

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**

19 - 23 сентября 2016 г.

Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Тезисы докладов Международной конференции
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»
19-23 сентября 2016 г., Томск, Россия.
ИФПМ СО РАН, 2016. – 488 с.

«Мероприятие проведено при финансовой поддержке Российского
фонда фундаментальных исследований, Проект №16-08-20575\16 г»

Высокотемпературные пьезокерамические материалы для исполнительных элементов пьезодвигателей <i>Храмцов А.М., Спицин А.И., Сегалла А.Г., Пономарев С.В., Рикконен С.В.</i>	130
Получение естественных композитов деформационным воздействием сдвигом под давлением <i>Даниленко В.Н., Мулюков Р.Р.</i>	131
Разработка высокопрочных наноструктурированных титановых сплавов для авиакосмической промышленности <i>Найденкин Е.В., Мишин И.П., Раточка И.В., Лыкова О.Н.</i>	132
The portevin-le chatelier effect in an Al-Mg alloy <i>Mogucheva A.A., Saenko M., Kaibyshev R.O.</i>	133
Влияние термомеханической обработки на микроструктуру и механические свойства 12%-ных хромистых ферритно-мартенситных сталей <i>Полехина Н.А., Литовченко И.Ю., Тюменцев А.Н., Кравченко Д.А., Чернов В.М., Леонтьева-Смирнова М.В.</i>	134
Моделирование процесса прессования-выпрессовки керамических порошков <i>Истомин А.Д., Матолыгин А.А., Носков М.Д.</i>	135
Analisis of the tensile behavior of a high-Mn twip steel based on the microstructure evolution <i>Kusakin P., Belyakov A., Kaibyshev R.</i>	136
Влияние легирования наночастицами Al_2O_3 и интенсивной пластической деформации на структуру и механические свойства алюминиевого сплава 6082 <i>Найденкин Е.В., Ворожцов С.А., Мишин И.П.</i>	137
Разработка новых наноструктурированных керамик биомедицинского применения на основе бадделеита <i>Тюрин А.И., Жигачев А.О., Умрихин А.В., Родаев В.В., Коренков В.В., Пирожкова Т.С.</i>	137
Исследование формирования микроструктуры металломатричного композита B95+10% SiC при деформации в условиях высоких температур <i>Смирнов А.С., Белозеров Г.А., Коновалов А.В., Швейкин В.П., Смирнова Е.О., Перминова А.В.</i>	139
Численное исследование эффективных механических свойств металлокерамических композитов с упрочняющими частицами различной формы при интенсивных динамических воздействиях <i>Каракулов В.В., Смолин И.Ю., Скрипняк В.А.,</i>	140
Реологическая модель для описания поведения сплава системы Al-Mg-Sc-Zr в условиях высоких температур <i>Смирнов А.С., Коновалов А.В., Муйземнек О.Ю.</i>	141
Моделирование реологического поведения алюминий-графенового металломатричного композита <i>Смирнов А.С., Коновалов А.В., Елишина Л.А., Мурадымов Р.В.</i>	142

1. Научные основы разработки материалов с многоуровневой иерархической структурой, в том числе для экстремальных условий эксплуатации

относительной энергии границ после ВИК и ТП лежат в области более низких относительных энергий $\Delta\gamma \sim (0,06 \div 0,7)$ и $\Delta\gamma \sim (0,05 \div 0,8)$, соответственно. Анализ литературных данных показал, что это связано с увеличением доли малоугловых границ в структуре стали после деформационной обработки [1].

Установлено, что наблюдается корреляция между смещением ИФР энергии внутренних границ раздела стали 12ГБА, с одной стороны, и смещением температуры вязкого-хрупкого перехода в область более низких температур после ВИК и ТП, с другой.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности СТМ для количественной аттестации УМЗ структуры стали, полученной в результате деформационной обработки, и позволяют предложить недорогой, относительно простой в методическом отношении метод контроля структурных изменений, которые коррелируют с изменением механических свойств исследуемой стали.

Литература:

1. Derevyagina L.S., Panin V.E., Korznikov A.V., Gordienko A.I. Meso- and Microstructural Features of Steel 12GBA Produced by Different Methods of Thermomechanical Treatment // AIP Conference Proceedings 1683, 2015, 020037-020040.
2. Панин В.Е., Егорушкин В.Е. Основы физической мезамеханики пластической деформации и разрушения твердых тел как нелинейных иерархически организованных систем // Физическая мезомеханика 18 (5), 2015, 100-113.
3. Кузнецов П. В., Петракова И. В., Рахматулина Т.В., Батурин А.А., Корзиков А.В. Применение сканирующей туннельной микроскопии для характеристики зеренно-субзеренной структуры СМК никеля после низкотемпературного отжига // Заводская лаборатория. Диагностика материалов 4, 2012, 26-34.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЬЕЗОДВИГАТЕЛЕЙ

Храмцов А.М., Спицин А.И., Сегалла А.Г., Пономарев С.В., Рикконен С.В.

