

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИ ЧИСТОГО НИКЕЛЯ В ПРОЦЕССЕ ОТЖИГА В НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ

Камышанченко Н.В., Гальцев А.В., Печерина О.А.

НИУ БелГУ, Белгород, Россия,

Изучение закономерностей изменений дислокационной структуры в кристаллах при различных режимах нагружения в упруго-пластической области деформаций представляет особый интерес с точки зрения исследования эволюции дислокационной структуры в условиях, когда размножение дислокаций во всем объеме кристаллов еще не происходит, а имеет место лишь смещение, аннигиляция и уход к границам раздела отдельных незакрепленных или возникших на ранних стадиях нагружения дислокаций в локальных перенапряженных микрообластях.

В качестве материала для исследования был выбран технически чистый никель. Подготовленные образцы делились на три партии: первая партия отожженных при 800°C в течение 2,5 часа нагружалась в упругой области при 20°C; вторая партия отожженных образцов нагружалась в упругой области при температуре – 178°C; третья партия закаленных образцов от 1100°C в воду нагружались при температуре – 178°C.

Для изучения механических свойств образцы нагружались при указанной температуре до $\sigma_n = (0,3-0,9)\sigma_{0,2}$ и выдерживались при данной нагрузке до начала установившейся стадии релаксации. После снятия нагрузки образцы проходили стадию старения при температуре 20°C в течение 10 часов и разрывались при 20°C. Изменение значения $\sigma_{0,2}$ определялось по разности величины предела текучести обработанных ($\sigma_{обр.}$) и исходных ($\sigma_{исх.}$) образцов ($\Delta \sigma = \sigma_{обр.} - \sigma_{исх.}$).

Из полученных результатов следует, что на изменение предела текучести влияют такие факторы, как величина нагружения, температура испытания и исходное состояние никеля. Максимальное разупрочнение отмечается при нагружении $0,5\sigma_{0,2}$ и с его увеличением в упругой области наблюдается постепенное уменьшение разупрочнения. Можно предположить, что наблюдаемые зависимости связаны, как с процессом истощения дислокаций, так и с процессом перераспределения дефектов в объеме кристаллов. Дополнительное изучение изменения электрического сопротивления в процессе нагружения в упруго-пластической области отожженного образца при комнатной температуре показало качественную идентичность изменения предела текучести и электрического сопротивления. Такое поведение электрического сопротивления позволяет предполагать, что истощение дислокаций в процессе отжига под нагрузкой не играют главной роли в изменении механических и электрических параметров, в процессе старения происходит изгиб дислокационных линий и перераспределение точек закрепления, вследствие чего плотность точек закрепления повышается вблизи узлов закрепления дислокаций [1].

Работа выполнена в центре коллективного пользования НИУ БелГУ.

Список литературы

1. Bayer C.L. The free energy of a finned dislocation. – Phil. Mag., 1965, v.11, p. 827-840.