

$=0,2-\theta_n \approx 14^\circ$ . Диаграмма направленности излучения точечного источника близка к диаграмме направленности излучения кольцевой силы, что и определяет возможность ослабления мощности звука путем компенсации.

Таким образом, использование метода компенсации может существенно увеличить звукоизоляцию тонких цилиндрических оболочек на низких частотах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гельфгат В. И., Михайлов Р. И. Поле точечного ненаправленного источника, помещенного на оси тонкостенного цилиндра. — В кн.: Колебания, излучение и демпфирование упругих структур. М.: Наука, 1973, с. 46—49.
2. Тимошенко С. П., Войновский-Кригер С. Пластины и оболочки. М.: Физматгиз, 1963.

Акустический институт  
им. Н. Н. Андреева  
Академии наук СССР

Поступило в редакцию  
19.XI.1985

УДК 534.2+539.2

## ОГРАНИЧЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ОРИЕНТАЦИИ В ПОЛИМЕРАХ

Генина М. А., Забашта Ю. Ф., Юнусов Б. Х.

Как известно [1—3], акустический метод исследования ориентации в полимерах основывается на теоретической зависимости, связывающей скорость звука  $c$  и параметр ориентации  $\langle s \rangle$ , представляющий собой среднее значение величины  $s = 1/2(3 \cos^2 \theta - 1)$ , где  $\theta$  — угол между осью вытяжки и направлением директора в данной точке. При выводе этой зависимости использовалась расчетная модель, в основу которой были положены два предположения: о неизменности структуры и упругих свойств физически бесконечно малых объемов при вытяжке и об отсутствии корреляции между модулями упругости в разных точках материала. В данном сообщении рассматривается вопрос: как проверить, что указанные предположения справедливы и, следовательно, применим акустический метод исследования ориентации.

В работе [4] получена зависимость

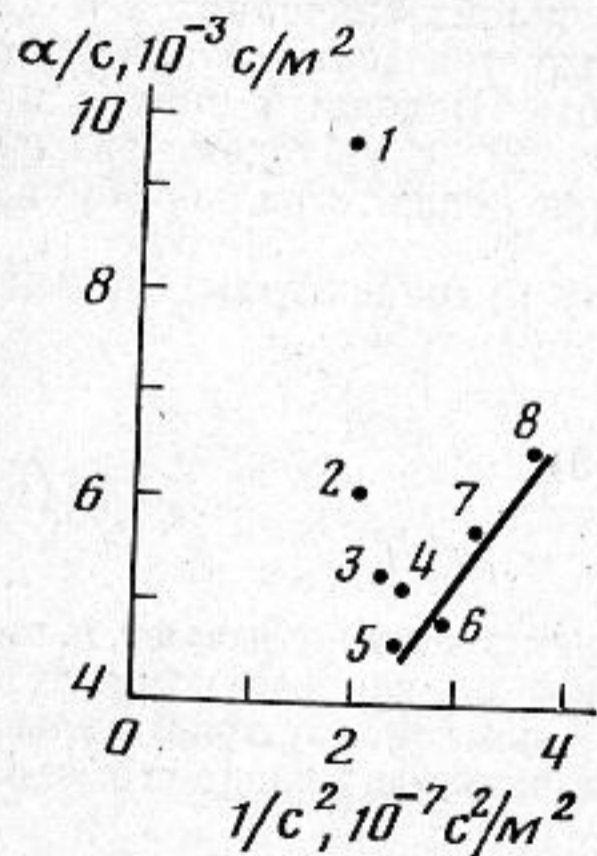
$$\alpha/c = A + B/c^2, \quad (1)$$

где  $\alpha$  — коэффициент поглощения звука,  $A$  и  $B$  — константы, выраженные через молекулярные параметры. Вывод этой формулы основывался на той же модели, которая использовалась для получения зависимости между  $c$  и  $\langle s \rangle$ . Поэтому формулу (1) можно использовать для того, чтобы проверить, справедлива ли расчетная модель, положенная в основу упомянутого акустического метода. Покажем на примере, что невыполнение предположений, положенных в основу расчетной модели, приводит к нарушению линейной зависимости  $\alpha/c$  от  $1/c^2$ .

Как известно [5], в поликапроамидных волокнах различных  $\lambda$ -степеней вытяжек структура элементарных объемов не изменяется вплоть до вытяжек  $\lambda^* = 2,5-4$ , где происходит переход из одной кристаллической модификации в другую. Последнее означает, что свойства и структура элементарных объемов в этом интервале вытяжек изменяется. Следовательно, при  $\lambda = \lambda^*$  нарушается одно из предположений, положенных в основу расчетной модели, и при  $\lambda = \lambda^*$  должна нарушаться линейность зависимости  $\alpha/c$  от  $1/c^2$ .

