

скоростях нагружения.

V, мм/мин	E, ГПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_B , МПа	δ , %	ψ , %
0,05	58,46±6,75	539±27	719±21	7,39±1,68	32,9±2,0
5	62,23±2,95	533±31	758±9	7,17±1,19	34,9±2,4
500	62,79±4,21	653±16	797±22	5,58±0,86	34,0±2,7

Увеличение деформируемости образцов с снижением скорости растяжения подтверждается структурными исследованиями. Ширина всех дифракционных пиков у образцов, испытанных с меньшей скоростью шире. Флуктуация полученных значений ширины дифракционных линий относительно аппроксимирующей прямой свидетельствует о скоростной чувствительности зерен «твердых» и «мягких» ориентировок. Это свидетельствует о существовании последовательности активации систем скольжения. Так, в первую очередь нагружаются «мягкие» зерна, благоприятно ориентированные для легкого призматического скольжения в плоскостях (100) и (110). Далее происходит их упрочнение, что способствует перераспределению нагрузки на «твердые» зерна с базисными нормальными, близкими к оси нагружения, которые на начальном этапе деформировались упруго.

Работа выполнена при поддержке РФФ № 18-19-00217.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРУКТУРЫ БЫСТРОЗАКАЛЕННОГО МАГНИТНОГО СПЛАВА $\text{Sm}_{0,8}\text{Zr}_{0,2}\text{Fe}_{11}\text{Ti}$

Колосов В.Ю., Юшков А. А.^{*}, Кудреватых Н.В., Андреев С.В.,
Кузнецов Д.К., Незнахин Д.С.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: yushkov.anton@urfu.ru

STUDY OF THE PECULIARITIES OF STRUCTURE OF SAMPLE OF RAPIDLY QUENCHED MAGNETIC ALLOY $\text{Sm}_{0,8}\text{Zr}_{0,2}\text{Fe}_{11}\text{Ti}$

Kolosov V. Yu., Yushkov A. A.¹, Kudrevatyh N. V., Andreev S. V.,
Kuznetsov D. K., Neznakhyn D. S.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

A thinned sample of a rapidly quenched amorphous $\text{Sm}_{0,8}\text{Zr}_{0,2}\text{Fe}_{11}\text{Ti}$ alloy was studied after annealing using transmission electron microscopy. The presence of α -Fe phase and other Fe-based phase are discussed. Strong internal bending of crystal lattice planes (attributed to “transrotation” phenomenon) is revealed by analyses of extinction bend contour patterns.

Магнитные материалы на основе железа с добавлением редкоземельных элементов (REM-Fe) в настоящее время рассматриваются как доступная и стабильная при высоких температурах альтернатива магнитам на основе неодима [1].

Образец сплава $\text{Sm}_{0,8}\text{Zr}_{0,2}\text{Fe}_{11}\text{Ti}$ был получен спиннингованием расплава на поверхность закалочного барабана при скорости 35 м/с. Рентгеноаморфный

образец подвергали вакуумному отжигу при температуре 800С в течение 60мин. Образец был утонен на установке ионного травления Auriga Crossbeam. Съёмка велась на просвечивающем электронном микроскопе (ПЭМ) с ускоряющим напряжением 200кВ в режимах светлого и темного полей, дифракции (SAED), рентгеновского микроанализа (EDX). В образце сформировались контрастные монокристаллы, до 300нм, в поликристаллической (кристаллиты ~20 нм) матрице, рис. 1а. Кристаллы и матрица, согласно EDX, имеют один элементный состав.

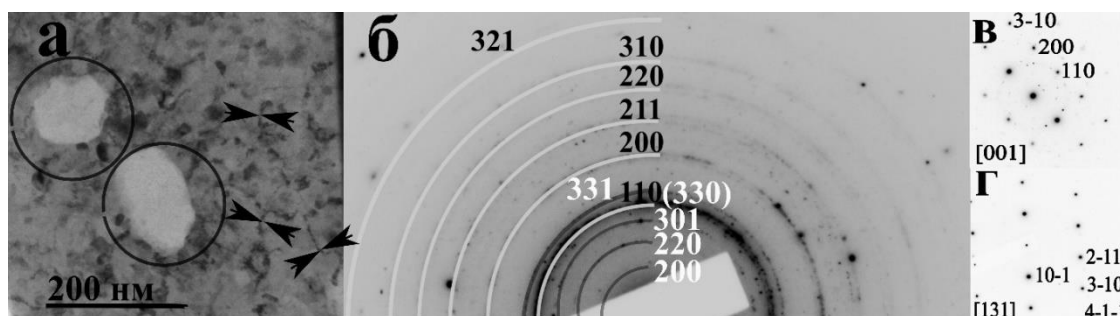


Рис. 1. а – ПЭМ-снимок участка образца (стрелками указаны пары контуров); б – SAED с индексами рефлексов фаз, α -Fe (черный шрифт и дуги) и «1-12» (белый шрифт); в, г – SAED от зерен α -Fe (выделены кругами на рис. 1а) с ориентировками [001], [131]

Расшифровка кольцевых SAED показала наличие кристаллической фазы α -Fe, и фазы на основе Fe со структурой ThMn_{12} («1-12») [2]. Некоторые близкие рефлексы двух фаз не разделяются на SAED. Расшифровка точечных SAED от монокристаллов соответствует фазе α -Fe, с выявленными кристаллографическими ориентировками осей зон отражающих плоскостей [001] и [131].

После кристаллизации из аморфного состояния в ПЭМ выявлены узкие пары (hkl) и $(\bar{h}\bar{k}\bar{l})$ изгибных экстинкционных контуров [3], рис. 1а. Измерения свидетельствуют о сильном внутреннем изгибе кристаллической решетки, до 200град/мкм, характерном для кристаллизации аморфных плёнок [4] и соответствующем необычным трансротационным кристаллам.

Работа поддержана проектом МОН (№3.6121.2017/8.9), постановлением №211 РФ (№ 02.A03.21.0006)

1. Kobayashi K., et al., JMMM, 426, 273-278 (2017).
2. Urzhumtsev A, et al., EPJ Web of Conferences, 185, 04026 (2018).
3. Bolotov I.E., Kolosov V.Yu., Phys. Stat. Sol., 69a, 85 (1982).
4. Kolosov V.Yu., Thölen A.R., Acta Mater., 48, 1829 (2000).