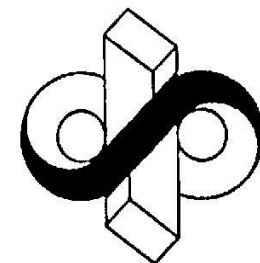


# Исследование фазовых превращений и морфологии поверхности аморфных сплавов на основе Al и Fe после интенсивной пластической деформации



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.

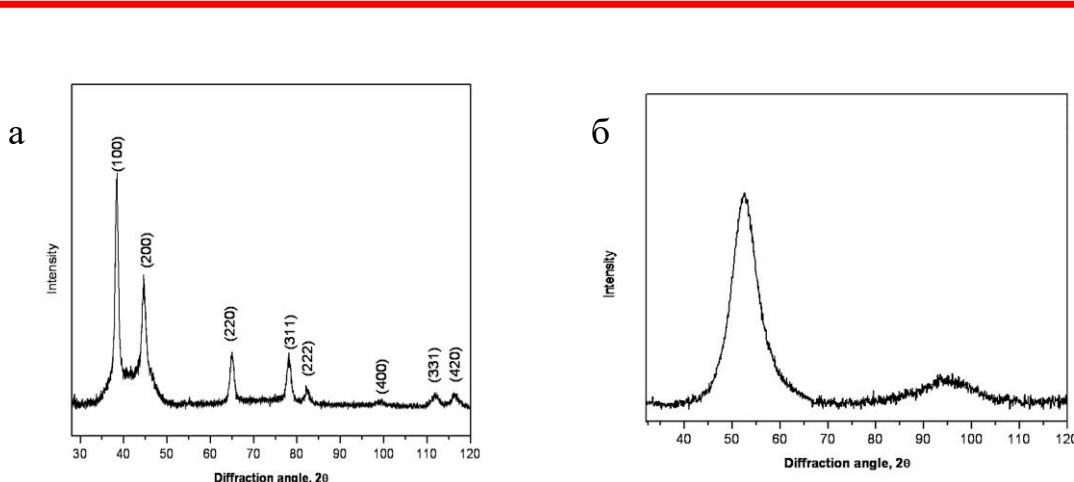


Рис.1. Рентгенограммы образцов после ИПДК  
а -  $Al_{87}Ni_8La_5$ ; б -  $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$

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

Формула 1.  $e$  – величина деформации,  $r$  – радиус образца,  $\varphi$  – 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.

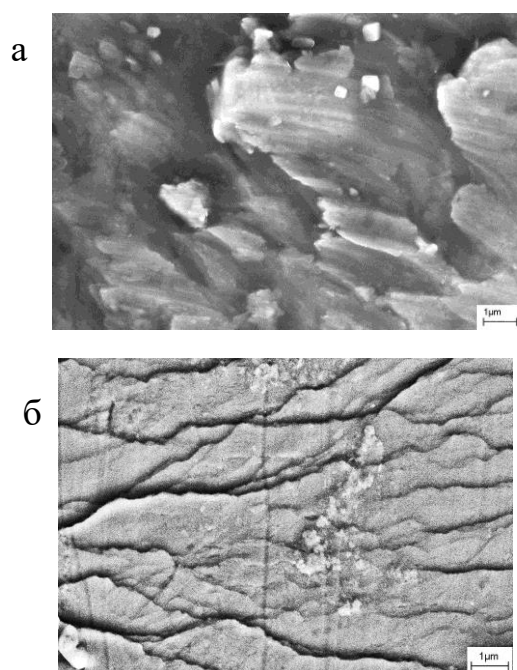


Рис.2. Поверхности образцов после кручения  
а -  $Al_{87}Ni_8La_5$ ; б -  $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$

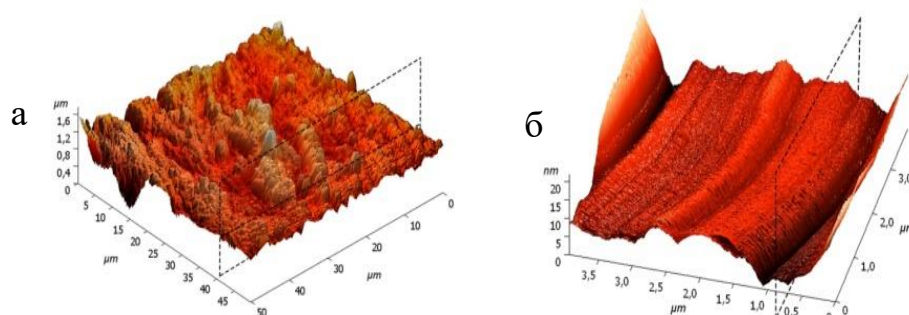


Рис.3. 3D поверхность образцов после ИПДК  
а -  $Al_{87}Ni_8La_5$ ; б -  $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$

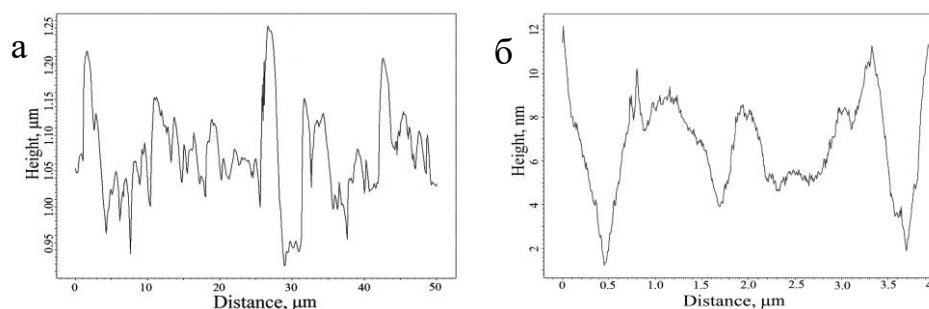


Рис.4. Профиль поверхности образцов после ИПДК  
а -  $Al_{87}Ni_8La_5$ ; б -  $Fe_{76}Si_{13}B_{11}$

**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.