

Ф. А. КОРОЛЕВ

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ТЁПЛЕРА К ИЗМЕРЕНИЮ ПОГЛОЩЕНИЯ  
УЛЬТРАЗВУКА В ВОЗДУХЕ**

(Представлено академиком Л. И. Мандельштамом 7 VII 1938)

Измерения поглощения ультразвука в воздухе и вообще в газах до сих пор производились главным образом при помощи ультразвукового интерферометра (1). В этом методе наблюдается реакция ультразвукового столба на кварц и следовательно на связанный с ним ламповый генератор. Теория этого метода довольно сложна. Результаты, полученные этим методом различными авторами, значительно разнятся друг от друга. Поэтому вполне желательными являются иные способы измерения. В этой работе описан оптический метод исследования поглощения ультразвука в воздухе. Этот метод применялся уже мною как вообще для исследования ультразвукового акустического поля в жидкостях, так и для измерения поглощения ультразвука в жидкостях (2). Методом Тёплера пользовались также Ржевкин и Кречмер (3), Бэр (4), Хидеман (5) и др. (6). В настоящее время его ценность, простота и наглядность для исследования ультразвука общепризнаны (7).

Как и в прошлой моей работе (2) при исследовании поглощения ультразвука в жидкостях, здесь фотографировалось изображение ультразвукового поля в воздухе, полученное по методу Тёплера без применения стробоскопирования. Одновременно на изображение ультразвукового пучка накладывался ступенчатый ослабитель для получения марок интенсивности. Полагая интенсивность рассеянного на ультразвуке света пропорциональной квадрату амплитуды звука, т. е.

$$I \sim A^2,$$

и допуская экспоненциальный закон поглощения

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

для двух точек ультразвукового пучка на расстоянии  $x$  друг от друга, получим

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

Таким способом было сделано большое число фотографий при атмосферном давлении при частотах в интервале от 930 до 3 600 килогерц. Полученные результаты как средние из многих измерений приведены в таблице.

Эти результаты приводят к заключению, что при поглощении в воздухе достаточно хорошо выполняется квадратичный закон поглощения. Резуль-

Таблица коэффициентов поглощения ультразвука в воздухе

$\nu$ —частота ультразвуковых колебаний в киллогерцах	$\alpha$ —коэффициент поглощения в $\text{см}^{-1}$	$\alpha\lambda^2 \cdot 10^{-4}$ ( $\lambda$ —длина ультразвуковой волны в см)
930	0.18	2.4
2 680	1.3	2.1
3 520	2.1	2.0
3 525	2.3	2.1
3 530	2.1	2.0
Среднее значение . . .	$\alpha\lambda^2 = 2.1 \cdot 10^{-4}$ см	

таты, полученные для высоких частот, следует считать более надежными, так как при низких частотах имеет место значительное ослабление ультразвука вследствие дифракции. Для дальнейшего уточнения полученных здесь результатов автор предполагает сделать аналогичные измерения для повышенных давлений и кроме этого для других газов.

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

Поступило  
7 VII 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> J. C. Hubbard, Phys. Rev., **38**, 1011 (1931); Phys. Rev., **41**, 523 (1932).  
<sup>2</sup> W. H. Pielemeier, Phys. Rev., **34**, 1187 (1929); Л. Белявская, Известия АН СССР, **6—7**, 918 (1935).  
<sup>3</sup> Ф. А. Королев, ДАН, **1**, 35 (1937).  
<sup>4</sup> S. Kretschmer a. S. Rshvkin, Technical Physics of the USSR, **11—12** (1937).  
<sup>5</sup> R. Bär, Helvetica Physica Acta, **9**, 678 (1936); **10**, 617 (1936); **10**, 311 (1937).  
<sup>6</sup> E. Niedemann u. K. Hoesch, ZS. f. Physik, **104**, 197 (1937); E. Niedemann u. K. Osterhammel, *ibid.*, **107**, 273 (1937).  
<sup>7</sup> Н. Grobe, Physik. ZS., **8** (1937).  
<sup>8</sup> W. T. Richards, Journ. of Applied Physics, **9**, № 5, 298 (1938).