



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМ «МИКРОПУСТОТ» ЖИДКОСТЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДАВЛЕНИЯХ

Ураков Ш.У ¹, Бурханов Б. Н ², Бобомуродова Д.Б ³

Самаркандский государственный медицинский институт,
Самарканд, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6590301>

ИСТОРИЯ СТАТЬИ

Принято: 10 май 2022 г.

Утверждено: 14 май 2022 г.

Опубликовано: 28 май 2022 г.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Жидкость, спирты,
давления, микропустот,
«дырочная теория»,
свободный объём,
гиперзвук, рассеяния
света.

АННОТАЦИЯ

Большой вклад в изучение жидкого состояния может внести выяснение характера изменения межмолекулярной пространства (свободный объём) между молекулами жидкости при различных параметров состоянии. Оптические методы даст нам возможность получить более полные сведения о характере изменения свободный объём между молекулами жидкостей.

Развитие молекулярной теории жидкого состояния вещества способствует решению прикладных задач в многих отраслях науки и техники. Однако, молекулярная теория жидкого состояния вещества намного отстаёт в своём развитии от подобной теории газов и твёрдых тел.

В модельной теории сыграли огромную роль в понимании структуры и природы жидкого состояния вещества. В основы этих теории лежит понятие свободного объёма жидкости. Это понятии впервые была введено Ван-дер-Ваальсом и рассматривается как объём, не занятой молекулами, в жидкости. В дальнейшем понятие свободного объёма развито в работах Я.И.Френкеля, Эйринга /1-2/, и они широко используется в современных исследованиях при интерпретации экспериментальных результатов.

Согласно ячейной теории /1, 3/ добавочный объём, который вещество получает при давлении кристалла, равномерно распределен между ячейками.

Согласно дырочной теории Я.И.Френкеля /1/, основным фактором, определяющим структуру жидкостей, является свободный объём. Избыточный объём, называемый обычно «свободным объемом» жидкости и создает тот «простор», который обеспечивает индивидуальную подвижность частиц жидкости и тем самым ее текучесть. Теория предполагает, что все отличие жидкости от кристалла обусловлено наличием в решетке значительного количества незаполненных узлов, т.е. «дырок».

Согласно дырочной теории зависимости скорости гиперзвука от давления имеет следующий вид:



$$\theta = \theta_0 \exp((P \cdot V_h) / 2kT) \quad (1)$$

Если из этой уравнении определить «свободный объем» т. е. объем микро пустот - имеем следующий формула:

$$V_h = \ln \theta / \theta \cdot 2kT / P \quad (2)$$

Где, V_h - объем микро пустот между молекулами жидкостей (свободный объем), θ_0 - скорость гиперзвука при нормальных условиях, θ - скорость гиперзвук при различных давлениях, k - постоянный Больцмана, T - абсолютная температура, P - давления создаваемый с помощью ячейка высокого давления.

Для решени поставленной задачи была использована спектральный аппарат собранная на базе интерферометра Фабри-Пьеро с области дисперсии 0.625 см². Источником возбуждающего света служил гелий-неоновый лазер с длина волн $\lambda = 6328 \text{ \AA} / 4$.

Барические исследовании проводилось в специальном ячейки высокого давления. Ячейка высокого давления представляет собой цилиндр с рабочим объемом 30 см³ и изготовлена из нержавеющей стали. Принцип создания давления в ней заключается в том, что в камере высокого давления, внутри исследуемой жидкости находится металлический сильфон, поверхность которого хромирована. В сильфон при помощи УНГР 2000 через стальной капилляр высокого давления накачивается масло, при этом сильфон

расширяется и создаёт давления в жидкости. Значение давления внутри камеры контролируется жидкостным манометром. Камера имеет четыре взаимно перпендикулярно расположенных окошек из кварца. Спектров Мандельштама-Бриллюэновского рассеяния снимается под углом 90° из боковых окошек.

Учитывая поставленные задачи мы исследовали спектров Мадельштамма - Бриллюэновского рассеяния света в ряда нормальных спиртов и по смещении и полуширины компонент, при различных давлениях, по формуле (3) рассчитана скорость распространение гиперзвука:

$$\theta_{гз} = (\Delta\nu \cdot c \cdot \lambda) / (2 \cdot n \cdot \sin \theta / 2) \quad (3)$$

Где, $\Delta\nu$ - смещении компонента Мандельштамма-Бриллюэна, c - скорость света, λ - длина волн лазерного излучения, n - показатель преломлении изучаемого жидкости, θ - угол рассеяния.

Нами была исследована скорости распространении гиперзвука по спектрам Мандельштам-Бриллюэновского рассеяние света, ряда нормальных спиртов и на основании скорости гиперзвука вычислена объем микро пустот (свободный объем) между молекулами ряда нормальных спиртов при различных давлениях.

Полученные результаты проведены в таблице 1.

Вещество	C ₂ H ₅ OH	C ₃ H ₇ OH	C ₄ H ₉ OH	C ₅ H ₁₁ OH	C ₆ H ₁₃ OH	C ₇ H ₁₅ OH
P, МПа						
0.1	3.22	3.20	3.14	3.11	3.07	3.04



20	3.17	3.15	3.08	3.04	3.03	3.02
40	2.90	2.86	2.86	2.84	2.76	2.72
60	2.58	2.56	2.56	2.59	2.57	2.46
80	2.51	2.48	2.47	2.42	2.36	2.20
100	2.42	2.37	2.32	2.26	2.21	2.12
150	2.06	2.06	2.00	1.93	1.90	1.77
200	1.77	1.73	1.67	1.64	1.55	1.45

Как видно из полученных результатов с повышением давления и молекулярной массой спиртов объем микро пустот между молекулами жидкости

уменьшается. Это полностью согласуются с основными положениями дырочной теории Я.И.Френкеля

Литературы:

1. Я.И.Френкел, Кинетическая теория жидкостей.-Л., Наука, 1978 , -592 с.
2. Eyring H. Hirschfeder J. The theory of the liquid state. J. Phys. Chem. 1937. –V/ 41. –P. 249.
3. ГиршфельдерД., Кертис Ч., Берд Э., Молекулярная теория газов и жижкостей., - М., ИЛ., 1981. – 929 с.
4. Xudoykulova Sh. N.; Burkhonov B.N. Hyperacoustic parameters of a series of alcoholsat different state parameters. *Academicia: An International Multidisciplinary Research journal* ISSN: 2249-7137 Vol. 11. Issue 11. November 2021 pp. 892-895.
5. Исроилов М. Хисоблаш методлари, Тошкент. «Укитувчи» 1988. С. 350.
6. Мухамедова, З. Г. (2015). Продольные колебания главной рамы электровоза с учетом установки поглощающего аппарата в автосцепке. *Бюллетень результатов научных исследований*, (3-4 (16-17)), 47-54.
7. Мухамедова, З. Г. (2021). МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ НА ОСНОВЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ РЕГИОНОВ. *ИННОВАЦИИ В ПЕДАГОГИКЕ И ПСИХОЛОГИИ*, 4(9).
8. Мухамедова, З. Г., Ибадуллаев, А., & Мамаев, Ш. И. (2022). Расчет остаточного ресурса и продление срока службы специального самоходного подвижного состава. *Universum: технические науки*, (2-3 (95)), 36-40.
9. Мухамедова, З. Г. (2020). СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МОНТАЖНОЙ ПЛОЩАДКИ АВТОМОТРИСЫ С УЧЕТОМ НОРМ НАДЕЖНОСТИ И РЕАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ. *Известия Транссиба*, (1 (41)), 83-91