

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. Г. Лейко, В. И. Маяцкий. Дифракция плоских звуковых волн на бесконечной решетке из идеально податливых эллиптических цилиндров. Акуст. ж. 1974, 20, 3.
2. Е. А. Иванов. Дифракция электромагнитных волн на двух телах. Минск, «Наука и техника», 1968.

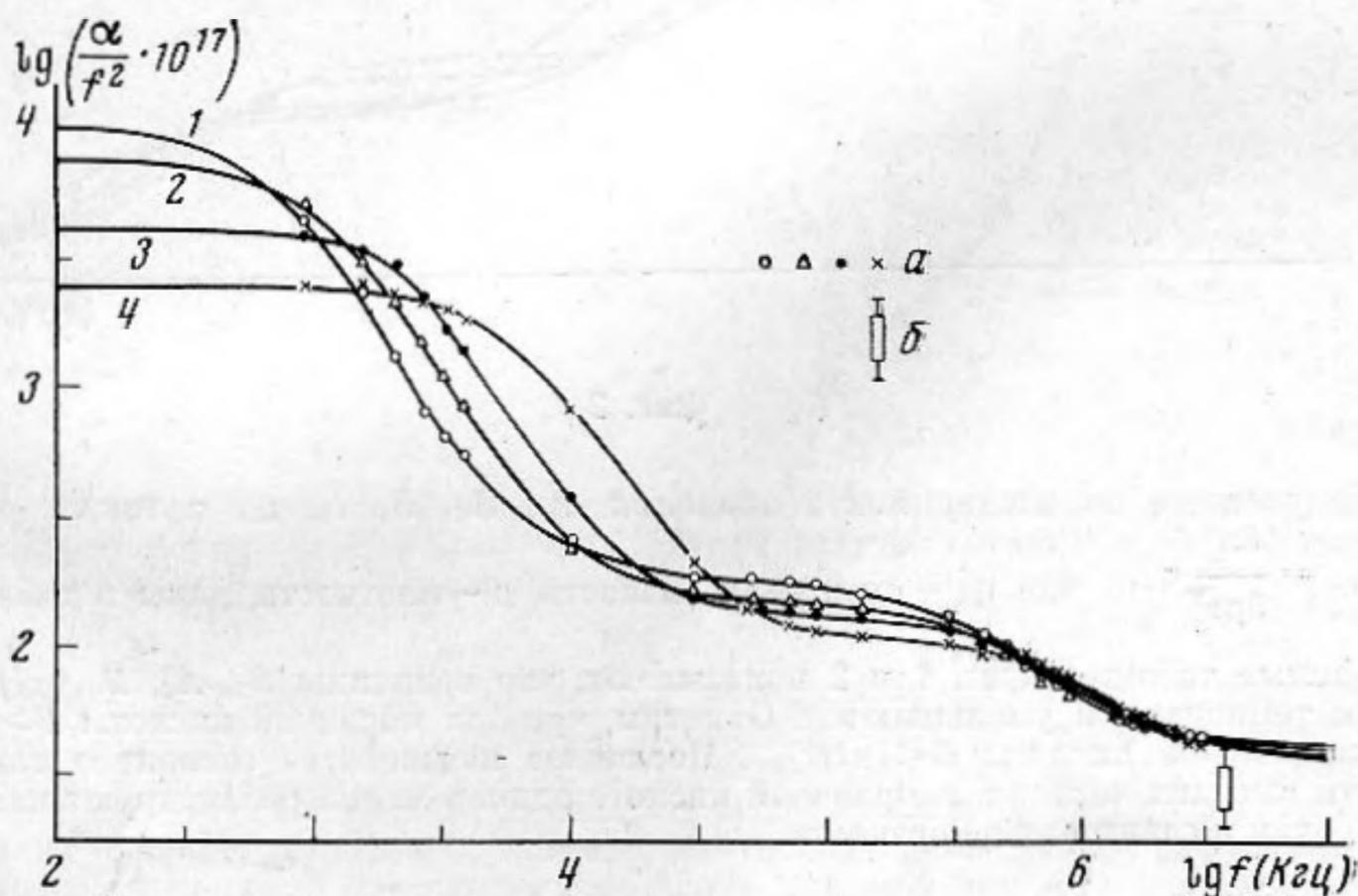
Поступила  
23 июня 1972 г.

