

П. А. БАЖУЛИН и академик М. А. ЛЕОНТОВИЧ

**ПОГЛОЩЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН
В ЖИДКОСТЯХ**

В своей статье под названием „Поглощение ультразвуковых волн в жидкостях“ С. Б. Гуревич⁽¹⁾ утверждает, что релаксационные представления об абсорбции и дисперсии ультразвуковых волн⁽²⁾ лишь запутывают и затрудняют интерпретацию экспериментальных результатов. Автор считает, что для объяснения экспериментальных данных достаточно воспользоваться формулами, формально вытекающими из гидродинамических уравнений Стокса, если при их решении не ограничиваться членами первого порядка малости по отношению к $\frac{k^2\omega^2}{a^4}$ (где $k = \frac{4/3\mu + \mu'}{\rho}$, a — скорость звука, ω — частота), а использовать точное решение.

Автор не учел однако следующих двух обстоятельств:

1. Если формально пользоваться „точными“ формулами для скорости распространения и поглощения, получаемыми из уравнений Стокса, то они отличаются от обычных формул (в которых сохранены только первые члены разложения и принято, что $\frac{k\omega}{a^2}$ мало) только в том случае, если на длине в одну волну уже имеется заметное поглощение, т. е. в обозначениях автора, $\frac{a\lambda}{2\pi} \equiv \frac{a}{\beta} \sim 1$. Совершенно ясно, что в этом случае уже нельзя говорить о распространяющихся волнах, поддающихся обычным методам наблюдения.

2. Исходные уравнения Стокса справедливы только, если $\frac{k\omega}{a^2} \ll 1$ (для газов, например, это значит, что $\tau\omega \ll 1$, τ — время свободного пробега). Вообще говоря, для газов и для жидкостей выражения для вязких напряжений, принимаемые Стоксом, S_{xx} и S_{xy} , справедливы только постольку, поскольку в S_{xy} и P можно отбросить члены с высшими производными от компонент скорости и т. п.⁽⁴⁾

Эти два обстоятельства и привели с неизбежной необходимостью к введению (как в случае газов, так и жидкостей) релаксационных теорий в той или иной форме. Утверждения, содержащиеся в статье автора, повидимому, основаны на непонимании приведенных соображений.

Кроме того, заметим, что второй коэффициент вязкости μ' учтен в формуле для поглощения звука уже Рэлеем⁽³⁾, а не Л. И. Мандельштамом и М. А. Леонтовичем, как думает автор.

Утверждение автора, что величина μ' до сих пор никем еще не определена, тоже неверно, так как все измерения поглощения звука при достаточно низких частотах являются ее измерением, а по самому смыслу своему именно член μ' и будет играть роль только в явлениях, связанных с быстрыми изменениями плотности, т. е. при распространении звука.

Физический институт
им. П. Н. Лебедева
Академии Наук СССР

Поступило
13 V 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ С. Б. Гуревич, ДАН, 55, № 1 (1947). ² Л. И. Мандельштам и М. А. Леонтович, ЖЭТФ, 7, 433 (1937); П. А. Бажулин, ЖЭТФ, 8, 457 (1938); P. Vi-
quard, Ann. de Phys., 6, 9 (1936); R. Lucas, J. de phys. et le radium, 8, No. 2,
41 (1937); Н. О. Кнезер, Ann. Phys., V Folg., 37, 277 (1938). ³ Рэлей, Теория
звука, 2, §§ 347, 348, 1944. ⁴ М. А. Леонтович, Изв. АН СССР, сер. физ., 633 (1936)-