

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СТРУКТУР В СПЛАВАХ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ИМПУЛЬСНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Анисович А. Г.

Физико-технический институт НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Исследованиями в области структурообразования в цветных металлах и сплавах при импульсных воздействиях (термических, ультразвуковых, лазерных, магнитных) показана аналогия процессов структурообразования. Структурный эффект состоит в периодическом формировании высокоориентированной фрагментированной структуры с особой структурой границ, т.е. пространственно-временных структур (диссипативных). Теоретически и экспериментально показано, что уменьшение теплопроводности сплава связано с формированием диссипативной структуры. При формировании диссипативной структуры энергия запасается в металлической системе и может существовать посредством дефектов кристаллического строения и регистрироваться экспериментально как энергия искажений кристаллической решетки. Энергия напряжений второго рода в единице объема твердого тела связана с физическим уширением интерференционной линии.

Специфика формирования структуры при импульсных воздействиях и наблюдаемые при этом эффекты изменения физических свойств дают основание считать физическое уширение характеристикой энергетического состояния структуры. Формирование новых зерен (высокоразориентированных фрагментов) и, тем самым, диспергирование зеренной структуры, вызывает повышение физического уширения. Межзеренные границы в такой структуре являются высокоэнергетическими благодаря разориентировке, а также иной внутренней структуре самой границы, которая является основным дефектом структуры. Граница может быть представлена как локальное скопление дислокаций высокой плотности, т.е. физическое уширение пропорционально плотности дислокаций, упорядоченных определенным образом.

Вопрос о природе ячейки Бенара применительно к металлической системе должен быть решен следующим образом. Ячейка дислокационной структуры не является непрерывно (в пространстве и/или времени) существующей единицей, способной к структурному "воспроизводству". Структурная единица, претендующая на роль ячейки Бенара, должна существовать непрерывно (или дискретно-непрерывно) в течение действия внешней силы.

Не всякое зерно следует считать элементом диссипативной структуры. Природа границ зерен зависит от способа получения данной структуры (исходной структуры и последующей обработки). При импульсном воздействии ячейками Бенара являются высокоугловые фрагменты с особой структурой границ.