

УДК 54.03

ВЛИЯНИЕ ФОКУСИРОВАННОГО ИОННОГО ПУЧКА НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ СЛОИ ЛЕНТЫ ИЗ СПЛАВА Ti_2NiCu

Мария Юрьевна Бехтина

Студентка 5 курса,
кафедра «Материаловедение»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: К.О. Базалева,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Материаловедение»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Уникальным изделием, разработанным на основе сплава с эффектом памяти формы (ЭПФ) Ti_2NiCu , является микропинцет рекордно малых размеров, разработанный в лаборатории магнитных явлений ИРЭ им В.А.Котельникова. Габаритные размеры инструмента составляют 3...10 мкм. Этот инструмент предназначен для механической манипуляции микро- и нанообъектами. Микропинцет изготавливается из ленты сплава Ti_2NiCu полученной методом спиннингования. Затем в камере ионного микроскопа фокусированным ионным пучком (ФИП) из ленты вырезается микроинструмент. Далее, на его поверхность напыляется слой платины.

На сегодняшний день метод ФИП наиболее эффективный способ изготовления миниатюрных изделий различной формы. Однако влияние ФИП на структуру и свойства сплава Ti_2NiCu не исследованы. Основной задачей данной работы является изучение воздействия ФИП на поверхностный слой сплава Ti_2NiCu . Объектом исследования является лента сплава Ti_2NiCu подвергавшаяся воздействию ФИП при различных параметрах (варьировали ток и напряжение).

Для решения задачи была создана группа образцов при помощи метода ионного травления на установке Strata™ FIB 201. Структурные особенности исследовались при помощи просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) на установке JEM 2100. Ускоряющее напряжение 200 кэВ.

Для подготовки образца для ПЭМ была использована система Strata™ FIB 201 с галлиевым источником ионов. Под воздействием ФИП в образце были вытравлены по две траншеи с токами пучка 150 пА, 350 пА, 1000 пА, при подаваемом высоковольтном напряжении 20 кВ и 30 кВ размерами 3x3, 5x5, 10x10 мкм² и глубиной 1 и 2 мкм. Схематическое описание образцов приведено на рис. 1.

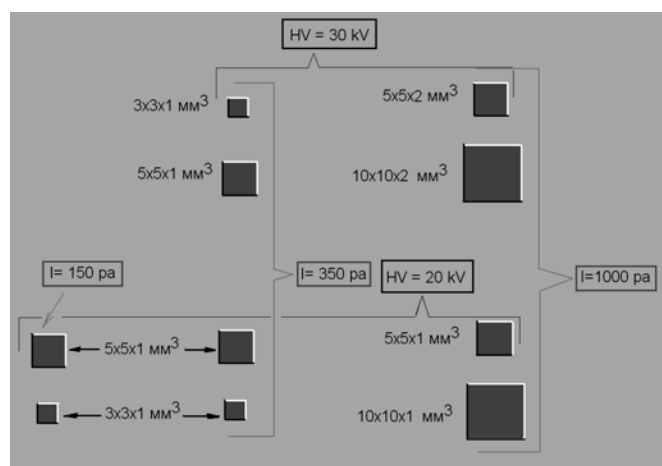


Рис. 1. Схематическое изображение тестового образца для ПЭМ

На следующем этапе, для того чтобы не допустить дополнительных воздействий ФИП на исследуемые области, методом магнетронного распыления была нанесена защитная пленка золота. В дальнейшем планируется придерживаться изложенной ниже методики. С помощью ионного травления вытравливаются кратеры с обеих сторон от площадок травления с напылением золота (рис. 2).

Далее образец при помощи ионного травления отрезается и микроманипулятором переносится на полусетку для просвечивающего микроскопа. Методом ПЭМ проверяется наличие аморфизовавшегося слоя сплава Ti_2NiCu вдоль фронта воздействия ФИП. Производится оценка его толщины.

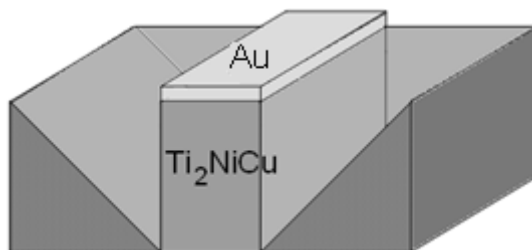


Рис. 2. Схематическое изображение вытравливания кратеров на образце

Литература

1. Савенко А.Ю. Исследование процессов локально-селективной обработки материалов и элементов электронной техники наноразмерным ионным пучком: автореф. дис. ... к. т. н. – Спб.: ЛЭТИ, 2008.
2. Лучинин В.В., Савенко А.Ю. Фокусированный ионный пучок как технология локального прецизионного травления / Вакуумная техника и технология. – Спб.: 2008. – Т.18. – №3.