

На основі досліджень макроструктури та мікроструктури було знайдено, що у дослідних зразках відбулося подрібнення зерна, електричний струм має вплив на орієнтацію зерен, розчинність і розподіл кремнію в алюмінію. Ефективність дії електричного струму на мікроструктуру залежить від частоти та скважності. Помітний вплив електричного струму виявляється при скважності 2 і більш, і частоті 200кГц.

Виявлено, що отримані зразки мають дрібнозернисту структуру, яка характерна для модифікованих алюмінієвих сплавів. Тому даний спосіб є набагато економічніший за ті, які використовуються зараз для модифікування алюмінієвих сплавів.

УДК 669.15

**Т. Д. Комарова, О. С. Комаров, Б. М. Немененок**

Белорусский национальный технический университет, Минск

### **БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

На нефтеперерабатывающих заводах Республики Беларусь образуется около 250 т отработанных катализаторов с различным содержанием NiO. С целью экономии валютных средств разработаны технологии переработки таких катализаторов с высоким (около 50 %) содержанием NiO и средним (от 25 до 40 %) содержанием NiO путем непосредственного использования их в составе шихты после определенной подготовки. Процесс подготовки отработанных катализаторов включал их прокалку, разлом, смешивание с FeSi, CaF<sub>2</sub>, CaO, жидким стеклом и последующее брикетирование и сушку. Полученные брикеты добавляли в шихту при выплавке легированных чугунов и сталей.

Катализаторы, содержащие менее 20 % NiO, требовали более сложной подготовки, т.к. содержали в своем составе более 80 % тугоплавкого оксида Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в качестве наполнителя. Для таких катализаторов предложили следующую схему переработки:

- прокаливание при температуре 400 °С;
- размол отработанных катализаторов и смешивание их со щелочью в соотношении 60:40;
- смешивание с водой в соотношении 1:4;

- помещение раствора в автоклав на 4 часа при температуре 125 °С и давлении 2 атмосферы.

В процессе автоклавной обработки проводили выщелачивание части оксида алюминия и переводили его в раствор, который фильтровали, а осадок промывали. В результате был получен осадок, состоящий на 50 % из NiO и 50 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. После сушки получали концентрат с содержанием 50 % NiO, который в дальнейшем перерабатывали по первой схеме.

Алюминатный раствор подвергали выкручиванию в колонне осаждения с отделением щелочного раствора, который после выпаривания повторно использовался для смешивания с размолотым катализатором на начальной стадии процесса подготовки.

Продукт выкручивания – Al(OH)<sub>3</sub> – прокаливали при температуре 900 °С с получением Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Размер осаждающихся хлопьев Al(OH)<sub>3</sub>, а также частиц Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> зависит от ряда факторов: скорости механического перемешивания; величины добавляемой затравки; наличия поверхностно-активных веществ; температуры процесса.

Варьирование данными параметрами позволяет получать порошок Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с ультрадисперсными кристаллами или агломератами, которые могут быть использованы в литейных красках, в составе модификаторов для борьбы с отбелом в сером чугуне.

УДК 662.76

**С.В. Конончук, В.В. Пукалов**

Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград

### **ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕЗКИСНЕВОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРНОГО ПРОЦЕСУ**

Аналіз термодинамічних характеристик реакції газифікації вуглецю за допомогою водяної пари показав, що необхідною умовою протікання безкисневого газогенераторного процесу з початкового стандартного стану є підтримання температури  $T > 948$  К. Відповідно, необхідно забезпечити нагрівання води від кімнатної температури до температури кипіння, утворення водяної пари та перегрів пари до температури вище 948 К. Паливо в реакційній камері також необхідно нагрівати до вказаної температури.