

Проведенные исследования позволяют отметить следующее:

1. Превращение каолинита в новую термодинамическую устойчивую фазу – муллит происходит через ряд промежуточных метастабильных фаз. В интервале температур 900–1100 °С промежуточные фазы сосуществуют с муллито.

2. В изученных керамических массах выделение кристаллов муллита начинается при температурах – около 950 °С. На дифрактограммах ширина линий муллита заметно уменьшается после обжига масс при температурах выше 1000 °С, что свидетельствует об увеличении среднего размера его кристаллов и интенсивность муллита в керамике достигает максимального значения при 1150 °С.

3. На дифрактограммах керамических масс, обожженных при температурах выше 800 °С наблюдается рост интегральной интенсивности диффузного фона рентгеновского излучения в интервале углов 2θ от 20 до 40°, что указывает на увеличении относительного объема аморфной фазы в структуре керамики.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что структура фарфора из местных компонентов аналогична структуре традиционного фарфора. Однако примеси, содержащиеся в местных глинах, интенсифицируют процессы спекания, и формирование структуры керамики завершается при значительно более низких температурах (1075–1150 °С), чем в стандартном фарфоре (1300–1400 °С). Это обстоятельство позволяет производить из местного сырья достаточно качественную керамику при существенно меньших энергетических затратах.

Список литературы

1. Минеральные ресурсы неметаллических полезных ископаемых Кыргызской Республики. – Бишкек, 1995. – 394 с.
2. Жекишева С.Ж. Сырьевая база и перспективы развития керамической промышленности Кыргызстана. – Фрунзе: КыргызВИИНТИ, 1989. – 60 с.
3. Жекишева С.Ж. Использование глин Кара-Киче в производстве керамических изделий. – Бишкек: Илим, 1994. – 64 с.
4. Августинник А.И. Керамика. – Л.: Стройиздат, 1975. – 592 с.
5. Кингери У.Д. Введение в керамику. – М.: Стройиздат, 1967. – 498 с.
6. Технология электрокерамики. / Под ред. Г.Н. Масленниковой. – М.: Энергия, 1974. – 224 с.
7. Зальманг Г. Физико-химические основы керамики. – М.: Госстройиздат, 1959. – 396 с.
8. Боркоев Б.М. Рентгенофазовый анализ кинетики формирования кристаллических фаз керамик при обжиге // Наука. Образование. Техника. – Ош, 2009. – Вып. 1. – С. 87–89.
9. Боркоев Б.М., Жердев А.М., Макаева К.Т., Эртель В.Н. Оптимизация технологии получения керамических изделий на основе местных компонентов // Инженер. – Бишкек, 2010. – С. 109–112.
10. ГОСТ 24409-80. Материалы керамические электротехнические. Методы испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1987.
11. Горелик С.С., Расторгуев Л.Н., Скаков Ю.А. Рентгенографический и электронно-микроскопический анализ. – М.: Металлургия, 1970. – 107 с.
12. ГОСТ 20419-83. Материалы керамические электротехнические. Классификация и технические требования. – М.: Изд-во стандартов, 1986.

АНАЛИЗ ЭВОЛЮЦИИ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ «НАСЫЩАЮЩАЯ СРЕДА – ИЗДЕЛИЕ» ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ БОРОХРОМИРОВАНИИ

Гармаева И.А., Гурьев А.М., Иванова С.А.
 ФГБОУ «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
 Барнаул, e-mail: gurievam@mail.ru

В процессе эксплуатации деталей машин и инструмента наиболее интенсивным внешним воздействиям подвергаются их поверхностные слои, поэтому нередко структура и свойства именно поверхностных слоев оказывают определяющее влияние на работоспособность изделий в целом. Особый интерес с точки зрения повышения ресурса работы стальных деталей представляет разработка новых высокоэффективных методов упрочнения деталей машин и инструмента за счет диффузионного насыщения поверхности металлов и сплавов различными химическими элементами – метод химико-термической обработки (ХТО). Широко используемая традиционная химико-термическая обработка (цементация, азотирование) хотя и повышает износостойкость, но требует большого расхода электроэнергии в связи с длительностью высокотемпературных диффузионных процессов.

В настоящей работе проведен эксперимент по выявлению влияния основных технологических факторов процесса одновременного диффузионного борохромирования на эволюцию компонентов системы «насыщающая среда – изделие».

В качестве изучаемых факторов были исследованы время насыщения при изотермической выдержке при температуре 950 °С. Время насыщения было выбрано 1, 3, 5, 10, 30 и далее через 30 до 180 мин. Образцы, упакованные в самозащитную насыщающую порошковую смесь в фарфоровых тиглях загружались в предварительно разогретую до 950 °С и выдерживались там необходимое время. До процесса упаковки осуществляли взвешивание насыщаемых образцов из стали Ст3, насыщающей смеси и тиглей с упакованными образцами. После окончания выдержки тигли остужали на воздухе до комнатной температуры, после чего повторно взвешивали, насыщающую смесь с образцами извлекали из тиглей и взвешивали, после чего взвешивали насыщенные образцы.

