

THE INFLUENCE OF ALLOYING ON Ni_3Fe SUPERSTRUCTURE IN HIGH-NICKEL PERMALLOYS

A. S. GJOZALYAN, V. I. GOMAN'KOV, V. G. FEDOTOV

The influence of alloying additions on the atomic order of Ni_3Fe was investigated by means of neutronographic technique. The dependence of the degree of long-range orders was obtained as a function of gallium, yttrium, hafnium and rhenium percentage.

Изв. АН Армянской ССР, Физика, т. 25, вып. 1, 47—51 (1990)

УДК 548.732

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТР РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЯВЛЕНИЯ ПОЛНОЙ ПЕРЕБРОСКИ

А. Р. МКРТЧЯН, В. К. МИРЗОЯН, С. Н. НОРЕЯН

ИПФФ АН АрмССР

(Поступила в редакцию 5 марта 1989 г.)

Используя явление полной переброски интенсивности рентгеновского пучка от направлений прохождения в направлении отражения под действием температурного градиента, приложенного перпендикулярно атомным плоскостям $(10\bar{1}1)$ тонкого совершенного монокристалла кварца в геометрии Лауэ, разработан избирательный полосовой фильтр рентгеновского излучения. Из узкоколлимированного ($\sim 5''$) непрерывного спектра рентгеновского излучения можно фильтровать любую длину волны в пределах $0,2—1,6\text{Å}$ с шириной полосы фильтрации порядка ширины линии характеристического излучения. При фильтрации наблюдается также увеличение интенсивности пучков, проходящих через фильтр (т. е. уменьшается линейный коэффициент поглощения) для длин волн, не участвующих в отражении от фильтра.

На основе явления полной переброски разработан и реализован избирательный полосовой фильтр для узконаправленного рентгеновского излучения в области длин волн $0,2—1,6\text{Å}$ с шириной полосы фильтрации порядка ширины линии характеристического излучения из любого участка указанного диапазона. Для рентгеноспектрального и рентгенструктурного анализа, а также для биологических и других исследований чаще всего необходимо иметь непрерывный спектр, из состава которого удалена нежелательная длина волны с определенной узкой полосой из коллимированного пучка. В рентгеновских исследованиях используется фильтр Росса, работа которого основана на особенности зависимости коэффициента массового поглощения от длины волн. Этот фильтр имеет тот недостаток, что плохо очищает проходящий пучок от нежелательной длины волны и не способен к полосовой фильтрации, а также сильно снижает интенсивность и искажает состав проходящего спектра.

Предложенный нами фильтр представляет собой кварцевую прямоугольную пластинку X-среза ($10 \times 10 \text{ мм}^2$), толщиной $0,15 \text{ мм}$ или $0,7 \text{ мм}$,

в которой с помощью нагревателя создается температурный градиент величиной 160 град/см, направленный перпендикулярно отражающим атомным плоскостям ($10\bar{1}1$) и выполняется условие полной переброски [1]. Фильтрация пучка получена для K линии W , Ag , Mo , Cu и от разных участков непрерывного спектра от узконаправленного ($\sim 5''$) полихроматического рентгеновского излучения. В качестве источника рентгеновского излучения использовались УРС-50им с трубкой БСВ-7 с серебряным, молибденовым и медным анодами. Для получения характеристических линий вольфрама (W) использовали рентгеновский аппарат РУП-120-5-1 с анодным напряжением 120 кВ и током 5 мА. Напряжения на трубке подавали от УРС-50им 30 кВ с анодным током 3 мА. Фокусный размер пучка от трубки БСВ-7 равен ~ 150 мкм. Луч от источника коллимировался с таким расчетом, чтобы на фильтре имел горизонтальную расходимость $\sim 5''$, поскольку ширина столика Дарвина атомных плоскостей ($10\bar{1}1$) кварца для K_α линии W , Ag , Mo , Cu приблизительно равна $10''$.

