

Ф. А. КОРОЛЕВ

**О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА ТЕПЛЕРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОГЛОЩЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА В ЖИДКОСТЯХ**

(Представлено академиком Л. И. Мандельштамом 27 II 1937)

Как известно, оптические методы с успехом применяются для изучения ультразвуковых волн. В частности метод Теплера (метод затемненного поля) применяется как для качественного изучения ультразвукового поля, так и для определения длины волны ультразвука.

В этой заметке указывается на возможность применения метода Теплера для измерения поглощения ультразвука в жидкостях и приводятся предварительные результаты измерений поглощения для бензола.

Определение поглощения делалось следующим образом. Бегущая от кварца ультразвуковая волна в жидкости возбуждалась кварцем обычным способом. Ее изображение получалось с помощью метода Теплера и фотографировалось. Стробоскопирование не применялось, так что почернение на пластинке зависело от средней интенсивности ультразвуковой волны в данной точке и монотонно спадало при удалении от кварца благодаря поглощению волны. Одновременно с звуковой волной на пластинке экспонировались марки интенсивности. Они получались от ступенчатого ослабителя света, помещенного рядом с кюветкой с жидкостью на пути того же светового пучка, который служил для фотографирования волн.

Полученные таким образом негативы промерялись на микрофотометре, и по маркам интенсивности определялась интенсивность света в изображении ультразвукового столба в различных точках вдоль направления распространения волны. В наших условиях (малые амплитуды звука) интенсивность рассеянного на ультразвуковой волне света (определяемая по плотности изображения на фотопластинке) пропорциональна квадрату амплитуды звука, т. е.

$$J \sim A^2.$$

Для двух точек ультразвукового столба на расстоянии  $x$  друг от друга имеем:

$$A = A_0 e^{-\alpha x}$$

( $\alpha$ —коэффициент поглощения). Следовательно для интенсивностей света в соответствующих точках получим:

$$\frac{1}{2} \ln \frac{I}{I_0} = -\alpha x.$$

Указанным способом был сделан ряд фотографий ультразвуческих волн для частот в интервале  $10^6$ — $3 \cdot 10^7$  герц в толуоле и бензоле. В результате фотометрирования и обработки одной из фотографий для бензола, для частоты  $\nu = 1.707 \cdot 10^7$  герц, для коэффициента поглощения получено значение:  $\alpha = 1.88 \text{ см}^{-1}$ . Это дает  $\frac{\alpha}{\nu^2} = 647 \cdot 10^{-17}$ , что почти в точности совпадает с измерениями Бажулина по методу диффракции <sup>(1)</sup>  $\left(\frac{\alpha}{\nu^2} = 640 \cdot 10^{-17} \text{ см}^{-1} \text{сек.}^2\right)$  для того же образца бензола.

Полученные результаты, как мне представляется, позволяют думать, что метод имеет ряд достоинств. Во-первых, таким путем можно делать измерения при большом поглощении, когда ультразвуковое поле очень быстро спадает при удалении от кварца. Во-вторых, при этом методе мы непосредственно видим звуковое поле. Это дает возможность контролировать однородность звукового поля, что очень важно, так как известно, что кварц в большинстве случаев дает не плоскую ограниченную с краев волну, а сложную совокупность лучей различных направлений.

Можно надеяться, что изложенная методика окажется также применимой и для измерения поглощения ультразвука в газах.

В заключение я позволю себе выразить благодарность М. А. Леонтовичу и Г. С. Ландсбергу за целый ряд ценных советов и самое внимательное отношение к моей работе.

Оптическая лаборатория.  
Физический институт.  
Академия Наук СССР.  
Москва.

Поступило  
17 II 1937.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> P. B a ž u l i n , Phys. ZS. d. Sowjetunion, 8, 354 (1935).