

Совет молодых ученых Российской академии наук
Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной
сферах при Совете при Президенте Российской Федерации по науке и
образованию

Второй междисциплинарный молодежный научный форум
с международным участием «Новые материалы»
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Сочи
1-4 июня 2016г.

УДК 546

ББК 24.1

Н 85

Н85 Второй междисциплинарный молодежный научный форум с
международным участием «Новые материалы».. Сочи. 1-4 июня 2016 г./

Сборник материалов. - М: Интерконтактнаука, 2016 г., 285с.

ISBN 978-5-902063-54-4

© Коллектив авторов

© Интерконтактнаука

2016

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ СПЕКАНИЯ.

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF CERAMIC MATERIALS BASED ON ZIRCONIA WITH A LOW SINTERING TEMPERATURE.

Смирнов С.В., Крылов А.И., Антонова О.С., Гольдберг М.А., Шворнева Л.И., Смирнов В.В., Баринов С.М.

Smirnov S.V., Krylov A.I., Antonova O.S., Goldberg M.A., Shvorneva L.I., Smirnov V.V., Barinov S.M.
РОССИЯ, ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ИМ. А.А. БАЙКОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, МОСКВА, 119991, ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ, 49 SEREGA_SMIRNOV92@MAIL.RU

Разработаны составы керамических материалов на основе диоксида циркония с низкой температурой спекания 1150-1300 °С. Для снижения температуры спекания использовали нанодисперсные порошки с удельной поверхностью до 160 м²/г, а также добавки образующие низкотемпературные расплавы. В результате отработки технологии были получены нанодисперсные плотноспеченные материалы с размером кристаллов 50-150 нм.

The ceramic materials based on zirconia were developed with a low sintering temperature up to 1150-1300 °C. To reduce the sintering temperature were used nanoparticulate powders with a specific surface area of 160 м²/g, as well as the low temperature melt-forming additives. As a result of research, materials were well sintered with nanoparticulate size crystals of 50-150 nm.

Керамика на основе диоксида циркония используется для устранения дефектов и повреждений костной ткани в ортопедии, онкологии и стоматологии в качестве биоимплантатов. Это связано с высокими прочностными свойствами, а также химической инертностью, что позволяет эксплуатировать ее в химически активных средах, включая биологическую среду организма человека. Однако высокие температуры спекания диоксидциркониевой керамики (1500-1750°С) ограничивают ее применение, что связано с необходимостью использования специального дорогостоящего оборудования. Кроме того, при высоких температурах происходит рост кристаллов, что приводит к рекристаллизации и как следствию уменьшения прочности материалов [1].

Целью данной работы являлось получение циркониевой керамики с низкой температурой спекания.

Повышение активности к спеканию керамически материалов при низких температурах достигалось за счет увеличения дисперсности порошков и использование добавок, образующих низкотемпературные расплавы. В результате использования метода химического соосаждения из водных растворов солей с применением органического полимера были получены высокодисперсные порошки. Удельная поверхность порошков после прокаливания в диапазоне 330-450 °С составляла от 50 до 160 м²/г. Порошки состояли из непрочных агрегатов. При прокаливании полимера происходит его разложение с выделением газообразных продуктов, что приводит к снижению агрегированности и повышению дисперсности порошка. В полученный порошок вводили добавки на основе силикатов и цирконатов лития, калия, и натрия. Наибольшее интенсификация спекания достигнута при использовании добавок, содержащих силикаты натрия и лития. Так, температура спекания при введении 2-5 масс.% снижалась с 1550 С до 1150 – 1300 °С, в зависимости от состава и количества добавки. При использовании добавок, содержащих цирконаты щелочных металлов, температура спекания была значительно выше 1400-1450 °С.

Выявлено, что применение литий-содержащих добавок, способствовало увеличению моноклинной фазы ZrO₂, а введение калий-содержащих добавок, в меньшей степени влияло на усадку керамики и фазовый состав. В результате отработки технологии были получены плотные

керамические образцы при 1150-1200 С с размером кристаллов 50-150 нм, основная фаза тетрагональная.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-38-00686 мол_а .

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КЕРАМИКИ / РЕД. И.Я.ГУЗМАНА. - М.: ООО РИФ "СТРОЙМАТЕРИАЛЫ", 2003. - 493 С.

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ ТИТАНА POLYFUNCTIONAL MATERIALS BASED ON COMPLEX OXIDES OF TITANIUM

Сологубова И.А., Павлова С.С., Котванова М.К.

Sologubova I.A., Pavlova S.S., Kotvanova M.K.

РОССИЯ, ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
I.A_SOLOGUBOVA@MAIL.RU, PAVLOVA_SS@MAIL.RU, M_KOTVANOVA@UGRASU.RU

Предложен материал для получения термически и химически стойких защитных покрытий. Основой материала являются сложные оксиды титана (оксидные бронзы) типа K_xTiO_2 , где $x=0,06-0,12$. Оксидные бронзы получены методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВ-синтез). Изучены химические и механические свойства защитных покрытий.

We propose the material for thermally and chemically resistant protective coatings. The main components of the coating material are complex oxides of titanium (oxide bronzes) K_xTiO_2 , $x = 0.06-0.12$. Oxide bronzes are obtained by means of self-propagating high-temperature synthesis (SHS). The chemical and mechanical properties of protective coatings are investigated.

Как известно, коррозия металлических изделий, оборудования и конструкций наносит значительный ущерб народному хозяйству. Требования, предъявляемые к эксплуатационно-технической надежности и коррозионной стойкости металлоконструкций, постоянно повышаются, а также совершенствуются методы их защиты. Разработка и использование эффективных защитных покрытий во многом решает проблемы, связанные с коррозией.

В последнее время в технике все чаще используют защитные покрытия на основе оксидных материалов (в частности, композиционное алюминий-оксидное покрытие [1]). Однако недостатками оксидных покрытий являются сложность нанесения материала и, как правило, низкая адгезия материала к покрытию.

В настоящей работе в качестве материала для получения защитного покрытия предложены химически стойкие сложные оксиды титана (так называемые оксидные бронзы) состава K_xTiO_2 , где $x=0,06-0,12$. Синтез оксидных бронз титана проводили в режиме твердопламенного горения (СВ-синтез). В основу СВ-синтеза положена следующая реакция:



Продукт очищали концентрированной азотной кислотой от выделяющейся в ходе реакции металлической меди.

Для получения покрытия наносили водно-силикатную суспензию на стальную подложку. Силикат натрия добавляли для повышения сцепления покрытия с основой. Высушивали при комнатной температуре для удаления воды и проводили термическую обработку в интервале температур – 1100 - 1200°C (газовая горелка).