

где Q добротность контура анализатора, а f_0 — резонансная частота контура. При этом мы полагаем, что в полосе фильтра спектральная плотность взрывного импульса постоянна. В диапазоне частот выше 2 кГц величину коэффициента A можно приближенно положить равной $1 / 2\pi Q \tau_0 f_0$.

Подставляя это значение A в формулу (3) и учитывая затухание звука в воде, получим окончательное выражение для определения коэффициента рассеяния звука дном океана:

$$M_B(f) = \frac{\pi c \tau_0}{E \rho} \frac{Qf}{\gamma} \cdot t^3 \cdot 10^{0,15\beta t} \cdot a^2, \quad (4)$$

где a — уровень записи рассеянного сигнала на регистраторе, γ — чувствительность по давлению приемного тракта, определяемая калибровкой, ρ — плотность воды, τ_0 и E являются параметрами взрыва и однозначно определяются весом заряда и глубиной подрыва [1], β — коэффициент затухания звука на частоте f .

Рассмотренный случай позволяет находить коэффициенты рассеяния лишь в обратном направлении и до углов падения θ не более 60° , т. к. после этого на рассеянный сигнал накладывается второе отражение от дна. Разнесение по вертикали источника звука и приемника расширяет возможности метода.

Автор признателен И. Б. Андреевой за внимание к данной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. Коул. Подводные взрывы. М., ИЛ, 1950.

Акустический институт АН СССР
Москва

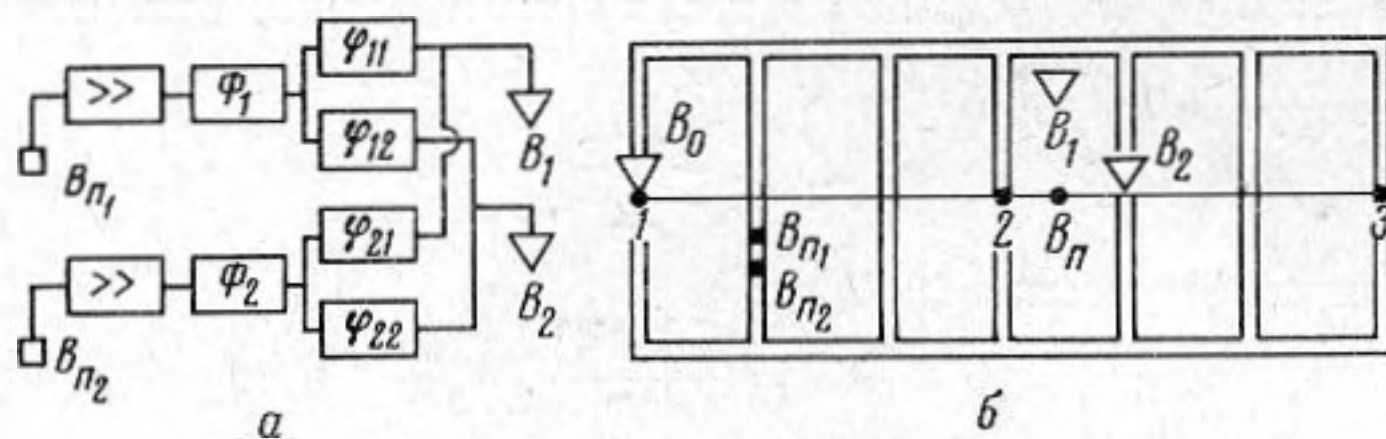
Поступило в редакцию
30 марта 1965 г.

УДК 534-16/534.283

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ ОСЛАБЛЕНИЯ ВИБРАЦИЙ И ИЗЛУЧЕНИЯ ПЛАСТИН

