колебаний и давления прижима, которая имеет весьма важное значение для объяснения процесса ультразвуковой обработки [7].

Из изложенного видно, что предлагаемый метод может быть использован для определения абсолютной величины динамических напряжений в прозрачных твердых телах или пленках.

В заключение автор выражает благодарность за помощь при проведении экспериментов А. И. Кирющенко, А. И. Агеевой и В. И. Шухат.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Финк, Х. Рорбах. Измерение напряжений и деформаций. Пер. с нем., М., Физматгиз, 1961.
2. H. Lamport, H. Linsser. Strain gangl measurement of output of magnetostrictive ultrasonic tranducer. J. Acoust. Soc. America, 1959, 31, 4, 435—438.
3. И. П. Добровольский. Применение высокоскоростной киносъемки в поляризованном свете для изучения распространения волн напряжений. Программа второго совещания по высокоскоростной фотографии и кинематографии. М., Изд-во АН СССР, 1960.
4. Л. К. Малышев, А. А. Федоров, Н. А. Флерова. Применение метода фотоупругости к исследованию распространения волн напряжений. Тр. центр. н.-и. института им. А. Н. Крылова, вып. 183. М., Судпромгиз, 1962.
5. Ф. А. Белаенко, Ю. В. Гаек, М. Друкованный. Применение скоростной киносъемки для изучения методом фотоупругости напряжений, возникающих в горном массиве при взрыве. Ж. науч. и прикл. фотографии и кинематограф., 1961, 6, 4, 286—288.
6. Л. Бергман. Ультразвук и его применение в науке и технике. Пер. с нем. М., ИЛ, 1956.
7. В. Ф. Казанцев. Зависимость производительности ультразвуковой обработки от режима резания. Станки и инструмент, 1962, 3, 14—17.

Акустический институт АН СССР
Москва

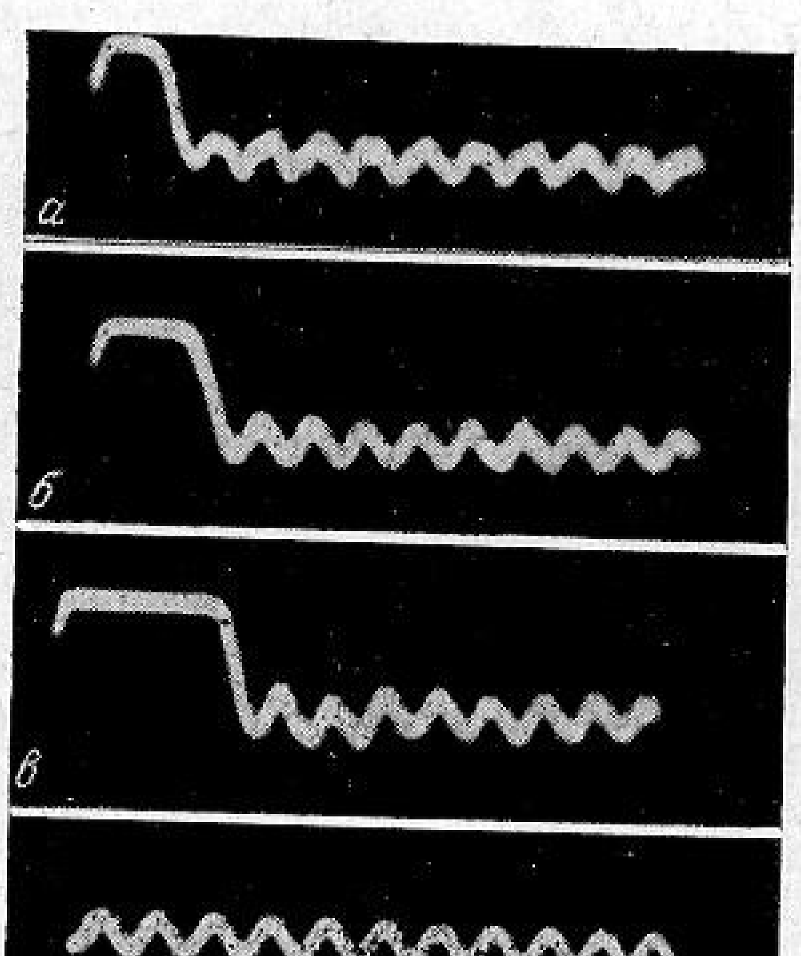
Поступило в редакцию
1 декабря 1962 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЬЕЗОМОДУЛЯ МЕТОДОМ ПАДАЮЩЕГО ШАРИКА

Л. Б. Котлярский, И. Э. Школьник

В настоящей заметке описывается способ быстрого измерения пьезконстанты поликристаллического титаната бария*.

Над пластинкой (диаметром 2 *см*, толщиной — 0,73 *см*) из поляризованной керамики $BaTiO_3$ помещалась диафрагма с шариком так, чтобы центр тяжести последнего находился на одной вертикали с геометрическим центром исследуемого пьезоэлемента. При увеличении отверстия диафрагмы шарик свободно падал на титанат, лежащий в винипластовом держателе с легкими контактными пружинками. Полученный в результате удара импульс электрического напряжения подавался через катодный повторитель на осциллоскоп ОК-17М. Изображение импульса, возникшее на экране, фотографировалось аппаратом «Зоркий-5».



