



СОЛИТОН АКУСТИЧЕСКИЙ

Авторы: А. М. Самсонов

СОЛИТОН АКУСТИЧЕСКИЙ, уединённая волна, распространяющаяся со скоростью, близкой к скорости звука, характерной для данного материала и/или волновода. Точнее называть С. а. уединённой объёмной или поверхностной волной плотности либо волной упругой деформации. Нелинейность упругих свойств материала и/или процесса деформирования твердотельного волновода компенсируется пространственной дисперсией, что приводит к образованию С. а. – устойчивой колоколообразной уединённой волны деформации, распространяющейся без затухания на расстояния, большие по сравнению с таковыми для линейных волн.

Для объёмных упругих волн растяжения – сжатия описание С. а. основано на выводе нелинейного уравнения «с двумя дисперсиями» путём применения принципа наименьшего действия к функционалу, содержащему разность кинетич. и потенциальной энергий волновода. Для бегущих волн это уравнение сводится к нелинейному уравнению Вейерштрасса, имеющему среди прочих решение в виде объёмного С. а. с нелинейной зависимостью скорости от амплитуды и частицеподобной динамикой распространения. При сжатии скорость объёмного С. а. строго больше скорости звука c_0 линейных волн в волноводах (стержни, пластины, оболочки) и ограничена величиной, зависящей от c_0 и коэф. Пуассона.

Теория на основе уравнения «с двумя дисперсиями» позволила впервые возбудить объёмный С. а. (1988; Физико-технич. ин-т им. А. Ф. Иоффе РАН) и изучить его распространение в упругих волноводах. Свойства С. а. и его слабое затухание позволяют применять его для неразрушающего контроля твёрдых тел, изучения трещин, расслоений композитных материалов, переноса энергии деформации и т. п.

Литература

Лит.: Энгельбрехт Ю. К., Нигул У. К. Нелинейные волны деформации. М., 1981;
Наугольных К. А., Островский Л. А. Нелинейные волновые процессы в акустике. М.,
1990; Samsonov A. M. Strain solitons in solids and how to construct them. Boca Raton,
2001.