А. С. Енязев. Б. Д. Тартаковский

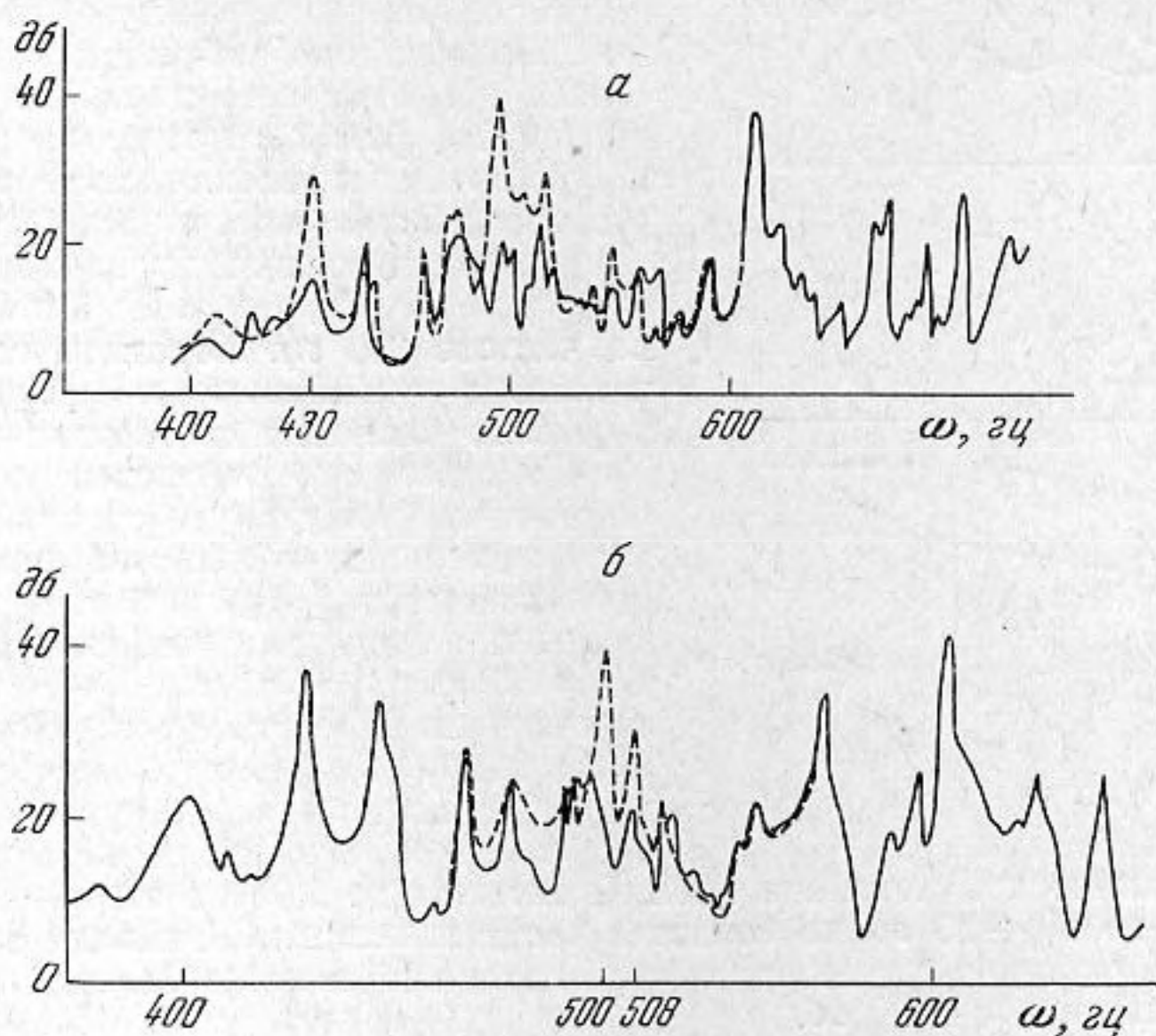
В работах [1—3] теоретически и экспериментально исследована возможность использования электромеханической компенсирующей системы для уменьшения изгибных колебаний бесконечных и ограниченных стержней. Ниже приводятся результаты



Фиг. 1

применения двухканальной компенсирующей системы для ослабления резонансных изгибных колебаний пластин и обусловленного ими шума. Схема устройства приведена на фиг. 1, а. Из сигнала, поступающего с виброприемника B_{n1} при помощи фильтра Φ_1 выделяются после усиления колебания одной из резонансных частот f_1 , которые подаются через фазовращатели φ_{11} и φ_{12} на вибраторы B_1 и B_2 . Точно таким же образом колебания другой резонансной частоты f_2 , выделенные фильтром Φ_2 , через фазовращатели φ_{21} и φ_{22} подаются на вибраторы B_1 и B_2 . Регулируя фазу и коэффициент усиления можно добиться снижения амплитуды изгибных колебаний пластины одновременно на двух резонансных частотах. Очевидно, что добавление числа каналов системы принципиально позволяет увеличить количество одновременно компенсируемых резонансов.

