

$$\rho_1 \left(-i\omega + v_1 \frac{\partial}{\partial x} \right) \varphi_1 = \rho_2 \left(-i\omega + v_2 \frac{\partial}{\partial x} \right) \varphi_2, \quad z = 0. \quad (7)$$

$$\left(-i\omega + v_1 \frac{\partial}{\partial x} \right)^{-1} \frac{\partial \varphi_1}{\partial n} = \left(-i\omega + v_2 \frac{\partial}{\partial x} \right)^{-1} \frac{\partial \varphi_2}{\partial n}, \quad z = 0.$$

После подстановки выражений (6) в соотношения (7) и решения полученной системы уравнений относительно R и T , получаем

$$R = \frac{\rho_2 c_2 \cos \theta_1 \beta \gamma - \rho_1 c_1 \cos \theta_2 l \alpha \delta}{\rho_2 c_2 \cos \theta_1 \beta \gamma + \rho_1 c_1 \cos \theta_2 l \alpha \delta}, \quad (8)$$

$$T = 2 \frac{\rho_1 c_2 (1 - M_2^2) \alpha}{\rho_2 c_1 (1 - M_1^2) \gamma \left[1 + \frac{\rho_1 c_1 \cos \theta_2}{\rho_2 c_2 \cos \theta_1} l \frac{\alpha \delta}{\beta \gamma} \right]}, \quad (9)$$

где $\alpha \equiv c_1(1 - M_1^2) - (\sin \theta_1 - M_1)v_1$; $\beta \equiv c_1(1 - M_1^2) - (\sin \theta_1 - M_1)v_2$; $\gamma \equiv c_2(1 - M_2^2) - (\sin \theta_2 - M_2)v_2$; $\delta \equiv c_2(1 - M_2^2) - (\sin \theta_2 - M_2)v_1$,

$$l = \left(\frac{1 - M_1^2}{1 - M_2^2} \right)^{1/2}.$$

Нетрудно видеть, что при $v_1 = v_2 = 0$, $M_1 = M_2 = 0$ из выражений (8), (9) следуют формулы коэффициентов отражения и прохождения в случае неподвижной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. Miles. On the reflection of sound at an interface of relative motion. J. Acoust. Soc. America, 1957, 29, 226.
2. Г. Д. Малюжинец. Некоторые обобщения метода отражений в теории дифракции синусоидальных волн (докт. диссертация). Физический ин-т им. П. Н. Лебедева АН СССР, М., 1950.

Акустический институт АН СССР
Москва

Поступило в редакцию
21 сентября 1963 г.

УДК 534.28

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В БИНАРНОЙ СМЕСИ БЕНЗОЛ — МЕТИЛОВЫЙ СПИРТ ПО ЛИНИИ НАСЫЩЕНИЯ, ВКЛЮЧАЯ КРИТИЧЕСКУЮ ОБЛАСТЬ

