

Сравнение теоретических и экспериментальных результатов показывает качественное соответствие формы циркуляции, направления их вращений, характера распределения скоростей и угловых координат центров циркуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Schlichting. Berechnung ebener periodischer Grenzschichtströmungen. Phys. Z., 1932, 33, 327.
2. J. Pretsch. Die laminare Reibungsschicht an elliptischen Zylindern und Rotationsellipsoiden bei symmetrischer Umströmung. Luftfahrtforschung, 1941, 18, 397.
3. Е. Д. Сорокодум, В. И. Тимошенко, Г. В. Швец. Динамика развития акустических течений около осциллирующего тела при больших амплитудах. Прикладная акустика, Тр. ТРТИ, 1973, 34, 96–105.

Таганрогский радиотехнический институт

Поступила
18 февраля 1972 г.

УДК 534.286

РЕЛЕЕВСКОЕ РАССЕЙЯНИЕ СВЕТА И ЕГО ТОНКАЯ СТРУКТУРА В ЖИДКОМ ПЕРФТОРЦИКЛОПЕНТАНЕ

М. С. Тунин

Мы изучали общее релеевское рассеяние и акустические свойства перфторциклопентана при температуре 20° С. Для исследований использовался C_5F_{10} с температурой кипения 23° С (760 мм рт. ст., показателем преломления $n_D^{20}=1,2522$, плотностью $\rho_4^{20}=1,6432$ г/см³).

Измерения коэффициента рассеяния R и степени деполяризации Δ света, рассеянного под углом 90° ($\lambda=5460$ Å), производились фотоэлектрическим методом. В качестве эталонной жидкости был использован бензол. Установка и метод измерений описаны в работе [1].

Скорость и поглощение звука в диапазоне частот 29,7–110 Мгц измерялись импульсным методом [2], а на гиперзвуковой частоте $f_r=1,5 \cdot 10^9$ гц определялись оптическим методом [3] по данным о спектре тонкой структуры рассеянного света, возбужденного линейно-поляризованным излучением неон-гелиевого газового лазера ($\lambda=6328$ Å).

Экспериментальные значения относительного коэффициента суммарного рассеяния R и степени деполяризации содержатся в табл. 1. В третьей и четвертых графах табл. 1 даны экспериментальные абсолютные значения коэффициента рассеяния на флуктуациях плотности $R_{пл}'$ и $R_{пл}''$, рассчитанные соответственно по «низкому» ($R_{C_5H_9}=12,6 \cdot 10^{-6}$ см⁻¹) и «высокому» ($R_{C_5H_6}=15,7 \cdot 10^{-6}$ см⁻¹) значениям абсолютного коэффициента рассеяния в бензоле [1, 3]. В пятой графе таблицы приводится теоретическое значение $R_{пл}^{теор}$, вычисленное по формуле Эйнштейна в виде

$$R_{пл}^{теор} = \frac{\pi^2}{2\lambda^4} (n^2-1)^2 \left(\frac{n^2+2}{3} \right)^2 \beta_T K T.$$

При расчете $R_{пл}^{теор}$ был использован изотермический коэффициент сжимаемости $\beta_T=270 \cdot 10^{-12}$ см²/дин, вычисленный на основании значения теплоемкости $c_p=52$ кал·моль⁻¹·град⁻¹, измеренных значений скорости ультразвука v_0 и величины коэффициента теплового расширения $\sigma=163 \cdot 10^{-5}$ град⁻¹, полученной из наших измерений плотности перфторциклопентана в температурном интервале 15–20° С. Теплоемкость c_p жидкого перфторциклопентана была рассчитана по формуле $c_p=c_p^0+10$ кал·моль⁻¹·град⁻¹, где теплоемкость газового состояния c_p^0 в свою очередь находилась по правилу аддитивности свойств групп C—(F)₂(C)₂ с учетом поправки на циклическое строение молекулы C_5F_{10} . Значение группового вклада в теплоемкость c_p^0 и поправка взяты из работы [4].

Из табл. 1 видно, что релеевское рассеяние в C_5F_{10} является полностью поляризованным. Этот результат вполне согласуется с фактом полного отсутствия деполяризованного крыла в X-компоненте поляризации спектра тонкой структуры.