Описанная компенсирующая система была установлена на прямоугольной пластине размерами $180 \times 75 \times 0,4$ см, ужесточенной по периметру ребрами уголкового профиля и подкреплённой поперечными ребрами, разделяющими ее поверхность на 6 секций (фиг. 1, б). Изгибные колебания в пластине возбуждались дополнительным вибратором B_0 (вибратором возбуждения), подключенным к выходу звукового генератора. В окрестности точки наблюдения B_{II} размещались вибраторы B_1 , B_2 и виброприемники B_{P1} , B_{P2} компенсирующей системы. Напряжение с виброприемника, установленного в точке наблюдения, подавалось на регистратор уровня.



Фиг. 2

Опыт производился следующим образом. Сперва при выключенной компенсирующей системе определялась частотная характеристика амплитуды ускорения в точке B_{II} . Затем включалась компенсирующая система, производилась совместная регулировка усиления и фазы во всех фазовращателях и вторично записывалась частотная характеристика. На всех представленных ниже графиках пунктирные кривые соответствуют выключенной, а сплошные кривые — включенной компенсирующей системе.

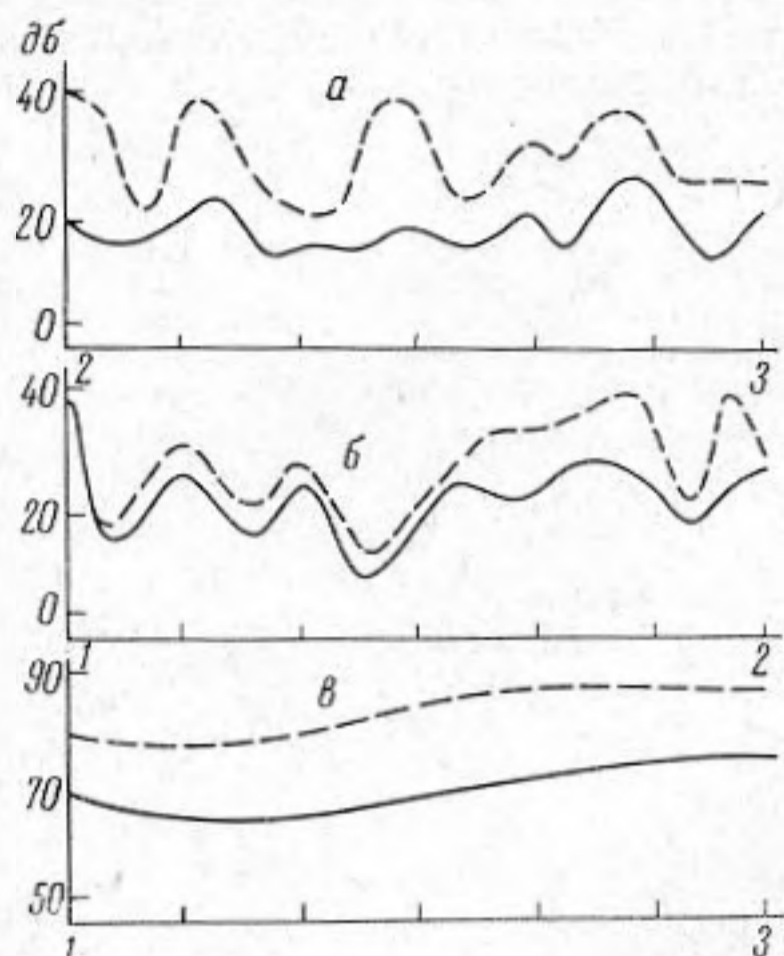
На фиг. 2, а представлена частотная характеристика колебаний пластины в контрольной точке B_{II} , расположенной в середине 4-ой секции. В результате включения системы резонансные пики на частотах 430 и 500 гц уменьшились соответственно на 14 и 18 дб. Предел возможной компенсации резонансных колебаний пластины обуславливается самовозбуждением. Он уменьшается с увеличением сигнала, пропускаемого фильтром в полосе непрозрачности.

