

для отделения капельной фазы, проведение ионной очистки ионами более тугоплавкого металла, чем покрытие образующий металл.

Предложенный нами метод получения композиционных покрытий позволяет получать широкий спектр покрытий с заданными физико-механическими свойствами. Реализация данного метода нанесения вакуумно-плазменных покрытий является решением проблем восстановления и упрочнения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Любимов, Г.А. Катодное пятно вакуумной дуги / Г.А. Любимов, В.И. Раховский // *Успехи физических наук.* – 1978. – 705 с.
2. Лойко, В.А. Вакуумно-плазменные технологии в ремонтном производстве / В. А. Лойко [и др.]. – Минск: БГАТУ. – 2007. – 192 с.

УДК 666.293.522.53

Марцинкевич Р.И.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИКАТОРОВ НА ХРОМОФОРНЫЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ**

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск Республика Беларусь*

*Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Пиц И.В.*

Цель работы: исследование влияния модификаторов на хромофорные свойства керамических пигментов на основе кристаллической структуры муллита и выбор оптимального состава.

Эффективность действия модификаторов определяется их природой, количеством, степенью диспергирования. Их воздействие на кристаллическую решетку сводится к снижению прочности структуры, переводу ее в активное состояние.

Синтез керамических пигментов осуществляли на основе чистых оксидов классическим способом. Кварцевый песок, технический глинозем выступали в качестве сырьевых компонентов. Оксиды щелочных и щелочноземельных металлов (CaO, MgO, ZnO, SrO) использовались как модификаторы. Оксиды переходных металлов (Co, Cr, Ni, Fe) – как хромофоры.

Пигментную массу готовили с учетом максимального выхода муллита исходя из пропорции  $Al_2O_3$  к  $SiO_2$  – 3:2, что соответствует формуле муллита.

Модификатор добавлялся в количестве 5, 10, 15 и 20 масс.%. Количество хромофора было постоянным – 5 масс.%.

Синтез керамических пигментов проводили в лабораторной электрической печи при температурах 1200°C с выдержкой 1 час. На основе анализа спектров отражения установлено, что оптимальное количество модификаторов почти для всех пигментов составляет 10 масс.%.

Насыщенный синий цвет получили при введение оксида кобальта. Это обусловлено ионами  $Co^{2+}$ , находящимися в тетраэдрическом поле ионов кислорода. Кривые спектрального отражения получены на электронном спектрофотометре. Кобальтсодержащие пигменты имеют максимум поглощения при длине волны 420...470 нм, что соответствует синей области спектра. При одинаковом количестве хромофоров спектральные характеристики различаются только по интенсивности, что свидетельствует о влиянии модификаторов на их окрашивание. Все используемые модификаторы оказывают положительное влияние на цветовые характеристики пигментов. Но наиболее эффективное окрашивание достигается при добавлении MgO. Данные пигменты устойчивы к действию щелочей и высоких температур, они обладают также высокой свето- и атмосферостойкостью.

Пигменты, полученные на основе хромофоров Cr и Fe, обладают слабонасыщенной окраской. Ион  $Cr^{3+}$  переходит в  $CrO_4^{2+}$  и  $Cr_2O_7^{2-}$ . Модификатор CaO способствует образованию пигментов желтого цвета с большим количеством свободного хрома. Модификатор MgO более активно взаимодействует с ионом  $Cr^{3+}$ . Это ведет к образованию шпинели  $MgCr_2O_4$ . Отсутствие осадка при реакции  $BaCl_2$  с фильтратом промытого пигмента подтверждает наличие ионов хрома в связанной форме. В системе  $Al_2O_3-Cr_2O_3$  синтезированные пигменты представляют собой окрашенные корунды. Характер кривых поглощения света аналогичен соответствующим кривым естественных рубинов.

Окраска, вызываемая  $Fe_2O_3$ , зависит не только от концентрации, но и от равновесия между комплексами железа, имеющими различную координацию. В структуре кристаллической решетки ионы  $Fe^{3+}$  могут замещать в силикатных расплавах ионы кремния и образовывать тетраэдрические группы.

Соединения никеля широко используют в качестве хромофоров при изготовлении керамических пигментов. Степень окисления никеля составляет +2, а его координационные числа равны 4 и 6. При введении оксида  $Ni^{2+}$  появляется зеленая слабозаметная окраска, которая в процессе обжига переходит в светло-зеленую. Окраска никельсодержащих пигментов обусловлена тетраэдрическим комплексом никеля (II). Спектры отражения имеют максимум поглощения при длине волны 470...550нм, что соответствует зеленой области спектра.

Таким образом, установили роль модификаторов и их влияние на хромофорные свойства синтезированных пигментов. Наиболее положительное влияние на образование цветонесущей фазы оказывает MgO в количестве 10 масс. %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пищ, И.В. Керамические пигменты / И.В. Пищ, Г.И. Масленникова. – Минск: БГТУ, 2005.
2. Пигменты шпательного типа // Стекло и керамика. – 2001. – №6. – С. 23–27.
3. Рахманов, В.А. Изменение цвета пигмента в системе  $Al_2O_3-Cr_2O_3-Co$  / В.А. Рахманов // Стекло и керамика. – 1991. – С. 22–23.
4. Бальхаузен, К. Введение в теорию поля лигандов / К. Бальхаузен. – М.: Мир, 1964. – 592 с.

УДК 620.22

Маршина Е.А., Вольский В.А., Петрикевич М.Е.

### **СТРУКТУРНЫЕ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СТАЛЬНЫХ ВОЛОКОН**

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Капцевич В.М.*

*Из стальных волокон, полученных из отходов металлокордового производства, изготовлены экспериментальные образцы, изучены их структурные и гидродинамические свойства. Проведенные исследования показывают на принципиальную возможность изготовления фильтрующих материалов различных размеров и форм из стальных волокон.*

Фильтрующие материалы находят широкое применение при решении многих вопросов, остро стоящих перед промышленными предприятиями Республики Беларусь, а именно, охраны окружающей среды, повышения качества и чистоты выпускаемой продукции, надежности, долговечности и срока работы машин и механизмов. Эти вопросы в ряде случаев решаются применением пористых материалов, с помощью которых обеспечиваются процессы очистки жидкостей и газов, интенсифицируются процессы тепло- и массообмена и т.д.

Пористые волокнистые материалы (ПВМ) обладают рядом преимуществ перед порошковыми (ППМ) [1, 2]: большей пористостью, проницаемостью,