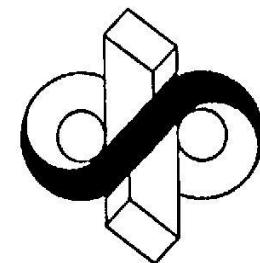


Исследование фазовых превращений и морфологии поверхности аморфных сплавов на основе Al и Fe после интенсивной пластической деформации



Мирончук Б.С., Дрозденко А.А., Божко С.И., Аронин А.С.

Институт физики твердого тела РАН

bogdan25061997@gmail.com

Аннотация: Известно, аморфные материалы обладают высокими механическими характеристиками. Механизмом деформации аморфных сплавов при комнатной температуре является формирование и распространение полос сдвига, по которым и происходит разрушение образца. Исследование поверхностей аморфных сплавов после пластической деформации позволяет судить о взаимосвязи морфологии поверхности (характерные размеры и распределение полос сдвига) и образовавшейся структуры образца.

Образцы: Аморфные ленты, полученные при помощи быстрой закалки из жидкого состояния методом спиннингования, толщина лент 20 – 40 мкм, ширина - 1 см. Составы лент: $Al_{87}Ni_8La_5$, $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$.

Цель работы: Изучение взаимосвязи морфологии поверхности образца и фазового состава при интенсивной пластической деформации.

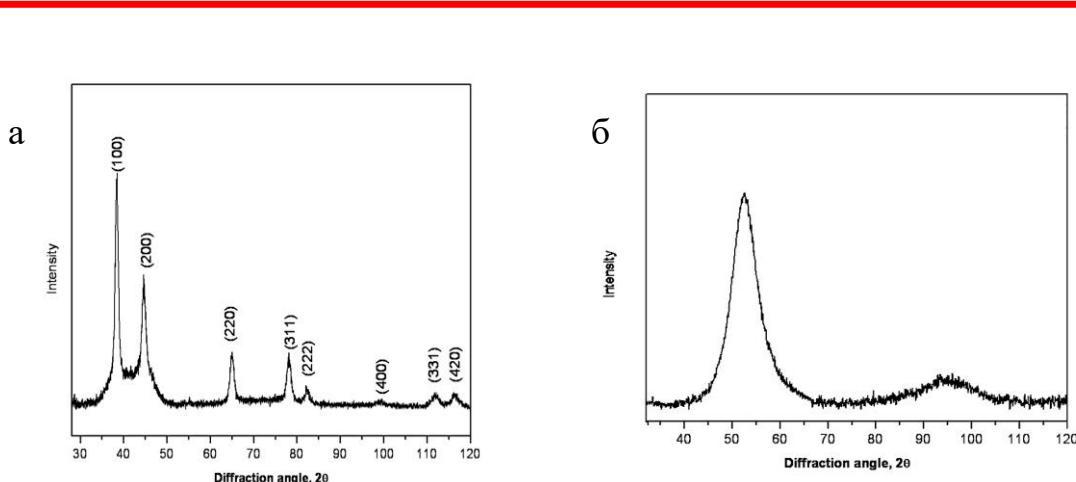


Рис.1. Рентгенограммы образцов после ИПДК
а - $Al_{87}Ni_8La_5$; б - $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$

$$e = \ln \left(1 + \left(\frac{\varphi \cdot r}{h} \right)^2 \right)^{0,5} + \ln \left(\frac{h_0}{h} \right) \quad (1)$$

Формула 1. e – величина деформации, r – радиус образца, φ – угол поворота пуансона, h_0 – начальная толщина образца, h – толщина образца после ИПД.

Образец	e
$Al_{87}Ni_8La_5$	6,5
$Fe_{76}Si_{13}B_{11}$	5,3

Таблица 1. Величина деформации.

