

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА В ЭТИЛАЦЕТАТЕ ПРИ ПОСТОЯННОЙ ПЛОТНОСТИ

Б. И. Кальянов, В. Ф. Ноздрев

Известно, что на величину скорости и коэффициента поглощения при исследовании по линии насыщения влияют одновременно два фактора: изменение температуры и межмолекулярных расстояний (плотности). Это обстоятельство, несомненно, усложняет теоретический анализ результатов эксперимента. Поэтому необходимы дополни-

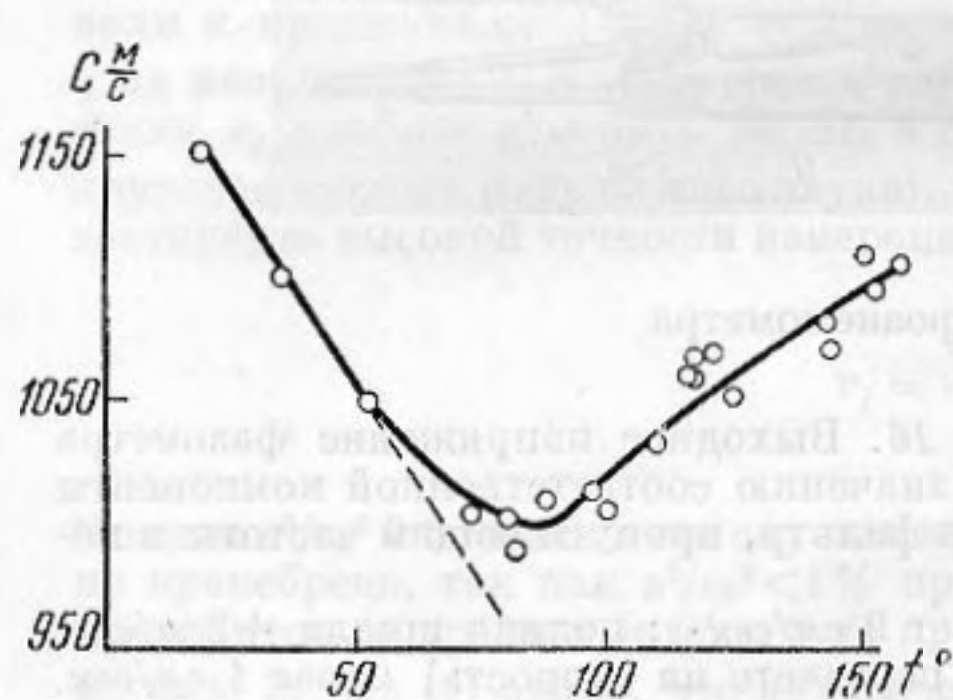
Т а б л и ц а

Значения $\frac{\alpha}{\nu^2} \cdot 10^{17}$ в функции температуры, давления и частоты

