

ВЛИЯНИЕ СДВИГОВЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ
НА БРЭГГОВСКУЮ ДИФРАКЦИЮ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙР.А. Г а с п а р я н, Р.Р. С у к и а с я н,
Х.С. М е г р а б я н Х.С., С о г о м о н я н А.И.

В последние годы большой интерес вызывают вопросы дифракции рентгеновского излучения в средах при действии внешних возбудителей. В частности, в работах [1, 2] указывается, что созданием в пластинке с $\mu_t < 1$ (где μ — линейный коэффициент поглощения, t — толщина пластины) УЗ сверхрешетки можно получить зеркальное отражение излучения, длина волны которого составляет несколько ангстрем, фокусировать и дефокусировать дифрагированное излучение в случае Лауэ геометрии.

Целью настоящей работы было исследование влияния сдвиговых УЗ колебаний по толщине кристалла на интенсивность дифрагированного рентгеновского излучения.

В эксперименте пьезоэлектрический резонатор представлял из себя монокристаллический диск кварца диаметром $d=15$ мм с АТ-срезом и толщиной $t=0.17$ мм. УЗ колебания возбуждались в резонаторе в режиме самогенерации с рабочей частотой 10 мГц. Амплитуда УЗ колебаний изменялась при помощи вариации напряжения, приложенного к резонатору переменного электрического поля.

Источником рентгеновского излучения служила трубка с молибденовым анодом. Эксперимент проводился с монохроматическим пучком. Монохроматизация $K_{\alpha 1}$ и $K_{\alpha 2}$ линий осуществлялась при отражении по Брэггу от плоскости (1011) совершенного монокристаллического кварца. После монохроматизации линии $K_{\alpha 1}$ и $K_{\alpha 2}$ выделялись щелью шириной 0.25 мм. Эксперимент проводился в рабочей схеме ($h; h$).

Монохроматизированное рентгеновское излучение направлялось на образец под углом Брэгга, и с помощью сцинтилляционного детектора измерялось число дифрагированных рентгеновских квантов. Энергетический анализ детектированных квантов проводился многоканальным анализатором NTA-1024. На рис. 1 приведены энергетические спектры дифрагированного рентгеновского пучка при отсутствии внешнего УЗ возмущения (а) и при наличии УЗ колебаний разных амплитуд (разные значения напряжения приложенного переменного поля (б), (в), (г), (д)). Как видно из рисунка, с увеличением мощности УЗ колебаний интенсивность дифрагированного пучка уменьшается, а полуширина линии остается неизменной. В геометрии настоящего эксперимента смещение атомов в кристалле происходит в плоскости отражения, т. к. чисто сдвиговые волны смешают отражательные плоскости друг относительно друга. Очевидно, что послед-

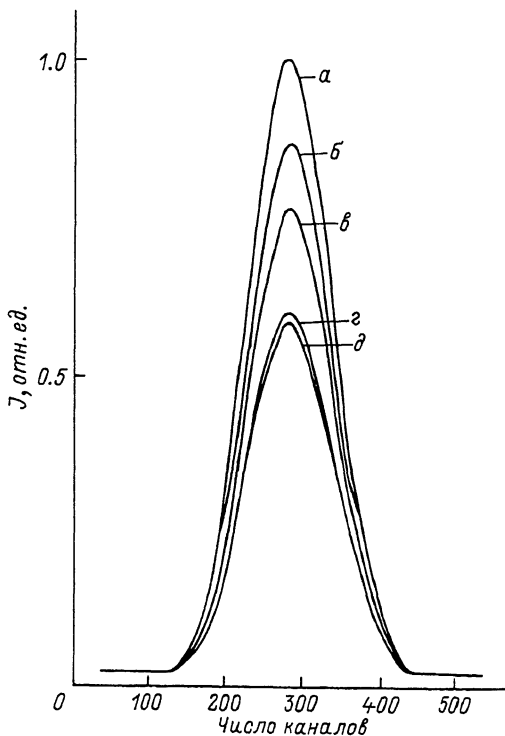


Рис. 1. Энергетический спектр дифрагированного рентгеновского излучения $K_{\alpha 1}$ при разных значениях напряжения на пьезопреобразователе: а - 0, б - 5, в - 10, г - 15, д - 20 В.

ние не смогут влиять на величину интенсивности дифрагированных волн. Однако наблюдаемое уменьшение объясняется тем, что сдвиговые волны приводят к сильному нарушению фазовых соотношений между отраженными волнами, что в свою очередь приводит к уменьшению интенсивности дифрагированного пучка, увеличивая долю диффузного расширения.

Для установления величины диффузного расширения нами были проведены исследования пространственной зависимости интенсивности дифрагированного пучка под влиянием УЗ колебаний. Результаты этих исследований приведены на рис. 2, а, б. Как видно из сравнения этих рисунков, УЗ колебания приводят к уменьшению интенсивности дифрагированного излучения с соответствующим увеличением диффузного фона.

Таким образом, при возбуждении в кристалле чисто сдвиговых УЗ колебаний, параллельных к отражающим плоскостям, наблюдается уменьшение интенсивности отраженного пучка, что связано с наличием фазовых искажений, обусловленных УЗ колебаниями.

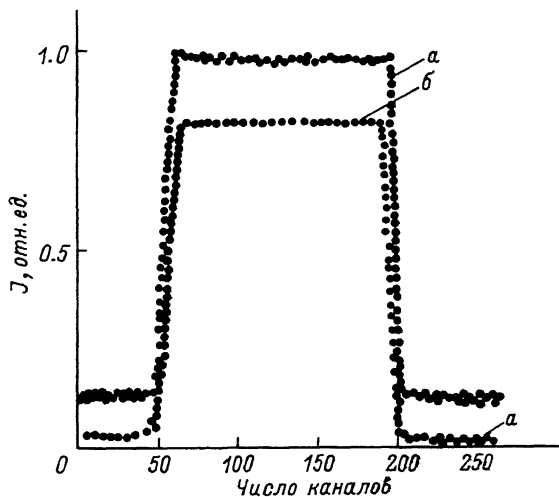


Рис. 2. Пространственные зависимости дифрагированных пучков как при наличии УЗ колебаний частотой 10 МГц (б), так и без нее (а).

Авторы выражают искреннюю благодарность А.Р. Мкртчяну за обсуждение результатов работы и ценные замечания.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Мкртчян А.Р., Навасардян М.А., Габриелян Р.Г., Кочарян Л.А., Галоян К.Г., Асланян А.А. // Письма в ЖТФ. 1983. Т. 9. В. 19. С. 1181–1184.
- [2] Мкртчян А.Р., Габриелян Р.Г., Асланян А.А., Мкртчян А.Г., Котанджян Х.В. // Изв. АН Арм. ССР. Физика. 1986. Т. 21. В. 6. С. 297–305.

Институт прикладных проблем
физики Армянской ССР

Поступило в Редакцию
22 сентября 1989 г.