

Влияние предварительной деформации металлов на усталостную прочность

Бурейко В.В.

Белорусский национальный технический университет

Деформация некоторых сплавов и чистых металлов при определенных температурно-скоростных условиях происходит с выделением мелкодисперсных частичек, добавок или примесей, находящихся в состоянии твердых растворов с основной фазой. Во время пластического деформирования процесс упрочнения и динамического старения металла, в основном связан блокированием дислокацией примесными атомами или их атмосферами. Имеется предположение, что в местах максимальных сдвигов или других юнах деформированного металла, возможно, образование некогерентных выделений в виде мелкодисперсных частиц, которые возможно в электронном меньшинстве. Предварительно деформируя титан в условиях схем напряженного состояния (растяжения, кручения и сжатия) можно получить неодинаковый эффект изменения сдвигающего напряжения с ростом степени деформации.

Электронно-микроскопический анализ деформированного растяжением титана ВТ1-0 при комнатной температуре, подтверждает протекание физико-химического процесса выделения фаз примесей из твердого раствора. Повышение температуры до 200°C при растяжении титана стимулирует реакции динамического деформационного старения. Просмотр угольных реплик в электронном микроскопе показал, что наряду с большим количеством зерен свободных от частиц или имеющих весьма незначительное число частиц, имеются зерна, где концентрация частиц фаз примесей увеличилась.

В случае деформации сжатием при комнатной температуре в структуре титана увеличивается количество двойников. Процесс двойникования в значительной степени зависит от схемы напряженного состояния. Наиболее благоприятной схемой образования двойников является сжатие.

Именно для этой схемы напряженного состояния деформированная структура титана и ряда других металлов содержит наибольшее число двойниковых образований.

Механизм двойникования у некоторых металлов может играть решающую роль в процессах пластического течения, влияя на сопротивление деформации, пластические, прочностные и усталостные свойства испытуемого металла. Просмотр угольных реплик в электронном микроскопе показал, где концентрация частиц фаз примеси увеличилось.