

## С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Н е м е ц О.Ф., Г о ф м а н Ю.В. Справочник по ядерной физике. Киев: Наукова думка, 1975. 416 с.
- [2] Легирование полупроводников методом ядерных реакций // Под ред. Л.С. Смирнова. Новосибирск: Наука, 1981. 183 с.
- [3] А ф о н и н О.Ф., В и к т о р о в Б.В., З а б р о - д и н Б.В., К о з л о в с к и й В.В., М а р у щ а к Н.В., Ш у с т р о в Б.А. // ФТП. 1988. Т. 22. В. 1. С. 56-61.
- [4] M u n z e l H., L a n g e J. In: Uses of Cyclotrons in Chemistry, Metallurgy and Biology, ed. by C.V. Amphlett, London, Butterworths, 1969. P. 373.

Физико-технический  
институт им. А.Ф. Иоффе  
АН СССР, Ленинград

Поступило в Редакцию  
27 марта 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 12  
07; 08; 12

26 июня 1989 г.

### ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ СОТОВЫХ ДИАФРАГМ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Г.В. Д р е й д е н, Б. М о р е н о,  
Ю.И. О с т р о в с к и й, Н.О. Р е й н г а н д,  
Т.П. Р о м а н о в а, И.В. С е м е н о в а,  
Е.Н. Ш е д о в а

Электродинамические громкоговорители с плоскими сотовыми диафрагмами широко применяются в акустических системах для воспроизведения низких, средних и высоких частот.

Плоские слоистые диафрагмы имеют в десятки раз большую изгибную жесткость по сравнению с традиционным бумажным конусом, что позволяет значительно расширить диапазон частот громкоговорителей, уменьшить амплитудно-частотные и нелинейные искажения и тем самым обеспечить заметное улучшение качества звучания [1].

Сотовые диафрагмы представляют собой трехслойную конструкцию, состоящую из легкого заполнителя с ячеистой структурой в виде сотовых элементов, к торцам которых приклеены листовые обшивки, выполненные из металлической фольги.

Цель настоящей работы состояла в исследовании колебаний подвижных систем с сотовыми диафрагмами в области образования противофазных колебаний, а также в установлении корреляции между формами колебаний и особенностями амплитудно-частотной характеристики звукового давления.

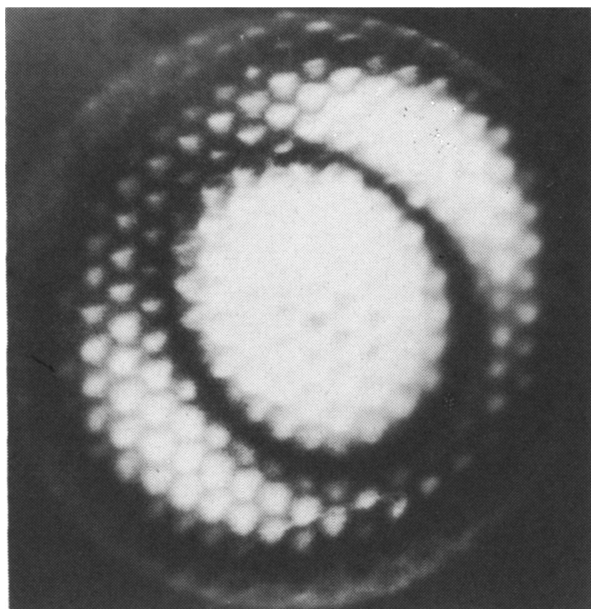


Рис. 1.

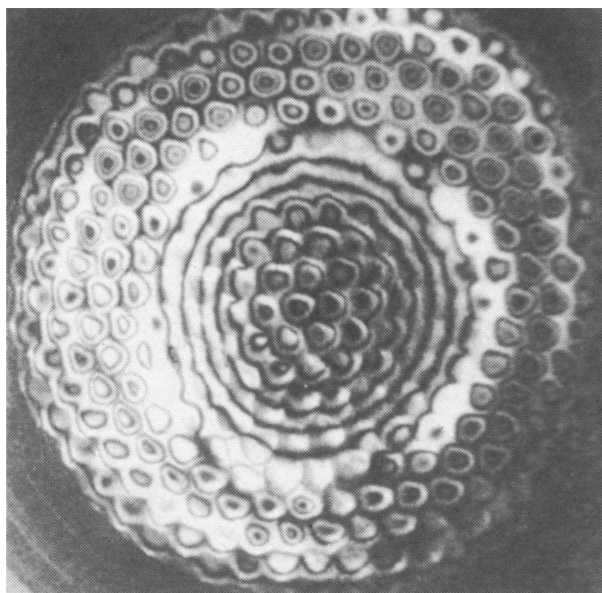


Рис. 2.