НИ Томский государственный университет, Томск, Россия

opt@elpapiezor.ru

В настоящее время линейные пьезодвигатели широко применяются в различных отраслях науки и техники, среди которых особое внимание следует уделить областям с высокими температурами рабочей среды: космическая, авиационная промышленность и т.д. Основные характеристики любого пьезодвигателя в первую очередь зависят от свойств пьезокерамического материала, лежащего в его основе. К таким свойствам относятся температура точки Кюри и температурная стабильность электрофизических свойств в диапазоне рабочих температур. Данные факторы создают потребность в исследовании и создании высокотемпературных составов пьезокерамических материалов, и разработке новых конструкций исполнительных элементов пьезопроводов.

В ходе проделанной работы был проведен анализ высокотемпературных составов пьезокерамических материалов отечественных и зарубежных производителей.

Полученные данные, а также разработанные в ходе работы составы высокотемпературных керамик представлены на рис.1.

1. Научные основы разработки материалов с многоуровневой иерархической структурой, в том числе для экстремальных условий эксплуатации

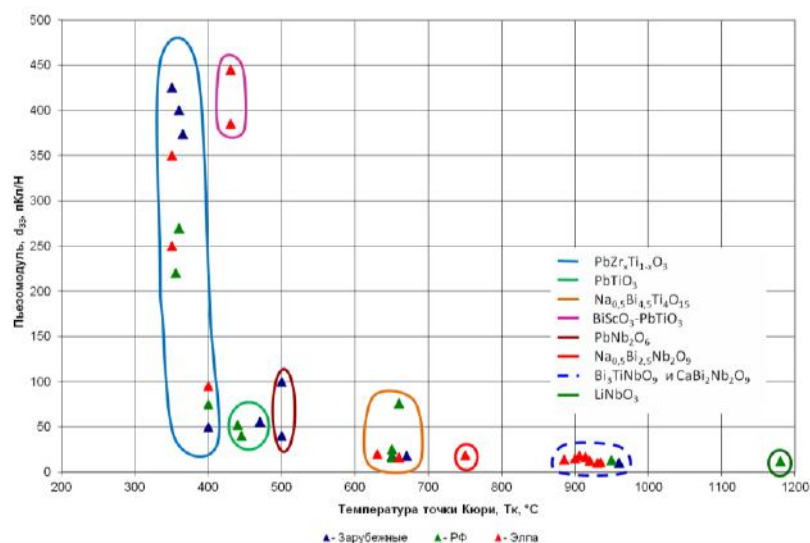


Рис. 1. Пьезомодуль, d_{33} , и температура точки Кюри различных составов высокотемпературных пьезокерамических материалов.

Проведено исследование термостабилизации образцов высокотемпературных составов пьезокерамик при температурах 330 и 700 °C, а также разработаны и изготовлены макетные образцы высокотемпературных исполнительных элементов для шагового линейного пьезодвигателя.

ПОЛУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОМПОЗИТОВ ДЕФОРМАЦИОННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ СДВИГОМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Даниленко В.Н., Мулюков Р.Р.

Институт проблем сверхпластичности металлов РАН, Уфа, Россия

vdan@anrb.ru

Современное развитие техники требует создания новых материалов с повышенными механическими свойствами. Увеличивается доля использования композитов в различных изделиях аэрокосмической промышленности. Преимущества замены обычных металлов и сплавов на металлические композиты связано с повышенными эксплуатационными свойствами последних.

Различают искусственные и естественные композиты. В естественных композитах упрочняющая фаза формируется в результате естественных процессов при термическом воздействии. По виду структура этих материалов мало отличается от структуры искусственных волокнистых и слоистых композиций, но имеет ряд важных особенностей. В естественных композитах упрочнители по механическим свойствам почти не отличаются от упрочнителей искусственных композитов, но имеют очень хорошее сопряжение с матрицей. Поэтому эффект композиционного упрочнения в таких материалах сохраняется при нагревании до высоких температур (вплоть до 0,9 Тпл). Высокая стабильность структуры этих материалов при рабочих температурах обеспечивает значительное сопротивление ползучести и выгодно отличает их от традиционных жаропрочных сплавов. Как правило, естественные композиты получают методом *in situ*, управляя процессами структурообразования на этапах кристаллизации или термической обработки. Например, с помощью направленной кристаллизации получены эвтектические композиты на основе Nb, Ti и другие.

В последние годы за рубежом и у нас в стране развиваются деформационные методы получения естественных композитов. Такие методы могут быть перспективны