о характере миграции элементов в раствор делались на основании графиков линейных трендов. На основе полученных результатов было выделено 4 группы элементов, имеющих сходную динамику к увеличению концентрации с 1 по 20 сутки: 1) Cu, Zn; 2) Mn, Co; 3) Fe, Al, нефтепродукты; 4) Cd, Hg, Ni, Pb

Первую группу элементов составляют медь и цинк, которые имеют практически идентичные линии трендов в пределах каждого из составов. После достижения определенной концентрации ионов Cu и Zn в растворе их содержание уменьшается, это объясняется тем, что в раствор переходят только те элементы, которые находятся на поверхности образца и взаимодействуют с водой.

Элементы второй группы, которая была выделена в ходе регрессионного анализа – это Mn и Co (кобальт – типичный элемент манганофил). По III составу отмечается интенсивная динамика перехода данных металлов в раствор и уже на 1-е сутки их

концентрация превышает ПДК в 1,5 раз, а на 20-е сутки – почти в 8 раз, что связано с низкими прочностными свойствами образцов III состава.

В третью группу были отнесены Fe, Al и нефтепродукты. Причины формирования данной ассоциации носят, вероятнее всего, физико-химический характер – эти вещества образуют коллоидные формы, следовательно, сходство динамики их перехода в раствор объясняется одними и теми же факторами. Наиболее стабильным является, как и в предыдущих случаях, I состав, а наименее стабильным – III состав.

Четвертая группа объединяет элементы-органотропы – это Cd, Ni, Hg и Pb. Вероятно, эта группа тяжелых металлов образует хелатные формы. Как известно, хелаты хорошо растворимы в воде, поэтому они могут участвовать в дополнительной капсуляции тяжелых металлов только в случае их локализации внутри структуры. В случае с III составом – ярко выраженные органотропные свойства способствуют активному хелатообразованию, и, как следствие, повышение концентрации ртути уже на первые сутки экспозиции.

На основе регрессионного анализа по данным водных вытяжек были сделаны выводы о динамике изменения содержания поллютантов в растворе в зависимости от состава образцов. В результате переработки при правильно выбранной рецептуре мы получаем стабильную структуру, а материал, изготовленный с применением отходов, носит название грунт укрепленный техногенный (ГУТ) – негорючий, безопасный, твердеющий геокомпозит, который находит широкое применение, например, при рекультивации шламохранилищ, свалок и оборудовании полигонов для хранения отходов [1].

Литература:

- 1. Кнатько М.В., Жабриков С.Ю., Подлипский И.И. ИММ-технология как эффективный драйвер развития рынка переработки отходов нефтедобычи. // Нефть.Газ.Новации, 2014 г. № 8, с. 58-64.*
- 2. Кнатько М.В., Жабриков С.Ю., Подлипский И.И. Утилизации отходов топливно-энергетического комплекса. // Экология и промышленность России. М.: Изд-во ЗАО «Калвис», Т. 19, №4, 2015, с. 2-5; Кнатько М.В., Жабриков С.Ю., Подлипский И.И. Мобильная установка переработки отходов бурения СУПО-1М. // Экология и промышленность России. М.: Изд-во ЗАО «Калвис», Т. 19, №3, 2015, с. 2-6.*
- 3. Пастухова В.А., Подлипский И.И. Технология совместной переработки различных типов опасных отходов. / Материалы «Пятой межвузовской конференции по итогам практик. Геология, география, биология и экология, морские и междисциплинарные практики». М., Изд-во «Перо», 2014, с. 222-223.*