УДК 534.8

### АКУСТИЧЕСКАЯ РЕЛАКСАЦИЯ В НЕКОТОРЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТАХ

**С. И. Мажкамов, П. К. Хабибуллаев, М. Г. Халиулин**

В данной работе излагаются результаты исследования ультра- и гиперзвуковых свойств масляной кислоты —  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$  и капроновой кислоты —  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$  в диапазоне частот от  $f=10^3$  до  $\sim 10^{10}$  гц и в интервале температур от  $0^\circ$  до  $40^\circ\text{C}$ . Коэффициент поглощения звука  $\alpha$  измерялся в диапазоне частот от 20 до 200 Кгц реверберационным методом, от 280 Кгц до 5 Мгц — методом замещения с использованием эхо-сигналов и от 10 Мгц до 3 Ггц — импульсным методом [1–3]. Точность измерений коэффициента поглощения звука составляла  $5\div 15\%$ .



Фиг. 1

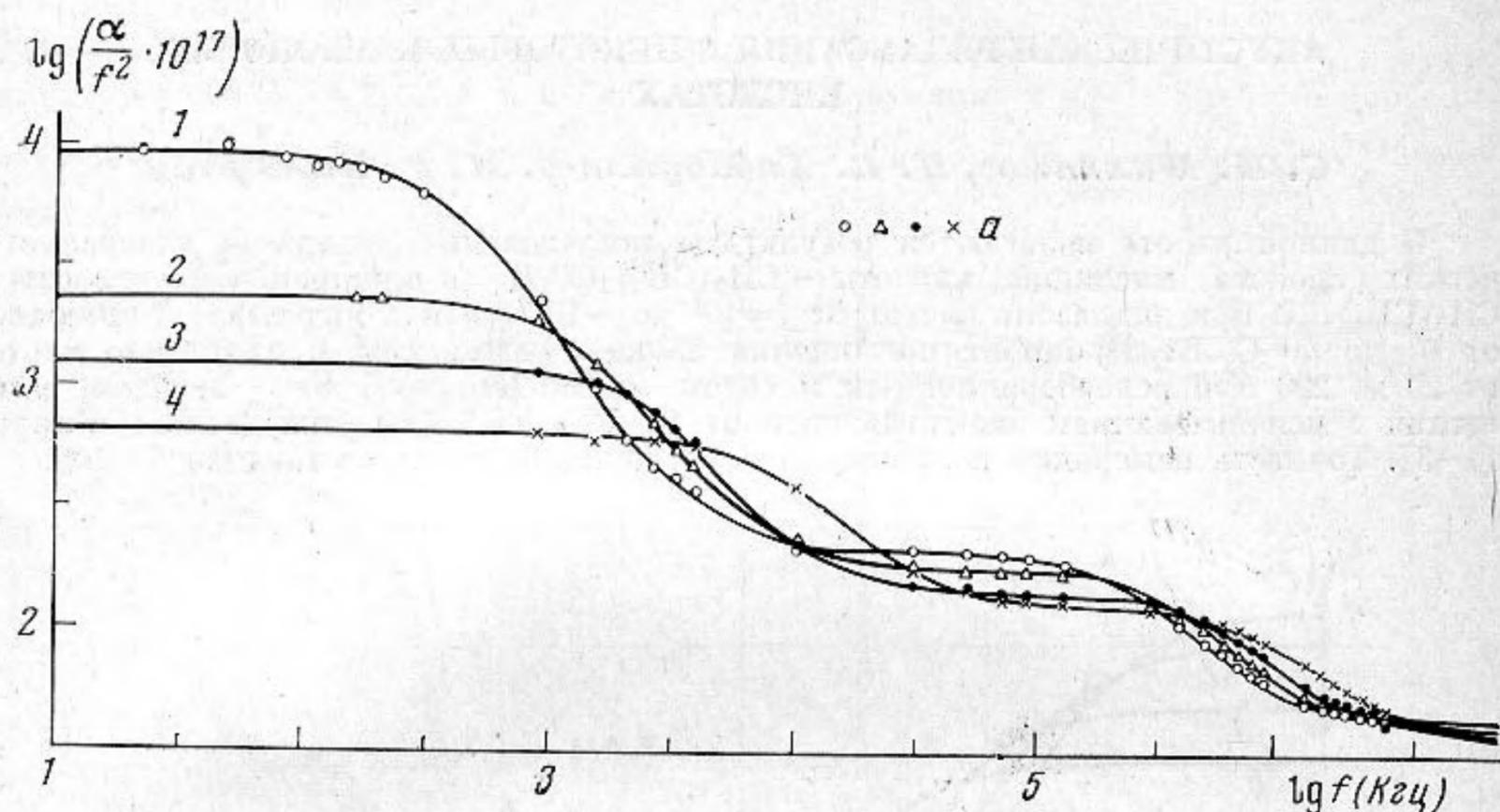
Скорость звука с определялась фазовым методом на частотах 0,86; 10; 300 Мгц с точностью  $\sim 0,5\%$ . Точность термостатирования составляла  $\sim 0,1^\circ\text{C}$ . Дисперсия скорости звука в исследованном диапазоне частот не превышала  $\sim 1\%$ . Полученные значения с приведены в таблице.

