

Исследование материалов с использованием системы анализа структуры и текстуры материалов методом дифракции отраженных электронов EBSD HKL Channel 5

Нисс В.С., Григорьев С.В.

Белорусский национальный технический университет

Для получения картин дифракции отраженных электронов (ДОЭ) с помощью растрового электронного микроскопа полированные образцы наклоняют под углом около 70 градусов по отношению к падающему пучку электронов. Электронный зонд направляют в интересующую точку на поверхности образца и упругое рассеяние падающего пучка вынуждает электроны отклоняться от этой точки непосредственно ниже поверхности образца и налетать на кристаллические плоскости со всех сторон. В тех случаях, когда удовлетворяется условие дифракции Брэгга для плоскостей атомов решетки кристалла, образуются конусообразные пучки дифрагированных электронов для каждого семейства кристаллических плоскостей. На специальном экране электронного микроскопа они проявляются в виде тонких полос (полос Кикучи). Каждая из этих полос соответствует определенной группе кристаллических плоскостей. С помощью компьютерных программ автоматически определяется положение каждой из полос Кикучи, производится сравнение с теоретическими данными о соответствующей кристаллической фазе и вычисляется трехмерная кристаллографическая ориентация.

Получение карт ориентации кристаллов – наиболее распространенный подход в анализе образцов методом ДОЭ. Электронный зонд последовательно перемещается по образцу, для каждой точки образца формируется картина ДОЭ, компьютерная программа индексирует ее и сохраняет информацию об ориентации и фазовом составе. Эта информация затем используется для реконструкции микроструктуры в виде ориентационных или фазовых карт, представляющих полную характеристику микроструктуры образца. Измерения индивидуальной кристаллической ориентации, набранные картами кристаллической ориентации, могут быть использованы для наблюдения кристаллографической текстуры, развитой в образце.

Метод ДОЭ может быть использован для идентификации фазового состава. В этом случае данные о химическом составе, полученные методом энергодисперсионного микроанализа, используются для создания списка фаз-кандидатов из базы данных, а кристаллографическая информация, получаемая из картин ДОЭ используется для идентификации фаз в микрообластях.