

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ  
УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В БИНАРНЫХ СИСТЕМАХ  
УКСУСНАЯ КИСЛОТА — ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫЙ УГЛЕРОД

В. Н. Заливчий, В. И. Мокляк

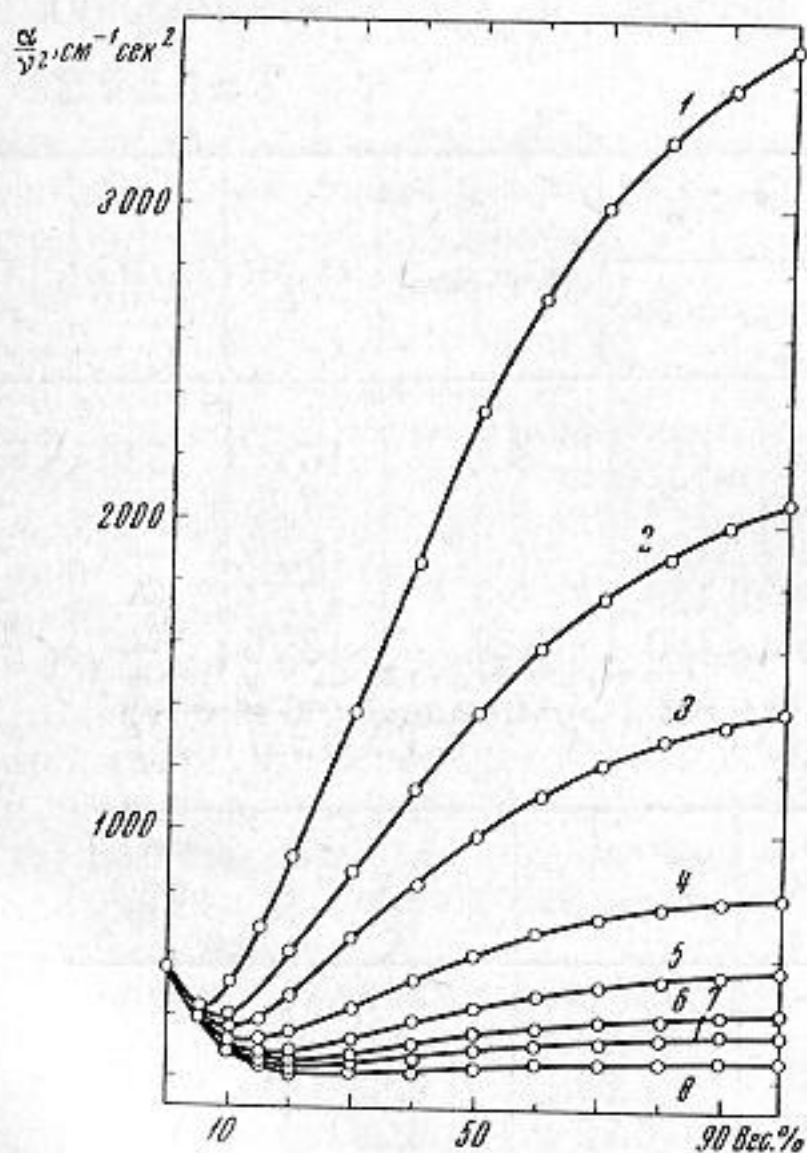
В ряде органических жидкостей в доступном для измерений ультразвуковом диапазоне частот были обнаружены области аномального поглощения. Примером может служить уксусная кислота [1] и ее эфиры.

Коэффициент поглощения уксусной кислоты и подобных ей жидкостей в соответствующем диапазоне частот не следует квадратичному закону, требуемому классической теории Стокса — Кирхгофа, не говоря уже о том, что численные значения этого параметра, измеренного экспериментально и рассчитанного по формулам классической теории, не совпадают. Хотя неоднократно делались попытки исследовать чистую уксусную кислоту в смесях с другими жидкостями, конкретный механизм аномального поглощения в уксусной кислоте остался неясным.