Жидкость	$t, ^\circ\text{C}$	$A_1 \cdot 10^{17}, \text{см}^{-1}/\text{сек}^2$	$A_2 \cdot 10^{17}, \text{см}^{-1}/\text{сек}^2$	$B \cdot 10^{17}, \text{см}^{-1} \cdot \text{сек}^2$	$(\alpha/f^2)_{\text{КЛ}} \cdot 10^{17}, \text{см}^{-1} \cdot \text{сек}^2$	$\tau_1 \cdot 10^8, \text{сек}$	$\tau_2 \cdot 10^{10}, \text{сек}$	$c, \text{м} \cdot \text{сек}^{-1}$
Масляная кислота	0	9900	138	45	29,1	22	3,8	1276
	10	7400	112	43	26,8	13	3,2	1236
	20	4300	97	40	24,6	6,4	2,3	1200
	40	2400	71	37	21,2	2,3	1,4	1123
Капроновая кислота	0	9000	175	44	53,2	34	5,0	1345
	10	2200	150	40	49,3	11	3,4	1305
	20	1100	123	37	44,7	5,0	2,3	1272
	40	520	95	35	36,1	1,9	1,3	1199

Результаты измерений величины  $\alpha/f^2$  для масляной и капроновой кислоты представлены на фиг. 1 и 2, где  $a$  — результаты, полученные в данной работе,  $b$  — результаты измерения авторов работы [4]; цифры 1–4 соответствуют температурам 0, 10, 20, 40° С. Как видно на фиг. 1 и 2, в исследованном диапазоне частот наблюдаются две области акустической дисперсии. Частотная зависимость величины  $\alpha/f^2$  в области акустической релаксации может быть описана с помощью формулы

$$(1) \quad \frac{\alpha}{f^2} = \frac{A_1}{1+\omega^2\tau_1^2} + \frac{A_2}{1+\omega^2\tau_2^2} + B,$$

где  $A_1, A_2, B$  — постоянные,  $\omega=2\pi f$  — круговая частота,  $\tau_1, \tau_2$  — времена релаксации для первой и второй области дисперсии.



Фиг. 2

Полученные из эксперимента значения  $A_1, A_2, B, \tau_1, \tau_2$ , а также значения  $(\alpha/f^2)_{кл} = \frac{8\pi^2}{3\rho c^3} \eta_s$ , где  $\eta_s$  — сдвиговая вязкость,  $\rho$  — плотность, даны в таблице.

Данные таблицы, фиг. 1 и 2 показывают, что величины  $A_1, A_2, B, (\alpha/f^2)_{кл}$  и с ростом температуры уменьшаются. Отметим, что для масляной кислоты  $B > (\alpha/f^2)_{кл}$ , для капроновой кислоты  $B < (\alpha/f^2)_{кл}$ . Последнее неравенство говорит о том, что в области высоких частот в капроновой кислоте одновременно релаксируют как объемная  $\eta_v$ , так и сдвиговая  $\eta_s$  вязкости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Л. А. Давидович, М. Г. Халиулин, П. К. Хабибуллаев. Исследование акустических свойств некоторых жидкостей на частотах 0,3–5 Мгц. Изв. АН УзССР. Сер. физ.-матем. наук, 1972, 4, 69–70.
2. П. К. Хабибуллаев, М. Г. Халиулин. Высокочастотная импульсная установка для исследования акустических свойств жидкостей на частотах 300–950 Мгц. Ультразвуковая техника, 1967, 3, 47–50.
3. Л. А. Давидович, С. Махкамов, Л. Пулатова, П. К. Хабибуллаев, М. Г. Халиулин. Исследование акустических свойств некоторых органических жидкостей на частотах 0,3–3 Ггц. Акуст. ж., 1972, 18, 2, 318–320.
4. Л. В. Ланшина, М. И. Лупина, П. К. Хабибуллаев. Вторая область релаксации в карбоновых кислотах. Акуст. ж., 1970, 16, 3, 413–418.

Ташкентский государственный педагогический институт им. Низами

Поступила  
13 апреля 1973 г.