Результаты ультразвуковых и гиперзвуковых измерений представлены в табл. 2. В этой же таблице экспериментальное значение отношения интегральной интенсивности центральной компоненты релеевского триплета к сумме интегральных интенсивностей компонент Манделштама — Бриллюэна $I_c/2I_{M-B}$ сравнивается с теоретическим значением, вычисленным по формуле Ландау — Плачека [3].

Таблица 1

R	$\Delta 10^2$	$R'_{\text{ПЛ}} \cdot 10^6, \text{ см}^{-1}$	$R''_{\text{ПЛ}} \cdot 10^6, \text{ см}^{-1}$	$R_{\text{ПЛ}}^{\text{теор}} \cdot 10^6, \text{ см}^{-1}$
1	2	3	4	5
$0,231 \pm 0,005$	0	2,91	3,63	2,75

Таблица 2

$v_0 \cdot 10^{-2}, \text{ см/сек}$	$v_{\Gamma} \cdot 10^{-2}, \text{ см/сек}$	$\eta_s \cdot 10^{-2}, \text{ г/см} \cdot \text{сек}$	$\alpha/f^2 \cdot 10^{17}, \text{ сек}^2/\text{см}$	$\alpha_{\Gamma}/f_{\Gamma}^2 \cdot 10^{17}, \text{ сек}^2/\text{см}$	$\gamma = \frac{c_p}{c_v}$	$\frac{I_c}{2I_{\text{М-Б}}}$	
						эксп.	теор.
534 ± 3	538 ± 11	0,87	414 ± 21	390 ± 80	1,26	$0,25 \pm 0,04$	0,26

Сравнение результатов ультразвуковых и гиперзвуковых измерений скорости и поглощения звука показывает, что в перфторциклопентане дисперсия скорости звука в пределах ошибок эксперимента не наблюдается, а коэффициент поглощения звука изменяется пропорционально квадрату частоты вплоть до гиперзвуковой частоты.

Настоящая работа выполнена в лаборатории химии растворов Московского университета.

Автор выражает глубокую благодарность М. И. Шапаронову за содействие в выполнении данной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Шапаронов. Методы исследования теплового движения молекул и строение жидкостей. Изд-во МГУ, 1963.
2. П. К. Хабибуллаев, М. Г. Халиулин. Ультразвуковая техника, 1967, 3, 47–50.
3. И. Л. Фабелинский. Молекулярное рассеяние света. М., «Наука», 1965.
4. Бенсон. Термохимическая кинетика. М., «Мир», 1971.

Краснодарский политехнический институт,
Кафедра физики, Армавирский филиал

Поступила
19 января 1972 г.

УДК 534.286

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИСПЕРСИЯ СКОРОСТИ ЗВУКА В ЭМУЛЬСИЯХ

И. А. Чабан

Как известно, в микронеоднородных средах*, в частности в эмульсиях, имеет место дисперсия скорости звука, обусловленная запаздыванием процесса выравнивания температур между компонентами при неодинаковом адиабатическом нагревании их [1, 2]. Кроме этого механизма в эмульсиях с различными плотностями имеется механизм дисперсии, связанный с наличием вязкостных напряжений на границе зерна [2–4]. В обоих механизмах дисперсионные области лежат в диапазоне низких частот, соответственно вблизи обратного времени пробега температурной или вязкостной волны на расстояние порядка радиуса зерна эмульсии. Так, для эмульсии бензола в воде с радиусом зерна 5 μ дисперсионные области этих механизмов лежат в диапазоне десятков кгц . Указанные механизмы дисперсии вместе с различными релаксационными механизмами относятся к механизмам временной дисперсии.

Существует, однако, и другой механизм дисперсии, имеющий место при гораздо более высоких частотах, соответствующих длинам волн, сравнимым с размером зерна, но больше последнего, так что среда остается микронеоднородной; это — механизм пространственной дисперсии. Она обусловлена когерентным рассеянием на зернах эмульсии и начинает проявляться для указанной выше эмульсии в районе десятков мгц . Если пренебрегать некогерентным рассеянием, то в микронеоднород-

* Микронеоднородными мы называем такие многокомпонентные среды, в которых размеры неоднородностей и расстояния между ними много меньше длины распространяющейся в среде волны.