

ВОЗБУЖДЕНИЯ В ОДНОАТОМНЫХ ОДНОМЕРНЫХ ЦЕПОЧКАХ СО ЗНАКОПЕРЕМЕННЫМИ СИЛОВЫМИ КОНСТАНТАМИ

А.А. Рожков¹, Е.С. Сыркин¹, К.А. Трушина¹, М.С. Клочко²

¹*Национальный технический университет*

«Харьковский политехнический институт»

²*Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, г. Харьков*

Решение задачи на нахождение спектров колебаний в одноатомных одномерных цепочках в приближении ближних соседей сейчас приводится во многих учебниках по физике твердого тела (см. [1]). Но, тем не менее, существуют кристаллы в которых при получении дисперсионных уравнений следует учитывать неближних соседей по решетке. Модельные задачи, связанные с атомной цепочкой часто используются для разработки методов исследования 3-мерных кристаллов. В связи с созданием нового класса материалов – метаматериалов, представляет интерес к одноатомным цепочкам со знакопеременным межатомным взаимодействием.

В настоящей работе авторами рассмотрено влияние вторых соседей на спектры возбуждений в одномерных одноатомных цепочках. Обрыв дальнего действия в модели приводит к появлению неустойчивости возбуждений при определенных соотношениях между силовыми константами. Это очень существенно особенно для взаимодействий со знакопеременными силовыми константами. Показано что в этом случае соотношение (для вторых соседей) при котором решения будут устойчивы имеет вид: $\alpha_2/\alpha_1 > -1/4$. Также развит метод, позволяющий учесть при получении фононных спектров дальнее действие. Учет дальнего действия приводит полному снятию ограничений на устойчивость решений со знакопеременными силовыми константами. В работе использован модельный силовой потенциал, учитывающий знакопеременность силовых констант. Проведено исследование на сходимость предложенного ряда. Подобный подход может быть применен к двухатомным одномерным цепочкам для получения устойчивых решений в акустических и оптических спектрах.

Список литературы:

1. А.М. Косевич. Теория кристаллической решётки, Вища школа, Х. 1988).