

## ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ПОВЫШЕННОЙ ТОЛЩИНЫ СОСТАВА $ZrO_2-Y_2O_3$ -КЕРАМИЧЕСКОЕ ВОЛОКНО

Закиров И.Ф.\*, Пашков Л.С., Обабков Н.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [zif-89@mail.ru](mailto:zif-89@mail.ru)

## $ZrO_2-Y_2O_3$ -CERAMIC FIBER THERMAL PROTECTIVE COATINGS OF INCREASED THICKNESS

Zakirov I.F.\*, Pashkov L.S., Obabkov N.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The technology is proposed for producing heat-insulating ceramic coatings up to 3 mm thick with the composition  $ZrO_2-Y_2O_3$ -ceramic fiber by pneumatic spraying of a slip, which includes the reinforcement of metal substrates using nichrome coils and the application of a sublayer of a mixture of nickel and aluminum powders.

Покрытия на основе диоксида циркония обладают низкой теплопроводностью, достаточной механической прочностью и хорошо противостоят циклическим воздействиям высоких температур. В настоящее время диоксид циркония, частично стабилизированный оксидом иттрия, находит применение в качестве теплозащитных покрытий, наносимых плазменным напылением. Однако, практически невозможным становится получение плазменных теплозащитных покрытий толщиной более 1 мм, поскольку на границе «металлическая основа – покрытие» возникают значительные по величине остаточные напряжения, приводящие к разрушению и отслоению керамического слоя.

Нами исследована возможность получения керамических слоев на основе  $ZrO_2-Y_2O_3$  толщиной до 3 мм. Для обеспечения необходимой адгезии толстых слоев керамики была разработана технология армирования металлической поверхности. Для этого на поверхности металлической подложки в определенном порядке раскладываются спирали из металлической проволоки (нихрома). Далее пайкой с помощью высокотемпературного припоя ВПр-11-40Н их прикрепляют к поверхности подложки. Затем разрезают верхние гребни спиралей и правят образующиеся «усы» с ориентировкой в направлении перпендикулярном поверхности подложки.

На подготовленную таким образом подложку наносят подслоем шликера из смеси порошков Ni и Al, взятых в мольном отношении соответственно 3:1. Шликер состава  $ZrO_2-Y_2O_3$ -керамическое волокно с пластификатором напыляли пневматической форсункой на армированную металлическую подложку. Далее напыленное покрытие сушили, проводили его подпрессовку и обжиг при температуре 1200°C в вакууме. Внешний вид готового образца после спекания представлен на рисунке 1.

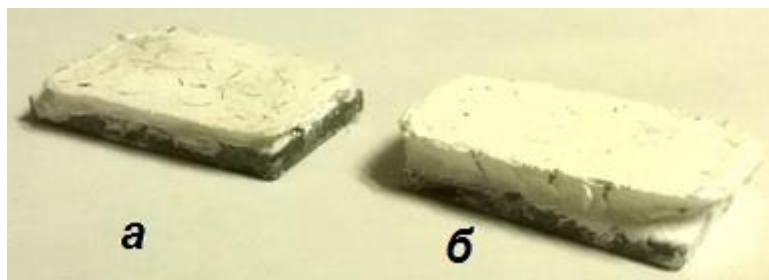


Рис. 1. Внешний вид образцов с покрытиями  $ZrO_2$ - $Y_2O_3$ -керамическое волокно:  
а – давление подпрессовки 5; б - давление подпрессовки 3

В процессе вакуумного отжига при температуре  $1200^\circ\text{C}$  в подслое за счет экзотермической реакции взаимодействия Ni и Al происходит образование алюминидов никеля -  $Ni_3Al$ , и частично на границе с подложкой алюминидов железа. Это способствует повышению адгезионной прочности керамического слоя с металлической подложкой.

По разработанной технологии были проведены испытания керамических покрытий  $ZrO_2$ -7% $Y_2O_3$ -10% керамическое волокно толщиной 3 мм на нержавеющей стали 12X18H10T в условиях термоциклирования: нагрев - струей газа  $300\text{K} \rightarrow 2200\text{K}$  в течение 5 сек, охлаждение - обдув воздухом  $2200\text{K} \rightarrow 300\text{K}$  в течение 15 сек. Результаты испытаний показали, что покрытия выдержали более 10 термоциклов без видимых нарушений.

## ИОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ $BaLaIn_{0.9}M_{0.1}O_{4.05}$ ( $M=Ti, Zr$ ) СО СТРУКТУРОЙ РАДДЛЕСДЕНА-ПОППЕРА

Западнава Е.А.\*, Галишева А.О., Тарасова Н.А., Анимица И.Е.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [zapadnovalena@mail.ru](mailto:zapadnovalena@mail.ru)

## IONIC CONDUCTIVITY OF COMPLEX OXIDES $BaLaIn_{0.9}M_{0.1}O_{4.05}$ ( $M=Ti, Zr$ ) WITH RUDDLESDEN-POPPER STRUCTURE

Zapadnova E.A., Galisheva A.O., Tarasova N.A., Animitsa I.E.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The complex oxides  $BaLaIn_{0.9}M_{0.1}O_4$  ( $M=Ti, Zr$ ) were synthesized using the solid state method. The possibility of water uptake was proved by thermogravimetry measurements. The conductivity was measured at T and  $pH_2O$  variation.

На настоящий момент в рамках развития концепции водородной энергетики приоритетными являются работы по созданию топливных элементов (ТЭ),