

СТРУКТУРА СОДЕРЖАЩИХ НЕРАВНООСНЫЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Медведева Е.В.¹, Чердынцев В.В.²

1 Учреждение Российской академии наук «Институт электрофизики Уральского отделения РАН», Екатеринбург

2 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, e-mail: *vvch@misis.ru

В работе приведены результаты исследования структуры наполненных неравноосными неорганическими включениями (короткие волокна, многостенные углеродные нанотрубки, трубки, пластинчатые включения) композиционных материалов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, полученных твердофазным деформационным синтезом. Показано, что адгезия наполнителя к полимеру, а также ориентация наполнителя в матрице зависят от природы наполнителя. Показано, что композиционные материалы, армированные графитом и углеродными волокнами, обладают повышенными физико-механическими, трибологическими и теплофизическими характеристиками. Одним из путей повышения механических характеристик полимера является его дисперсное упрочнение, однако использование дисперсных наполнителей не всегда позволяет добиваться необходимого сочетания физико-механических, трибологических и теплофизических свойств получаемых композитов. Использование в качестве армирующих элементов неравноосных наполнителей является перспективным способом улучшения механических характеристик полимеров.

STRUCTURE CONTAINING INORGANIC NONEQUIAXIAL INCLUSION OF POLYMER COMPOSITES

Medvedeva E.V.¹, Tcherdyntsev V.V.²

1 Institution of the Russian Academy of Sciences Institute of Electrophysics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Moscow

2 National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, 119049, Russia

The paper presents the results of studies of the structure filled nonequaxial inorganic inclusions (short grain, multi-walled carbon nanotubes tube, plate switch), composite materials based on ultra high molecular weight polyethylene produced by solid-phase synthesis of deformation. It is shown that the adhesion of the filler to the polymer as well as the orientation of the filler in the matrix depends on the nature of the filler. It is shown that composite materials reinforced with graphite and carbon fibers have improved physical and mechanical, tribological and thermal characteristics. One way to improve the mechanical properties of the polymer is its dispersion strengthening, however, the use of particulate fillers is not always possible to achieve the necessary combination of physical, mechanical, tribological and thermal properties of the resulting composites. Use as a reinforcing filler elements nonequaxial is a promising way to improve the mechanical properties of polymers.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИГИДРОКСИБУТИРАТА, НАПОЛНЕННЫХ ГИДРОКСИАПАТИТОМ

Чердынцев В.В., Сенатов Ф.С., Максимкин А.В., Чуков Д.И.

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Ленинский пр-т, 4

Методом механического смешения и термопрессования получены пористые композиционные материалы на основе биоразлагаемого полигидроксибутирата (ПГБ) и гидроксиапатита (ГАП). У полученных образцов материалов исследованы механические свойства при растяжении и сжатии. Исследования показали, что экспериментальные образцы полимерных нанокомпозитов ПГБ/ГАП со степенью наполнения до 35% масс. имеют высокий предел прочности при растяжении – более 30 МПа. При больших степенях наполнения наблюдается более хрупкое разрушение материала и снижение прочности. Прочность при сжатии также сильно снижается при степени наполнения выше 40% масс. ГАП. Модуль упругости при сжатии разработанного композита ПГБ/ГАП меньше модуля упругости костной ткани, поэтому это не будет приводить к возникновению микронапряжений на границе материал-кость. Рекомендуемой степени наполнения биodeградируемой матрицы ПГБ дисперсным биоактивным ГАП является 20% по массе. Данная степень наполнения не снижает биоактивности и не ведет к снижению прочности пористого композиционного материала.

MECHANICAL PROPERTIES OF POROUS COMPOSITES BASED ON POLYHYDROXYBUTYRATE FILLED WITH HYDROXYAPATITE

Cherdyntsev V.V., Senatov F.S., Maksimkin A.B., Chukov D.I.

National University of Science and Technology "MISIS", 119049, Moscow, Leninsky prospect, 4

Porous composite materials based on biodegradable polyhydroxybutyrate (PHB) and hydroxyapatite (HAP) were obtained by mechanical mixing and hot-pressing. Mechanical properties of materials were studied in tension and compression tests. Studies have shown that polymer nanocomposites of experimental samples PHB / HAP with the degree of filling up to 35% by weight have a high tensile strength - of more than 30 MPa. At high degrees of filling a brittle fracture of the material and the strength reduction were observed. Compressive strength is also greatly reduced in case of filling degree above 40% by weight of HAP. Compressive modulus of the composite PHB / HAP is smaller