

ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АМОРФНО – НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СПЛАВА ПОДВЕРГАЕМОГО ВОЗДЕЙСТВИЮ ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НАНОСЕКУНДНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ

Ушаков И. В.

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов

В последние годы появились работы посвященные исследованиям структуры и свойств аморфно – нанокристаллических металлических сплавов (АНМС) формирующихся в результате термической обработки аморфных металлических сплавов. На ряде АНМС отмечается формирование сравнительно устойчивой аморфно – нанокристаллической структуры. Новый класс материалов характеризуется хорошими значениями некоторых свойств, например микротвердости. В то же время, высокое значение микротвердости сочетается с достаточно низким, значением пластичности. Целью данной работы является оптимизация режимов обработки аморфного металлического сплава с целью формирования устойчивой аморфно – нано- кристаллической структуры и исследование возможностей последующей оптимизации механических характеристик АНМС. Исследования проводили на аморфном металлическом сплаве, толщиной 30 мкм, состав: 83,7% Co + 3,7 % Fe + 3,2 % Cr + 9,4 % Si (вес.%). Образцы размером 10×20 мм, подвергали отжигу в печи при $T_{отж}=533-1183$ К, в среде аргона при давлении $\approx 0,4$ Па. Обработку аморфно нанокристаллического сплава проводили на установке ELS-01, $\lambda=1064$ нм, $\tau \approx 15-20$ нс. Механические характеристики исследовали на микротвердомере ПМТ-3.

На основании рентгеноструктурного анализа установлено, что в результате отжига формируется достаточно устойчивая аморфно – нанокристаллическая структура. Установлено также, что при температурах отжига порядка $T_1=770$ К и $T_2 = 925$ К наблюдаются максимумы микротвердости при околонулевых значениях пластичности. Экспериментально установлена возможность увеличения пластичности сплава при сканирующей двухсторонней обработке сериями импульсов наносекундной длительности. В результате обработки сплавов специально подобранными сериями импульсов наблюдали значительное, в некоторых режимах обработки практически двойное возрастание пластических характеристик материала в миллиобластях при практически неизменном значении микротвердости. Возрастание пластических характеристик объяснено преимущественным воздействием импульсного лазерного излучения на аморфную составляющую.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 05-01-00215

© Ушаков И. В. (ushakoviv@mail.ru)