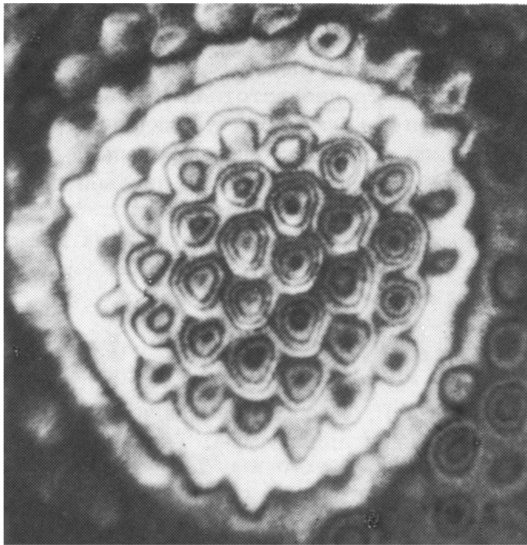


Рис. 3.

Исследования проводились методом голографической интерферометрии с усреднением во времени на двух головках громкоговорителей, одна из которых работала в диапазоне средних частот (250–7000 Гц), а другая – в широком диапазоне частот (100–18000 Гц). Результаты анализа интерферограмм и их сравнение с амплитудно-частотными характеристиками позволили установить следующее.

1. До первой резонансной частоты подвижной системы сотовая диафрагма работает в режиме синфазных колебаний, что соответствует минимальным амплитудно-частотным искажениям характеристик звукового давления.

2. После первой резонансной частоты диафрагмы появляется замкнутая область минимального смещения (узловая линия), которая разделяет диафрагму на две зоны противофазных колебаний (рис. 1). При этом на характеристике звукового давления наблюдается резко выраженный пик и провал, поскольку отдельные части диафрагмы излучают в противофазе. Дальнейшее повышение частоты приводит к смещению узловой линии к центру диафрагмы и к образованию второй замкнутой узловой линии, причем конфигурация обеих линий близка к окружности (при наличии упругой симметрии подвижной системы и ее равномерном закреплении).

3. На более высоких частотах (для среднечастотной головки – выше 7000 Гц) наряду с колебанием диафрагмы в целом возбуждаются колебания отдельных сотовых ячеек (рис. 2). Амплитуда этих колебаний, определяемая по числу интерференционных колец в восстановленном изображении ячейки, может в несколько раз превышать амплитуду колебаний отдельных частей диафрагмы, разделенных узловыми линиями.

На рис. 3 представлен увеличенный фрагмент интерферограммы колебаний диафрагмы на частоте 11800 Гц, из которого можно определить амплитуду колебаний отдельных ячеек. На амплитудно-частотной характеристике среднечастотной головки громкоговорителя в этой области частот наблюдается увеличение неравномерности и нерегулярности (узкие и высокие пики-провалы).

Для широкополосной головки описанные явления аналогичны, но возникают в других частотных областях.

Обнаруженные нами колебания отдельных ячеек диафрагмы несомненно влияют на амплитудно-частотные характеристики сотовых диафрагм, особенно в области высоких частот.

#### С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Романова Т.П. В сб.: Повышение конкурентноспособности радиоэлектронной аппаратуры. Таллин: ВАЛТУС. 1985. С. 95-162.

Физико-технический  
институт им. А.Ф. Иоффе  
АН СССР, Ленинград

Поступило в Редакцию  
20 апреля 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 12  
05; 12

26 июня 1989 г.

#### КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ВАКАНСИЙ В ПРОЦЕССЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ОТЖИГА КАРБИДА КРЕМНИЯ, ОБЛУЧЕННОГО ТЯЖЕЛЫМИ ИОНАМИ

А.И. Г и р к а, А.Ю. Д и д ы к,  
А.Д. М о к р у ш и н, Е.Н. М о х о в,  
С.В. С в и р и д а, А.В. Ш и ш к и н,  
В.Г. Ш м а р о в о з

Легированию полупроводников путем ионной имплантации сопутствует введение радиационных дефектов, которые могут существенно влиять на характеристики полупроводниковых приборов. При разработке микроэлектронной технологии с использованием ионной имплантации требуется информация о физической природе возникающих дефектов и их поведении в процессе термического отжига. Следует также отметить и самостоятельное значение исследований дефектов, возникающих при прохождении тяжелых заряженных частиц через различные материалы [1].

В данной работе представлены результаты позитронных исследований структурных дефектов вакансионного типа, образующихся в монокристаллах карбида кремния ( $SiC$ ) при облучении тяжелыми ионами, а также эволюции этих дефектов в процессе изохронного