Как известно [1, 2], полная переброска интенсивности рентгеновского пучка от направления прохождения в направлении отражения происходит только в области отражения, а остальные лучи, не участвующие в отражении, не перебрасываются и проходят через кристалл. Таким образом, с помощью эффекта полной переброски можно фильтровать только те части пучка, угловая ширина которых не превышает ширину столика Дарвина для атомной плоскости ($10\bar{1}1$) кварца, для данной длины волны, обеспечивающей эффект полной переброски. В частности, линейный коэффициент поглощения (μ) кварца для W , Ag , Mo , Cu равен $0,665\text{см}^{-1}$, $5,1\text{см}^{-1}$, $10,4\text{см}^{-1}$, $92,7\text{см}^{-1}$ соответственно.

Избирательность фильтра заключается в том, что он отражает от спектра падающего излучения те длины волн, для которых обеспечено условие Брэгга. Как сказано выше, для фильтрации данным способом необходимо, чтобы падающий пучок имел узконаправленность по горизонтальному направлению.

С этой целью собрали установку, схема которой приведена на рис. 1.

Излучение от рентгеновской трубки с анодами W , Ag , Mo , Cu направляется в коллиматор длиной 120 см, на входе которого поставлена 0,05 мм, а на выходе — 0,01 мм щели, которые дают возможность получить пучок с необходимой угловой апертурой. Вертикальный размер пучка на входной поверхности фильтра равен 8 мм.

Установленные на отдельном гониометре фильтр и кристалл-анализатор имели возможность автономно вращаться вокруг вертикальной и горизонтальной осей, что и дает возможность юстировать относительно друг друга кристалл-анализатор и кристалл-фильтр, с помощью которых и были сняты кривые качания.

На рис. 2а приведена часть спектра ($Mo K_{\alpha_1}$, $Mo K_{\alpha_2}$), проходящего через фильтр пучка, когда кристалл-фильтр не находится в условии Брэгга и не подвергается влиянию температурного градиента.

При обеспечении на фильтре условия Брэгга и полной переброски для $Mo K_{\alpha_1}$, рис. 2б на проходящем пучке исчезает K_{α_2} линия, так как фильтруетически полностью отражает интенсивность K_{α_1} линии в направлении

отражения. Аналогичные результаты получены и для K_3 , K_{22} линии излучением анодами W , Ag , Mo , Cu , что попадает в диапазон длин волн приблизительно от 0,2 до 1,6Å.

Получается полосовой избирательный фильтр, то есть появляется возможность из потока общего спектра удалять любую длину волны с незна-

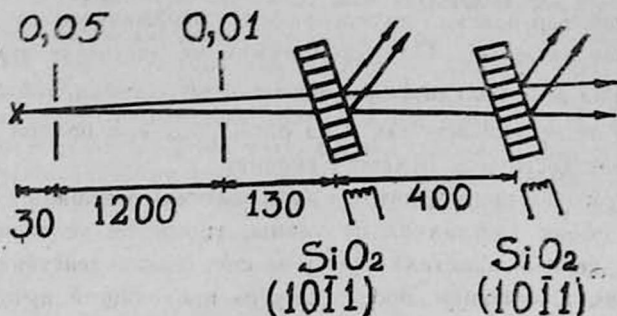


Рис. 1. Схема эксперимента.

чительной энергетической областью, при этом остальная часть спектра мало изменяется (см. рис. 26).

Анализ проходящего через фильтр пучка проводился с помощью второго кристалла кварца X-среза, находящегося в условии Брэгга для атом-

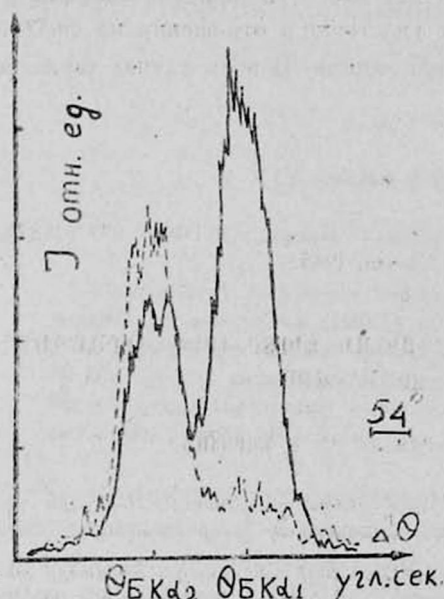


Рис. 2.