На фигуре приведена зависимость  $\alpha/c$  от  $1/c^2$  для поликапроамидных волокон различной степени вытяжки, которая принимала значения 1; 1,3; 1,7; 2; 2,5; 2,8; 3,8; 4,2. Методика акустического эксперимента описана в работе [6]. Измерения проводились при комнатной температуре на частоте 92 кГц. Как видно из фигуры, при  $\lambda < \lambda^*$  зависимость  $\alpha/c$  от  $1/c^2$  линейна, а при  $\lambda^*$  эта линейность нарушается. Следовательно, отклонение зависимости  $\alpha/c$  от  $1/c^2$  от линейности действительно связано с изменением структуры элементарных объемов.

Приведенный пример показывает, что применение



Зависимость  $\alpha/c$  от  $1/c^2$  для поликапроамидного волокна с различной степенью вытяжки: 1 —  $\lambda = 4,2$ ; 2 —  $\lambda = 3,8$ ; 3 —  $\lambda = 2,8$ ; 4 —  $\lambda = 2,5$ ; 5 —  $\lambda = 2,0$ ; 6 —  $\lambda = 1,7$ ; 7 —  $\lambda = 1,3$ ; 8 —  $\lambda = 1,0$

акустического метода исследования ориентации в полимерах ограничено. Для того чтобы оценить границы применимости последнего, необходимо для рассматриваемой серии вытяжек построить зависимость  $\alpha/c$  от  $1/c^2$ . В интервале вытяжек, где сохраняется линейность этой зависимости, применение акустического метода правомерно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Moseley W. W. The measurement of molecular orientation in fibers by acoustic methods // J. Appl. Pol. Sci. 1960. V. 3. № 9. P. 266–276.
3. Ward J. M. The correlation of molecular orientation parameters derived from optical birefringence and sonic velocity methods // Textile Research J. 1964. V. 34. № 9. P. 806–807.
3. Забашта Ю. Ф., Коченюк Н. Я. Об исследовании ориентационного порядка в полимерных волокнах акустическим методом // Акуст. журн. 1983. Т. 29. № 3. С. 347–351.
4. Забашта Ю. Ф., Носов М. П., Рысюк В. Д., Юнусов Б. Х. Об одной зависимости между скоростью и коэффициентом поглощения звука для кристаллизующихся ориентированных полимеров // Акуст. журн. 1985. Т. 31. № 2. С. 268–269.
5. Кудрявцев Г. И., Носов М. П., Волохин А. В. Полиамидные волокна. М.: Химия, 1976. С. 260.
6. Юнусов Б. Х., Носов М. П. Методологические основы измерения и расчетов затухания энергии ультразвука в нитях. Ташкент: Уз. НИИТИ, 1983. С. 58.

Киевский государственный университет им. Т. Г. Шевченко

Поступило в редакцию  
17.VII.1984  
после окончательного исправления  
15.VII.1985

УДК 532.529.6+534.138

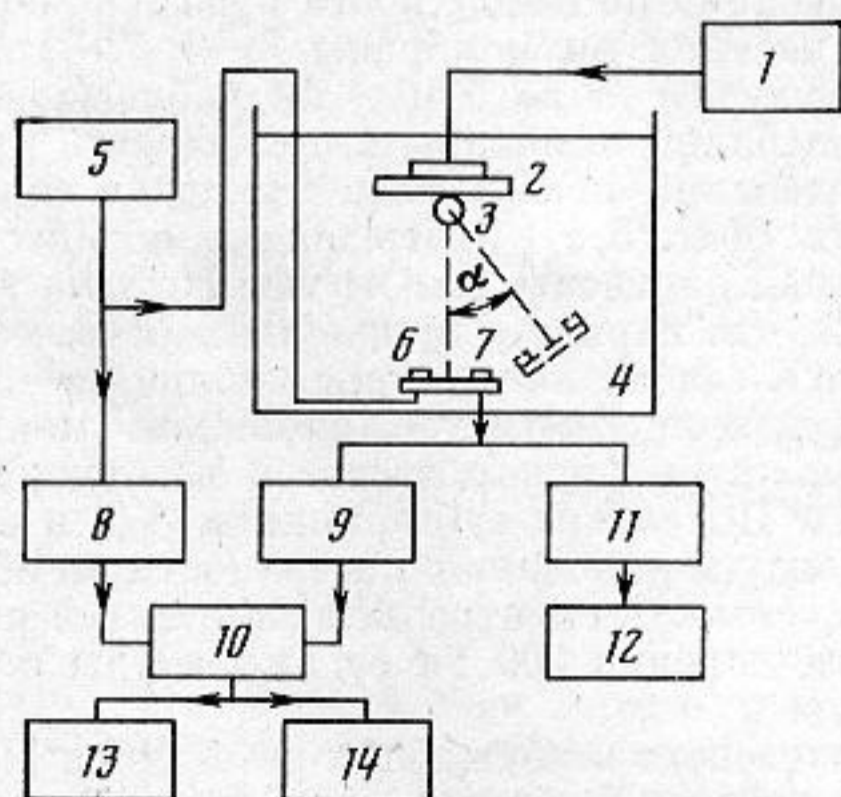
### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ГАЗОВОГО ПУЗЫРЬКА НА ТВЕРДОЙ ОСЦИЛЛИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Горский С. М., Комаров А. Г., Кустов Л. М.,  
Мартьянов А. И., Потапов А. И.

