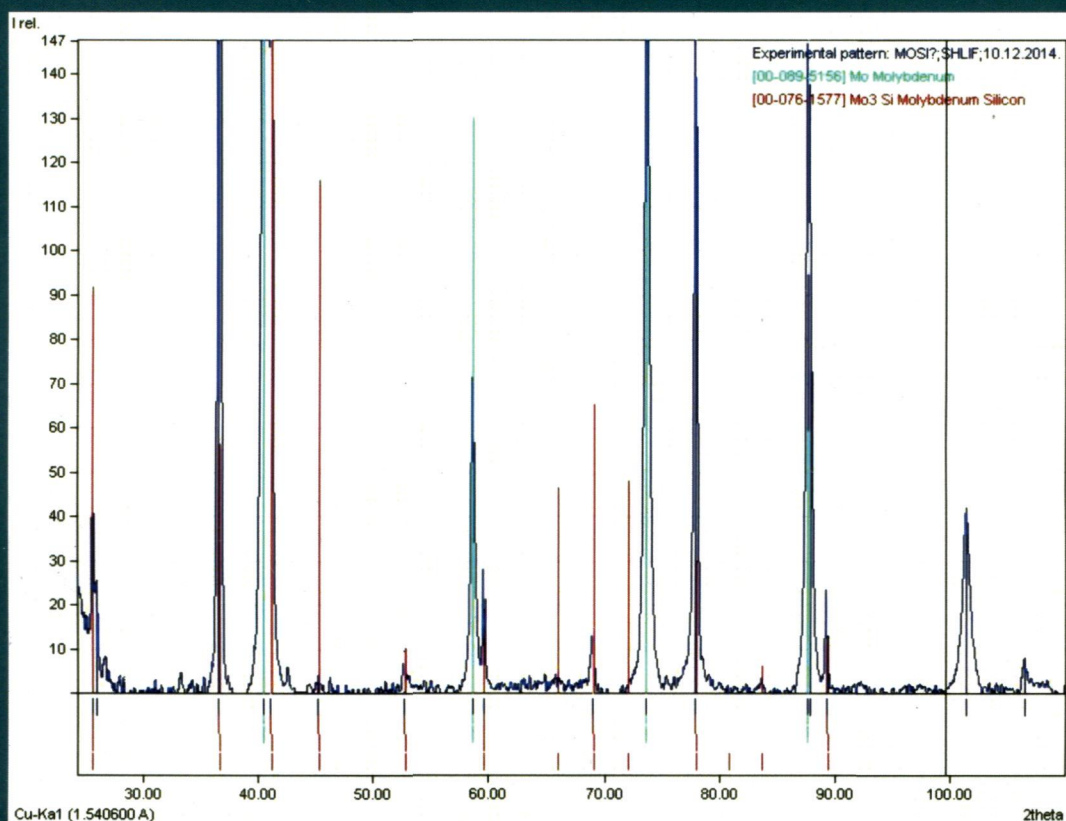


КОМПОЗИТЫ И НАНОСТРУКТУРЫ

(COMPOSITES and NANOSTRUCTURES)

Том 6 (Volume 6) № 4 (24) 2014



СОДЕРЖАНИЕ

С.Т.Милейко, Н.И.Новохатская, А.М.Столин, П.М.Бажин
ПОЛУЧЕНИЕ СИЛИЦИД-МОЛИБДЕНОВЫХ КОМПОЗИТОВ МЕТОДОМ
ВНУТРЕННЕЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ 185
Показана принципиальная возможность использования метода внутренней кристаллизации, разработанного ранее в качестве основы технологии получения оксидных волокон в молибденовой матрице, - для получения силицид-молибденовых композитов. Демонстрация указанной возможности выполнена в серии экспериментов, в результате которых получены композиты с молибденовой матрицей и волокнами на основе Mo_3Si . Полученные композитные образцы характеризуются структурой, типичной для волокнистых композитов, с некоторыми отличиями, связанными с особенностями выбранной системы волокно-матрица. Композиты характеризуются высокими величинами крипостойкости при температурах до 1400 °С. Они являются модельными, поскольку в настоящее время не обладают необходимой трещиностойкостью. Полученные результаты указывают на пути конструирования реальных высокожаропрочных композитов с металлической матрицей (с. 185–197; ил. 7).

В.Г.Севастьянов, Е.П.Симоненко, Н.П.Симоненко, Д.В.Гращенко,
С.Ст.Солнцев, Г.В.Ермакова, Г.М.Прокопченко, Е.Н.Каблов, Н.Т.Кузнецов
ПОЛУЧЕНИЕ НИТЕВИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ КАРБИДА КРЕМНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДА В ОБЪЕМЕ SiC -КЕРАМИКИ 198
Показана перспективность применения гибридной методики синтеза нанокристаллического карбида кремния на основе золь-гель процесса гидролиза тетраэтоксисилана в присутствии полимерного источника углерода с образованием геля, ступенчатой сушки, карбонизации системы при умеренных температурах (с формированием высокодисперсной химически активной, максимально однородно распределенной системы « $SiO_2 - C$ »), с последующим карботермическим синтезом для создания упрочняющей матрицы в объеме керамического карбидокремниевое материала (с. 198–211; ил. 11).

