

О ВЛИЯНИИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЮ МЕДИ

В. И. Архаров и Д. К. Булычев

В решетке кристалла, подвергающейся высокому внешнему давлению, атомы сближены, сравнительно с нормальным их расположением в решетке без внешнего давления. Этим обуславливается затрудненность диффузионных перемещений атомов в сжатом кристалле. С другой стороны, давление должно способствовать устранению дефектов кристаллического строения, вызываемых напряжениями при пластической деформации¹ и обуславливающих разрыхление решетки, то есть менее плотное заполнение объема атомами в кристаллической решетке, сравнительно с ее неискаженным состоянием.

Таким образом, релаксационные процессы в искаженном кристалле, происходящие в обычных условиях по затухающему временному закону, должны, при действии внешнего давления, в начальных стадиях замедляться, сравнительно с ходом таких же процессов без давления, но в поздних стадиях они должны затухать позже, чем без давления, и достигать большего приближения к совершенству кристаллической решетки.

В частности, такие изменения должно вносить высокое давление в процесс рекристаллизации.

Описываемые ниже опыты могут служить подтверждением этих соображений.

Мы подвергали порошок электролитической меди (с размером частиц 50—250 мк) прессованию в камере между двумя поршнями, точно пришлифованными к стенкам камеры, при давлении 10000 кг/см²; навеска порошка 0,5 г давала при этом таблетку диаметром, равным диаметру камеры — 9 мм, толщиной около 0,9 мм. Как показали контрольные опыты, наклеп, создаваемый таким прессованием в меди, приводил к полному размытию линии (400) на рентгенограммах, получавшихся в лучах K—Co по методу обратной съемки. В двух сериях опытов таблетки после прессования, не вынимая их из камеры, подвергали нагреву с выдержкой разной продолжительности.

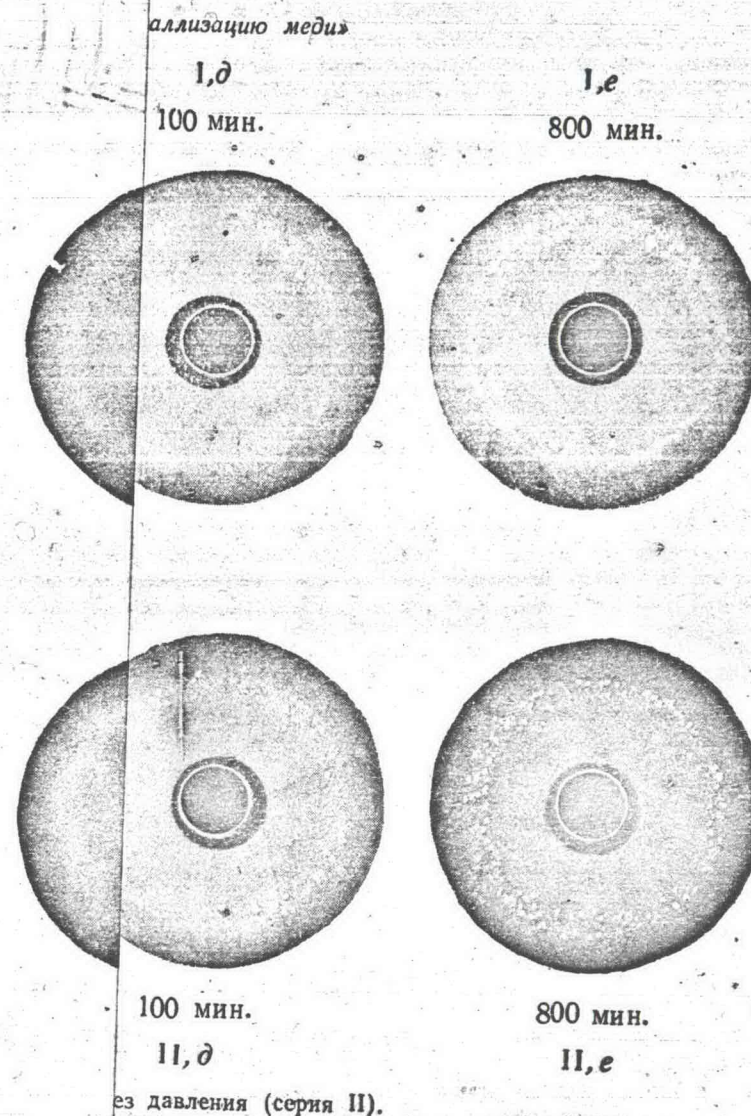
Камера имела наружный обогрев, температура контролировалась термомпарой, введенной в корпус камеры. В первой серии опытов таблетки нагревались, выдерживались при температуре опыта (140°С) и охлаждались под давлением 3000 кг/см², во второй — без давления. По окончании опыта (в обеих сериях) таблетки вынимались из под поршней камеры и рентгенографировались, как и контрольные образцы (см. выше). Условия съемки и проявления рентгенограмм сохранялись одинаковыми для всех образцов. О стадии рекристаллизации, достигнутой в каждом опыте, можно было судить по появлению отдельных, более или менее резких пятен на месте размытого дебаевского кольца (400) и по увеличению числа этих пятен в ходе развития рекристаллизации, когда подсчет пятен затрудняется их взаимным наложением.

¹ Пластическая деформация при этом может быть вызвана действием высокого давления на не вполне плотный материал в первый период времени после приложения давления.

В этой, более поздней, стадии можно заметить начало роста зерна (собирательная рекристаллизация) по появлению особо крупных, интенсивных пятен, вызываемых сильно укрупнившимися зернами. Кроме того, была проведена III серия опытов с рекристаллизацией при 140°С под давлением 10 000 кг/см², а также IV и V серии с рекристаллизацией при 120°С без давления и под давлением 10 000 кг/см². Результаты подсчетов числа пятен на рентгенограммах приведены в таблице.

Число пятен на дебаевском кольце

Таблица IX



аналогичного процесса без давления (см. рис. 1, е).