

СТРУКТУРА НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО АМОРФНОГО СПЛАВА 2НСР

Е. Д. Шаркина, А. В. Сосунов

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, Пермь, Букирева, 15

Аморфные металлы – класс металлических твердых тел с аморфной структурой, характеризующейся отсутствием дальнего порядка в расположении атомов и наличием ближнего порядка. Среди аморфных металлических материалов магнитные материалы применяются наиболее широко. Они используются при производстве магнитных экранов, трансформаторов, магнитострикционных линий задержки, в качестве магнитных головок [1]. Магнитные свойства аморфных сплавов зависят от их структурного состояния и особенностей доменной структуры. Изменяя структуру ферромагнитных материалов можно управлять их магнитными свойствами [2]. В данной работе рассматривается магнитомягкий сплав марки 2НСР ($\text{Fe}_{77}\text{Ni}_1\text{B}_{13}\text{Si}_9$), представляющий собой ленту шириной 10 мм и толщиной 50 мкм. Тонкие ленты, используемые в данной работе были получены методом сверхбыстрой закалки ($\sim 10^5$ °C/с) расплава на вращающейся плоской поверхности [1].

Целью данного исследования является изучение структуры аморфного нанокристаллического сплава 2НСР в зависимости от температуры отжига.

Исследование структуры аморфного нанокристаллического сплава 2НСР проводили с помощью дифрактометра Bruker D8 Advance Eco. Были получены дифракционные кривые $\theta/2\theta$ при следующих параметрах эксперимента: длина волны – 1,78890 Å, напряжение – 40 кВ, анодный ток – 40 мА. Съемка длилась 53 минуты с временным шагом 0,1 секунды. Интервал анализируемых углов 15-120°, шаг – 0,0034°. Предварительно образцы отжигали в температурном интервале 400-600 °C с шагом 50 °C на воздухе (нагрев со скоростью 10 °/мин без выдержки с последующим охлаждением).

На рисунках 1 и 2 представлены полученные дифракционные кривые. Из полученных графиков видно, что при температуре 400°C структура сплава аморфная, т.к. наблюдает гало в интервале углов 40-60. При 450°C и выше исследуемый сплав 2НСР имеет кристаллическую структуру. Таким образом, в диапазоне от 400 до 450°C происходит фазовый переход из аморфного состояния в кристаллическое. Определено, что кристаллизация проходит с образованием трех различных фаз: BFeSi, FeSi, FeB.

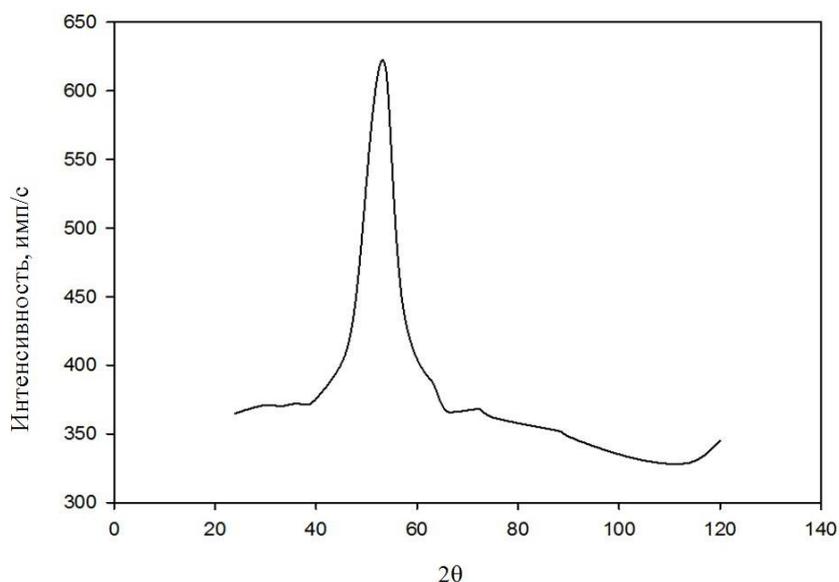


Рис. 1. Дифракционная кривая образца, отожженного при температуре 400°C

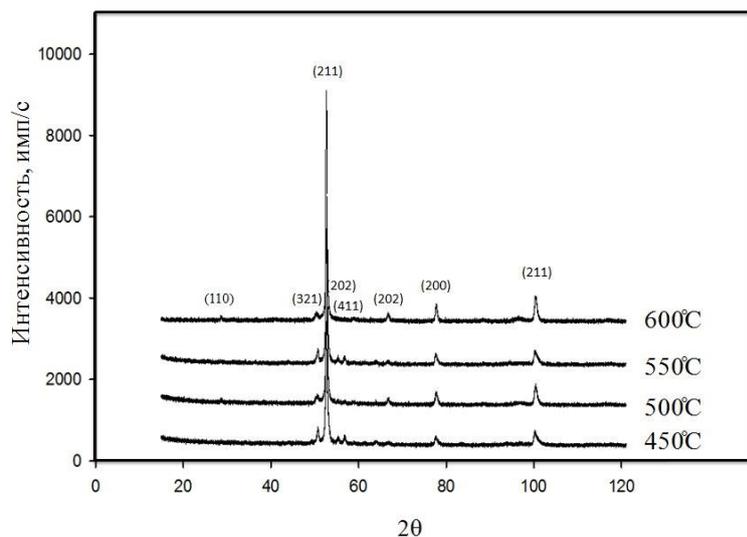


Рис. 2. Дифракционные кривые для образцов, отожженных при температуре 450 - 600 °C

Список литературы

1. Судзуки К., Фудзимори Х., Хасимото К. Аморфные металлы. М.: Металлургия, 1987. 165 с.
2. Гойхенберг Ю. Н., Роцин В. Е., Ильин С. И. Структура и магнитные свойства аморфных сплавов в зависимости от степени кристаллизации. Вестник ЮУрГУ. Серия: Металлургия. 2011. № 14. С. 24-28.