

двум принадлежащим ей точкам A_1 и A_4 и третьей D , находящейся от точки B на том же угловом расстоянии (рис. 199, в). Одновременно определяют проекцию центра окружности C , не совпадающей с осью поворота B .

Построение зоны (в гномостереографической проекции)

Зона — совокупность плоскостей кристалла, параллельных определенному направлению (оси зоны), или иначе — совокупность плоскостей, перпендикулярных определенной плоскости. Поэтому проекции плоско-

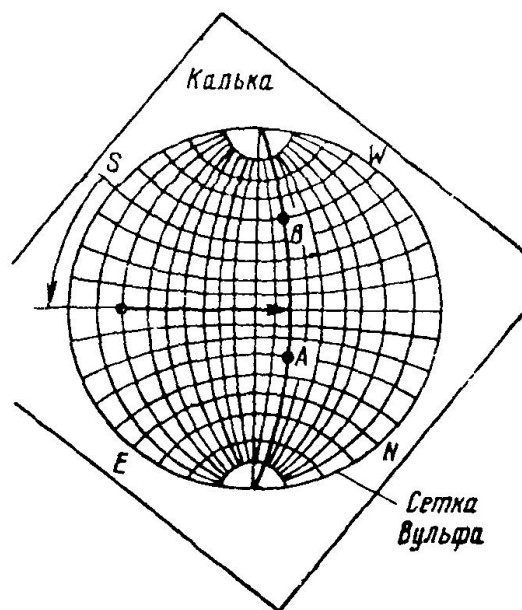


Рис. 200. Построение зоны

стей, принадлежащие зоне, располагаются на угловом расстоянии 90° от проекции, изображающей ось зоны, находятся на одном меридиане сетки Вульфа, если проекция оси зоны располагается на экваторе.

Практически если заданы две плоскости и надо найти их зону и ее ось, то следует концентрическим поворотом кальки установить проекции плоскостей на меридиан (рис. 200) и от точки его пересечения с экватором отсчитать 90° к центру проекций. Полученная на экваторе точка и будет проекцией оси зоны, так как отстоит на 90° от любой из точек меридиана.

Построение стандартных проекций

При изучении ориентировок кристалла, текстур и др. пользуются так называемыми стандартными проекциями, наглядно изображающими взаимное расположение важнейших плоскостей кристалла по отношению друг к другу и к внешним координатным осям при данной ориентировке. Такие стандартные проекции можно построить, совместив какую-либо плоскость кристалла с малыми индексами (001), (110), (111), (112) для кубических кристаллов, (0001) для гексагональных с плоскостью проекций и определив угловое положение других плоскостей кристалла по отношению к выбранной плоскости проекций. Для кубической сингонии эти углы можно рассчитать или найти в табли-

цах (приложение 3), для кристаллов других сингоний — рассчитать по формулам, приведенным в приложении 60, используя данные об элементарной ячейке кристалла, так как в отличие от кубической сингонии стандартные проекции кристаллов средних и низших сингоний зависят от размеров элементарной ячейки кристалла.

Однако проще выполнить графическое построение стандартных проекций, воспользовавшись законом зон.

Каждая плоскость кристалла принадлежит, по крайней мере, двум зонам.

Пусть (hkl) — индексы плоскости, принадлежащей зоне, а $[uvw]$ — индексы оси ее.

Если известны индексы двух плоскостей, принадлежащих зоне, то на основании закона зон индексы зоны могут быть найдены из следующих соотношений:

$$u = k_1 l_2 - l_1 k_2, \quad v = l_1 h_2 - l_2 h_1, \quad w = h_1 k_2 - h_2 k_1.$$

Аналогично, если известны индексы двух осей зон, которым принадлежит плоскость, то ее индексы определяются из подобных соотношений:

$$h = v_1 w_2 - v_2 w_1, \quad k = w_1 u_2 - w_2 u_1, \quad l = u_1 v_2 - u_2 v_1.$$

Помимо этого, плоскость, индексы которой — сумма одноименных индексов двух плоскостей зоны $[uvw]$, принадлежит той же зоне $[uvw]$.

Для построения стандартных проекций с помощью закона зон достаточно в качестве исходных данных знать положение четырех непараллельных друг к другу плоскостей кристалла [трех координатных и единичной (111)]. Поскольку каждая плоскость кристалла принадлежит, по крайней мере, двум зонам, то положение ее определится точкой пересечения зон. Четыре исходные плоскости (001), (010), (100) и (111) на рис. 201 принадлежат шести зонам, индексы оси которых определяются, как это указано выше. Проведя эти зоны как соответствующие меридианы, находят в точках пересечения их новые плоскости, индексы которых вновь определяются по закону зон.