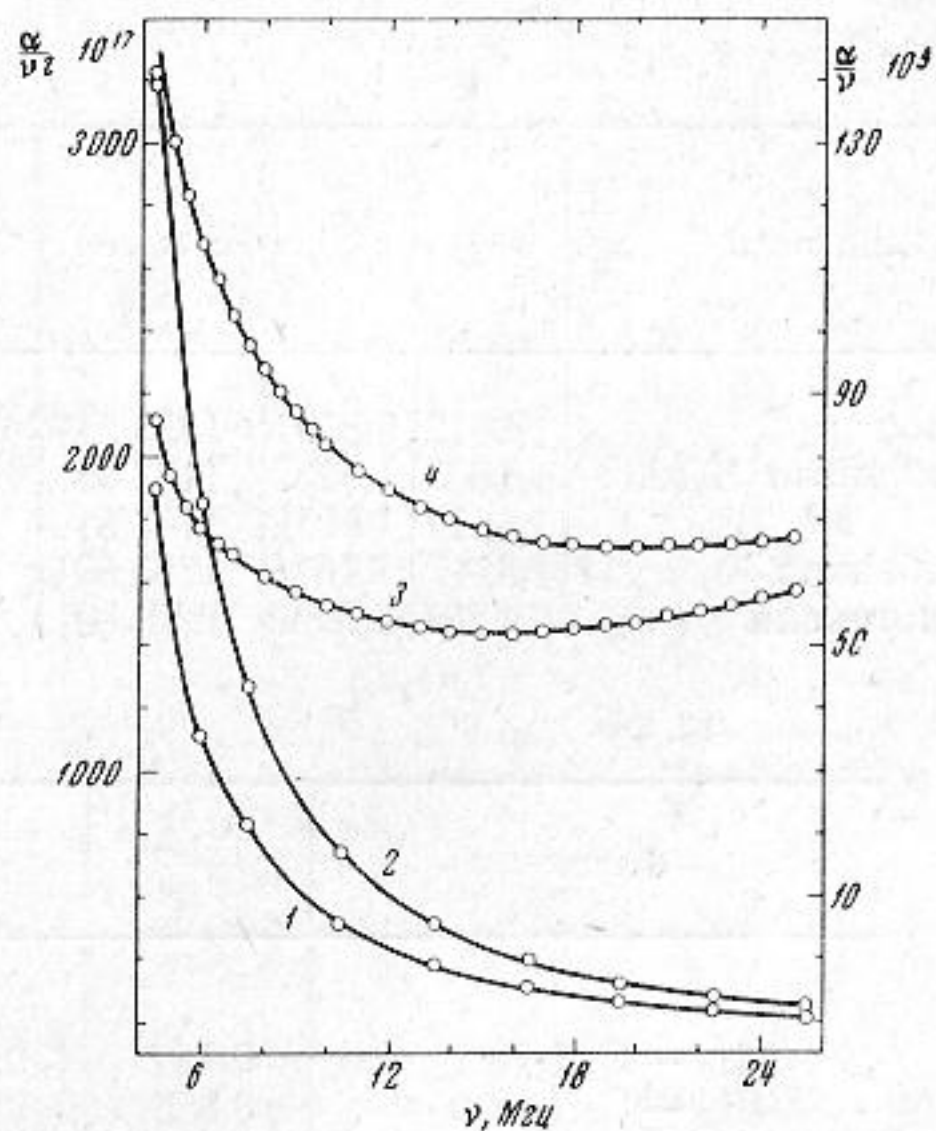
Нами измерен импульсным ультразвуковым методом [2—4] коэффициент поглощения бинарных систем уксусная кислота — четыреххлористый углерод на частотах 4,5; 6; 7,5; 10,5; 13,5; 16,5; 19,5 и 25,5 Мгц при температуре 298° К во всей области концентраций.

Результаты измерений приведенные на фиг. 1 (1 — 4,5; 2 — 6; 3 — 7,5; 4 — 10,5; 5 — 13,5; 6 — 16,5; 7 — 19,5; 8 — 25,5 Мгц) показывают, что все концентрационные кривые  $\alpha/v^2$  ( $\alpha$  — коэффициент поглощения,  $v$  — частота) в области концентраций 5—25% проходят через минимум, причем положение минимума с уменьшением частоты смещается в сторону малых концентраций уксусной кислоты в смеси. При дальнейшем увеличении концентрации кислоты в смеси величины  $\alpha/v^2$  см<sup>-1</sup>сек<sup>2</sup> для соответственных частот плавно возрастают.

Частотная зависимость коэффициента поглощения обнаруживается более сильной при большем содержании уксусной кислоты в смеси, исчезая в пределах ошибок опыта при концентрациях, меньших 5%.