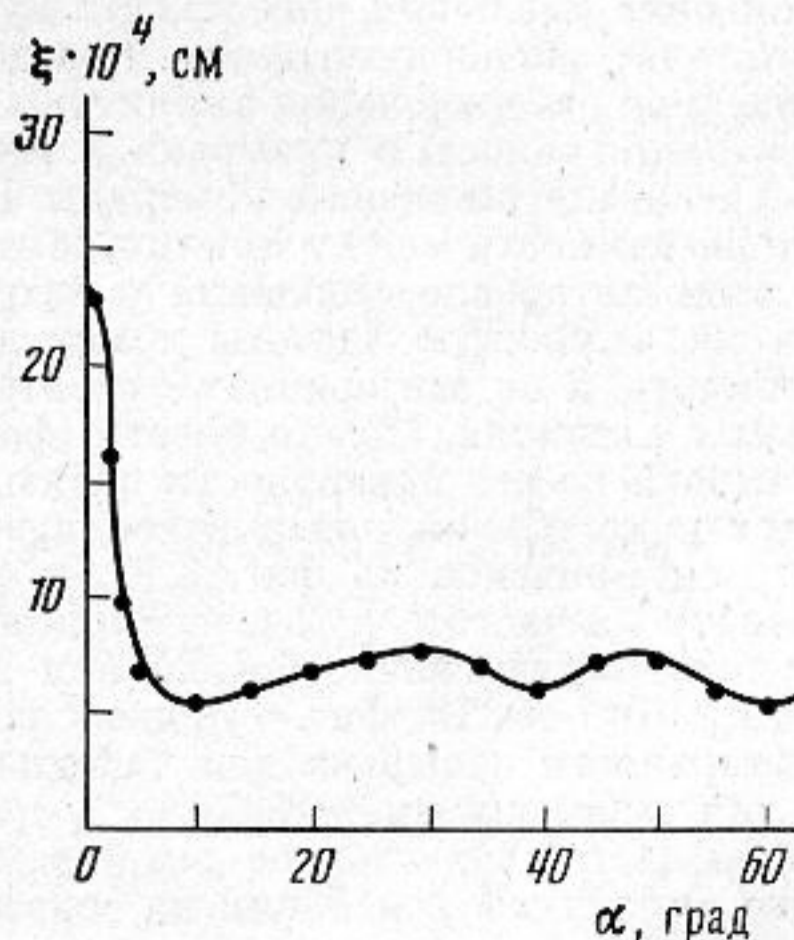
Изучению динамики воздушных и газовых пузырьков в переменном поле давления вблизи твердой поверхности раздела и на ней посвящены экспериментальные и теоретические работы [1–5]. Основными методами экспериментального изучения поведения пузырька были фотографирование, голографирование, скоростная киносъемка, измерение излученной или рассеянной пузырьком волны [6–8].

Цель настоящей работы заключается в экспериментальном исследовании динамики воздушного пузырька, имеющего форму, близкую к сферической, касающегося жесткой осциллирующей поверхности. В качестве метода исследования колебаний поверхности пузырька было выбрано локационное фазовое измерение смещений. Это дало возможность повысить точность измерения амплитуды колебаний поверхности и пространственное разрешение.

Структурная схема измерений приведена на фиг. 1. Пузырек 3 помещали на твердую поверхность – мембрану низкочастотного электродинамического излучателя, по-



Фиг. 1



Фиг. 2

Фиг. 1. Структурная схема измерений

Фиг. 2. Угловое распределение амплитуды колебаний поверхности пузырька при постоянной амплитуде возбуждения