

7. Ю. С. Манучаров, И. Г. Михайлов. Измерение поглощения ультразвуковых волн в жидкостях на частотах 50 Кгц — 4 Мгц. Акуст. ж., 1974, 20, 2, 288—292.
8. P. Tartaglia, G. D'Arrigo, L. Mistura, D. Sette. Dispersion of ultrasonic waves in the binary mixture nitrobenzene-n-hexane near a critical point. Phys. Rev. A, 1972, 6, 4, 1627—1633.

Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова
Физический факультет
Научно-исследовательский физический институт

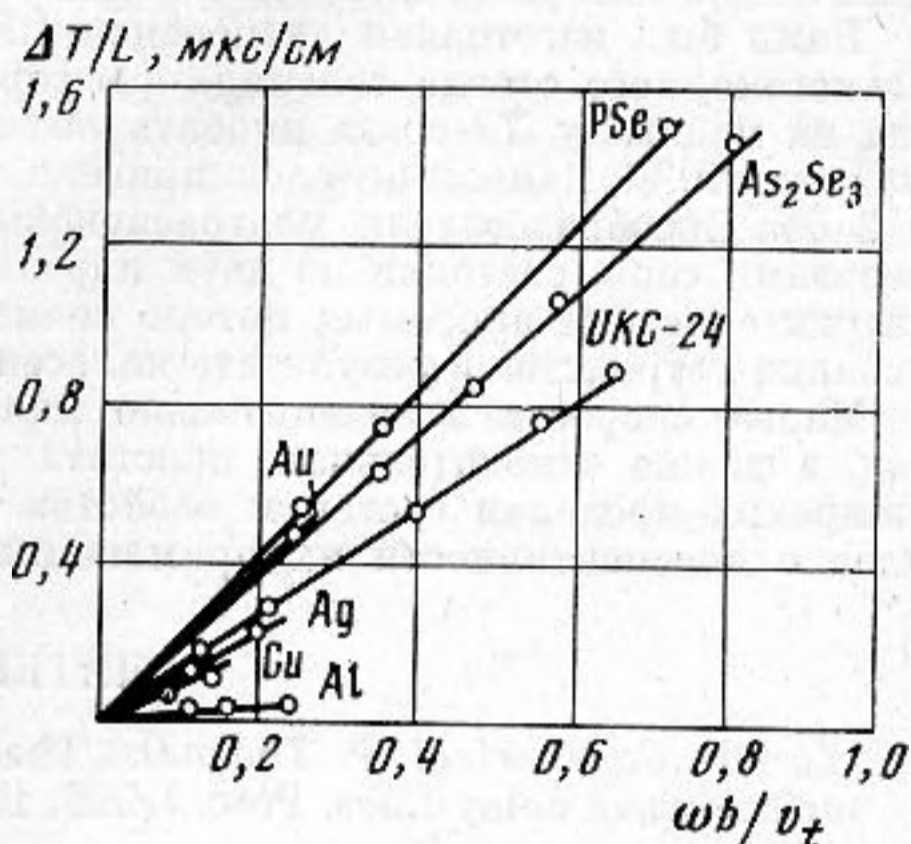
Поступила
13 августа 1973 г.