Фиг. 1



Фиг. 2

По экспериментальным данным фиг. 1 построены усредненные кривые  $\alpha/v^2$  в зависимости от частоты при различных концентрациях. Две из них приведены на фиг. 2 (кривые 1, 2). Первая относится к концентрации 40%, вторая — к 80% уксусной кислоты в смеси. Выяснилось, что кривые  $\alpha/v^2 = f(\nu)$  хорошо описываются релаксационным уравнением с одним временем релаксации:

$$\frac{\alpha}{v} = \frac{Av}{1 + v^2/v_m^2} + Bv,$$

где  $A$ ,  $B$  и  $v_m$  — параметры, не зависящие от частоты, но зависящие от температуры,  $v_m = 1/2\pi\tau$  — частота релаксации,  $\tau$  — время релаксации. Результаты расчетов при-

ведены на фиг. 2 (сплошные кривые 3, 4). Для сопоставления эксперимента с теорией на эти кривые нанесены экспериментальные точки, причем, точки, соответствующие величинам  $\alpha/v$  кривых 3 и 4, получены умножением на частоту величин  $\alpha/v^2$ , снятых с кривых 1 и 2 при соответствующих частотах.

Точки достаточно хорошо укладываются на расчетные кривые.

### ЛИТЕРАТУРА

1. П. А. Бажулин. Затухание ультразвуковых волн в уксусной кислоте. ДАН СССР, 1936, 3, 6, 283—286.
2. В. Ф. Ноздрев. Применение ультразвуки в молекулярной физике. М., Физматгиз, 1958.
3. Б. Б. Кудрявцев. Применение ультразвуковых методов в практике физико-химических исследований. М., ГТТИ, 1952.
4. И. Г. Михайлов, В. А. Соловьев, Ю. П. Сырников. Основы молекулярной акустики. М., «Наука», 1964.

Полтавский государственный педагогический институт им. В. Г. Короленко

Поступило в редакцию  
19 июля 1968 г.

УДК 534.28

## КНЕЗЕРОВСКОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ В СМЕСЯХ БРОМБЕНЗОЛА, ХЛОРБЕНЗОЛА, ЦИКЛОГЕКСАНА В БЕНЗОЛЕ И ХЛОРБЕНЗОЛА В БРОМБЕНЗОЛЕ

*В. Илгунас, К. Паулаускас, А. Тамашаускас*

В перечисленных смесях проведены комплексные исследования скорости  $c$  и поглощения  $\alpha$  ультразвука, плотности  $\rho$  и сдвиговой вязкости  $\eta$ . Измерения проводились методом ультразвукового интерферометра, позволяющем одновременно достаточно точно измерять скорость распространения и коэффициент поглощения ультразвуковых волн [1, 2]. В расчетах поглощения введены поправки на дифракцию. С целью уменьшения влияния дифракционных эффектов на точность измерения аку-

Таблица 1

Жидкость	$n^2_D$	$\rho^{20}$ , г/см <sup>3</sup>	$c$ , м/сек	$\alpha/f^2$	$\alpha'/f^2$	$10^{-11} \tau$ , сек	$C_{p_0}/R$	$\Delta/R$	$C_i/R$
				$10^{-17} \text{ см}^{-1} \text{ сек}^2$					
Бензол	1,5012	0,8791	1323,21	926	918	34,7	16,2	5,0	6,15
Бромбензол ЧДА	1,5607	1,5139	1163,43	139	126	4,4	18,25	—	—
» » Ч	1,5614	1,5032	1167,81	152	139	4,8	18,25	—	—
Хлорбензол	1,5247	1,1078	1285,69	148	139	5,3	17,54	—	—
Циклогексан	1,4267	0,7990	1278,80	195	180	6,9	18,76	—	—

Таблица 2

Смесь	$\frac{C_{iA}}{C_{iB}}$	$a$	$z$	$t$	$u$
$C_6H_6 - C_6H_5Br$	0,782	0,186	7,89	6,63	0,20
$C_6H_6 - C_6H_5Cl$	0,855	0,179	6,55	4,30	0,70
$C_6H_6 - C_6H_{12}$	0,736	0,371	5,05	6,40	0,29
$C_6H_5Br - C_6H_5Cl$	1,094	0,014	0,91	1,01	1,00

стических параметров в интерферометре применена 3-я гармоника пьезокварца с основной частотой 2,7 Мгц, т. е. измерения проводились на частоте 8,1 Мгц при температуре  $20 \pm 0,01^\circ$ . Величина погрешности коэффициента поглощения не превышала 3%, а величина статистически обоснованной погрешности скорости ультразвука — около 0,015% [1]. Концентрационные зависимости скорости, поглощения, плотности, сдвиговой вязкости представлены в виде фигур и таблиц в статье [3]. Эти экспериментальные результаты были использованы в расчетах при определении сверхстоксовского коэффициента поглощения.

В табл. 1 представлены основные параметры исследованных индивидуальных жидкостей, за исключением мольных теплоемкостей, которые для бензола заимство-