

М.Х. ТЕШАЕВ, И.М. КАРИМОВ, А.О. УМАРОВ, Ш.И. ЖУРАЕВ

## ДИФРАКЦИЯ ГАРМОНИЧЕСКИХ СДВИГОВЫХ ВОЛН НА ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ ПОЛОСТИ, НАХОДЯЩЕЙСЯ В ВЯЗКОУПРУГОЙ СРЕДЕ

*Аннотация.* Рассматривается задача дифракция гармонических сдвиговых волн на эллиптической цилиндрической полости, находящейся в вязкоупругой среде. Связь между напряжениями и деформациями учитывается с помощью наследственного интегрального соотношения Больцмана–Вольтера. Задача о динамическом напряженно-деформированном состоянии вокруг эллиптической полости в неограниченной вязкоупругой среде под действием гармонических сдвиговой волны приводится к плоской задаче (плоскому деформируемому состоянию) вязкоупругости. Уравнение Ламе сводится к решению уравнения Матье с комплексными аргументами. Ее решение выражается через функции Матье. Численное исследование получено для различных частот падающих волн, углов падения поперечной волны и отношения осей эллиптической полости.

*Ключевые слова:* сдвиговые волны, эллиптический цилиндр, уравнение Матье, соотношения Больцмана–Вольтера, комплексный аргумент.

УДК: 517.968

DOI: 10.26907/0021-3446-2023-8-64-70

### ВВЕДЕНИЕ

К задачам дифракции упругих и акустических волн на включения, имеющие круговые сечения, посвящена обширная литература [1]–[3]. Взаимодействия упругих волн на однородных изотропных упругих цилиндрических телах рассматривались в некоторых работах, например, в [4]. Исследованию дифракции упругих волн изотропным неоднородным полым шаром посвящена работа [5]. Рассеяние деформируемых волн неоднородным термоупругим сферическим слоем изучалось в [5]. В [6] решена задача рассеяния плоской упругой волны на упругом шаре с произвольно расположенной сферической полостью. Рассеяние плоской звуковой волны упругим шаром с неоднородным покрытием исследуется в [7]–[9]. Исследованию дифракции волн на упругих вязкоупругих цилиндрах, находящихся в деформируемой среде, посвящены работы [10], [11]. Для решения дифракционной задачи в приведенных последних работах [10], [11] использовался метод потенциалов с преобразованием Грина–Лемба. В работах [12], [13] рассматривались задачи дифракции звуковых волн на упругих эллиптических цилиндрах, помещенных в вязкую жидкость. В [14] получено строгое решение задачи с использованием функции Матье для цилиндра с произвольным эллиптическим сечением. В [15] методом возмущений найдено приближенное аналитическое решение задачи в случае, когда квадрат эксцентриситета эллиптического цилиндра является малым. Рассеяния волн на эллиптическом теле до настоящей времени мало изучены.

---

Поступила в редакцию 29.03.2023, после доработки 29.03.2023. Принята к публикации 29.05.2023.