

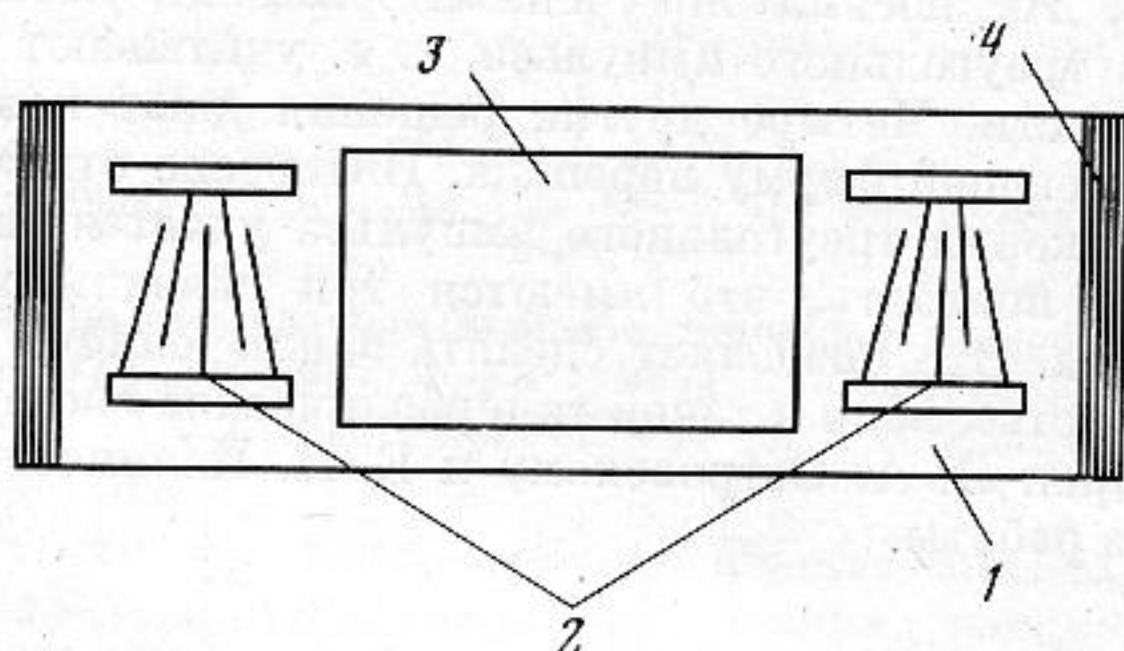
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 534.16

ДИСПЕРСИОННЫЕ СЛОИСТЫЕ ВОЛНОВОДЫ
С ШИРОКОПОЛОСНЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

Игнатъева Е. А., Коновалова Л. П., Литвиненко А. А.

При распространении поверхностных акустических волн в слоистом волноводе имеет место дисперсия акустических волн, что используется при создании устройств для формирования и сжатия широкополосных радиосигналов с внутриимпульсной линейной частотной модуляцией [1, 2]. Амплитудно-частотная характеристика дисперсионного устройства, выполненного на слоистом акустическом волноводе, имеющем относительную полосу частот квазилинейного участка характеристики групповой задержки более 50%, определяется параметрами входного и выходного преобразователей. Преобразователи должны быть широкополосными с линейной фазовой характеристикой. Этому условию удовлетворяют двухфазные эквидистантные электродные решетки с небольшим числом электродов. Применение подобных преобразователей



Фиг. 1. Схематическое изображение дисперсионного устройства на слоистом волноводе с широкополосными преобразователями веерообразного типа. 1 — пьезоэлектрическая подложка, 2 — преобразователи веерообразного типа, 3 — слой халькогенидного стекла, 4 — поглотитель

исключает трудоемкий технологический процесс изготовления многоэлементных неэквидистантных решеток и позволяет осуществлять в устройствах формирования и сжатия весовую обработку линейно частотно-модулированного сигнала за счет амплитудно-частотных характеристик входного и выходного преобразователей, соответствующих форме основного лепестка функции вида $\sin x/x$. При этом уровень боковых лепестков в сжатом сигнале уменьшается.

