

СОДЕРЖАНИЕ

М.И.Алымов

Конструкционные порошковые наноматериалы 5

Т.Д.Каримбаев, М.А.Мезенцев, А.И.Алферов, С.К.Гордеев

Керамические тела качения перспективных шарикоподшипников:

Материал, Технология изготовления и Механическая обработка,

Расчеты и Испытания 12

Скелетон-Д - это дисперсно-упрочненный керамический композиционный материал на основе карбида кремния и алмазных частиц (C/SiC) с уникальными характеристиками упругости, теплопроводности, твердости и износостойкости.

Изготовлена партия шарикоподшипников из Скелетона-Д. Разработана технология их механической обработки. Проведены испытания шариков и прочностной анализ керамических подшипников с шариками из Скелетона-Д (с. 12-27; ил. 16)

Е.Л.Вишнякова, Л.Н.Переселенцева, В.П.Редько, Т.В.Томила

Закономерности пиролиза древесины сосны, импрегнированной

SiO₂ и формирования наноструктурного карбида кремния 28

В работе исследованы физико-химические процессы превращения древесины сосны, предварительно насыщенной кремнеземом в щелочной среде, в наноструктурный карбид кремния. Показано, что синтез карбида кремния осуществляется в результате разложения оксикарбида кремния, образующегося при пиролизе древесины, и вторичных реакций карботермического восстановления карбида кремния (с. 28-35; ил. 4).

С.В.Дигонский, В.В.Тен

Новый высокоплотный жаростойкий материал на основе

карбида кремния и кремния 36

В области диаграммы состояния системы кремний - углерод от температуры 1402 °С и состава, содержащего 0,75 ат.% углерода, до температуры 2540 °С и состава, содержащего 27 ат.% углерода (от эвтектики до перитектики), между кремнием и карбидом кремния существует серия составов, представляющих собой растворы карбида кремния в кремнии, то есть связанные материалы с широким диапазоном температур плавления и необычными физико-химическими характеристиками. Результаты большого числа исследований процессов, протекающих при спекании керамик на основе SiC позволили синтезировать новый SiC/Si-материал, плотность которого равна 2,88 г/см³, пористость - 10,3%, по этим характеристикам он превосходит материал нагревателя «Global-SG».

Возникающий в разработанной технологии вторичный карбид кремния, будучи мелкокристаллическим (либо аморфным), существенно упрочняет (SiC+Si)-связку композиционного материала, что делает необычными его физические характеристики, в частности, устойчивость к истиранию и стойкость при резких теплосменах.

Комплекс свойств нового материала определяет возможные области его применения: тигельные материалы, контактирующие с расплавленными металлами; сопловые вкладыши высокотемпературных газоструйных аппаратов; сопловые лопатки, работающие при высоких температурах и окислительных средах; малоистираемые антифрикционные элементы вращающихся при высоких температурах деталей машин; малоистираемые электродетки электрических машин; различные клапаны, испытывающие периодические ударные нагрузки; высокотемпературные нагреватели, работающие в агрессивных условиях (с. 36-55; ил. 12).

CONTENS

M. I. Alymov

Structural powder nanomaterials 5
(p. 5-11)

T.D. Karimbayev, M.A. Mezentsev, A.I. Alferov, S.K. Gordeev

CeramicS solid of revolution OF advanced ball bearing. Material, Mechanical operation and Technology of manufacture. Calculation and testing 12

Skeleton-D is a ceramic material based on the silicon carbide reinforced by diamond particles. Skeleton-D is characterized by a unique combination of elastic, thermal-conductivity, hardness and durability properties. Batch of ball bearings made of Skeleton-D has been fabricated, machined and tested. Strength behavior of ceramics bearings with balls made of Skeleton-D was performed (p. 12-27; fig. 16).

K.L.Vyshniakova, L.N.Pereselentseva, V.PRed'ko, T.V.Tomila

Mechanisms of pyrolysis of the pine wood impregnated with silica and nano-structure SiC formation 28

There were studied physical-chemical processes occurring at the processing of the pine wood impregnated with silica in alkali medium in order to obtain nanostructure/silicon carbide. It was shown that SiC synthesis is resulted from the silicon oxycarbide decomposition that was formed, in its turn, as the result of the wood pyrolysis and the secondary processes of carbothermal reduction of silica (p. 28-35; fig. 4).

S.V.Digonsky and V.V.Ten

A novel siliconcarbide/silikon material with low porous and high resistant to gas corrosion 36

In the silicon-carbon phase diagram there exists an area between carbon content of 0.75 and at 0.27 at. % and temperatures between 1402 °C and 2540 °C, which includes solutions of carbide in silicon characterized by unusual physical and chemical properties. Results of a large number of the studied of processes going on during sintering of SiC-based ceramics have allowed obtaining a novel SiC/Si composite with a density of 2/88 g/cm³ and a porosity of 10.3%. These characteristics look better than those of heater «Globar-SG». In a technological process developed, inclusions of secondary silicon carbide occur in either submicron or amorphous shape. They strengthen a composite microstructure of the material, which yields its unusual physical properties, wear resistance and resistance to sharp temperature changes.

A combination of the properties of the material developed determines its possible applications, such as crucible materials contacting with metal melts, liners in nozzles, vanes working at high temperatures in oxidizing atmosphere, rotating elements with low friction and high wear resistance working at high temperatures, brushes of high wear resistance for various electric machines, various valves subjected to impact loadings, high temperatures heaters for aggressive environments (p. 36-55; fig. 12).