

НАБЛЮДЕНИЕ ЗАБЛОКИРОВАННЫХ СВЕРХДИСЛОКАЦИЙ В ИНТЕРМЕТАЛЛИДАХ ПРИ НАГРЕВЕ БЕЗ НАГРУЗКИ

Плотников А. В.

Руководитель – проф., д.ф.-м.н. Гринберг Б. А.

Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург

Проведены эксперименты, в результате которых обнаружено, что нагрев без нагрузки после предварительной деформации интерметаллидов, как низкотемпературной, так и высокотемпературной, приводит к радикальному изменению их дислокационной структуры. Использованы [251] монокристаллы $Ni_3(Al, Nb)$. Низкотемпературная деформация проводилась при $-196^{\circ}C$, а высокотемпературная – при $800^{\circ}C$. Обнаружено, что исходная дислокационная структура, состоящая из криволинейных дислокаций, сменилась при нагреве без нагрузки на набор длинных прямолинейных заблокированных сверхдислокаций. Показано, что при нагреве после низкотемпературной деформации барьеры принадлежат кубической плоскости поперечного скольжения, тогда как при нагреве после высокотемпературной деформации – первичным кубическим плоскостям скольжения. Подтверждена выдвинутая ранее концепция [1] о возможности термоактивированной блокировки сверхдислокаций в отсутствие внешних напряжений. Однако аналогичные эксперименты на хорошо упорядоченных образцах Ni_3Fe показывают, что сформированная в результате низкотемпературной деформации дислокационная структура после отогрева без нагрузки не меняется [2, 3]. Таким образом, наблюдаемая в Ni_3Fe аномалия предела текучести $\sigma_y(T)$ имеет иное происхождение, чем в Ni_3Al .

Постановка экспериментов по нагреву без нагрузки может быть использована, во-первых, в качестве метода идентификации дислокаций, созданных путем предварительной холодной деформации. Во-вторых, в результате этих экспериментов могут быть выявлены «скрытые» дислокационные превращения, когда при динамическом нагружении барьеры являются разрушаемыми и дислокации наблюдаются только в скользящей форме. Но при нагреве без нагрузки такие барьеры, будучи неразрушаемыми, могут быть обнаружены. В-третьих, эти эксперименты могут быть использованы в качестве экспресс-метода обнаружения аномалии $\sigma_y(T)$.

[1]: Гринберг Б.А., Иванов М.А. ФММ. 2006. т.102. №1, (в печати).

[2]: Гринберг Б.А., Антонова О.В., Иванов М.А., Пацелов А.М., Плотников А.В. ФММ. 2006. т.102. №1, (в печати).

[3]: Гринберг Б.А., Антонова О.В., Иванов М.А., Пацелов А.М., Плотников А.В. Известия РАН., сер. Физическая. 2006. т.70. №9, с.1331-1336.

© Плотников А. В. (alex_x_2002@inbox.ru)