По результатам взвешивания оценивали потери насыщающей среды на угар и образование диффузионного слоя, а также по результатам взвешивания оценивали массу прорифундировавших в сталь элементов (бора и хрома). Полученные данные были интерпретированы по отношению к единице площади: потеря насыщающей среды на угар определялась по параметру масса на м² свободной поверхности насыщающей среды, контактирующей с кислородом

воздуха. Прибыль массы образцов в результате диффузии оценивалась также применительно к 1 м² поверхности образца, контактирующей с насыщающей смесью.

После упрочненные образцы подвергали резке на прецизионном отрезном станке «MICRACUT-201», далее готовили поперечные микрошлифы для изучения толщины диффузионного слоя. Как показал изучение поперечных микрошлифов, заметное формирование диффузионного начинается при выдержке 30 минут – слой уже имеет характерное игольчатое строение и достигает толщины 18 мкм. Наиболее интенсивное формирование диффузионного слоя происходит в интервале выдержек от 60 до 150 минут (1–2,5 ч), далее скорость формирования диффузионного слоя снижается и, кроме того, происходит формирование на поверхности слоя высокобористой фазы, имеющей более высокие показатели твердости и хрупкости, а также создающей растягивающие напряжения, которые приводят к растрескиванию упрочняющего покрытия и снижению его ресурса, что неприемлемо при сложных условиях нагружения (наличие ударных нагрузок, изгибающих усилий и т.п.). Таким образом, оптимальное время выдержки при изотермическом борохромировании в порошковых смесях на основе карбида бора для подавляющего большинства изделий находится в интервале от 120 до 150 минут (2–2,5 ч), так как при длительности выдержки в этом временном интервале формируется рабочий диффузионный слой достаточной толщины (до 350 мкм – максимальная длина боридных игл и толщина сплошного диффузионного слоя – до 150 мкм), не имеющий на своей поверхности вредной высокобористой фазы.

**ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ДЛЯ ПОЛИХРОМАТОРА С ВЫСОКОЙ
ДИСПЕРСИЕЙ И РАЗРЕШАЮЩЕЙ
СПОСОБНОСТЬЮ**

Дилбазов Т.Г., Ягубзаде Н.Я., Гусейнова Е.А.,
Аббасова Р.Б.

*Научно-исследовательский институт
аэрокосмической информатики;
Национальное аэрокосмическое агентство,
Баку, e-mail: naile_yaqub@mail.ru*

Предлагается оптическая система для полихроматора с высокой дисперсией и разрушающей способностью, с варьированием дисперсии и положения полос пропускания, имеющая простую конструкцию.

В настоящее время одной из эффективных и оперативных технологий получения любыми неконтактными методами информации о поверхности Земли, объектах на ней или в недрах, является дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).

Наиболее значимыми и используемыми данными ДЗЗ являются данные, получаемые

с космических аппаратов. Поэтому приборы, используемые для ДЗЗ, наряду с высокими техническими характеристиками имеют ограничения на весо-габаритные характеристики, что не дает возможность реализовать потенциальные возможности диспергирующих элементов при разработке приборов.

Повышение количества информации, регистрируемой в единицу времени и реализация идентичности спектральных образов измеряемых объектов, требует разработки и использования многоспектрального метода. При конструировании многоканальных спектрометров – полихроматоров часто используются призмные и дифракционные диспергирующие элементы. Формируемый этими элементами сплошной спектр из-за невысокой дисперсии создает некоторые неудобства для согласования необходимой ширины спектральных интервалов с оптимизированными площадками приемников излучения, не говоря уже о трудностях размещения в близких спектральных интервалах приемников с малыми площадками и существенными габаритами корпуса при использовании охлаждаемых приемников.

Настоящая работа посвящена исследованию возможности создания оптической системы малогабаритного полихроматора с высокой дисперсией и разрешающей способностью. Повышение указанных характеристик систем приводит к увеличению весо-габаритных параметров, усложняет кинематическую схему сканирования спектра, к потерям светосилы и делает приборы дороже [1, 2].

Поисковые работы для создания многоканальных спектрометров привели к разработке оптической системы малогабаритных полихроматоров [3], более эффективным способом повышающим линейную дисперсию.

Оптическая система содержит осветитель, входную и выходную щели, коллиматорный и камерные объективы, диспергирующую стеклянную призму и цилиндрическое зеркало, жестко закрепленное таким образом, чтобы поверхность его находилась в фокальной поверхности камерного объектива.

Одномерный спектр видимого света, сформированный в фокальной поверхности камерного объектива, отражается цилиндрическим зеркалом, образующая которого расположена в плоскости, перпендикулярной плоскости дисперсии призмы. Размеры зеркала выбираются так, чтобы ширина и длина спектра видимого света полностью охватывались.

Дальнейшие исследования [4, 5] показали идентичность результатов как в призмных, так и в дисперсионных системах с цилиндрическим зеркалом. Для этих систем линейная дисперсия выражается формулой

$$\frac{dl}{d\lambda} = \left(3 - 2 \frac{s'}{r} \right) \left(\frac{d\varphi}{d\lambda} \right) s'', \quad (1)$$