

АНОМАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ СЕГРЕГАЦИИ В ЭВТЕКТИКАХ

Стариков С.В.

Широкое применение в машиностроении получили эвтектические сплавы, способные к большим пластическим деформациям. Из-за развитой межзеренной поверхности и важной роли свободной поверхности в деформационных процессах значительный интерес представляет изучение наличия и скорости образования сегрегаций.

Исследовалось образование поверхностных сегрегаций в экструдированных и литых эвтектических сплавах при гомологических температурах $T=0,7T_{пл}$. Максимальная растворимость компонентов в одной из фаз в ряду эвтектик Pb-Sn, Bi-Sn, Cd-Pb, Pb-Bi, Sn-Zn, Bi-Cd уменьшается от 29 ат. % до 0

Методом рентгенографического анализа на дифрактометре ДРОН-IVM определялся параметр решетки d с точностью до 0,05% на исходных образцах и после различного времени отжига от 1 мин. до 5 часов. Обнаружено возникновение в приповерхностных слоях пересыщенного твердого раствора, в котором по диаграмме состояния отмечается значительная растворимость соответствующего компонента, и отсутствие изменений в фазе с малой растворимостью. Поверхностная сегрегация захватывает аномально глубокие слои с эффективной глубиной до 60 мкм, значительно превосходящей размеры зерна - 1 мкм. Глубина эффективной зоны увеличивается с увеличением растворимости.

Исследовалась зависимость степени пересыщения (как искажения решетки) поверхностного слоя $\Delta d/d$ от времени отжига τ . Показано, что для всех исследованных эвтектик график зависимости $\Delta d/d$ от τ в логарифмических координатах является прямой линией с изломом, соответствующим насыщению поверхности. При этом общий вид зависимости описывается уравнением $\log(\Delta d/d) = \text{const} + n \log \tau$, где n изменяется от 0,5 до 1.

Установлена также связь между степенью пересыщения твердого раствора $\Delta d/d$ и максимальной растворимостью ρ в этой фазе по диаграмме состояния: $\log(\Delta d/d) = 0,5 \log(2,7\rho)$

Таким образом, кинетика образования и масштабные характеристики поверхностных сегрегаций связаны с растворимостью компонентов в системе.