Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
Перспективные материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций
21 - 25 сентября 2015 г.
Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Томск – 2015

В рамках указанного выше механизма удается объяснить: термофлуктуационный характер зарождения дефектов; новые механизмы механического двойникования; зарождение дислокаций в условиях высоких (превышающих теоретическую прочность) напряжений работы источника Франка – Рида; образование частичных дислокаций и механическое двойникование при пластической деформации нанокристаллических материалов с высокой энергией дефекта упаковки.

Литература:

1. Zhu Y.T., Liao X.Z., Wu X.L. Deformation twinning in nanocrystalline materials // Progress in Materials Science 57 (2012) 1–62.
2. Kumar K.S., Swygenhoven H. Van, Suresh S. Mechanical behavior of nanocrystalline metals and alloys // Acta Mater. 51 5743-5774 (2003).
3. Тюменцев А.Н., Литовченко И.Ю., Пинжин Ю.П., и др. // ФММ, 2003. - Т. 95. - № 2. - С. 86-95.

ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТРИЦ НА ЭФФЕКТИВНЫЕ ДЕФОРМАЦИОННО-ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИЙ

Люкшин Б.А.[1,2,3], Гришаева Н.Ю.[1,2], Король В.А.[3], Реутов А.И.[2], Реутов Ю.А.[1]
[1]*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,*
[2]*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Россия,*
[3]*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия*
anohina@mail2000.ru, lba2008@yandex.ru

Полимерные материалы с течением времени заметно меняют свои деформационно-прочностные характеристики (стареют). Это объясняется протеканием в этих полимерах двух процессов. Первый из них связан с продолжающимися химическими процессами внутри полимера, которые протекают при обычных температурах с относительно небольшой скоростью, но в течение длительного времени могут сильно изменить структуру материала на уровне макромолекул и надмолекулярных образований. Второй связан с процессами деструкции материала под действием внешних факторов – солнечной радиации, температуры, агрессивной среды и т.д.

В настоящее время число композиционных материалов, созданных на полимерных матрицах, исчисляется десятками и сотнями тысяч. В то же время число базовых полимеров, служащих матрицами композитов, относительно невелико. Для полимеров задача экспериментального определения их деформационно-прочностных свойств в исходном состоянии и эволюции этих свойств со временем решаема. В настоящее время есть такие данные о ряде полимеров, в частности, полипропилена и полиэтилена.

В работе решается задача: по данным о деформационно-прочностных свойствах базового полимера и армирующих включений, характере распределения последних определить свойства композиции в исходном состоянии и сделать прогноз эволюции этих свойств со временем. Решение

строится на основе анализа представительного объема композиции методами вычислительной механики. Проведены параметрические исследования влияния степени наполнения и геометрии включений на эффективные характеристики композиции и на их изменение при старении.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ВОЛН И МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ В НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПРОЦЕССА ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Парфенова Е.С.[1], Демидов В.Н.[1], Князева А.Г.[1,2]
[1]*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия,*
[2]*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия*
linasergg@mail.ru

Несмотря на огромное число работ, посвященных моделированию процесса ионной имплантации (Бойко В.И., Яловец А.П., Tartakovsky D.M., Белый А.В. Амирханов И.В., Кривобоков В.П. и др.), ряд явлений остаются слабоизученными. К ним относятся явления взаимодействия волн разной физической природы. Перераспределение внедряемых элементов и генерация вакансий в волне напряжений, возникающей в результате воздействия потока частиц на поверхность, во многом определяет внутреннюю структуру и фазовый состав модифицируемых материалов, способствует созданию многоуровневой структуры.

В настоящей работе предложена модель начальной стадии процесса ионной имплантации комбинированным потоком частиц (состоящим из частиц двух сортов) с учетом генерации вакансий. Модель учитывает явление массопереноса под действие градиента напряжений, а также возможное изменение коэффициентов диффузии за счет работы напряжений. Модель включает связанные уравнения баланса для компонентов и вакансий, а также уравнение для механических возмущений – уравнение движения, записанное в деформациях или в напряжениях, для случая одноосного нагружения. Учитывается конечность времен релаксации потоков массы для компонентов. Задача решается численно с использованием специально разработанного численного алгоритма.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛОВ В РЕЖИМЕ ГИГАЦИКЛОВОЙ УСТАЛОСТИ

Плехов О.А.[1], Нарыкова М.В.[2], Кадомцев А.Г.[2], Бетехтин В.И.[2], Наймарк О.Б.[1]
[1]*Институт механики сплошных сред УрО РАН, Пермь, Россия,*
[2]*Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия*
poa@icmm.ru

Развитие дефектов в структуре материала в процессе его деформирования, наблюдается на различных масштабных уровнях, и приводит к его необратимой деформации и разрушению. В настоящее