А.С.Смолянский, М.И.Иким, А.В.Желтова, С.М.Рындя, А.С.Шведов, Л.И.Трахтенберг
НАНО-/МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЯДЕРНЫХ ФИЛЬТРОВ
НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТНЫХ ПЛЁНОК ПРИ ОЗОН-КИСЛОРОДНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ 212
Методами растровой электронной и атомно-силовой микроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии и смачиваемости по дистиллированной воде изучены закономерности взаимодействия электрохимически генерируемой озон-кислородной смеси с образцами ядерных фильтров на основе полиэтилентерефталатных плёнок в газовой и водной средах. Обнаружено протекание интенсивных процессов окислительной деструкции на поверхности и боковых стенках микропор при воздействии озона как в газовой, так и в водной средах, что приводит к заметному увеличению их размеров. Показано, что изменение смачиваемости зависит от режима обработки озон-кислородной смесью: в газовой среде происходит гидрофобизация поверхности; в случае жидкофазного озонлиза установлено увеличение гидрофильности поверхности ядерных фильтров. Предложен механизм деструкции полиэтилентерефталата при воздействии озона в газовой фазе. В случае жидкофазного озонлиза деструкция может протекать по механизму щелочного гидролиза (с. 212–222; ил. 6).

В.А.Крючков, М.В.Крючков, Н.В.Выморков, Я.М.Портнова, Н.В.Бушанский, С.Н.Бушанский
ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАНУЛИРОВАННЫХ
МНОГОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК 223
Описан способ получения полимерных нанокompозитных материалов с использованием гранулированных углеродных многослойных нанотрубок (МУНТ). На примере двухслойных МУНТ, выращенных каталитическим пиролизом метана, описана технология получения гранул и нанокompозитов на их основе. Представлены результаты исследования свойств МУНТ, гранул из них, а также нанокompозитов на основе эпоксидной смолы ЭД-20. Показано, что использование гранулированных МУНТ для получения нанокompозитов позволяет по сравнительно простой технологии получать материалы с высокими механическими характеристиками (с. 223–229; ил. 7).

Матнишян А.А., Хачатрян Т.Т., Ахназарян Т.Л., Минасян Г.Г.
СИНТЕЗ КОМПОЗИТОВ ПОИАНИЛИНА С ДВУОКИСЬЮ СВИНЦА 230
Исследованы закономерности окисления анилина персульфатом аммония в кислых водных средах в присутствии PbO_2 . Изучено влияние PbO_2 на скорость реакции, особенности поликонденсации анилина и молекулярную массу образующегося полимера. Впервые получены электропроводные композиты полианилина с двуокисью свинца. Поликонденсация анилина и синтез его композитов с PbO_2 совмещены в одном реакторе. Метод позволяет получить композиты с ядром из PbO_2 и оболочкой из полианилина, а также регулировать содержание PbO_2 в композитах. Показано, что скорость поликонденсации анилина растёт пропорционально количеству PbO_2 в реакционной среде, а индукционный период реакции и молекулярная масса полианилина уменьшаются. Определены состав и свойства полученных продуктов (с. 230–237; ил. 2).

Исходжанова И.В., Быценко О.А., Антифеева Н.В., Столянков Ю.В.
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РЕЗА НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ ОБРАЗЦОВ
ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ
КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ 238
При изучении влияния технологии реза образцов из полимерных композиционных материалов (ПКМ) на качество поверхности обнаружено, что, помимо известного вида дефектов (трещины), на обработанной поверхности присутствуют дефекты в виде сколов, которые также являются факторами, определяющими качество поверхности после механической обработки. Определены количественные параметры, характеризующие обнаруженный вид дефектов и предложена методика его оценки. Представлен метод оценки качества реза из ПКМ после обработки резанием при использовании различных типов отрезного оборудования методом оптической микроскопии и количественного анализа видеоизображений с использованием программ «Image Expert Sequencer 4» и «Image Expert Pro 3x» (с. 238–244; ил. 6).

CONTENS

S.T.Mileiko, N.I.Novokhatskaya, A.M.Stolin, P.M.Bazhin

PRODUCING SILICIDE/MOLYBDENUM COMPOSITES BY USING INTERNAL CRYSTALLIZATION METHOD 185

There is shown a possibility to use the internal crystallisation method, which was developed earlier as a base for crystallisation of oxide fibres in a molybdenum matrix, to produce silicide/molybdenum composites. A series of the experiments resulted in obtaining composites with Mo₃Si-based fibres and molybdenum matrix. Composite specimens obtained have microstructures typical for fibrous composites with some peculiarities arisen as a result the particular fibre/matrix system under consideration. The composites are characterized by high creep resistance at temperatures up to 1400 °C. They are to be considered as model ones since at present they do not have sufficiently high fracture toughness properties. The results obtained show ways of designing real metal matrix composites for very high temperature use (p. 185-197; fig. 7).

