

ОСЦИЛЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОПОТЕНЦИАЛА В СВЕРХПРОВОДЯЩЕМ ТИТАНОВОМ СПЛАВЕ 19, В УСЛОВИЯХ ПРИЗМАТИЧЕСКОГО СКОЛЬЖЕНИЯ ПРИ 4,2 К

Никифорова В. Н., Босин М. Е., Лаврентьев Ф. Ф.

Институт измерительной техники "Циклон", г. Харьков Украина,
bosin@vandex.ru

В работе приводятся результаты комплексного исследования диссипативных процессов, ответственных за скачкообразное изменение деформирующего напряжения $\Delta\sigma$ и электропотенциала U_d сплава 19, находящегося в сверхпроводящем состоянии ($T_c = 5,4\text{К}$). Применялись методы просвечивающей электронной микроскопии и анализа температурных зависимостей: теплопроводности $C_\lambda(T)$, теплоемкости $C_p(T)$ и электросопротивления $R(T)$ сплава 19 вблизи 4,2 К. Запись скачков деформирующего напряжения проводилась синхронно с записью на осциллографе скачков электропотенциала.

Анализ полученных результатов показал, что скачки $\Delta\sigma$ сопровождаются образованием полос призматического скольжения. Полосы состоят из скоплений призматических дислокаций, ограниченных препятствиями в виде включений β -фазы, прорыв которых инициирует скачки $\Delta\sigma$: 1,5–163 МПа и U_d : $(0,2+6)\cdot 10^{-3}\text{В}$. Изменение температуры при этом, оцененное по зависимостям $C_\lambda(T)$, $C_p(T)$, $R(T)$, не превышает $\sim 1\text{К}$, то есть диссипация тепловой энергии соответствует $8,7\cdot 10^{-5}\text{эВ}$. В то же время, аккумуляция основной энергии, равной в пределе $2,4\cdot 10^5\text{ГэВ}$, имеет атермическое происхождение и связана с колебательным движением дислокаций. Этой энергии более чем достаточно для протекания термоядерного синтеза. Дислокации, участвующие в прорыве через β -фазные включения, имеют плотность $N_p \approx 10^{12}\text{м}^{-2}$, колеблются с частотой $\nu_d = \pi e^2 R_d \rho / m R_0$ и могут быть рассмотрены как СВЧ волны зарядовой плотности. Это положение находится в согласии с данными по микроконтактной спектроскопии [1, 2].

Таким образом, гигантские осцилляции, наблюдаемые в эксперименте, связаны с аккумуляцией при скачках энергии, обусловленной колебательным движением призматических дислокаций, накапливающихся в образце сплава в процессе скольжения, при 4,2 К.

Список литературы

1. В.Н. Никифорова, Ф.Ф. Лаврентьев, ДАН РАН, 2000, 373, №2, с. 178-180.
2. В.Н. Никифорова, М.Е. Босин, Ф.Ф. Лаврентьев В сб. докл. конф. "Дефекты структуры и прочность кристаллов", Черноголовка, 2002, с. 42.