УДК 534.16.8

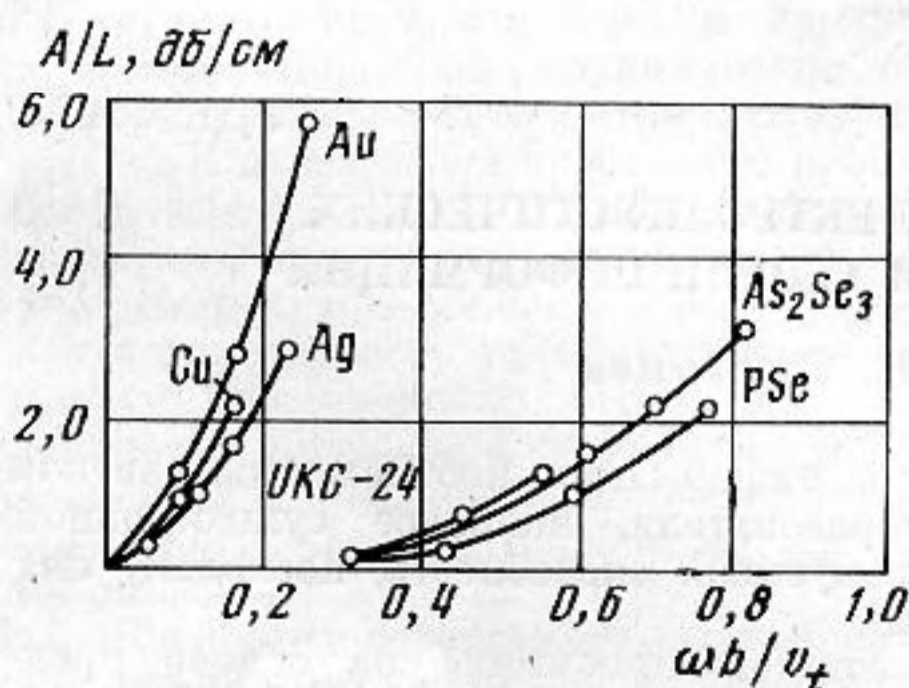
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСИИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В СЛОИСТЫХ ВОЛНОВОДАХ

А. А. Литвиненко, Г. К. Ульянов

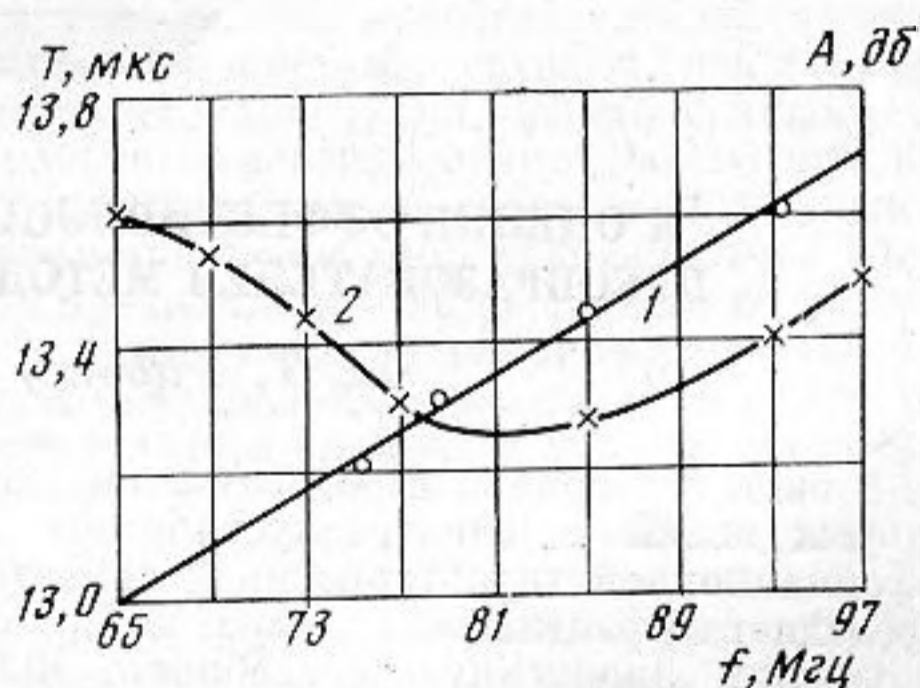
Материалы, используемые в слоистых дисперсионных волноводах для получения слоя, должны обладать малым затуханием ультразвука и иметь меньшую по сравнению с подложкой скорость распространения ультразвуковых волн [1]. В волноводах, рабочий диапазон которых ограничен сверху несколькими десятками мегагерц, указанным требованиям удовлетворяют слои, изготовленные из металлов. На более высоких частотах поликристаллические материалы вследствие большого поглощения в них ультразвуковых волн должны быть заменены монокристаллическими или аморфными. Однако изготовление тонких монокристаллических слоев сопряжено с большими технологическими трудностями. В данной работе исследована возможность применения в слоистых дисперсионных волноводах аморфных пленок из халькогенидных стекол на основе сульфидов и селенидов мышьяка, фосфора, германия и сурьмы. Экспериментально изучалась дисперсия и затухание ультразвуковых волн, распространяющихся в слое из различных материалов, нанесенном на подложку из пьезокварца УХ-среза. Возбуждение и прием ультразвуковых поверхностных волн производились эквидистантными преобразова-



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

телями двухфазного типа на фиксированной частоте 60 Мгц. Слои различной толщины наносились между преобразователями методом термовакuumного напыления. Измерение группового времени задержки производилось импульсно-фазовым методом с погрешностью менее $\pm 1\%$.

