

**Исследование фононного спектра в решетке меди
методом неупругого рассеяния нейтронов**

Е. З. Винтайкин, В. В. Горбачев, П. Л. Грузин

В последнее время для изучения спектра тепловых колебаний кристаллической решетки широко используется метод неупругого рассеяния тепловых нейтронов. Исследование пространственного и энергетического распределения нейтронов, рассеянных на монокристалле, дает возможность определять соотношения дисперсии $\omega(\vec{q})$, из которых можно получить информацию о силовом взаимодействии атомов кристаллической решетки. До настоящего времени дисперсионные кривые в решетке меди были получены для направлений высокой симметрии рентгеновским методом, для частных направлений — нейтронным методом. В настоящей работе приводятся экспериментальные результаты полного определения частот фононов монокристалла меди для основных направлений симметрии [100]; [110]; [111].

Экспериментальная установка представляла собой комбинацию позиционного спектрометра и спектрометра-анализатора. Позиционным спектрометром служила установка нейтронографического анализа УНСА [1]. Для анализа рассеянных нейтронов использовался малогабаритный нейтронный спектрометр-анализатор [2]. Регистрирующая схема была обычной. Для получения дисперсионных кривых применяли методы постоянных ΔE и Q . В первом методе угол падения нейтронов ψ и угол рассеяния φ менялись по рассчитанной программе, обеспечивающей перемещение вектора Q в заданном направлении в обратной решетке. Во втором случае ψ , φ , k менялись так, чтобы значение Q было неподвижно в пространстве обратной решетки. В обоих случаях $k_0 > k$. Полученные дисперсионные кривые хорошо согласуются с результатами других нейтронно-спектрометрических измерений [3, 4], но расходятся с рентгеновскими данными [5]. По полученным дисперсионным кривым подсчитаны константы межплоскостного взаимодействия (см. таблицу).

Символами π , ρ и σ обозначены константы, относящиеся к плоскостям атомов, перпендикулярным к на-

Межплоскостные константы

Порядок соседства	[100]		[110]			[111]	
	$\pi_l^{(n)} \times 10^{-3}$	$\pi_t^{(n)} \times 10^{-3}$	$\rho_l^{(n)} \times 10^{-3}$	$\rho_t^{(n)} \times 10^{-3}$	$\rho_{t_2}^{(n)} \times 10^{-3}$	$\sigma_l^{(n)} \times 10^{-3}$	$\sigma_t^{(n)} \times 10^{-3}$
0	-55,3	-26,1	-53,1	-52,1	-24,7	-51,2	-11,1
1	53,6	26,0	23,0	50,0	26,5	46,1	10,4
2	2,7	0,3	25,8	0,5	-1,6	5,5	0,8
3	-1,8	0,4	3,2	1,6	-0,2	-0,3	-0,2
4	1,4	0,2	1,3	0,0	0,0	-0,4	-0,2

влияниям [100]; [110] и [111] соответственно. Верхний индекс указывает порядок соседства, нижний определяет поляризацию. Величина π_l^1 представляет собой силу, приходящуюся на один атом некоторой нулевой плоскости в направлении [100] при смещении соседней атомной плоскости в направлении [100] на единицу длины. Аналогичный смысл имеют другие константы.

13/3206

Статья поступила в Редакцию
6/II 1965 г., аннотация—6/III 1965 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. Д. Абесадзе и др. «Приборы и техника эксперимента», № 2, 43 (1964).
2. Е. З. Винтайкин, В. В. Горбачев. «Приборы и техника эксперимента» (в печати).
3. D. Cribier, B. Jacrot, D. Saint-James. J. Phys. et radium, 21, 67 (1960).
4. J. Sosnowski, J. Kozubowski. Phys. Chem. Solids, 23, 1021 (1962).
5. E. Jacobsen. Phys. Rev., 97, 654 (1955).