

Определена зависимость дифракционной эффективности η [см. 2] от мощности ультразвука P_a , рассчитанная по формуле (6) для параметра $m = 1$, при различных значениях параметра r_0 (рисунок 2).

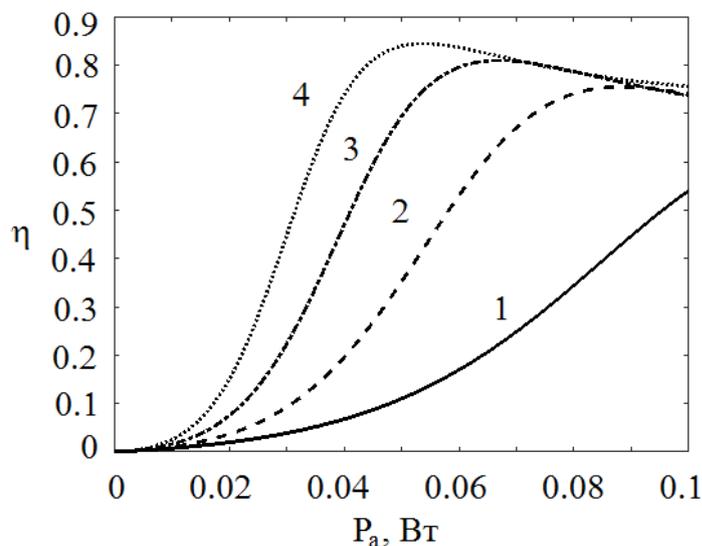


Рисунок 2 – Зависимость эффективности дифракции η от мощности ультразвуковой волны P_a при различных значениях параметра r_0 : 1-2, 2-3, 3-4, 4-5 мм (кристалл TeO_2 , $\lambda_0=532$ нм, $M_2=793 \cdot 10^{-18}$ с³/Г, $h=4$ мм, $l=10$ мм, $\varphi=1^0$, $A_{i0}=1$)

Список использованной литературы

1. Wolford, W. T. Use of Annular Aperture to Increase Focal Depth / W. T. Wolford // Journal of the Optical Society of America. – 1960. – Vol. 50, № 8. – P. 749–753.
2. Белый, В. Н. Дифракция световых пучков на затухающих ультразвуковых волнах в оптически изотропных средах / В. Н. Белый, И. Г. Войтенко, Г. В. Кулак // ЖПС. – 1992. – Т. 56, № 5–6. – С. 831–836.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН В ОДНОМЕРНЫХ ФОНОННЫХ СТРУКТУРАХ

Старовойтов Кирилл (УО МГПУ им. И.П. Шамякина, Беларусь)

Научный руководитель – Г. В. Кулак, д-р физ.-мат. наук, профессор

Сформулирована задача о распространении ультразвуковых волн в поле периодического потенциала. Обосновано применение известной модели Кронига-Пенни при расчете блоховских волновых функций для периодических потенциальных функций и одномерного фононного кристалла. Установлены разрешенные и запрещенные для распространения зоны фононного кристалла в различных частотных областях ультразвука. С учетом перспективной модели Кронига-Пенни блоховские волновые функции одномерного фононного кристалла.

Модель, основана на приближении Кронинга-Пенни, в которой используются равномерно расположенные барьеры в виде потенциальных горбов (рис. 1). Для простоты математических расчетов они представляются дельта-функциями [1].