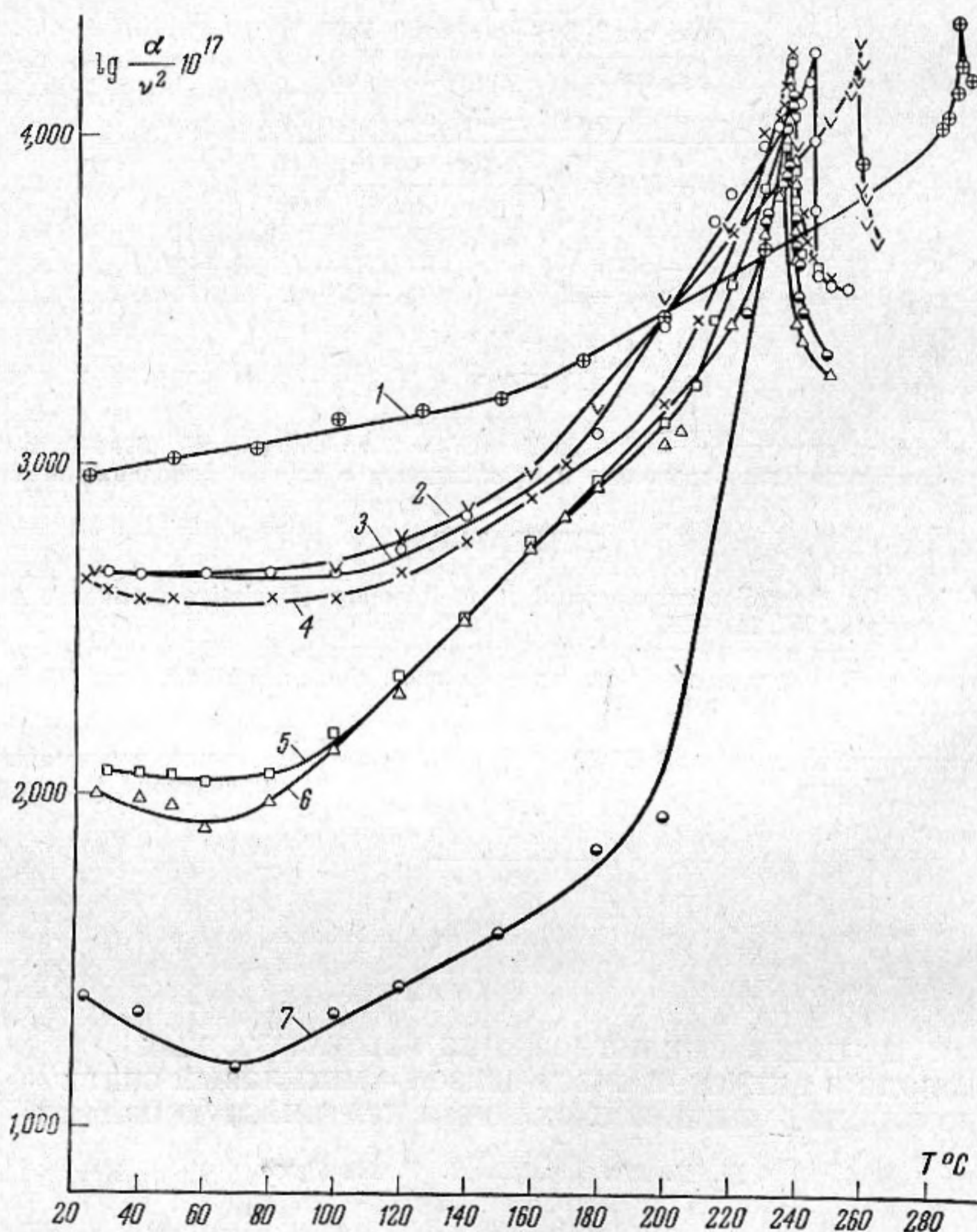
И. Г. Маханько, В. Ф. Ноздрев

В настоящем сообщении излагаются результаты исследования поглощения ультразвуковых волн в бинарных смесях системы жидкость — пар в критической области. Исследования проводились оптическим методом. Оптический метод положительно зарекомендовал себя при измерении поглощения в жидких смесях (бинарных, тройных и так далее) по линии насыщения, включая критическую область. Он отличается относительной простотой и высокой точностью. Оптический метод использовался и раньше для исследования акустических свойств смесей вещества [1].

Ниже приводятся полученные нами результаты измерения поглощения ультразвуковых волн в бинарных смесях концентраций: 10; 16,7; 40; 60; 80% (весовых) бензола в метиловом спирте. Расчет поглощения производился по известной формуле: $\alpha = \ln I_1 / I_2 / 2(x_2 - x_1)$, где I_1 и I_2 — интенсивности дифрагированного света на расстоянии x_1 и x_2 от излучающего кварца соответственно. Физические константы для бензола имели следующее значение: $d_4^{20} = 0,8792$, $n_D^{20} = 1,5011$, $t_{кип}^\circ = 80,2^\circ$ при 760 мм рт. ст., а для метилового спирта — $d_4^{25} = 0,7865$, $n_D^{25} = 1,3264$, $t_{кип}^\circ = 64,5^\circ \text{С}^*$.

* d_4^{20} — плотность жидкости при 20° , n_D^{20} — показатель преломления жидкости при 20° , $t_{кип}$ — температура кипения при давлении 760 мм рт. ст.

На фигуре приведены зависимости α/ν^2 (где α — коэффициент поглощения, ν — частота в мегагерцах) от температуры для различных концентраций бензола C_6H_6 в метиловом спирте CH_3OH ; кривая 1 отвечает чистому бензолу, кривые 2, 3, 4, 5, 6 соответственно содержанию 80, 60, 40, 16,7, 10% бензола в метиловом спирте и, наконец, кривая 7 — чистому метиловому спирту. Кривая 2 качественно повторяет температурную зависимость в чистом бензоле. Однако значения α/ν^2 в чистом бензоле превосходят по абсолютной величине значения коэффициента поглощения в бинарной смеси, что можно видеть из кривой на фигуре.



Как видно, в смесях, так же как и в составляющих их компонентах (1 и 7) поглощение ультразвука в критической области проходит через острый максимум. Кривые поглощения ультразвуковых волн в жидкостях при одинаковых температурах пересекаются, что указывает на то, что при данной температуре α/ν^2 не зависит от состава: например, смесь 2 поглощает ультразвук так же, как бензол 1 при $t = 193^\circ$ и как смесь 3 при $t = 210^\circ$, а смесь 4 при $t = 221^\circ$ и так далее. В смесях 5 и 6 в интервале температур примерно $100-200^\circ$ величина поглощения α/ν^2 почти не зависит от состава. В перегретых парах смесей зависимость α/ν^2 от температуры имеет тот же характер, как и в компонентах, составляющих бинарную смесь. При незначительном изменении температуры вблизи критической точки в паровой фазе поглощения ультразвуковых волн резко уменьшается. При приближении к критической температуре поглощение в жидкой фазе резко возрастает, достигая максимального конечного значения в критической точке. Проведенные исследования позволяют определить критическую температуру в исследуемых смесях по максимуму поглощения в критической точке, что представляет самостоятельный интерес.

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 _к °C			$\frac{\alpha}{v^2} \cdot 10^{17} \text{ см}^{-1} \text{ сек}^2$
	прямой метод	измер. скорости ультразвука	измер. поглощения (данные авторов)	
C ₆ H ₆	289,45		289	21200
CH ₃ OH	240		239	12840
10% C ₆ H ₆ в CH ₃ OH	239	239	238,13	14400
16,7% C ₆ H ₆ в CH ₃ OH	238,45	238,4	238	16150
40% C ₆ H ₆ в CH ₃ OH	239,3	240	239,5	16700
60% C ₆ H ₆ в CH ₃ OH	246,4	246,4	244,75	17533
80% C ₆ H ₆ в CH ₃ OH	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 мггц 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 мггц. Однако, поскольку частота 30 мггц является низкой для ферромагнитного резонанса,