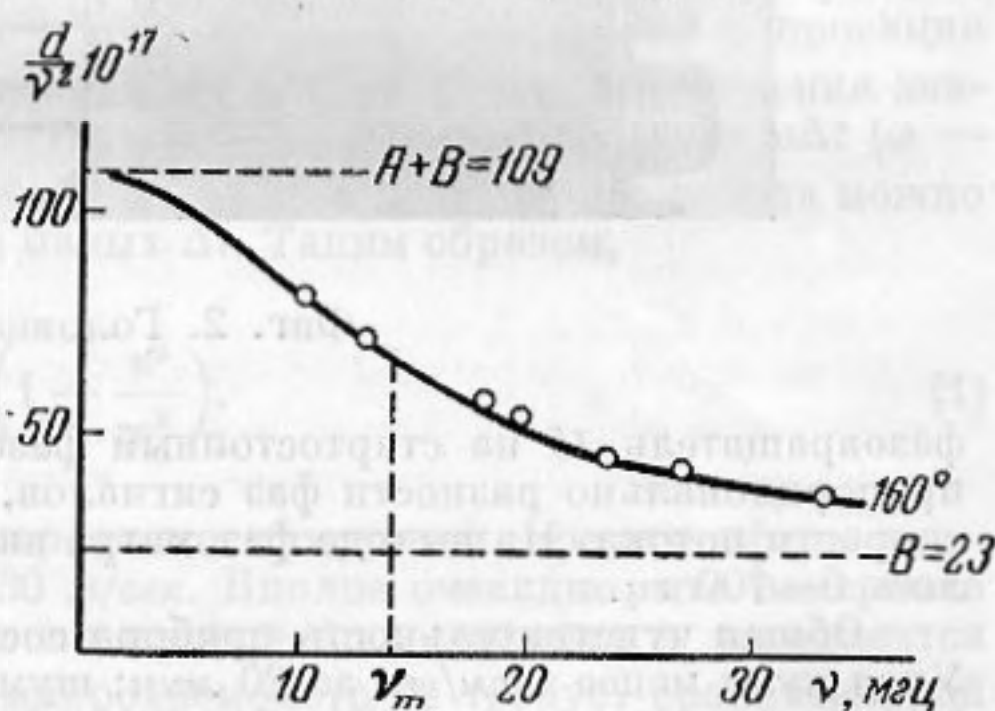
$t^{\circ}C$	$P \text{ ат}$	$\nu \text{ мГц}$						
		10.03	12.77	18.12	19.75	23.55	26.9	33.2
20	—	82,5	67	57	55	46	42,5	38,5
40	—	95,7	87,5	77,7	73,5	61,5	58	53
60	70	104	94	85	83	72	69,7	64
80	185	101,5	92	83	79,2	69	66,7	62
100	300	96	85,5	78	73	62	60	55,6
120	435	88,7	79	72	66	54,5	52	48,5
140	700*	83,6	75,5	66,5	59	49	45,6	41,5
160	—	80,5	71,2	57	53,5	44,5	41,5	36

* Значение давления при 140° найдено экстраполированием на 5° .

тельные исследования скорости и коэффициента поглощения в жидкостях по изотермам, изобарам и изохорам. В литературе имеется ряд работ такого характера [1, 2]. Что касается исследования температурной зависимости скорости и поглощения в жидкостях при постоянной плотности, то здесь имеется одна работа (см. [3]), где исследуется температурная зависимость скорости ультразвука в этиловом спирте при $\rho = \text{const}$.



Фиг. 1



Фиг. 2

Данные по поглощению ультразвука в жидкостях при $\rho = \text{const}$ отсутствуют. Это объясняется известными экспериментальными трудностями (высокие давления, обеспечение герметичности автоклава). Такие измерения особенно важны для релаксирующих жидкостей, поскольку исследование релаксационных процессов одновременно по линии насыщения и при $\rho = \text{const}$ позволяют выяснить влияние плотности и температуры в отдельности на релаксационные параметры. Ниже мы сообщаем о результатах исследования скорости и поглощения ультразвука в этилацетате в интервале для частот 10—33 мГц при постоянной плотности, равной $0,867 \text{ г/см}^3$. При измерениях использовалась импульсная методика двух фиксированных расстояний l_1 и l_2 между кварцем, излучающим в обе стороны, и двумя рефлекторами [3]. Время между двумя импульсами, соответствующими l_1 и l_2 , является мерой скорости ультразвука, разница в их амплитудах — мерой коэффициента поглощения. Предварительно выяснен порядок разбиваемых давлений до 135° (см. таблицу).

Измерения проведены до 160° ($\sim 1000 \text{ ат}$). На фиг. 1 нанесены экспериментальные значения скорости C в м/сек в функции температуры, пунктирная прямая — скорость ультразвука в этилацетате по линии насыщения. Как следует из этой фигуры, после заполнения автоклава (около 50°) уменьшение скорости с ростом температуры замедляется, кри-