Затем операции продолжают, приняв во внимание новые зоны и точки их пересечения. В приложении 42 показаны стандартные проекции кубических кристаллов при различных плоскостях проекций. Строить каждую из них независимо друг от друга из закона зон нет смысла. Достаточно, построив одну из проекций, совершить поворот к новой плоскости проекций, как это изложено на стр. 336.

В приложении 43 изображена стандартная проекция гексагонального компактного кристалла при плоскости проекций (001).

Для ее построения необходимо знать положение единичной грани, поскольку угловое положение последней зависит от соотношения осей.

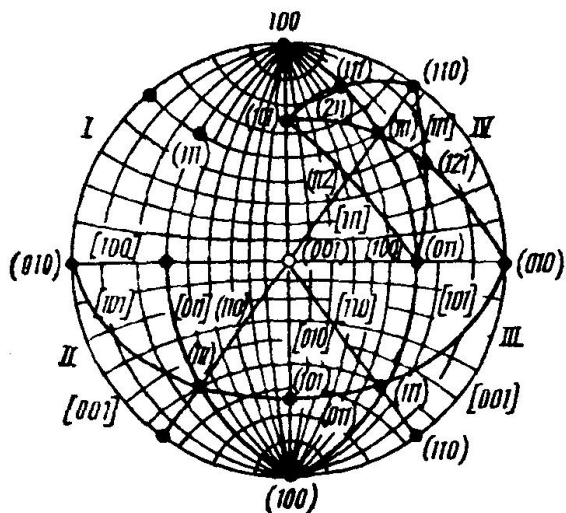


Рис. 201. Построение стандартных сеток. Стадии I—IV

Для ее построения необходимо знать положение единичной грани, поскольку угловое положение последней зависит от соотношения осей.

Определение положения идентичных плоскостей в двойнике

Задача решается поворотом кристалла в положение, симметричное относительно плоскости двойникования.

На рис. 202 изображены плоскости (001), (010) и (100) границентрированного кристалла, принадлежащие одной части двойника, и плоскость двойникования ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$). Для определения положения тех же плоскостей во второй половине двойника необходимо перенести проекцию плоскости двойникования в центр (стр. 334) и найти новые положения проекции заданных плоскостей после поворота, перенеся их по широте на соответствующий угол.

Проекция второй части двойника на рис. 202 отмечены контурными квадратами, проекция первой части — сплошными квадратами.

Примерное задание

1. Определить сферические координаты направления, проекция которого задана.
2. Даны проекции двух направлений. Найти стереографическую проекцию плоскости, в которой лежат оба эти направления.
3. Даны гномостереографические проекции двух пересекающихся плоскостей. Найти проекцию направления, которому параллельны обе эти плоскости (по которому они пересекаются).
4. Построить проекцию направления, расположенного диаметрально противоположно данному.
5. Построить стереографическую проекцию малого круга на сфере с угловым диаметром 60° , 20° и углом между осью проекций и направлением, проведенным в центр малого круга, равным 50° и 30° .
6. Построить гномостереографические проекции плоскостей A и B , заданных координатами φ и ρ . Определить угол между этими плоскостями; индексы этих плоскостей, если плоскость проекции совпадает с (001), а сингония кристалла кубическая; повернуть плоскость проекций так, чтобы она совпала с плоскостью D , установить индексы новой плоскости проекций. Нанести траекторию поворота; повернуть плоскость A и B около оси C на заданный угол и показать малый круг, описываемый A , и его центр в плоскости проекции; указать зону, к которой принадлежат плоскости A и B , найти индексы оси зоны и ее положение.
7. Построить:
 - а) стереографическую проекцию плоскостей симметрии куба, октаэдра, ромбического додекаэдра, тетраэдра, тетрагональной призмы, ромбоэдра, прямого параллелепипеда;
 - б) стереографическую проекцию осей симметрии тех же многогранников.
8. Построить стандартную проекцию (210) кубического кристалла, указав плоскости совокупности $\{100\}$, $\{110\}$, $\{111\}$, и важнейшие зоны, к которым эти плоскости принадлежат.
9. Построить стандартную проекцию (001) белого олова (тетрагональная сингония, $c/a=0,545$), указав плоскости совокупности $\{100\}$,

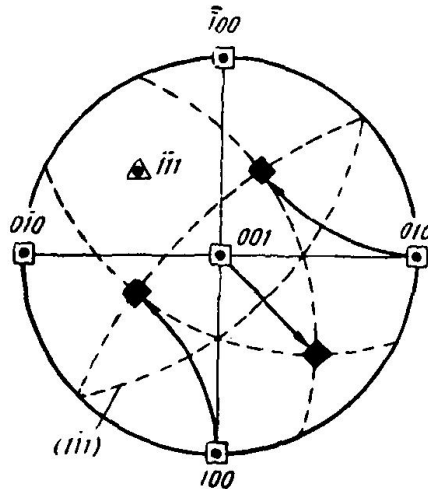


Рис. 202. Определение идентичных плоскостей в двойнике