На фиг. 1 показаны зависимости изменения группового времени задержки $\Delta T/L$ от безразмерной частоты $\omega b/v_t$ для волноводов с различными материалами слоя (ω — частота, b — толщина слоя, v_t — скорость сдвиговых волн в материале слоя,

ΔT — перепад группового времени задержки, L — длина слоя). Скорость релеевских волн на свободной поверхности подложки составляла $3,15 \cdot 10^5$ см/сек. Из данных фиг. 1 видно, что дисперсионный волновод со слоем из халькогенидного стекла селенида фосфора имеет большую крутизну характеристики группового времени задержки по сравнению с волноводом, в котором используется золотая пленка.

Материалы	Al	Cu	Ag	Au	ИКС-24	As ₂ Se ₃	PSe _{5,67}
$v_t \times 10^{-5}$, см/сек	3,08	2,26	1,59	1,20	1,51	1,22	1,05

В таблице приведены результаты измерений скорости сдвиговых волн в халькогенидных стеклах, а также значения скоростей в металлах, которые можно применять для изготовления слоя.

Из сопоставления данных, представленных в таблице, с графиками фиг. 1 следует, что крутизна дисперсионной характеристики увеличивается с уменьшением скорости сдвиговых волн в материале слоя.

Экспериментально исследовалось увеличение затухания релеевских волн после нанесения на свободную поверхность подложки слоев из различных материалов. Зависимости увеличения затухания ультразвуковых поверхностных волн от безразмерной частоты приведены на фиг. 2. Графики фиг. 2 свидетельствуют, что дисперсионные слоистые волноводы, в которых применены аморфные пленки из халькогенидных стекол, имеют существенно меньший уровень вносимых потерь, чем волноводы, слой в которых выполнен из металлов.

Нами был изготовлен дисперсионный слоистый волновод, в котором пленка из халькогенидного стекла селенида фосфора толщиной 1,2 мкм и длиной 3,2 см нанесена на пластину YZ-среза ниобата лития. Неравномерность толщины слоя не превышала $\pm 10\%$. Нанесение слоя привело к увеличению вносимых потерь устройства на 2 дб. Преобразователи ультразвуковых поверхностных волн, расположенные за пределами слоя, состояли из двух пар электродов. Дисперсионная характеристика 1 и характеристика вносимых потерь волновода 2 изображены на фиг. 3. Полоса пропускания устройства в результате нанесения слоя не изменилась.

Малые скорости и сравнительно малый коэффициент поглощения акустических волн, а также относительная простота изготовления и возможность варьировать в широких пределах состав и свойства халькогенидных стекол позволяют сделать вывод о перспективности их применения в слоистых дисперсионных волноводах.

ЛИТЕРАТУРА

1. C. Lardat, C. Maerfeld, P. Tournois. Theory and performance of acoustical dispersive surface wave delay lines. Proc. IEEE, 1971, 59, 3, 365–368.

Ленинградский институт авиационного приборостроения

Поступила
2 июля 1973 г.

УДК 534.232

К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МЕТОДАМИ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

В. П. Радько, Г. Е. Скребнев

В системах приема и обработки акустической информации, неотъемлемым звеном которых являются электроакустические преобразователи, наиболее существенной информационной характеристикой является пропускная способность, поскольку она определяет эффективность работы всей системы.

Оценим пропускную способность преобразователя-приемника на основе предположения, что он является линейной системой, а на его вход действуют сигналы и помехи с гауссовым распределением вероятностей. В этом случае пропускную способность C преобразователя можно выразить в общем виде формулой Шеннона для канала с гауссовым шумом [1].

$$(1) \quad C = \int_{f_n}^{f_b} \log_2 \left[1 + \frac{S_c(f)}{N_n(f)} \right] df,$$

где f_n и f_b — граничные частоты диапазона, $S_c(f)$ и $N_n(f)$ — спектральные плотности мощности сигнала и помехи соответственно.