

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СТАЦИОНАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ НАЛОЖЕНИИ МЕГАПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ КРУЧЕНИЯ В ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ КРИСТАЛЛАХ

¹Заворотнев Ю.Д., ¹Метлов Л.С., ²Томашевская Е.Ю.

¹ГУ Донецкий физико-технический институт им. А.А.Галкина, Донецк, ДНР

²ГОУ ВПО Донецкий национальный университет экономики и торговли
им. Михаила Туган-Барановского, Донецк, ДНР.

В работах Б.Б. Страумала и соавторов приведены экспериментальные фазовые диаграммы двухкомпонентных сплавов на основе меди с растворенными в ней атомами серебра, олова, кобальта и т.д. в зависимости от температуры отжига и дополнительно после обработки мегапластическим кручением (МПКР) под давлением. Эксперименты проводились в условиях, при которых образец не разрушался при осуществлении большого числа оборотов. Главным результатом этих работ является тот факт, что при

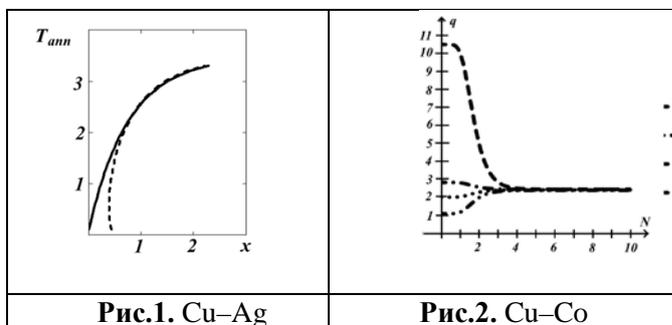


Рис.1. Cu–Ag

Рис.2. Cu–Co

любой температуре отжига при последующей обработке кручением под давлением сплав всегда выходит на одно и то же состояние с определенным содержанием растворенного компонента. И только при некоторой температуре отжига содержание растворенного компонента не меняется, и эту температуру авторы назвали эффективной температурой МПКР.

В настоящем докладе проведено теоретическое обоснование вышеприведенных фактов с помощью теории Ландау. При этом для решения эволюционных задач использовалось уравнение Ландау-Халатникова. Были рассмотрены

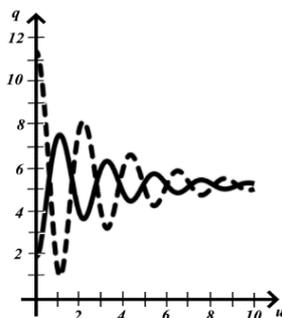


Рис.3. Сплошная линия - $T_{ann} < T_{kr\ ann}$ Пунктирная линия - $T_{ann} > T_{kr\ ann}$. По осям приняты произвольные единицы измерения.

поведение структурного параметра порядка, границы максимальной концентрации растворенных веществ (Ag, Sn, Co) на фазовой диаграмме, кинка в зависимости от числа оборотов. При этом функция величины момента от числа оборотов аппроксимировалась гиперболическим тангенсом. Показан характер их изменения при наложении МПКР. Оказалось, что линия предельного растворения на фазовой диаграмме деформировалась вправо и в предельном случае стационарного состояния вырождалась в прямую линию (рис.1). Решеточный параметр порядка, величина которого зависит от температуры отжига, после наложения возмущения всегда принимает значение, соответствующее стационарному состоянию (рис.2). Фронт распространяющейся волны, кинк, также зависит от температуры отжига. Если она выше эффективной температуры, то график кинка демонстрирует асимптотическое уменьшение величины фронта, в обратном случае – увеличение (рис.3). При этом появляются осцилляции, амплитуда и количество которых зависит от скорости распространения кинка. Этими результатами подтверждено наличие стационарного состояния. При вычислениях удалось установить температурные зависимости феноменологических коэффициентов, а также их зависимости от величины приложенного крутящего момента.