

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОЗИТОВ ПУТЕМ ТРЕХМЕРНОГО АРМИРОВАНИЯ НЕПРЕРЫВНЫМ КЕРАМИЧЕСКИМ ВОЛОКНОМ

Закиров И.Ф.^{*}, Забродина В.В., Колногородов И.А.

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

*E-mail: zif-89@mail.ru

SYNTHESIS OF CERAMIC COMPOSITES BY THREE-DIMENSIONAL REINFORCEMENT BY CONTINUOUS CERAMIC FIBER

Zakirov I.F.^{*}, Zabrodina V.V., Kolnogorov I.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

A technology was developed for creating ceramic composite material of the reinforcing frame by saturation. The method includes creating a frame by weaving it from ceramic fiber, performing a series of saturated solutions ZrO_2 -7% Y_2O_3 , drying, calcination and final sintering at 1300°C

Одним из путей повышения прочностных свойств и термической стойкости керамики – создание композитов на ее основе, армированных волокнами. Одним из наиболее эффективных способов армирования композитов является изготовление трехмерных структур с использованием непрерывных волокон.

Нами разработана технология получения керамических композиционных материалов путем трехмерного армирования керамическим волокном в декартовой системе координат с последующей пропиткой полученных заготовок концентрированными солевыми растворами.

При использовании системы трех нитей заготовку формировали так, чтобы расстояние между волокнами в направлении z не превышало диаметра волокон в направлении x, y (рис.1а.). В результате этого во всех точках пересечения волокон за счет трения и контактного взаимодействия сохраняется целостность заготовки по окончании процесса трехмерного плетения и удалении технологической оснастки.

В качестве армирующего элемента использовали – керамическую нить диаметром 2-2,5 мм, дополнительно армированную проволокой из нержавеющей стали. Для получения нити использовали огнеупорную ткань марки LYGX-208A2. Трехмерное плетение производили на специальной оснастке, состоящей из верхней и нижней платформы, соединенных между собой шпильками. Между платформами натягивались нити основы (направление z), с помощью шпилек осуществляли регулировку натяжения этих нитей. Нити утка (направления x, y) продевалась между нитями основы с использованием специальных зацепов.

Сформованную заготовку трехмерного плетения насыщали раствором нитратами циркония и иттрия с гелеобразующей добавкой (карбамида) под вакуумом. Насыщенную заготовку помещали в сушильный шкаф для гелеобразования при $T=70-80^{\circ}\text{C}$ и последующей сушки. По окончательную сушку проводили при $T=350^{\circ}\text{C}$ 5 часов. После этого процесс насыщения заготовки раствором повторяли. Таким образом, проводилось несколько этапов насыщения. После 3 циклов насыщения проводили окончательную высокотемпературную обработку заготовки при $T=1300^{\circ}\text{C}$ в течении 3 часов.

Таким образом, была изготовлена заготовка керамического композита трехмерного армирования из керамических волокон, плотностью полученного материала составляет 2 г/см^3 , пористость - 55% (рис. 1б). Состав матричного материала композита $\text{ZrO}_2-7\% \text{Y}_2\text{O}_3$, фазовый состав в основном представлен тетрагональной модификацией ZrO_2 .

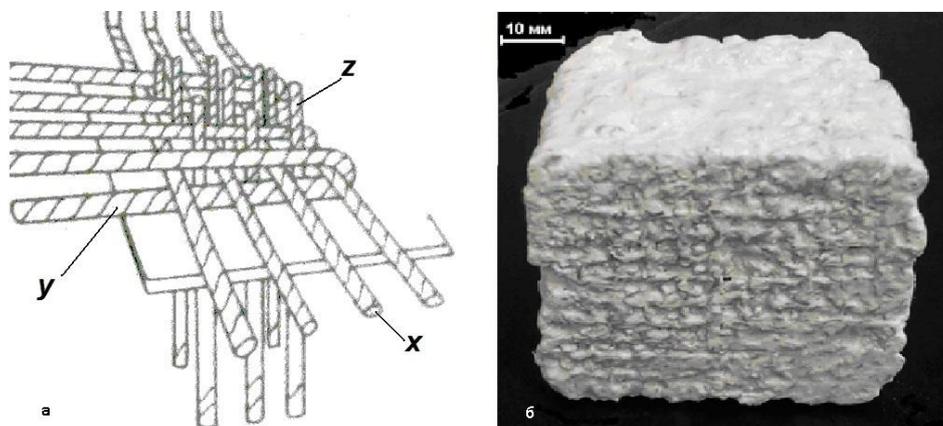


Рис.1. Схема трехмерного армирования композитов в декартовой системе координат(а) и внешний вид композита (б) : x , y , z – оси координат.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МИНЕРАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УГЛЕЙ

Зайцев А.А.^{*}, Салаев Э.В., Салтыкова С.Н.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: aleksei.zaitsev.rrt@gmail.com

STUDY PROPERTIES OF COAL MINERAL MATTER

Zaitsev A.A.^{*}, Salaev E.V., Saltykova S.N.

National mineral resources university (Mining university), Saint-Petersburg, Russia

The effect of addition of aluminum, iron, silicon and calcium oxides to accelerate the release of volatile substances from brown coal and coal at different temperatures and duration of heating was studied. It was determined that the most successful additives acting as a catalyst are oxides of aluminum and iron, less productive – silicon oxide. Calcium oxide showed a negative result, in view of its adsorption properties for the process conditions.