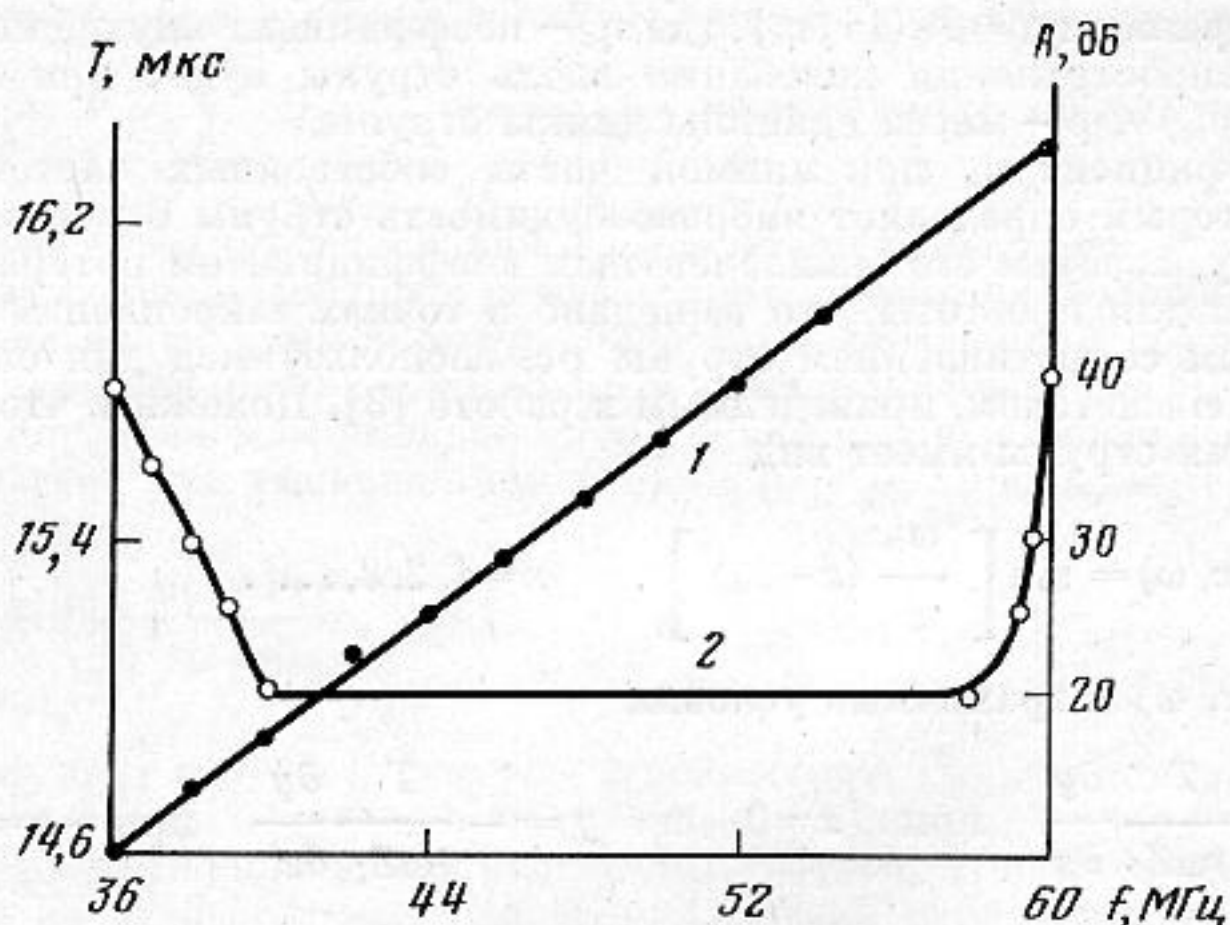
Наиболее подходящим материалом для изготовления пьезоэлектрической подложки является ниобат лития. Однако даже при использовании этого материала и эквидистантных преобразователей трудно получить относительную ширину полосы пропускания более 50%, не вызвав одновременно увеличения вносимых потерь.

