

Значения критических температур, полученные по измерению поглощения, находятся в хорошем согласии с данными других авторов [2, 3], полученных как по исследованию акустических свойств, так и прямыми методами, что можно видеть из приведенной таблицы.

| Жидкость | T_K °C | | | $\frac{\alpha}{v^2} \cdot 10^{17} \text{ см}^{-1} \text{ сек}^2$ |
|---------------------------|--------------|-----------------------------|------------------------------------|--|
| | прямой метод | измер. скорости ультразвука | измер. поглощения (данные авторов) | |
| C_6H_6 | 289,45 | | 289 | 21200 |
| CH_3OH | 240 | | 239 | 12840 |
| 10% C_6H_6 в CH_3OH | 239 | 239 | 238,13 | 14400 |
| 16,7% C_6H_6 в CH_3OH | 238,45 | 238,4 | 238 | 16150 |
| 40% C_6H_6 в CH_3OH | 239,3 | 240 | 239,5 | 16700 |
| 60% C_6H_6 в CH_3OH | 246,4 | 246,4 | 244,75 | 17533 |
| 80% C_6H_6 в CH_3OH | 260,6 | 260,7 | 259 | 18133 |

Необходимые теоретические обобщения могут быть сделаны при окончании исследований, когда будет известно поглощение ультразвука в необходимом числе смесей в широком диапазоне частот.

ЛИТЕРАТУРА

1. О. А. Старостина. Измерение поглощения ультразвука в этилацетате и пропилацетате оптическим методом. Уч. записки МОПИ, 1960, 4, 199—210.
2. И. Р. Кричевский, Н. Е. Хазанова, Л. Р. Линшиц. Равновесие жидкость — пар в системе бензол — метанол при высоких давлениях. Ж. физ. химии, 1957, 31, 12, 2711.
3. Г. Д. Тарантова. Исследование скорости распространения ультразвуковых волн по линии насыщения в смеси бензол — метиловый спирт оптическим методом. Сб. «Применение ультраакустики к исследованию вещества». М., МОПИ, 1961, 15, 97—115.

Московский областной педагогический институт им. Н. К. Крупской

Поступило в редакцию
25 августа 1963 г.

УДК 534—8:548.0

ИЗМЕНЕНИЕ ЗАТУХАНИЯ УЛЬТРАЗВУКА В МОНОКРИСТАЛЛАХ НИКЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ

В. Ф. Таборов

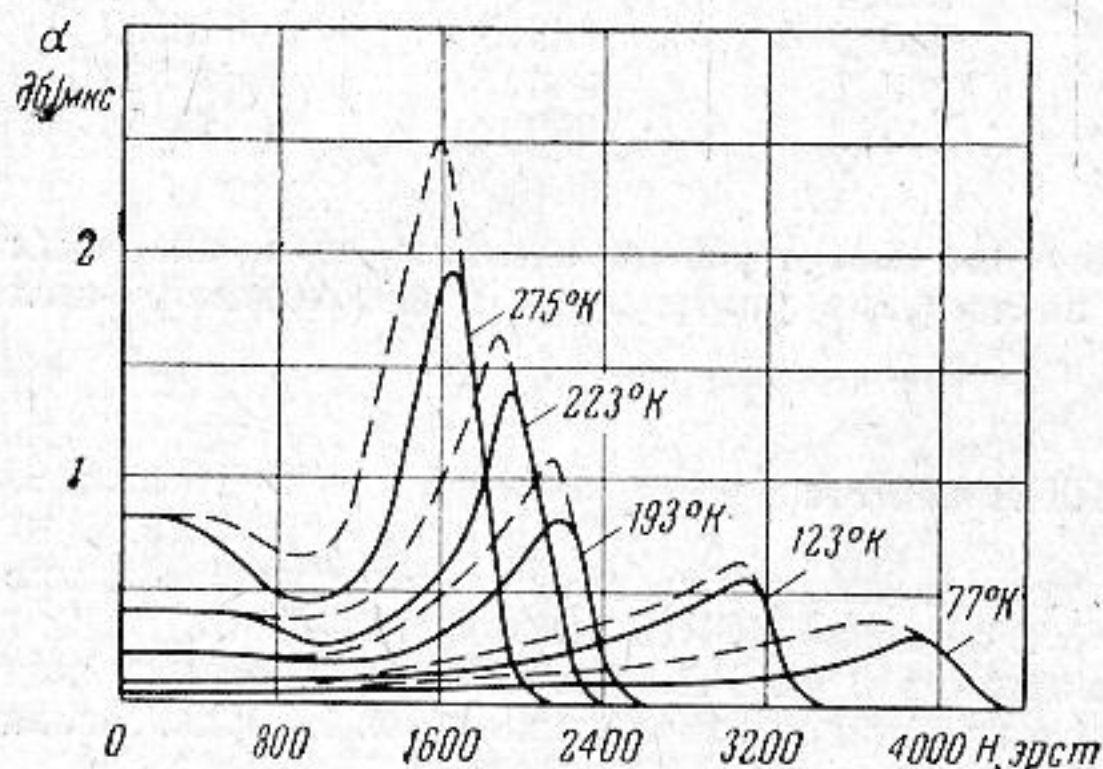
Мы изучали изменение затухания ультразвука в монокристаллах никеля на частоте 30 мГц в зависимости от напряженности магнитного поля при различных температурах. Измерение затухания ультразвука проводилось обычным импульсным методом; напряженность магнитного поля измерялась датчиком Холла. На фиг. 1 представлено изменение коэффициента затухания продольных волн в направлении $\langle 110 \rangle$ при намагничивании образца в направлении $\langle 001 \rangle$ в зависимости от напряженности магнитного поля при различных температурах. Сплошные линии соответствуют значениям коэффициента затухания при увеличении поля, пунктирные — при уменьшении. Коэффициент затухания при насыщении принят равным нулю.

