

УДК 669.3:669.056

А. А. Слюдова, В. А. Лисовский

Вятский государственный университет, г. Киров

aa_slyudova@vyatsu.ru

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. А. Лисовский*

СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИФФУЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ СИСТЕМЫ «МЕДЬ – ИТТЕРБИЙ»

АННОТАЦИЯ

Методами световой металлографии, сканирующей электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа изучена структура поверхностных слоев меди, полученных путем диффузионного насыщения иттербием в расплаве солей. Определены толщины и механические свойства полученных поверхностных слоев.

Ключевые слова: медные сплавы, диффузионное насыщение, иттербий.

ABSTRACT

The paper studies the structure of the copper layers created by diffusion saturation ytterbium in chloride fluxes by methods of light metallography, electron raster microscopy and X-ray analysis. In this study, the thickness and mechanical properties of this surface-modified layer were determined.

Key words: copper alloys, diffusion saturation, ytterbium.

Медь является одним из лучших проводниковых материалов, но низкие механические характеристики ограничивают область ее применения [1]. В случае, когда важна электроэрозионная стойкость поверхности контакта, а не всего объема материала, перспективно формирование поверхностных слоев на меди с заданными физико-механическими свойствами.

Цель настоящей работы заключалась в создании функциональных слоев путем бестокового диффузионного насыщения поверхности проволоки из меди марки М00 иттербием в хлоридных расплавах при различных режимах обработки, изучении особенностей строения получаемых слоев и определения их механических характеристик.

Диффузионное бестоковое насыщение проводили в хлоридных расплавах NaCl – KCl, содержащих диффузانت-ионы иттербия при различных температурах и времени насыщения на лабораторной установке по методике, описанной в работе [2]. Металлографические исследования выполняли на оптическом микроскопе Neophot 2. Тонкую структуру исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM-6510 LV. Рентгеноструктурный анализ проводили на рентгеновском дифрактометре

SHIMADZU LabX XRD-6000. Механические свойства оценивались измерением микротвердости на приборе ПМТ-3.

Толщина получаемого диффузионного слоя зависела от времени и температуры насыщения. Так при бестоковом насыщении иттербием при температуре 700 °С в течение 2,5 ч и 5 ч толщина слоя составила 90 мкм и 370 мкм соответственно. Поверхностный слой хорошо различается на нетравленном полированном шлифе (рис. 1, а). Результаты металлографического исследования показали, что поверхностные слои имеют гетерогенное строение (рис. 1, б).

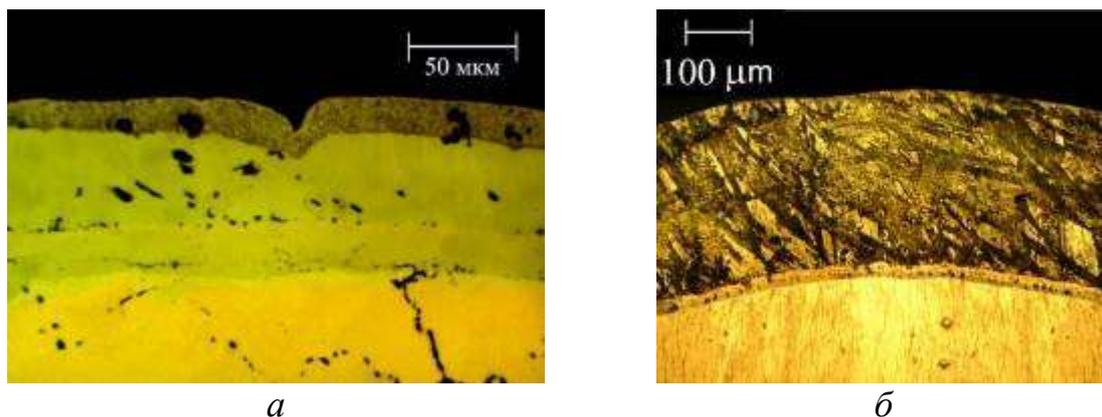


Рис. 1. Диффузионный слой медь – иттербий:
а – до травления; б – после травления

В результате рентгеноструктурного анализа установлено, что поверхностный слой содержит включения интерметаллидного соединения Cu_5Yb , имеющего прототип CaCu_5 , согласно [3]. Микротвердость слоя находилась в пределах 3700–4150 МПа.

На основании проведенного исследования можно заключить, что технология бестокового диффузионного насыщения меди иттербием позволяет получать покрытия с заданными свойствами различной толщины. По сравнению с такими технологиями создания поверхностных слоев как лазерно-плазменное или электровзрывное напыление, применяемая технология более экономична и проста в реализации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Осинцев О. Е. Медь и медные сплавы. Отечественные и зарубежные марки: справочник / О. Е. Осинцев, В. Н. Федоров. – М. : Машиностроение, 2004. – 336 с.
2. Ковалевский А. В. Получение поверхностных сплавов методом диффузионного насыщения никеля и кобальта редкоземельными элементами в хлоридных расплавах / А. В. Ковалевский, О. В. Елькин // Деп. ВИНТИ 27.10.08 № 819-В2008. – Киров, 2008. – 53 с.
3. Диаграммы состояния двойных металлических систем: справочник: В 3 т. Т. 2 / Под общ. ред. Н. П.Лякишева. – М.: Машиностроение, 1997. – 1024 с.