Рис. 2. Кривые качания анализатора в режиме полной переборки: а) когда фильтр не удовлетворяет условию Брэгга и не подвергается влиянию температурного градиента (сплошная линия), б) когда фильтр находится в условии Брэгга и в режиме полной переборки для $Mo K\alpha_1$ линии (пунктирная линия).

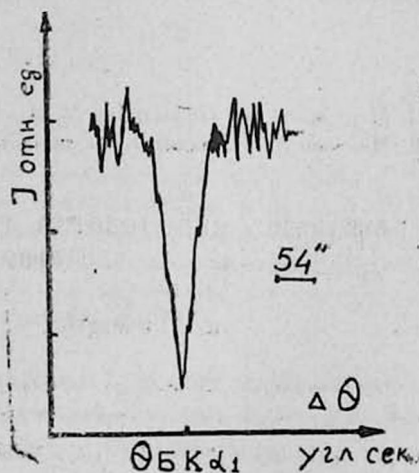


Рис. 3.

Рис. 3. Изменения интенсивности дифрагированного от анализатора пучка для $(Mo K\alpha_1)$, когда фильтр вращается вокруг вертикальной оси.

ных плоскостей ($10\bar{1}1$) в геометрии Лауэ, удовлетворяющего условию полной переброски. Кристалл-анализатор вращался со скоростью $1/16$ град/мин, а скорость продвижения бумаги 1200 мм/час. Когда анализатор находится в условии Брэгга и полной переброски, а вращается фильтр вокруг вертикальной оси, то получаем картину, приведенную на рис. 3. Как видно из этого рисунка, при нахождении фильтра в отражающем положении при полной переброске интенсивность отраженного от анализатора пучка достигает минимума. Однако минимум не достигает нулевого уровня. Это видно из рис. 2б, где фильтровали $Mo K_{\alpha_1}$ линии, тем не менее, его интенсивность не занулялась, так и из рис. 3, где при полной фильтрации минимум должен достичь до нулевого уровня.

Однако этого не происходит по ряду причин: возможно, что столики Дарвина для обоих кристаллов не равны, уширения угловой апертуры падающего на первый кристалл пучка за счет взаимодействия края щели с рентгеновским излучением, после фильтра проходящий пучок фокусируется таким образом, что отражение от второго кристалла ни на одном интервале вблизи фильтрованной волны не равно нулю, также и неточной взаимной юстировки друг относительно друга фильтра и анализатора.

На рис. 2б видно, что кроме фильтрации $Mo K_{\alpha_1}$ линии имеет место и увеличение интенсивности тех линий спектра (в данном случае для $Mo K_{\alpha_2}$), для которых не обеспечено условие Брэгга на фильтре. Фактически при полной переброске линии имеет место уменьшение коэффициента поглощения для линии, которая не участвует в отражении на фильтре. Этот результат проверялся и для $Mo K_{\beta}$ линии. В этом случае также получены подобные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мкртчян А. Р., Навасардян М. А., Мирзоян В. К. Письма в ЖТФ, 8, 677 (1982).
2. Мирзоян В. К. Кандидатская диссертация, Ереван, 1985.

ՌԵՏԳԻՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅՑՄԱՆ ԸՆՏՐՈՂՈՒՆԱԿ ՖԻԼՏՐ ԼՐԻՎ ՎԵՐԱՄՂԱՆՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ՀԻՄԱՆ ՎՐԱ

Ա. Ռ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Վ. Դ. ՄԻՐԶՈՅԱՆ, Ա. Ե. ՆՈՐԵՅԱՆ

Օգտագործելով ռենտգենյան ճառագայթման լրիվ վերամղման երկույթը շերտային դրադինտի կիրառման դեպքում ստացված է շերտավոր ընտրողունակ ֆիլտր ռենտգենյան ճառագայթման համար $0,2\text{Å}-1,6\text{Å}$ տիրույթում, երբ ընկնող փնջի անկյունային բացվածքը անդրադարձման հարթության մեջ փոքր է քան ֆիլտրի անդրադարձնող հարթության Դարվինի անդանի լայնությունը: Ֆիլտրված շերտի լայնությունը մոտավորապես հավասար է ռենտգենյան բնութագրական ճառագայթման դժի լայնությանը:

Քանի որ որպես ֆիլտր օգտագործվում է կվարի բարակ կատարյալ միաբյուրեղ ($\mu^t \sim 0,5$ որտեղ μ -ն բյուրեղի դժային կլանման գործակիցն է տվյալ ալիքի համար, t -ն հաստությունը), ապա այն անցնող ճառագայթման սպեկտրի մեջ մեծ աղավաղում չի առաջացնում:

Նշված պայմաններում ստացված է նաև բյուրեղի (ֆիլտրի) կլանման գործակիցի փոքրացում առաջնային ուղղությամբ անցնող ալիքների համար:

X-RAY SELECTIVE FILTER BASED ON THE EFFECT OF COMPLETE PUMPING

A. R. MKRTCHYAN, V. KH. MIRZOYAN, S. N. NOREYAN

Using the effect of complete pumping of X-rays under the action of temperature gradient, an X-ray selective band filter was obtained within the range of 0.2 \AA – 1.6 \AA , when the angular aperture of the incident beam in the reflection plane is smaller than the width of Darwin table of the filter reflection plane. The filtered bandwidth is nearly equal to the X-ray characteristic bandwidth. When a perfect thin quartz monocrystal is used as a filter ($\mu t \sim 0.5$, where μ is the linear absorption factor of the crystal for the given wave, t is the thickness), then it does not much distort the transmitted X-ray spectrum. Under the above conditions, a decrease of the absorption factor of the crystal (filter) for waves transmitting in the primary direction is also obtained.

Изв. АН Армянской ССР, Физика, т. 25, вып. 1, 51–58 (1990)

УДК 621.383.4

ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ С ГЛУБОКИМИ ЦЕНТРАМИ, ОБЛУЧЕННЫЕ ПОТОКАМИ БЫСТРЫХ ЭЛЕКТРОНОВ

В. М. АРУТЮНЯН, З. Н. АДАМЯН, Р. С. БАРСЕГЯН, Б. О. СЕМЕРДЖЯН

Ереванский государственный университет

Р. А. МЕЛКОНЯН

Ереванский физический институт

(Поступила в редакцию 5 января 1989 г.)

Проведены исследования характеристик фоторезисторов (ФР) и инжекционных фотодиодов (ИФД) на основе $Si<Ni>$, $Si<S>$ и $Si<Zn>$ и их устойчивости к воздействию потока быстрых электронов с энергией 50 МэВ. Метод низкотемпературного отжига (НТО) совместно с рекомбинационно-стимулированным отжигом (РСО) был использован для удаления радиационных повреждений из примесных ФР и ИФД.

Характеристики фотоэлектронных полупроводниковых приборов определяются их параметрами, которые, как известно, непосредственно связаны с параметрами полупроводникового материала, на основе которого изготовлен фотоприемник (ФП). Поэтому устойчивость фотоэлектрических свойств примесных ФР и ИФД в значительной степени определяется радиационной стойкостью полупроводникового материала. Интерес с точки зрения физики протекающих процессов дефектообразования представляет облучение быстрыми электронами. Этот вид радиации позволяет при хорошо контролируемых условиях вводить в кристалл простейшие дефекты — вакансии и междузельные атомы. При энергии электронов E_e , превышающей $10 \div 15 \text{ МэВ}$, имеется конечная вероятность возникновения локаль-