Полученные результаты трудно объяснить потерями, связанными с движением границ доменов и вращением намагниченности в доменах [1]. По нашему мнению, возможной причиной увеличения затухания ультразвука в монокристаллах никеля при некотором значении напряженности магнитного поля может быть ферромагнитный резонанс. В работе [2] наблюдалось увеличение затухания ультразвука в условиях ферромагнитного резонанса в тонких никелевых пленках на частоте 1000 мГц. Однако, поскольку частота 30 мГц является низкой для ферромагнитного резонанса,

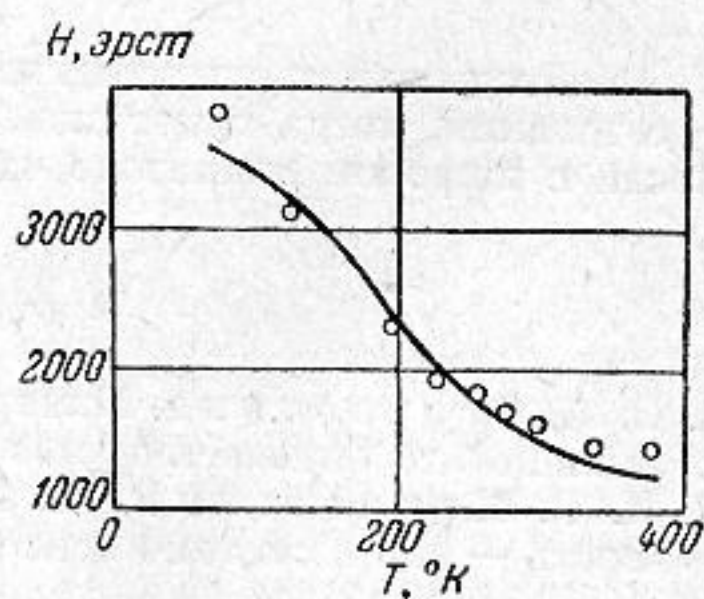
то максимум затухания, наблюдавшийся нами, должен соответствовать условиям, при которых частота ферромагнитного резонанса близка к нулю. Артман [3] рассчитал зависимость частоты ферромагнитного резонанса от напряженности магнитного поля для некоторых частных случаев. Так, для кристаллов с кубической симметрией и отрицательным значением первой константы магнитной анизотропии — K_1 , при намагничивании в направлении (001) частота ферромагнитного резонанса равна нулю при напряженности поля:

$$H = \frac{2K_1}{M} + 4\pi nM, \quad (1)$$

где H — напряженность магнитного поля, K_1 — первая константа магнитной анизотропии, M — намагниченность насыщения, n — размагничивающий фактор. В нашем случае образец имел форму диска высотой 0,6 см и диаметром 1,2 см, для которого



Фиг. 1



Фиг. 2

$n = 0,2-0,25$. Кристаллографическое направление (001) лежало в плоскости диска. Намагничивание образца производилось в том же направлении. На фиг. 2 сплошной линией показана рассчитанная по формуле (1) зависимость напряженности магнитного поля, соответствующей максимуму затухания ультразвука, от температуры при $n = 0,2$. Значения K_1 и M для различных температур приведены в работах [4, 5]. Точками на фиг. 2 обозначены экспериментально полученные значения напряженности магнитного поля.

Уменьшение максимума затухания ультразвука при понижении температуры, по всей вероятности, связано с тем, что при увеличении K_1 условия приближения частоты ферромагнитного резонанса к нулю становятся более жесткими.

Так как частота ферромагнитного резонанса зависит от характера доменной структуры [3], то гистерезис (фиг. 1) можно объяснить различием доменной структуры при намагничивании и размагничивании образца.

Увеличение магнитного затухания при увеличении температуры для $H = 0$ частично может быть связано с уменьшением частоты ферромагнитного резонанса при уменьшении K_1 .

В заключение автор выражает благодарность О. И. Запорожцу за помощь при выполнении данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. F. G. West. Temperature dependance of the Absorption of ultrasound in a nickel single crystal from 77° to 650° K. J. Appl. Phys., 1958, 29, 3, 480—482.
2. H. Bömmel, K. Dransfeld. Excitation of hypersonic waves by ferromagnetic resonance. Phys. Rev. Lett., 1959, 3, 2, 83—84.
3. J. O. Artman. Ferromagnetic resonance in metal single crystals. Phys. Rev., 1957, 105, 1, 74—84.
4. W. J. Carr. Temperature dependance of ferromagnetic anisotropy. J. Appl. Phys., 1958, 29, 3, 436—437.
5. Р. Бозорт. Ферромагнетизм. М., ИЛ, 1956, стр. 343.

Институт металлофизики АН УССР
Киев

Поступило в редакцию
13 января 1964 г.