Если частоты подлежащих компенсации резонансных колебаний расположены настолько близко, что их невозможно разделить фильтрами с заданной полосой пропускания, можно расположить на пластине виброприемники B_{P1} и B_{P2} так, чтобы каждый из них воспринимал колебания преимущественно одной частоты. По этому принципу были расположены на пластине виброприемники B_{P1} и B_{P2} при опытах по компенсации резонансных частот 500 и 508 гц (фиг. 2, б). При этом амплитуда колебаний на частотах 500 и 508 гц уменьшилась на 20 и 10 дб соответственно.

Существенное уменьшение вибраций достигается практически по всему участку пластины, охваченному электромеханической обратной связью. На фиг. 3, а приведены кривые распределения амплитуды колебаний вдоль участка пластины, расположенного над точкой B_{II} (между точками 2 и 3 на фиг. 1, б) на частоте 500 гц. Вибрации с сильными интерференционными максимумами после включения компенсирующей системы резко ослабляются. Конечно, ослабление вибраций неравномерно по поверхности пластины. Как и следовало ожидать, на участках пластины, соответствующих пучностям, происходит большее относительное ослабление, нежели в узлах. Можно считать в первом приближении, что после включения системы участок пластины по всей поверхности колеблется примерно с той же интенсивностью, как в узловых линиях до включения.

В рассматриваемом случае ослабление вибраций произошло в основном на участке пластины, расположенном за вибраторами компенсирующей системы. Эта область является наиболее существенной, т. к. на практике почти всегда можно уста-

новить вибраторы на границе области структуры, подлежащей демпфированию. Однако представляет интерес и оценка возможности снижения вибраций в области, расположенной между естественным источником вибраций и виброкомпенсирующей системой. Такой областью в нашем случае явились участки пластины, расположенные слева от вибраторов B_1 и B_2 (между точками 1 и 2 на фиг. 1, б). Как следует из



Фиг. 3

электромеханической компенсирующей системы до 20 дб в отдельных (контрольных) точках и до $10 \div 15 \text{ дб}$ по большей части пластины. Показана также возможность уменьшения звукового поля, вызываемого вибрациями пластины, в окружающем пространстве на $10 \div 20 \text{ дб}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Князев, Б. Д. Тартаковский. О применении электромеханической обратной связи для демпфирования изгибных колебаний стержней. Акуст. ж., 1965, 11, 2, 181—186.
2. А. С. Князев, Б. Д. Тартаковский. О частотной характеристике колебаний стержней, охваченных электромеханической обратной связью. Акуст. ж., 1966, 12, 1, 46—53.
3. T. H. Rockwell, J. M. Lawther. Theoretical and experimental results on active vibration dampers. J. Acoust. Soc. America, 1964, 36, 8, 1507—1515.

Акустический институт АН СССР
Москва

Поступило в редакцию
3 декабря 1964 г.

ОТРАЖЕНИЕ ЗВУКА БАЛКОНОМ

УДК 534.24:534.84

В. М. Лебедев

Поперечное сечение балкона имеет сложный фигурный профиль. Горизонтальную часть пола балкона можно рассматривать как протяженную полуплоскость, а барьер — как фигурную планку. Для такого вида отражателя затруднительно подобрать подходящее теоретическое решение задачи отражения.

Нами были проведены измерения на модели балкона часто встречающегося профиля, позволившие сравнить полученные характеристики направленности с отражением от равновеликой пластины и цилиндра. Измерения проводились в заглушенной камере импульсным методом на установке для снятия угловых характеристик направленности. Излучатель находился на расстоянии $R_{изл} = 185 \text{ см}$ от модели в плоскости перпендикулярной к ней, приемник равномерно вращался вокруг неподвижной модели по дуге радиуса $R_{пр} = 155 \text{ см}$. Модель состояла из основной пластины длиной 85 см и шириной 56 см и дополнительной узкой пластины с полукруглой планкой. Модели были выполнены относительно высоты барьера балкона равной 1 м в масштабе $1:40$, $1:20$, $1:10$ (фиг. 1, а, б, в). Направление падения звука указано стрелкой. Применялись полосы белого шума в $1/3$ октавы и 1 октаву; частота следования излучаемых сигналов составляла 50 гц .