



Нелинейные акустические волны в материалах с дислокациями и точечными дефектами

д.ф.-м.н., проф. **Владимир Иванович Ерофеев**

Институт проблем машиностроения РАН – филиал ФИЦ ИПФ РАН, Н. Новгород

Накопленные на сегодняшний день экспериментальные данные позволяют утверждать, что дислокации оказывают существенное влияние на закономерности распространения акустических волн в твердом теле. Особенно заметна роль дислокаций при распространении волн в деформируемом или циклически нагружаемом теле. Описание распространения акустической волны в твердом теле с изменяющейся плотностью дислокаций позволило бы приблизиться к проблеме оценки реального состояния материала и прогнозировании его остаточного ресурса.

В докладе представлены основные уравнения, описывающие распространение ультразвуковой волны в среде с дислокациями. Приведены дисперсионные зависимости для случая, когда дислокационная составляющая общей системы является консервативной. Исследована модуляционная неустойчивость волн методом Лайтхилла. Определены вид волновых пакетов, на которые разбивается квазигармоническая волна в результате самомодуляции, и зависимости их высоты и ширины от основных характеристик дислокационной структуры.

При воздействии на материал лазерного излучения или потока частиц (например, при ионной имплантации) в нем создаются точечные дефекты (вакансии, межузлия). Интенсивная продольная акустическая волна способствует изменению в областях растяжения и сжатия энергии активации образования точечных дефектов. Дефекты, мигрирующие по материалу, рекомбинируют на различных центрах, роль которых могут играть дислокации, примеси, внедрения.

Изучается распространение продольных волн в среде с точечными дефектами, находящейся в нестационарном неоднородном температурном поле. Рассматриваемая система уравнений сводится к нелинейному эволюционному уравнению, являющемуся обобщением уравнения Кортевега – де Вриза – Бюргерса. Его точное решение представляет собой стационарную ударную волну с монотонным убыванием. Оценено влияние начальной температуры и типа дефектов на основные параметры стационарной волны: скорость, амплитуду и ширину фронта.