

В данной работе было проведено комплексное экспериментальное исследование температурной зависимости параметров магнито-пластического эффекта (МПЭ) в стареющих медно-бериллиевых сплавах с содержанием бериллия 1.6 и 2.7 вес. %. Образцы подвергали закалке в воду после выдержки 20 мин при температуре 800 °С. Режимы старения сплава выбирали на основе ранее проведенных исследований: старение в вакууме $\sim 10^{-3}$ Па, времени старения 1 ч, температурах старения: 200, 250, 300 и 350 °С. Исследование образцов, прошедших термомагнитную обработку, проводили методами микротвердости и рентгеновского анализа.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Установлено, что исходная концентрация бериллия в медно-бериллиевых сплавах существенным образом оказывает влияние на физико-механические свойства сплава, так с возрастанием концентрации бериллия уменьшается размер зерна, а микротвердость сплава значительно увеличивается. Таким образом, была прослежена зависимость параметров МПЭ в медно-бериллиевых сплавах от исходной концентрации бериллия в них.

2. Показано, что при температуре отжига 250°С процесс старения идет наиболее полно и активно, чем при других температурах, что проявляется в большем значении микротвердости.

3. Методом рентгенографического анализа установлено, что зависимости параметра решетки и концентрации бериллия в остаточной матрице от температуры старения без наложения ПМП коррелируют с температурными зависимостями микротвердости, что согласуется с основными классическими закономерностями процесса старения.

4. Полученные экспериментальные данные позволяют определить оптимальные концентрации элементов в сплаве и прогнозировать физико-механические свойства сплава в исследуемых температурных режимах термомагнитной обработки.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМЫ РЕНТГЕНОВСКОЙ ЛИНИИ ПРИ АЗОТИРОВАНИИ И ЦЕМЕНТАЦИИ ЖЕЛЕЗА

В. Волков

6 курс, физический факультет

Научный руководитель – проф. А.В. Покоев

Для создания новых свойств у материалов и оптимальных методов их обработки необходимо знание процессов, протекающих в твёрдых телах. Одним из таких важнейших процессов является диффузия, которая играет важную роль при цементации и азотировании железа.

Использование рентгеновского излучения делает рентгенографический метод неразрушающим. Рентгенографический метод чувствителен к изменению параметра кристаллической решётки растворителя, в которой происходит диффузия примеси. По изменению параметра решётки можно определить распределение концентрации по глубине диффузионной зоны и определить фундаментальные константы диффузии. В данной работе решается обратная задача: по известной кривой распределения концентрации диффузанта в образце методом математического моделирования находится профиль рентгеновской линии после изотермической цементации и азотирования. Последнее важно для диагностики данных процессов на практике.

Алгоритм математического моделирования профиля рентгеновской линии диффузионно-насыщенного образца заключается в следующем. Концентрационный профиль разбивается на слои, в пределах которых концентрация меняется на одну и ту же величину [1]. Далее рассчитывается интенсивность отражения от каждого слоя с учётом его толщины, глубины залегания и концентрации диффузанта. Результирующий ПРЛ строится путём суммирования отражений от всех слоёв. Установлены закономерности поведения ПРЛ от указанных параметров.

Отмечена существенная зависимость ПРЛ от величины градиента концентрации в отражающем слое поверхности образца. Полученные результаты позволяют объяснить данные других авторов о возникновении дублетности рентгеновских линий при газонасыщении металлов и могут быть использованы для определения констант диффузии и контроля высокотемпературных процессов газонасыщения.

Библиографический список

1. Покоев, А.В. «Практикум по диффузии в твёрдых телах». Самара: изд-во «Самарский университет», 2002. 69 с.