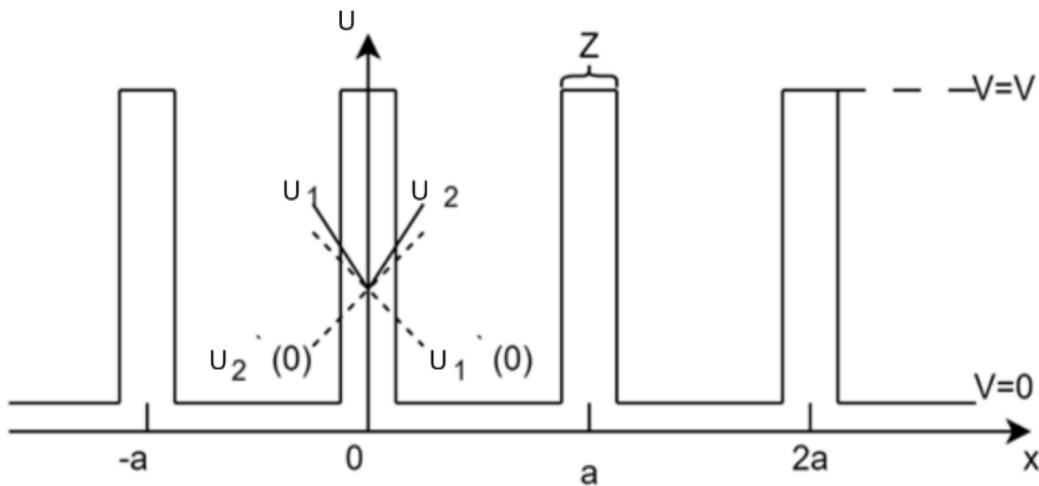


Рисунок 1 – Модель Кронига-Пенни. Одномерные потенциальные барьеры имеют высоту V , ширину l и период a . Волновые функции рассчитаны в предположении $l \rightarrow 0$

Дисперсионное уравнение для ультразвуковой (УЗ) волны в фононном кристалле имеет вид

$$\cos k a = \cos \tilde{k} a + \gamma \tilde{k} \left(\frac{\sin \tilde{k} a}{\tilde{k} a} \right). \quad 1)$$

Это соотношение является самым главным в модели Кронинга-Пенни. Оно устанавливает для каждого конкретного значения прочности барьера $\gamma = \frac{V}{2} l$ соотношение между энергией УЗ и константой распространения электронных волн $k = \Omega/v$ (Ω – круговая частота УЗ волны, v – фазовая скорость УЗ волны) через переменную величину \tilde{k} .

В модели Кронига-Пенни, как известно, свойство периодичности потенциала приводит к серии энергетических зон и запрещенных промежутков, и разрывы в энергии наблюдаются при значениях волнового вектора, соответствующих границам зон Бриллюэна. Границы зоны Бриллюэна находят из соотношений:

$$k = \pm \frac{n\pi}{a} \quad (n = 1, 2, 3, \dots), \quad 2)$$

то есть акустические волны с k , равными значениями границ зон Бриллюэна, испытывают отражение Брэгга. Такие волны многократно отражаются и в конечном счете становятся стоячими.

Результат сложения этих волн описывает стоячую волну:

$$u_S = u_1 + u_2 = A \cos \frac{2\pi}{a} x \exp(-i\omega t) \left[\exp\left(\frac{i\pi}{a} x\right) + \exp\left(-\frac{i\pi}{a} x\right) \right]. \quad 4)$$

Взяв действительную часть решения и опустив временной множитель, получим

$$u_S = 2A \cos \frac{2\pi}{a} x \cos \frac{\pi}{a} x. \quad 5)$$

Это и есть пространственное распределение стоячей УЗ волны симметричного вида. Распределение антисимметричной стоячей волны образуется при комбинации $u_{AS} = u_1 - u_2$. Произведя соответствующие операции, имеем

$$u_{AS} = 2A \cos \frac{2\pi}{a} x \sin \frac{\pi}{a} x. \quad 6)$$

Список использованной литературы

1. Бонч-Бруевич, В. Л. Физика полупроводников / В. Л. Бонч-Бруевич, С. Г. Калашников – М. : Наука, 1977. – 672 с.

ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНИКИ КАК СРЕДСТВО СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Супрунчик Яков (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)

Научный руководитель – В. С. Савенко, д-р техн. наук, профессор

Современные преподаватели, стремящиеся быть мобильными, креативными и нетрадиционно мыслящими, должны овладеть новыми методиками преподавания и представления учебного материала. Представление и вовлечение студентов в освоение новых тем – это настоящее искусство, особенно в эпоху стремительных изменений и творческой мобильности.

Одним из основных методов повышения качества обучения является использование нетрадиционных методов преподавания. Инновационные методики преподавания, такие как развитие критического мышления через чтение и письмо, способствуют развитию творческого мышления и адекватной коммуникации у студентов. Они учат студентов находить оптимальные решения в различных ситуациях.

Электронный учебник можно создать при помощи программы PowerPoint или использовать веб-конструирование на основе принципов HTML и CSS. Также при использовании электронного учебника хорошим дополнением будет использование мультимедиа или проектора.

Таким образом, создание электронных пособий является одним из способов повышения заинтересованности студентов к учебному процессу. Студенты могут ознакомиться с информацией и выполнять практические задания в свободное время. Электронные учебники, пособия и комплексы позволяют преподавателям развивать творческую активность и использовать различные методы визуализации, такие как картинки, схемы и видео.