

Заводская лаборатория

ТОМ 50

5

1984

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ФИЗИЧЕСКИМ, МАТЕМАТИЧЕСКИМ
И МЕХАНИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР
И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ НТО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

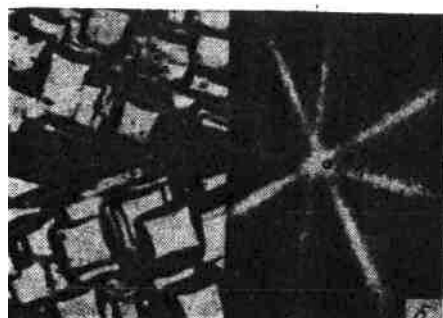
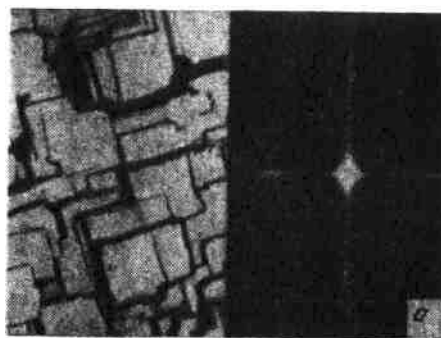
Основан в 1932 г. Москва, издательство «Металлургия»

ЭКСПРЕССНОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ И ПРЕЦИЗИОННЫЙ РАСКРОЙ КРИСТАЛЛОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ОПТИЧЕСКОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ

Суть метода оптического ориентирования [1] состоит в использовании для ориентирования кристаллов световых фигур, получающихся на экране при отражении тонкого параллельного пучка света от специально протравленной поверхности кристалла.

В стандартной схеме установки оптического ориентирования [1, 2] в качестве источника света нами использовался He — Ne лазер, из луча которого с помощью диафрагмы вырезался тонкий световой пучок. Травление кристаллов проводили в водном растворе надсернистого аммония (160 г/л) при комнатной температуре. Время травления 20—40 мин. На рисунке показаны микрофотографии поверхности (001) протравленных монокристаллов меди и соответствующие световые фигуры. Для ориентирования протравленный кристалл, установленный на гониометрическом устройстве, поворачивали таким образом, чтобы нормаль к плоскости поверхности совместилась с оптической осью. Для этой цели использовали зеркальца, непараллельность сторон которых не превышала 30''. С помощью гониометрического устройства центр световой фигуры совмещали с диафрагмой. Отклонение поверхности от плоскости (001) определяли по разности

отсчетов углов поворота на лимбах. Возможность использования для ориентирования световых фигур, соответствующих плоскости (001), сохраняется при отклонении



Микрофотографии протравленной поверхности (001) и соответствующие световые фигуры моно- (а) и бикристалла (б) меди

плоскости поверхности кристалла от плоскости (001) более, чем на 10° .

Малые углы отклонения плоскости поверхности кристалла от кристаллографической плоскости, дающей световую фигуру, могут быть определены без помощи гониометрического устройства из соотношения $\varphi = D/2L$, где D — расстояние между центром световой фигуры и диафрагмой; L — расстояние от экрана до кристалла. Принимая точность измерения D , равной 0,5 мм, для типичного значения $L=500$ мм получаем точность определения φ $5 \cdot 10^{-4}$ рад, т. е. $\sim 2'$.

Метод оптического ориентирования использовался нами для установки кристаллов при их ориентированном раскрое. В нашем случае раскрой кристаллов проводился с помощью электроискровой резки. Установка ориентированного раскроя состоит из электроискрового станка, приставки оптического ориентирования, жестко закрепленной на его корпусе, и гониометрического устройства, на котором устанавливается кристалл. Оптическая ось приставки совмещается с нормалью к плоскости движения нити электроискрового станка. Для совмещения производится рез, на полученную плоскость клеится зеркальце, с помощью которого затем система юстируется. Для ориентированного раскроя протравленный кристалл устанавливается таким образом, чтобы центр фигуры травления совместился с диафрагмой, при этом плоскость (001) совмещается с плоскостью движения нити. Затем при необходимости кристалл поворачивается на задан-

ные углы с помощью гониометрического устройства.

Использование метода оптического ориентирования при раскрое кристаллов позволяет проводить прецизионную установку кристаллов непосредственно на устройстве, используемом для раскроя. Это исключает снижение точности раскроя, связанное с переносом установленного кристалла при разделении операций установки и раскроя. Точность раскроя, получаемая с помощью описанного метода, была лучше, чем $5'$. Гониометрическое устройство позволяло устанавливать кристалл с точностью $1,5'$.

Описанные методики использовали при приготовлении прецизионно ориентированных бикристаллов меди, содержащих границы наклона $\langle 100 \rangle$ с заданным углом разориентации, а также для экспрессного контроля их кристаллографических параметров.

Описанные методики могут быть полезны при приготовлении прецизионно ориентированных кристаллов (например, кристаллов, имеющих заданную плоскость поверхности или выделенное направление). Они применимы для широкого круга материалов (составы травителей и режимы травления для некоторых материалов можно найти в работе [3]). Их достоинства: простота изготовления и доступность используемого оборудования, экспрессность, высокая точность ориентирования и раскроя кристаллов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тамман Г. А., Бочвар А. А. — Известия МВТУ, 1929, № 1, с. 145—152.
2. Gengnagel H., Schwab W. — Z. Metallk., 1966, Bd. 57, S. 281—287.
3. Пшеничнов Ю. П. Выявление тонкой структуры кристаллов. М.: Металлургия, 1974, 528 с.

С. И. ПРОКОФЬЕВ, Б. Б. СТРАУМАЯ,
И. Н. ЗОРИН
Институт физики твердого тела АН СССР,
Черноголовка, Моск. обл.