Для получения широкой относительной полосы пропускания при сохранении малого уровня вносимых потерь можно применить в слоистом дисперсионном волноводе неэквидистантные решетчатые преобразователи дисперсионного типа. Амплитудно-частотная характеристика такого дисперсионного устройства определяется параметрами неэквидистантных преобразователей и рассчитывается согласно работе [3]. Синтез результирующей дисперсионной характеристики производится суммированием характеристики групповой задержки неэквидистантных преобразователей и дисперсионной характеристики слоистого волновода. Проведенные экспериментальные исследования показали, что нанесение слоя на звукопровод между входным и выходным неэквидистантными преобразователями приводит к изменению наклона дисперсионной характеристики и к сглаживанию пульсаций амплитудно-частотной характеристики [4]. Недостатком применения неэквидистантных преобразователей является сложность их расчета и изготовления.

Широкую относительную полосу пропускания АЧХ слоистого дисперсионного волновода можно получить, используя решетчатые преобразователи веерообразного типа (фиг. 1). В этом случае нижняя и верхняя частота полосы пропускания определяются соответственно максимальным и минимальным расстоянием между двумя соседними синфазными электродами преобразователя. Так как ширина полосы пропускания не зависит от числа электродов, то для уменьшения вносимых потерь устройства число их может быть взято достаточно большим. При этом увеличение

числа электродов приводит к росту крутизны фронтов амплитудно-частотной характеристики преобразователей и устройств в целом.

На фиг. 2 представлены частотные зависимости времени групповой задержки (1) и вносимых потерь (2) дисперсионного волновода с преобразователями веерообразного типа. Слой халькогенидного стекла селенида фосфора толщиной 1,8 мкм и длиной 35 мм был нанесен на подложку YZ-среза ниобата лития. Излучение и прием поверхностных волн осуществлялись двухфазными электродными преобразователями



Фиг. 2. Частотные зависимости времени групповой задержки (кривая 1) и вносимых потерь (кривая 2) дисперсионного волновода с преобразователями веерообразного типа

веерообразного типа, содержащими по 20 пар электродов. Минимальное и максимальное расстояния между соседними электродами составляли 28 и 40 мкм, что соответствовало граничным частотам полосы пропускания 58 и 40 МГц. Вносимые потери в полосе пропускания составляли 20 дБ.

Применение веерообразных электродных преобразователей может быть перспективным не только в слоистых дисперсионных волноводах, но и при создании полосовых фильтров на поверхностных акустических волнах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ларда К., Марфельд Ч., Турнуа П. Теория и экспериментальные характеристики дисперсионных линий задержки на поверхностных акустических волнах.— ТИИЭР, 1971, т. 50, № 3, с. 22–35.
2. Литвиненко А. А., Ульянов Г. К. Исследование дисперсии ультразвуковых волн в слоистых волноводах.— Акуст. ж., 1974, т. 20, № 6, с. 925–926.
3. Танкрилл Р., Холланд М. Фильтры на поверхностных акустических волнах.— ТИИЭР, 1971, т. 59, № 3, с. 62–80.
4. Забузов С. А., Литвиненко А. А. Применение слоистого волновода в дифракционно-дисперсионном устройстве.— Тр. ЛИАП, 1974, вып. 92, с. 170–173.

Ленинградский институт
авиационного
приборостроения

Поступила в редакцию
8.XII.1980

УДК. 534.833

К ВОПРОСУ О ДЕМПФИРОВАНИИ КОЛЕБАНИЙ НЕИЗОЛИРОВАННЫХ СТРУКТУР

Канаев Б. А., Тартаковский В. Д.

Вибропоглощение занимает в последние годы все большее место в практике борьбы с вибрацией и шумом. Исследования, направленные на повышение эффективности методов и средств вибропоглощения, привели к углублению представлений о роли внутренних потерь энергии в самих структурах (так называемых конструктивных потерь) и о роли вносимых потерь, создаваемых вибропоглощающими покрытиями [1, 2]. Однако до последнего времени оставался невыясненным вопрос о влиянии на эффективность демпфирования потерь, обусловленных оттоком энергии данной структуры в связанные с ней структуры и окружающую среду. Вместе с тем эти потери, которые обычно не принимались во внимание в предположении полностью изоли-