вая проходит через экстремум и далее в пределах ошибок опыта (5%) скорость ультразвука линейно возрастает. Основные результаты относительно поглощения ультразвука приведены в таблице. Согласно таблице, в интервале $20-50^\circ \alpha/v^2$ для всех частот возрастает с ростом температуры и результаты в этом интервале температур эквивалентны результатам исследования коэффициента поглощения по линии насыщения. Однако при $\rho = \text{const}$, в интервале $60-160^\circ$ происходит качественное изменение температурной зависимости поглощения ультразвука, а именно: уменьшение α/v^2 с ростом температуры. Таким образом, «истинная» температурная зависимость $\alpha/v^2 = f(t^\circ)$ при $\rho = \text{const}$ противоположна по знаку температурной зависимости по линии насыщения, что свидетельствует о существенном влиянии плотности на процесс распространения ультразвуковых волн в жидкостях. При данной постановке эксперимента легко разделить температурный эффект и влияние изменения плотности. Во всем температурном интервале α/v^2 уменьшается с ростом частоты ν ; нами установлено, что частотная зависимость удовлетворительно описывается известной релаксационной формулой (фиг. 2):

$$\frac{\alpha}{\nu^2} = B + \frac{A}{1 + \nu^2/\nu_0^2}.$$

Релаксационная частота ν_0 при $\rho = \text{const}$ от 60 до 160° в пределах точности ее расчета не зависит от температуры и в среднем равна 14 ± 1 мГц. Необходимо отметить, что с ростом температуры происходит неконтролируемое изменение плотности за счет нагревания и роста внутреннего давления автоклава. Поэтому точность, с которой плотность поддерживалась постоянной, составляет $\pm 1\%$ ($\rho = 0,867 \pm 1\%$).

ЛИТЕРАТУРА

1. T. A. Litovitz, E. N. Yarnevale. Effect of pressure on ultrasonic relaxation in liquids. J. Acoust. Soc. America, 1957, 30, 134—136.
2. P. Biquard. Etude sur la vitesse de propagation et sur l'absorption du sons dans les liquides sous pression. Rev. Acoust., 1939, 8, 130—135.
3. В. Ф. Ноздрев. Применение ультразвуки в молекулярной физике. М., Физматгиз, 1958 г.

Московский
областной педагогический институт
им. Н. К. Крупской

Поступило в редакцию
25 февраля 1959 г.

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

И. Н. Кубанский

В моей статье «Влияние акустических течений на процесс конвективного теплообмена», опубликованной в Акустическом журнале, т. V, вып. 1, 1959 г., имеется ошибка, допущенная мною по недосмотру.

На стр. 55, 27 строка сверху, взамен формулы $Nu_m = 80 (K_c)_m^{0,35}$ должна быть $Nu_m = 8,0 (K_c)_m^{0,35}$.

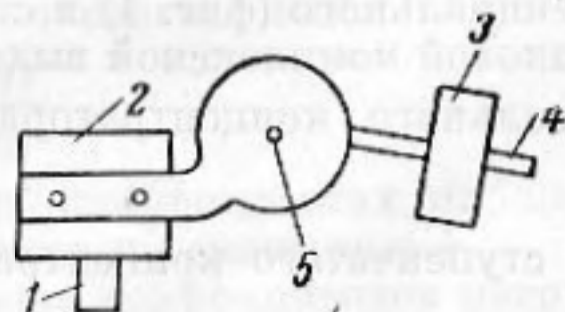
О ВИДОИЗМЕНЕНИИ ПРИЕМНИКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ УПРУГО-ВЯЗКИХ ПАРАМЕТРОВ КАУЧУКА

В. А. Кузнецов

Для определения динамических упруго-вязких параметров каучука, а именно, динамического модуля Юнга и динамического коэффициента вязкости существуют различные акустические методы и установки, в частности, метод бегущей волны, разработанный Нолле [1—2].

Приемник (пьезоэлемент) как у Нолле, а также и в более поздних работах, например, у Володина [3], жестко крепился с кареткой,двигающейся по двум закрепленным направляющим стержням при помощи ходового винта. При такой конструкции приемника трудно добиться постоянных условий касания приемника с образцом, а отсюда и давления приемника на образец. Это непостоянство давления и служило основным источником ошибок измерений.

Автор применил приемник другой конструкции. Приемник сделан по принципу рычажных весов (см. фиг. 1). В качестве одного плеча служит приемная керамическая пластинка титаната бария 1 с держателем 2, другим плечом является грузик 3



Фиг. 1