

Таким образом, метрологическое обеспечение стенда позволяет осуществлять контроль геометрических и дефектных параметров кузова вагона, что обеспечивает качество и работоспособность при эксплуатации с избеганием аварийных ситуаций.

Залесский В. А.

Студент гр. ММ-21, ХНАДУ, г. Харьков

Грайворонская И. В.

Ассистент кафедры МБЖД, к.т.н., ХНАДУ, г. Харьков

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Использование промышленных отходов, таких как металлургические шлаки в качестве сорбентов при очистке сточных вод требует предварительного научного исследования их химического состава, структуры и сорбционных емкостей по различным соединениям и ионам в меняющихся условиях.

Выбор методов исследования основан на необходимости изучения минералогического и элементного состава шлаков, структуры их поверхности, радиоактивных и сорбционных свойств. Методами исследования являлись рентгенофазовый, гамма-спектрометрический, петрографический, спектрофотометрический, электронно-зондового микроанализа, капиллярного электрофореза. В качестве сорбентов использовали шлаки ООО Побужского ферроникелевого комбината (ПФНК), ПАО Никопольского завода ферросплавов (НЗФ) и ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог».

Состав кристаллической части шлаков определен с помощью рентгенофазового анализа, проведенного на порошковом дифрактометре

Siemens D500 в медном излучении с графитовым монохроматором для образцов шлака ПФНК и ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог»; с никелевым фильтром – для образцов шлаков ПАО НЗФ. Использовано примерно по 0,5 см³ каждого образца. Это количество тщательно растирали и перемешивали в алундовой ступке на протяжении 20 мин, после чего полученный порошок помещали в стеклянную кювету с рабочим объемом 2×1×0,1см³ для регистрации дифрактограмм. Полнопрофильные дифрактограммы измерены в интервале углов $10 < 2\theta < (100-130)^\circ$ с шагом 0,02 ° и временем накопления 30 с. Для учета инструментальной функции профиля использована рентгенограмма гексаборида лантана, полученная в идентичных условиях, что необходимо для расчета микроструктурных характеристик уточняемых фаз: среднего размера кристаллитов и наличия микродеформаций. Первичный поиск фаз выполнен по картотеке PDF-1, после чего был выполнен расчет рентгенограмм по методу Ритвельда с использованием программы FullProf.

Химический элементный состав шлаков определен с помощью метода электронно-зондового микроанализа (EPMA) на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390 LV с системой микрорентгеновского анализа INCA. Локальность анализа по глубине около 5 мкм. Использован метод расчета – ZAF-коррекция. Отклонения в определении массовых долей элементов составляли 1,5-8,5 %. Петрографическое исследование образцов измельченного (до 5 мм) шлака ПФНК производства сплавов FeNi в виде иммерсионных препаратов в проходящем свете при помощи микроскопа МИН-8 .

Морфологические особенности поверхности шлака изучены на сканирующем электронном микроскопе JSM-6390 LV. Увеличение поверхности образцов находилось в пределах 55-20000.

Удельные активности EP шлаков определены гамма-спектрометрическим методом с помощью сцинтилляционного гамма-

спектрометра СЕГ-001 «АКП-С», диапазон измеряемых энергий, гамма-излучения которого составляет 50-3000 кэВ. Исследуемая проба помещалась в измерительный сосуд Маринелли объемом 1 дм³. Время измерения активности ЕР в среднем составляло 2 часа. Предел допускаемой основной погрешности измерения активности для геометрии «Маринелли» ($P=0,95$) не более 25 %. Для обработки результатов измерений использовалось программное обеспечение Akwin.

Наличие остаточных количеств органических веществ в шлаковом сорбенте было определено спектрофотометрически при снятии спектров поглощения на приборе Hitachi U3210.

Сорбция шлаками органических веществ изучена спектрофотометрическим методом с помощью SPEKOL 11 относительно дистиллированной воды при длине волны $\lambda = 620$ нм и 500 нм для различных сорбатов в зависимости от окраски раствора. Предел допускаемой основной погрешности составляет 5 %.

Концентрации катионов и анионов в водной фазе определяли методом капиллярного электрофореза, основанного на разделении компонентов сложной смеси в кварцевом капилляре под действием электрического поля. Использовался прибор «Капель-104Т».

Использование современных физико-химических методов исследования дает возможность определить состав промышленных отходов и прогнозировать их свойства как технических материалов.

Ильге И. Г., доцент, к.т.н., доцент каф. АКИТ ХНАДУ

Рябцев О. В., студент

ВЫБОР САУ ЭКСКАВАТОРА ДЛЯ РАБОТ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Выполнение работ с использованием дорожно-строительной техники в зоне влияния техногенно опасных объектов должно проводиться в сжатые