Величина пьезомодуля находилась из соотношения $d = 2U_a\, C/F$, где C — емкость пьезоэлемента, U — амплитуда электрического напряжения, F — сила удара, действующая вдоль направления поляризации керамики.

Амплитуда импульса определялась путем сравнения с величиной сигнала, поданного на вход осциллоскопа от звукового генератора. Величина поданного напряжения измерялась с помощью лампового милливольтметра МВЛ-2М.

Расчет силы удара производился по формуле $F = \mathrm{const}\, h^{3/2}$, которая в случае упругого столкновения между свободно падающим шариком и пластинкой принимает вид:

$$F = K R^2 h^{3/5},$$

* Исследованные образцы были изготовлены на основе $BaTiO_3$ и имели следующий состав: $BaTiO_3$— 89% веса, $PbTiO_3$ — 15—20% веса, $CaTiO_3$ — 5—0% веса.

где K — коэффициент, учитывающий характеристики материалов (для стали и керамики титаната бария $K = 52{,}5 \cdot 10^6$); R — радиус шарика; h — высота падения.

Для вычисления силы по приведенной формуле необходимо, чтобы продолжительность удара была в несколько раз больше наинизшего периода собственных колебаний соударяющихся тел и чтобы масса шарика была много меньше массы пьезоэлемента. На фигуре приведены осциллограммы колебаний пьезоэлемента при возбуждении его шариками, радиусы которых равны: *а* — 0,2 *см*, *б* — 0,25 *см*, *в* — 0,35 *см*. Время развертки составляет 75 *мксек* (*г*), высота падения — 6,2 *см*. Как видно из фигуры, поставленным условиям отвечает шарик, имеющий радиус 0,25 *см*.

C, *пф*	E	U_a, *в*	F, *кг*	$d\,\frac{CGSE}{дин}$
505	1322	2,115	9,8	$1 \cdot 10^{-6}$

В таблице приведены параметры пьезоэлемента, а также значения амплитуды электрического напряжения, силы и значение пьезомодуля, измеренное описанным методом.

Описанный способ позволяет также определить чувствительность пьезоэлемента при действии сосредоточений силы. В данном случае эта чувствительность равна 55 *мкв/атм*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Д. Ландау и Е. М. Лившиц. Механика сплошных сред. М., ГТТИ 1954.

Проектно-конструкторский
технологический институт
Кишенев

Поступило в редакцию
12 апреля 1962 г.

О ВЕЛИЧИНЕ ДИСПЕРСИИ ЗВУКА ВБЛИЗИ ТОЧЕК ФАЗОВОГО ПЕРЕХОД ВТОРОГО РОДА

В. М. Кравцов

В работе [1] рассматривается вопрос об аномальном поглощении звука вблизи точек фазового перехода 2-го рода. Используя теорию фазовых переходов Ландау [2], авторы получили для времени установления равновесия в упорядоченной фазе τ значение

$$\tau = \frac{1}{a\,(T_1 - T)}, \tag{1}$$

где T_1 — температура перехода, a — некоторый коэффициент, который, предполагается, не имеет особенностей вблизи T_1. Полученное время релаксации используется в выражении для коэффициента поглощения звука α, полученного в теории Мандельштама и Леонтовича [3]:

$$\alpha = \frac{\omega_2 \tau' \left(v_\infty^2 - v_0^2\right)}{2v_0^3\left(1 + \omega^2\tau'^2\right)}. \tag{2}$$

Если считать, что переход обусловлен только изменением степени порядка, то v_∞ — это скорость звука для столь быстрых процессов, при которых параметр упорядоченности не успевает меняться. Поэтому скорость v_∞ равна равновесной скорости звука для высокотемпературной фазы v_{01}, для которой $\xi = \text{const} = 0$. Разность $v_\infty^2 - v_0^2 = v_{01}^2 - v_{02}^2$ ($v_{02} = v_0$ — равновесная скорость звука в низкотемпературной фазе) определяется в работе [1] из общих условий фазового перехода 2-го рода.

Представляет интерес оценить величину дисперсии $v_\infty^2 - v_0^2$ по методу Мандельштама и Леонтовича, исходя из самой теории фазовых переходов 2-го рода Ландау [2].

Для характеристики системы в качестве независимых переменных будем принимать плотность ρ и температуру T. Вблизи точки Кюри свободную энергию $F(\rho, T, \xi)$, следуя феноменологической теории переходов 2-го рода Ландау [2], разложим по степеням параметра упорядочности ξ:

$$F(\rho,T,\xi) = F_0(\rho,T) + B(\rho,T)\,\xi^2 + \frac{1}{2}\,C(\rho,T)\,\xi^4 + \frac{1}{3}\,D(\rho,T)\,\xi^6 + \ldots$$

В случае обычной точки Кюри $B(\rho,T) = 0$ в самой точке Кюри и $C(\rho,T) > 0$. В упорядоченной фазе вблизи точки перехода $B(\rho,T) = B_1(\rho)\,(T - T_1)$ и равновесное значе-