

\*\*\*\*\*

## **О СТЕПЕНИ ОДНОРОДНОСТИ СТРУКТУРЫ ВАКУУМНЫХ КОНДЕНСАТОВ Fe-W**

**Бармин А.Е.**

*Украина, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», axel.com.ua@gmail.com*

В практике термической и термомеханической обработки многих практически важных сплавов часто формируется неоднородная по размерам зерен микроструктура, негативно влияющая на свойства. В тех случаях, когда огрубление структуры охватывает не весь объем изделия, а его часть, возникают структуры с резко неоднородным размером зерен, так называемые разноразмерные структуры. Виды разноразмерности и причины ее вызывающие весьма многообразны [1]. В субмикроструктурных и нанокристаллических металлах и сплавах, в том числе полученных электронно-лучевым испарением и конденсацией в вакууме, разноразмерность возникает в основном в результате аномального роста зерна при рекристаллизации [2].

В связи с этим целью данной работы являлось изучение влияния технологических условий получения вакуумных конденсатов Fe-W на их структуру.

Объектами исследования служили фольги Fe-W толщиной 10 - 30 мкм, полученные электронно-лучевым испарением в вакууме [3]. Методами рентгенодифрактометрии и электронной микроскопии контролировали размер зерна, период кристаллической решетки матрицы и фазовый состав.

Для получения информации о степени однородности структуры был проведен статистический анализ распределения средних размеров зерен в фольгах Fe-W, полученных в различных

технологических условиях. На рис. 1 приведены характерные гистограммы: по оси абсцисс отложены размеры  $d$  зерен, по оси ординат - приведенное содержание зерен данного размера в образце. Полученные результаты позволяют утверждать, что во всем исследованном температурном и концентрационном интервалах распределения по размерам зерен имеют одномодальный характер и подчиняются логнормальному закону.

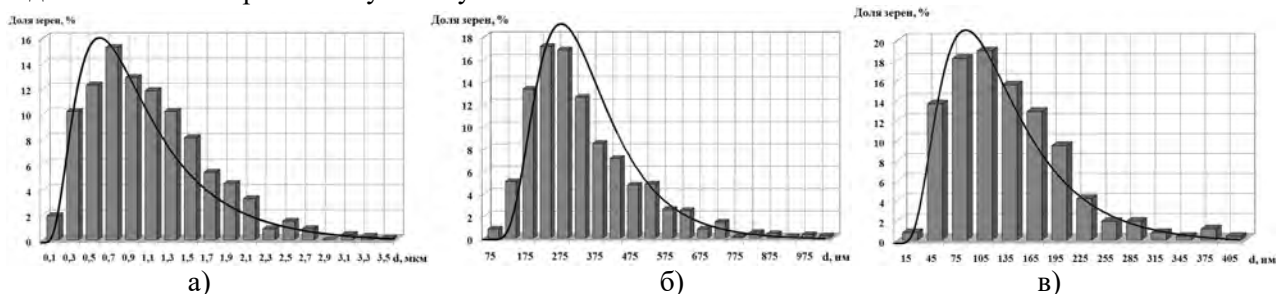


Рис. 1. Гистограммы распределения по размерам зерен фольг Fe-W, полученных в различных технологических условиях: а) Fe-W ( $T_n$  550°C,  $W \sim 0,15$  ат.%), б) Fe-W ( $T_n$  450°C,  $W \sim 0,15$  ат.%), в) Fe-W ( $T_n$  450°C,  $W \sim 0,8$  ат.%).

Из приведенных гистограмм видно, что снижение температуры подложки и увеличение содержания легирующего элемента приводит к уменьшению размаха выборки.

Так, снижение температуры подложки от 550 °С до 450 °С приводит к уменьшению размаха выборки от 3309 до 974 нм, а увеличение содержания легирующего элемента от 0,15 ат. % до 0,8 ат. % - от 974 до 373 нм. Таким образом, снижение температуры подложки и увеличение содержания легирующего элемента тормозит диффузионные процессы в матрице железа и позволяет получить более мелкозернистую и однородную структуру. Получение более однородной структуры должно способствовать повышению термической стабильности структуры материалов и прочностных свойств [1, 4].

Автор выражает благодарность за оказанное содействие и ценные советы к. ф.-м. н. доц. Зубкову А.И.

#### Список литературы

1. Горелик С.С., Добаткин С.В., Капуткина Л.М. Рекристаллизация металлов и сплавов. – М.: «МИСИС», 2005. – 432 с.
2. Носкова Н.И., Мулюков Р.Р. Субмикроструктурные и нанокристаллические металлы и сплавы. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 279 с.
3. P'insky A.I., Barmin A.E., Lyabuk S.I. Structure and strength characteristics of dispersion hardened composite foils (films) based on iron and nickel. // Functional materials. 2013. V. 20, №4. P. 477-484.
4. Андриевский Р.А. Термическая стабильность наноматериалов. // Успехи химии. – 2002. – Т. 71, № 10. – С. 967-981.

\*\*\*\*\*