

Оболенская Т.А., Евсюкова Л.А.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЧНОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Жаропрочность – это способность материала противостоять в условиях повышенных температур кратковременному или длительному действию внешних нагрузок, вызывающих деформацию и разрушение.

Как и обычной прочностью, так и жаропрочностью материал должен обладать при самых разнообразных схемах нагружения: статическом приложении растягивающей, изгибающей или скручивающей нагрузки; динамическом воздействии внешних сил; внецентренном нагружении; приложении переменной во времени нагрузки и т.д.

Сложность проблемы жаропрочности определяется влиянием повышенной температуры на механизм сопротивления металла пластической деформации и разрушению. С повышением температуры уменьшается эффективность влияния препятствий на движение дислокаций и они перемещаются в кристалле уже при гораздо меньших внешних силах.

При увеличении диффузионной подвижности атомов в условиях повышенных температур создаются условия для разрушения скоплений атомов растворенных элементов вокруг дислокаций. Это приводит не только к уменьшению предела текучести, но и к изменению вида кривой растяжения с повышением температуры испытания – исчезновению зуба (площадки) текучести.

При повышении температуры также снимается упрочнение, созданное различными обработками, предусматривающими увеличение плотности дислокаций и создание их сплетений.

Разупрочняющее влияние температурного фактора проявляется при изучении геометрии пластической деформации металлических монокристаллов. Обычно при сравнительно невысоких температурах по мере развития деформации число полос скольжения увеличивается вследствие включения в процесс новых объёмов материала, и одновременно в каждой полосе возрастает величина сдвига.

С повышением температуры число новых полос скольжения, отнесенное к приросту деформации, уменьшается, а смещение в каждой

полосе скольжения существенно возрастает. Иными словами, с повышением температуры деформации полосы скольжения становятся шире и контрастнее. Для алюминия, например, эта зависимость характеризуется следующими данными:

Температура деформации, °С ...	-180	20	250	300
Расстояние между полосами скольжения, мкм	0,5-1	2	4	10
Число линий скольжения, приходящихся на одну полосу скольжения	1-2	3-4	5-6	12

Следовательно, с повышением температуры происходит интенсивное разупрочнение в полосах скольжения, и дальнейшее увеличение деформации возможно по тем же полосам без образования новых очагов.

Используемая литература:

1. Бернштейн М.Л. Металловедение жаропрочных сплавов, Изд. Московского института стали, 1989 г.
2. Бернштейн М.Л. Стали и сплавы для работы при высоких температурах, Металлургиздат. 1996.