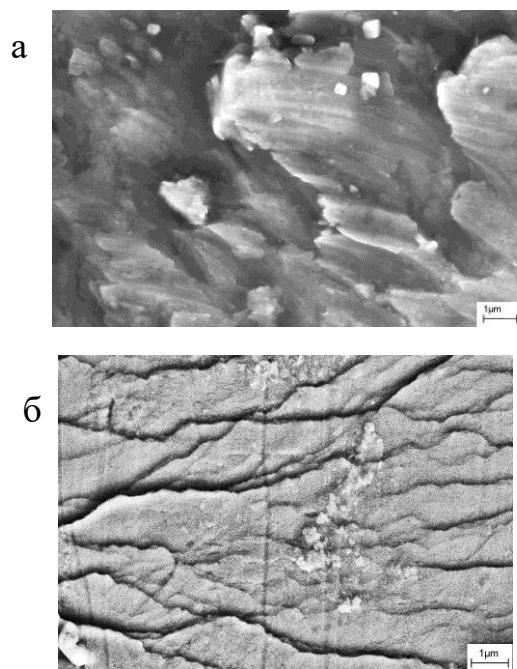


Рис.2. Поверхности образцов после кручения
а - $Al_{87}Ni_8La_5$; б - $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$

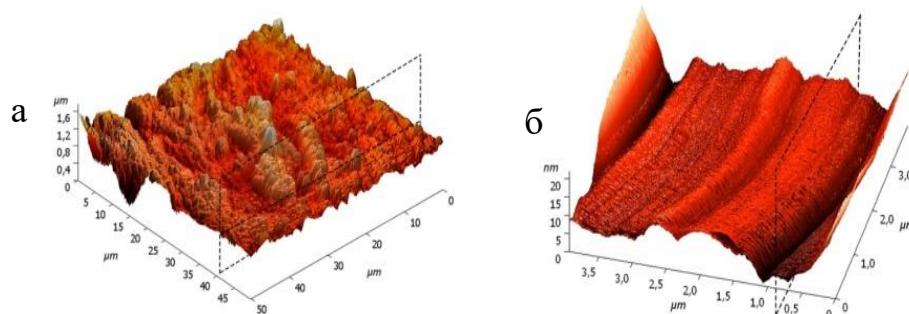


Рис.3. 3D поверхность образцов после ИПДК
а - $Al_{87}Ni_8La_5$; б - $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$

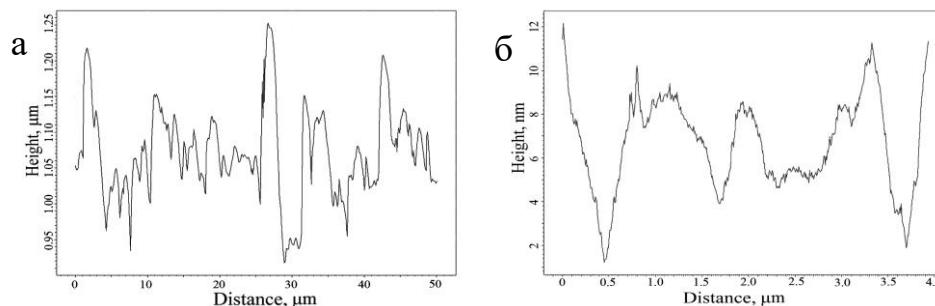


Рис.4. Профиль поверхности образцов после ИПДК
а - $Al_{87}Ni_8La_5$; б - $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$

Выводы: Морфология поверхностей деформированных аморфных образцов $Al_{87}Ni_8La_5$ и $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$ разная, размеры и шаг «ступенек» значительно больше в образцах на основе Al, чем в образцах на основе Fe. Поверхность образца $Al_{87}Ni_8La$ более развитая. В образце $Al_{87}Ni_8La$ после ИПДК обнаружена значительная доля кристаллической фазы Al, в то время как в образце $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$ сохранилась полностью аморфная структура, что соответствует предположению о том, что более развитая поверхность свидетельствует о кристаллизации образца.