

П. С. С а т у н о в с к и й (Ростов-на-Дону, Южный федеральный ун-т).
Определение свойств неоднородного упругого слоя.

В биомеханике особое место занимают вопросы исследования акустических свойств тканей человека [1], в связи с малой изученностью данных объектов и важностью этих вопросов для практической диагностики твердых и мягких тканей. На сегодняшний день еще не существует неразрушающих методов определения механических свойств биологических тканей. По многочисленным экспериментам известно, что свойства мягкой ткани мало меняются вдоль, в то время как по толщине происходят достаточно сильные изменения. Причем изменения претерпевают исключительно сдвиговые характеристики [2]. Основную трудность в решении обратной задачи, которая является существенно нелинейной, представляет формулировка соответствующих операторных уравнений с компактными операторами.

В настоящей работе исследована задача об установившихся колебаниях неоднородного по толщине слоя с жестко закрепленным основанием под действием распределенной нагрузки на верхней границе. Параметры Ляме и плотность слоя являются произвольными положительными кусочно-непрерывными функциями поперечной координаты. В работах [3, 4] исследованы прямые задачи о построении волновых полей перемещений на верхней границе слоя при произвольных законах неоднородности.

Предложен новый подход решения одномерных обратных задач для слоистой среды, характеристики которой (плотность и модуль сдвига) являются функциями поперечной координаты. Для формулировки операторных уравнений использованы подходы, опирающиеся на теорему взаимности [5]. В [6] построены итерационные процессы в процедуре реконструкции законов неоднородности слоя, на каждом шаге итерационного процесса необходимо решать интегральные уравнения Фредгольма первого рода.

Автор выражает благодарность А. О. Ватульяну за помощь в проведенной работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Physical Principles of Medical Ultrasonics. / Ed. C. R. Hill, J. C. Bamber, G. R. ter Haar. New York: John Wiley & Sons, 2004.
2. Руденко О. В., Сарвазян А. П. Волновая биомеханика скелетной мышцы. — Акустический журнал, 2006, т. 52, № 3, с. 833–846.
3. Ватульян А. О., Двоскин М. А., Сатуновский П. С. О колебаниях неоднородного упругого слоя. — Прикладная механика и техническая физика, 2006, № 3, с. 157–164.
4. Ватульян А. О., Сатуновский П. С. О реконструкции модуля сдвига при анализе колебаний неоднородного по толщине слоя. — Теоретическая и прикладная механика: Донецк: Изд-во Донецкого Национального ун-та, 2006, в. 42, с. 124–129.
5. Ватульян А. О. Обратные задачи в механике деформируемого твердого тела. М.: Физматлит, 2007, 223 с.
6. Ватульян А. О., Двоскин М. А., Сатуновский П. С. Прямые и обратные задачи для неоднородного слоя. — Современные проблемы механики сплошной среды. Труды X Международной конференции. Т. 1. Ростов-на-Дону: Изд-во ЦВВР, 2006, с. 76–80.