

### **В области физики прочности и пластичности (2008г.)**

Исследовано влияние слабого электрического поля ( $E = 0,10-0,25$  кВ/м) на магнитоэластический эффект (МПЭ) – движение дислокаций в немагнитных кристаллах под действием постоянного магнитного поля ( $B=0,05-1,20$  Тл) в отсутствие механической нагрузки. Измерялись пробеги индивидуальных дислокаций и плотность подвижных дислокаций при температурах 77-298 К в щелочно-галлоидных кристаллах с различным типом и концентрацией примесей.

Показано, что в зависимости от типа примеси в магнитном поле может наблюдаться как пластификация (положительный МПЭ), так и упрочнение (отрицательный МПЭ). Предложена физическая модель обнаруженного явления, согласно которой сильное влияние электрического поля на МПЭ обусловлено электромиграцией носителя заряда, приводящей к увеличению магниточувствительных стопоров: часть примесных ионов  $Me^{++}$ , находящихся на дислокациях, переходит в парамагнитное состояние  $Me^+$ , (ИКАН).

Исследованы условия получения острой кубической текстуры в лентах-субстратах из сплавов на основе никеля для последующего эпитаксиального нанесения ВТСП. Впервые экспериментально определены и теоретически обоснованы границы легирования никеля, определяющиеся величиной концентрационного расширения кристаллической решетки, позволяющие получить в сплаве кубическую текстуру близкую к монокристаллической. Разработаны подходы к созданию высокопрочных двойных Ni-Cr, Ni-V и тройных Ni-Cr-W сплавов с точкой Кюри ниже 77 К. Получены ленты двойных Ni-Me сплавов длиной до 15 м. Осуществлено нанесение буферных и сверхпроводящего слоев методами электронно-лучевого напыления и лазерной абляции, (ИФМ УрО РАН).

Обнаружены обратные мартенситные превращения в сплавах с аустенитной структурой под действием сильных постоянных магнитных полей.

Установлено, что в результате воздействия при комнатной температуре магнитного поля с индукцией в 4 Тл в сплаве Fe-Cr-Mn-V происходит обратное  $\epsilon \rightarrow \gamma$  превращение. Воздействие на сплав, содержащий 60 %  $\epsilon$ -мартенсита и охлажденного до температуры  $-196$  °С, магнитного поля с индукцией в 15 Тл приводит к частичному обратному  $\alpha \rightarrow \epsilon \rightarrow \gamma$  превращению, а воздействие магнитного поля до охлаждения стабилизирует структуру аустенита по отношению к охлаждению. Обнаружено, что нанесение ионно-плазменного покрытия при температуре фазовых превращений повышает адгезионные свойства покрытия и усталостную прочность образцов с покрытием. Разработана технология нанесения покрытий при температуре фазовых превращений, (ГОУ ВПО Оренбургский государственный университет Минобрнауки РФ).

Установлены закономерности и физическая природа формирования поверхностных слоев сталей и сплавов при электровзрывном легировании и

последующей электронно-пучковой обработке. Выполнены исследования по установлению влияния контактных воздействий на микро и нанотвердость металлов и сплавов. Определено влияние магнитного и электрического полей на физические свойства металлов и сплавов, подвергаемых пластической деформации, ( ГОУ ВПО Сибирский государственный индустриальный университет Минобрнауки РФ, г. Новокузнецк).