

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.%): SiO₂ – 40,43; SO₃ – 25,47; K₂O – 10,95; V₂O₅ – 7,49; Na₂O – 2,71; FeO – 0,74; ZnO – 0,68; Al₂O₃ – 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.

Результаты проведенных исследований показали, что образцы серии А имели неоднородную цветовую гамму, серии Б и серии В практически идентичны по цветовым характеристикам, несмотря на различное содержание отработанного ванадиевого катализатора – 10 % и 15 %. Таким образом, в исследуемом интервале для получения равномерно окрашенного черепка и получения устойчивых цветовых характеристик количество пигментирующей добавки следует брать в пределах, сверх 100 %: от 10 до 15. Цвет полученных лицевых строительных материалов по 1000-цветному атласу ВНИИ им. Д.И. Менделеева: 1 – малиново-красный; 2 – фиолетово-красный; 3 – фиолетовый.

УДК 661.862.27; 661.862.23

Влияние технологических параметров на кинетику выделения гидроксида алюминия из пересыщенного раствора алюмината натрия

Студенты гр. 104118 Розенберг Е.В., гр. 104119 Комарова Т.Д.
Научный руководитель – Проворова И.Б.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Гидроксид алюминия $Al(OH)_3$, а также получаемый из него после прокалки $\gamma-Al_2O_3$ находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Наиболее ценными считаются наноразмерные и ультрадисперсные порошки этих материалов. Для их получения применяют различные технологические процессы: размол в высокоскоростных мельницах, термолиз карбоната алюминия, золь-гель метод, химическое осаждение из водных растворов солей, плазмохимический метод и др. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, но для условий Республики Беларусь наиболее приемлем золь-гель метод. Это обусловлено тем, что в нефтехимической промышленности ежегодно образуется свыше 100 тонн отработанных никелевых и молибденовых катализаторов на основе $\gamma-Al_2O_3$ и поглотителей (99 % $\gamma-Al_2O_3$). Разработаны технологии получения никелевых концентратов и молибдата кальция, побочным продуктом которых является раствор $NaAlO_2$, разложение которого по золь-гель методу позволяет выделить в осадок гидроксид алюминия. В зависимости от условий осаждения можно получить порошки различной степени дисперсности.

В основе золь-гель метода лежит образование гидроксида алюминия в результате превращения высокодисперсных систем (золей) в рыхлые структуры (гели). Чаще всего это сводится к разложению $NaAlO_2$ в пересыщенном растворе и выпадению гидроксида алюминия из раствора. Метод отличается простотой технологического процесса и позволяет получать порошки в размерном диапазоне от 0,01 до 50 мкм.

На дисперсность порошка оказывают влияние различные факторы: плотность исходного раствора, наличие затравок, скорость перемешивания раствора, температура процесса и другие. Для исследования влияния перечисленных факторов на дисперсность порошка гидроксида алюминия необходимо было на первом этапе определиться с исходной плотностью пересыщенного раствора и ее влиянием на кинетику выпадения из раствора гидроксида алюминия. Для приготовления растворов различной плотности смешивали пять порций поглотителя ($\gamma-Al_2O_3$) со щелочью с соотношением 60:84. Смесь спекали при температуре 400 °С и растворяли в 450, 475, 500, 525, 550 граммах воды. В результате получали исходные растворы различной плотности, но с одинаковым количеством $NaAlO_2$. Растворы заливали в мерные цилиндры, плотно закрывали резиновыми пробками и визуальными наблюдали процесс зарождения кристаллов гидроксида алюминия. Фиксировали моменты появления кристаллов и изменение плотности раствора по мере их роста, что позволяло судить о кинетике выделения гидроксида алюминия.