V.G.Sevastyanov, E.P.Simonenko, N.P.Simonenko, D.V.Grashchenkov, S.St.Soltsev,

G.V. Ermakova, G.M. Prokopchenko, N.T. Kuznetsov

SYNTHESIS OF SiC-WHISKERS VIA SOL-GEL TECHNIQUE IN THE BULK OF SiC-CERAMIC 198

Good prospects of the application of the hybrid method for synthesis of nanocrystalline silicon carbide were demonstrated. The method consists of the following steps: sol-gel hydrolysis of tetraethoxysilane in the presence of polymeric source of carbon to form gel; multistage drying; carbonization of the system at moderate temperatures with the formation of superfine, reactive and uniformly distributed «SiO₂ – C» mixture; carbothermal synthesis for creation of the reinforcing matrix in the bulk of SiC ceramic material (p. 198-211; fig. 1).

A.S.Smolyanskii, M.I. Ikim, A.V. Zheltova, S.M.Ryndya, A.S.Shvedov, L.I.Trakhtenberg

NANO/MICRO-STRUCTURAL CHANGES ON THE SURFACE OF NUCLEAR FILTERS PRODUCED

FROM THE POLYETHYLENE TEREPHTHALATE FILMS AFTER OZONE-OXYGEN TREATMENT 212

By means of scanning electron and atomic force microscopy, X-ray photoelectron spectroscopy and wettability by distilled water interaction of an electrochemically generated ozone-oxygen mixture with nuclear filters on the basis of polyethylene terephthalate was studied in the gas and water environment. Intensive course of oxidizing destruction processes on the surface and the side walls of the micropores when exposed to either gas or water in the ozone was found, which yields a noticeable increase in their size. It was shown that the wettability changes depended on the mode of the sample handling by ozone-oxygen mixture: in the gas phase the increase in the surface hydrophobicity occurs; in the case of liquid-phase ozonolysis the increase in the hydrophilicity of the surface nuclear filters was observed. The mechanism of destruction of polyethylene terephthalate when exposed to ozone in the gas phase is suggested. In the case of liquid-phase ozonolysis destruction can go on according to the mechanism of alkaline hydrolysis (p. 212-222; fig. 6).

Krychov V.A., Krychov M.V., Vymorkov N.V., Portnova Y.M., Bushansky N.V., Bushansky S.N.

PREPARATION OF POLYMERIC NANOCOMPOSITES BY USING GRANULATED

MULTILAYER CARBON NANOTUBES 223

A method for preparing polymeric nanocomposite materials by using granulated multi-walled nanotubes (MWCNT) is described. A fabrication technology of the granules and granules-based nanocomposites is disclosed by using as an example two-layered nanotubes. Properties of MWCNT's, their granules, and nanocomposites with epoxy resin ED-20 are described. It is shown that the use of granulated MWCNT in nanocomposites yields a relatively simple technology of materials with high mechanical characteristics (p. 223-229; fig. 7).

H.A.Matnishyan, T.T.Khachatryan, T.L.Hakhnazaryan, G.H.Minasyan

SYNTHESIS OF LEAD DIOXIDE/POLYANILINE COMPOSITES 230

A study of oxidation of aniline by ammonium persulfate in acidic aqueous media in the presence of PbO₂ was carried out. An effect of PbO₂ on the reaction rate, features of polycondensation of aniline and molecular weight of a resulting polymer was studied. Polyaniline - lead dioxide composites were obtained for the first time. Polycondensation of aniline and synthesis of its composites with PbO₂ combined in a single reactor. The method allows obtaining composites with a core of PbO₂ and polyaniline shell, as well as regulating the content of PbO₂ in composites. It was shown that the rate of the polycondensation of aniline increases in proportion of PbO₂ in the reaction medium, and the induction period of the reaction and the molecular weight of polyaniline decreases. Compositions and properties of the obtained products are determined (p. 230-237; fig. 2).

Iskhodzhanova I.V., Bytcenko O.A., Antyufeeva N.V., Stolyankov Y.V.

ASSESSMENT OF EFFECT OF CUTTING ON THE SURFACE QUALITY OF FIBRE REINFORCED

POLYMER SPECIMENS BY USING QUANTITATIVE ANALYSIS OF VIDEO IMAGES 238

When studying effect of cutting technology on quality of surface in the cutting zone, it is found that, in addition to a known type of the defects being flaws and cracks, on the surface there are chipping clearage which also defines surface quality after cutting. Quantitative parameters characterizing the discovered type of defects are determined by a proposed technique of their assessment.

The method of the machine PCM cut quality assessment after processing by cutting when using different types of cutting and cutoff devices by optical microscopy and quantitative analysis of video images using Image Expert Sequencer 4 and Image Expert Pro 3x program packages (p. 238-244; fig. 6).