

ена на рисунке 2.

Микроструктура глазурных покрытий исследована с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-5610 LV (Япония). Она представлена многочисленными, плотно прилегающими друг к другу кристаллическими образованиями с преимущественно призматическим и волокнистым габитусом. Размеры образований составляют от 3 до 10 мкм, более редки скопления кристаллов протяженностью 20 – 25 мкм. Преимуществом синтезированных составов является также отсутствие в сырьевых композициях компонентов первого и второго классов опасности.

УДК 541.18

Получение и применение нанодисперсных металлов

Студент гр. 104052-12 Римашевский Д.С.

Научный руководитель – Шагойко Ю.В.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В последние годы большой интерес вызывают исследования, посвященные различным методам получения металлических наноматериалов и изучению их структуры и свойств. Основными характеристиками частиц, определяющие их свойства, при одинаковом химическом составе являются средний размер, дисперсия распределения по размерам, форма и состоянию поверхности – факторы, сильно зависящие от технологии их получения.

Наночастицы обладают повышенной поверхностной энергией, неупорядоченной структурой и поэтому проявляют большую активность в различных физико-химических процессах.

Большинство известных методов позволяют получить наночастицы с широким распределением по размерам. Контроль параметров реакции (время, температура процесса, скорость перемешивания, концентрация растворов и стабилизирующих добавок) позволяют сузить распределение по размерам получающихся наночастиц.

Для получения ультрадисперсных порошков металлов мы применяли термическое разложение соли щавелевой кислоты – оксалата железа (II), оксалата никеля (II), оксалата кобальта (II). Соли получены заранее взаимодействием солей металлов (FeSO_4 , CoCl_2 , NiCl_2) и щавелевой кислоты в водной среде в присутствии органического вещества (глицерин), причем предварительно смешивали раствор неорганической соли и органического вещества при их массовом соотношении (0,1 ÷ 2,0). Для перемешивания растворов использовали магнитную мешалку в течение 30 минут. Предварительное смешивание растворов соли и органического вещества обеспечивает формирование высокодисперсного порошка железа (кобальта) с частицами эллипсоидной формы. Методом электронной микроскопии исследовали размеры, форму и кристаллическую структуру исходных веществ и образовавшегося порошка никеля. Полученные частицы никеля обладали кристаллографической огранкой, но были склонны к агломерированию и имели размеры преимущественно в пределах 0,2 – 0,5 мкм. Полученную суспензию отстаивают в течение 3 – 4 часов и фильтруют. Осадок промывают дистиллированной водой до pH = 7, а затем этиловым спиртом. Полученный осадок сушат на воздухе при комнатной температуре до влажности 50 %. Разложение оксалатов проводилось при температуре не менее 650 °C в токе водорода с последующей пассивацией на воздухе.

Образование защитной оболочки на каждой наночастице является распространенным методом защиты и стабилизации наночастиц. Поскольку полностью исключить окисление наночастиц магнитных металлов практически невозможно, т.к. даже в исключительных условиях не удастся избежать фиксации на поверхности наночастиц кислорода. Поэтому при работе с наночастицами магнитных металлов необходимо иметь в виду, что на их поверхности всегда

имеется оксидная пленка. Полученные ультрадисперсные порошки металлов могут быть применены для создания подшипников скольжения. Для подшипников, обладающих высокими механическими и антифрикционными свойствами необходимо добавление порошков кобальта. Экспериментальные исследования механических свойств сталей, сплавов и композиционных материалов, полученных на основе металлических нанопорошков, показали, что предел их прочности и твердость в значительной мере превышают данные характеристики их крупнозернистых аналогов.

Необходимая чистота продукта и узкий спектр распределения частиц по размерам позволит применять ультрадисперсные порошки никеля, полученные методом разложения оксалатов никеля, в композиционных материалах.

УДК 666.112.7

Получение строительной лицевой керамики с добавлением отработанных ванадиевых катализаторов

Студент 13 группы факультета ХТиТ Ровба Е.К.
Научные руководители – Романовский В.И., Крышилович Е.В.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

В Республике Беларусь широко распространено производство серной кислоты, в котором используются ванадиевые катализаторы. Только на ОАО «Гродно Азот» используется порядка 100 т в год этого катализатора и при этом от 34 до 70 т отработанных ванадиевых катализаторов (ОВК) подлежат замене. Разработка способов получения импортозамещающих материалов на основе продуктов комплексной переработки ОВК позволит не только существенно снизить себестоимость продукции, решить задачи ресурсосбережения, но и уменьшить нагрузку на окружающую среду.

Целью данной работы явилось исследование возможности использования ОВК для получения строительной лицевой керамики.

Усредненный состав ОВК, образующихся на ОАО «Гродно Азот», установленный на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM-5610 LV, оснащенный системой элементного анализа EDX JED-2201, в пересчете на оксиды выражается следующим образом (мас.%): SiO_2 – 40,43; SO_3 – 25,47; K_2O – 10,95; V_2O_5 – 7,49; Na_2O – 2,71; FeO – 0,74; ZnO – 0,68; Al_2O_3 – 0,64; CuO – 0,41; CaO – 0,17; остальное – соединения углерода.

Рентгенофазовый анализ показывает, что фазовый состав исследуемого отхода представлен α -кварцем, а так же сульфатами, полисульфатами и ванадатами вышеперечисленных металлов.

Из результатов дифференциально-термического анализа образцов ОВК следует, что при температурной обработке наблюдается несколько стадий разложения, сопровождаемых потерей массы и эндотермическими тепловыми эффектами. Первый эффект с максимумом при температуре 180 °С соответствует удалению физически связанной воды. Потеря массы – 8 %. Наличие тройного эндоэффекта в области температур 540 – 820 °С, видимо, связано с разложением сульфатов. Потеря массы – 16 %. При дальнейшем повышении температуры никаких превращений не зафиксировано.

В качестве глинистой составляющей при изготовлении опытной партии керамического кирпича использовалась глина месторождения «Осетки» (Республика Беларусь). Для отощения масс использовался шамот (бой кирпича), песок месторождения «Скуловичи» (Республика Беларусь), а так же отработанные ванадиевые катализаторы (ОАО «Гродно Азот»). Масса для изготовления образцов – шихта для кирпича рядового полнотелого, количество добавок ОВК сверх 100, %: серия А – 5, серия Б – 10, серия В – 15, так же для сравнения были сформованы образцы без добавок в шихту серия Г.