ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие

Изучение волн деформации и изгиба в упругих стержнях привлекает в последнее время значительный интерес, прежде всего в силу того обстоятельства, что стержень является естественным линейным волноводом. Даже в линейном случае упругие волноводы обнаруживают ряд замечательных свойств. К этим свойствам относится, в первую очередь, существование так называемых захваченных мод — локализованных собственных решений рассматриваемых уравнений, имеющих конечную энергию. Соответствующие решения отвечают изолированным значениям частоты и являются сильно локализованными в пространстве, иными словами, представляют собой собственные функции спектральных задач, где в роли спектрального параметра выступает частота волны (см., например, [Postnova & Craster, 2007]).

Учет нелинейных эффектов теории упругости приводит к появлению локализованных волн, которые возникают, как продукт баланса нелинейности и дисперсии. Нелинейность в упругом стержне обусловлена конечными значениями напряжений, упругими свойствами материала, а также конечной величиной поперечных отклонений, в то время как дисперсия возникает в результате конечных поперечных размеров стержня, а также в результате вертикальных смещений упругой линии.

Надлежащим образом упрощенные уравнения нелинейной теории упругости, описывающие волны в одномерных волноводах, во многих случаях позволяют аналитически описать локализованные волновые структуры. К этим структурам относятся, прежде всего, продольные волны деформаций постоянной формы — уединенные волны.

Уединенные волны — локализованные по пространству решения нелинейных уравнений, описывающих волновые процессы в диспергирующих и диссипативных средах, привлекают значительный интерес в качестве объектов как математического, так и физического исследований. Присутствие решений типа уединенных волн — солитонов — у сложных нелинейных уравнений стимулировало развитие разнообразных методов мощного математического формализма, в том числе знаменитого метода обратной задачи теории рассеяния (см., например, [Захаров и др., 1980; Dodd *et al.*, 1982]). Солитоны представляют собой пример уединенных волн, взаимодействие которых происходит без изменения формы.

Однако принятое в литературе понятие уединенной волны относится к более общему классу бегущих волн, основной характеристикой