

(рис. 2) фаза ϕ приобретает приращение $\delta\phi = 2\pi/l$. Т. к. упругое поле прямолинейной Д. в кристалле имеет энергию, пропорц. площади сечения тела, то появление отдельной прямолинейной Д. в макроскопич. образцах мало вероятно, однако в кристаллах малых объёмов они могут возникать.

Лит.: Лихачёв В. А., Хайров Р. Ю., Введение в теорию дисклиний, Л., 1975; Клебан М., The general theory of disclinations, в кн.: Dislocations in solids, ed. by F. N. Nabarro, v. 3, Amst., 1980. А. М. Косевич.

ДИСЛОКАЦИЯ в кристаллах (от ср.-век. лат. dislocatio — смещение, перемещение) — дефекты кристаллич. решётки, искажающие правильное расположение атомных (кристаллографич.) плоскостей (см. Кристаллическая решётка). Д. отличаются от др. дефектов в кристаллах тем, что значит. нарушение регулярного чередования атомов сосредоточено в малой окрестности нек-рой линии, пронизывающей кристалл.

Типы дислокации. Простейшими видами Д. являются краевая и винтовая Д. В идеальном кристалле соседние атомные плоскости параллельны на всём своём протяжении; если одна из атомных плоскостей обрывается внутри кристалла (рис. 1, а), возникает краевая Д., край «лишней» полуплоскости является её осью.

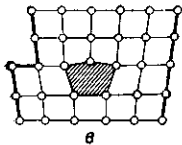
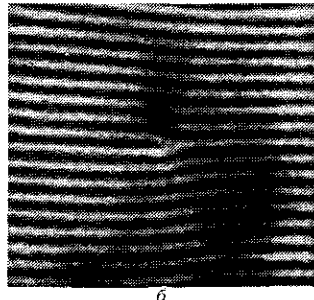
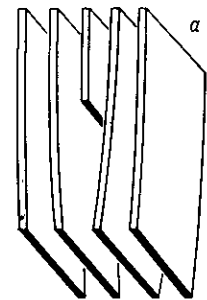


Рис. 1. Краевая дислокация: а — обрыв атомной плоскости; б — электронно-микроскопическое изображение дислокации в кристалле; в — схема расположения атомов в ядре Д.

Применение электронных микроскопов с большой разрешающей способностью позволяет непосредственно наблюдать в нек-рых кристаллах специфичное для краевой Д. расположение атомных рядов (рис. 1, б). Область нерегулярного расположения атомов на линии Д., вытянутая вдоль её оси и имеющая поперечные размеры порядка неск. межатомных расстояний, наз. ядром Д. Нек-рое представление о характере нарушений регулярности кристаллич. решётки вблизи ядра Д. в металлах может быть получено при изучении изображений дефектной части кристалла, возникающих на экране ионного микропроектора. На рис. 1, в атомы ядра Д. условно расположены по контуру заштрихованного пятиугольника. Одновременно на рис. 1, в показано, что краевая Д. может быть получена в результате незавершённого сдвига верх. части кристалла на один период кристаллич. решётки вдоль плоскости, проходящей через ось Д. Направление сдвига, создающего краевую Д., перпендикулярно её оси.

Винтовую Д. можно представить себе как результат сдвига на период решётки одной части кристалла относительно другой вдоль нек-рой полуплоскости параллельно её краю, играющему роль оси Д. (рис. 2, а). Т. о., порождающий винтовую Д. сдвиг параллелен её оси. В случае винтовой Д. ни одна из атомных плоскостей не оканчивается внутри кристалла, но сами плоскости, являясь только приблизительно параллельными, смыкаются в одну винтовую поверхность. Если ось винтовой Д. выходит на внеш. поверхность кристалла, то на последней образуется характерная ступенька

высотой в толщину одного атомного слоя. При кристаллизации атомы легко присоединяются к ступеньке на поверхности растущего кристалла (рис. 2, б), смещают край ступеньки, вызывая её закручивание вокруг оси Д. Ступенька последовательно поднимается с одного «кристаллич. этажа» на другой, что приводит к спиральному росту кристалла (рис. 2, в).

Между предельными типами краевой и винтовой Д. возможны любые промежуточные, в к-рых линия Д.

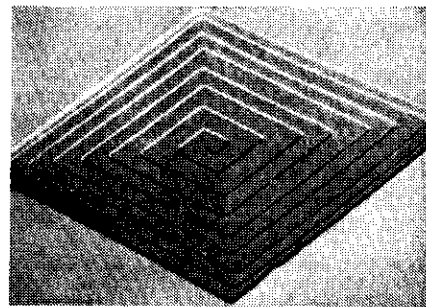
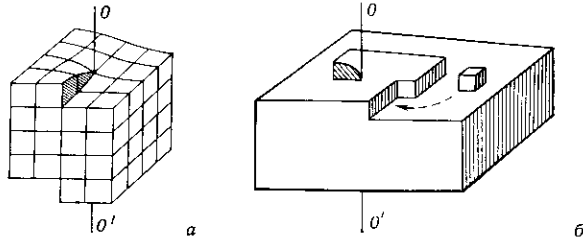


Рис. 2. Винтовая дислокация: а — схема расположения атомов (кубики) в кристалле с дислокацией; б — поверхность кристалла с выходом винтовой дислокации; в — спираль роста в кристалле парафина, возникшая на выходе винтовой дислокации.

не обязательно прямая: она может представлять собой произвольную плоскую или пространственную кривую. Порождающий Д. сдвиг описывается постоянным вдоль линии Д. вектором Бюргерса b , совпадающим с одним из трансляц. периодов кристаллич. решётки. Плоскость, проходящая через b и касающаяся линии Д. в рассматриваемой точке, наз. плоскостью скольжения данного элемента Д. Возможные системы плоскостей скольжения определяются структурой кристаллич. решётки. Огибающая плоскостей скольжения всех элементов Д. наз. её поверхностью скольжения (цилиндрч. поверхность, образующие к-рой параллельны линии Д., а направляющей служит линия Д.). Линии Д. не могут обрываться внутри кристалла и должны либо быть замкнутыми (петли Д.), либо выходить на поверхность кристалла, либо разветвляться на др. Д. В последнем случае образуется сетка Д., в каждом узле к-рой выполняется закон сохранения вектора Бюргерса: сумма векторов Бюргерса Д., входящих в узел, равна сумме векторов Бюргерса Д., выходящих из узла.

Кол-во Д. в кристалле характеризуется их плотностью, к-рая определяется как ср. число линий Д., пересекающих проведённую внутри тела единичную площадку. Плотность Д. колеблется от $10^2 - 10^3 \text{ см}^{-2}$ в наиб. совершенных монокристаллах до $10^{11} - 10^{12} \text{ см}^{-2}$ в сильно искажённых (холоднообработанных) металлах.

Дислокации в теории упругости. Внутри ядра любой Д. смещение атомов из своих равновесных положений в идеальном кристалле — порядка величины межатомных расстояний и существенно зависит от типа и конкретных свойств кристалла. Если же окружить ядро Д. нек-рой трубкой, то вне этой трубки кристалл может считаться идеальным и подверженным только малой упругой деформации. Поэтому искажение кристалла