

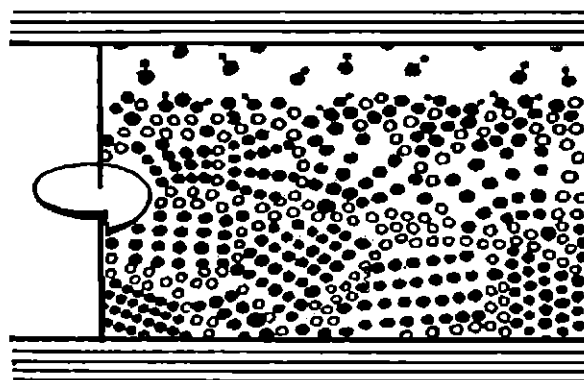
**Министерство образования и науки Российской Федерации
Уральское отделение Российской академии наук
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
Научный Совет РАН по физике конденсированных сред
Научный Совет РАН по металлургии и материаловедению
Научный Совет РАН по радиационной физике твердого тела
Институт физики металлов УрО РАН**

**При поддержке Российского фонда фундаментальных исследований
(грант № 14-02-2019(г))**

**ХIII Международная конференция
«ДИСЛОКАЦИОННАЯ СТРУКТУРА И
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И
СПЛАВОВ – ДСМСМС-2014»**

РОССИЯ, ЕКАТЕРИНБУРГ

7-11 СЕНТЯБРЯ 2014 г.



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

СТРУКТУРА ВАКУУМНЫХ ПСЕВДОСПЛАВОВ Cu-Ta

Зубков А.И., Зубарев Е.Н., Глущенко М.А., Зеленская Г.И.

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
Харьков, Украина
anzubkov@km.ru*

Работа посвящена изучению структуры конденсатов Cu-Ta. Особенностью этой бинарной системы является отсутствие химических соединений и взаимной растворимости компонентов при равновесных условиях в жидком и твердом состояниях. Объектами исследований являлись фольги толщиной до 50 мкм, которые получали раздельным электронно-лучевым испарением составляющих компонентов и кристаллизацией смесей их паров на неориентирующих подложках в вакууме. Структуру образцов исследовали методами рентгеновской дифрактометрии и просвечивающей электронной микроскопии.

На рис. 1 представлены зависимости размера зерна (L) и периода кристаллической решетки (a) медной матрицы от содержания тантала для псевдосплавов, полученных в одинаковых технологических условиях. Экспериментальные результаты свидетельствуют, что при содержании (C , ат. %) Ta, составляющем 0,1-0,2 атомных процента, происходит резкое более чем в 10 раз снижение величины зерна медной матрицы, по сравнению с однокомпонентной медью. При дальнейшем увеличении концентрации тантала в конденсате зависимость L - $f(C)$ выходит на горизонтальный участок, и размер зерна остается постоянным.

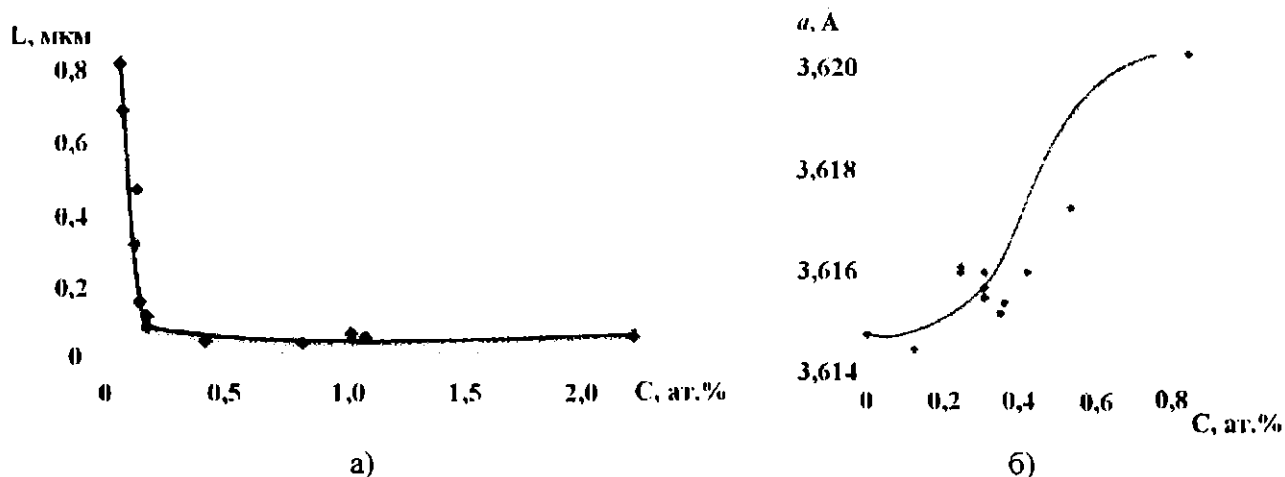


Рис. 1 Концентрационная зависимость размера зерна (а) и периода решетки (б) ГЦК медной матрицы

Зависимость a - $f(C)$ имеет более сложный характер. При концентрациях 0,1-0,2 ат % период кристаллической решетки практически не изменяется, затем происходит его резкое увеличение с последующим выходом на насыщение при содержании тантала более одного атомного процента. Повышенное значение a свидетельствует о формировании аномального пересыщенного раствора тантала в кристаллической решетке меди при конденсации смеси их паров на неориентирующих подложках в вакууме. Такое явление наблюдали ранее авторы работ [1,2].

На электронограммах образцов с концентрацией Ta соответствующей горизонтальному участку зависимости L - $f(C)$ наблюдаются дифракционные рефлексы, свидетельствующие о присутствии в медной матрице частиц тантала с ОЦК и неравновесной ГЦК решетками. Эти включения имеют различную степень дисперсности, зависящую от содержания Ta.

Совокупность экспериментальных результатов и проведенных теоретических расчетов свидетельствует, что диспергирование зеренной структуры медной матрицы обусловлено

формированием адсорбционных одноатомных слоев на поверхности растущих зерен меди, которые становятся зернограничными сегрегациями при формировании объема псевдосплава. Эти же сегрегации обеспечивают термическую стабильность зеренной структуры псевдосплава при последующих отжигах, препятствуя миграции границ зерен меди [3,4].

[1] Зубков А.И., Панова Ю.В. Структура и прочность нанофазных конденсатов Cu – Mo // Вестник НТУ «ХПИ», Сборник научных трудов, Тематический выпуск «Новые решения современных технологиях» В. 24. – Харьков, 2011. – с. 93-98.

[2] Зубков А.И., Островерх А.А. О модифицирующем влиянии молибдена на вакуумные конденсаты меди // Вестник НТУ «ХПИ», Сборник научных трудов Тематический выпуск «Новые решения в современных технологиях» В. 26. – Харьков, 2011. – с. 155-159.

[3] Зубков А.И. Термическая стабильность нанокompозитов, кристаллизующихся в вакууме // Вестник Тамбовского университета. – 2010. Т.15. № 3. – с. 846-848.

[4] Frolov T., Darling K. A., Kecskes L. J., Mishin Y. Stabilization and strengthening of nanocrystalline copper by alloying with tantalum //Acta Materialia. – 2012. – Т. 60. – №. 5. – с. 2158-2168.