

Егоров Павел Анатольевич, к.т.н., доцент, egorovpa@online.ua

Янютин Евгений Григорьевич, д.т.н., профессор

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

НЕСТАЦИОНАРНЫЕ КОЛЕБАНИЯ МЕМБРАНЫ В ФОРМЕ РАВНОБЕДРЕННОГО ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

В современной практике инженеры сталкиваются с необходимостью исследования динамического поведения разнообразных по форме элементов конструкций. Для многих геометрических форм в плане таких элементов уже имеются математические модели и готовые решения. В текущем исследовании рассматривается решение задачи нестационарного деформирования мембраны в форме равнобедренного прямоугольного треугольника, закрепленной вдоль ее сторон (рис. 1, а).

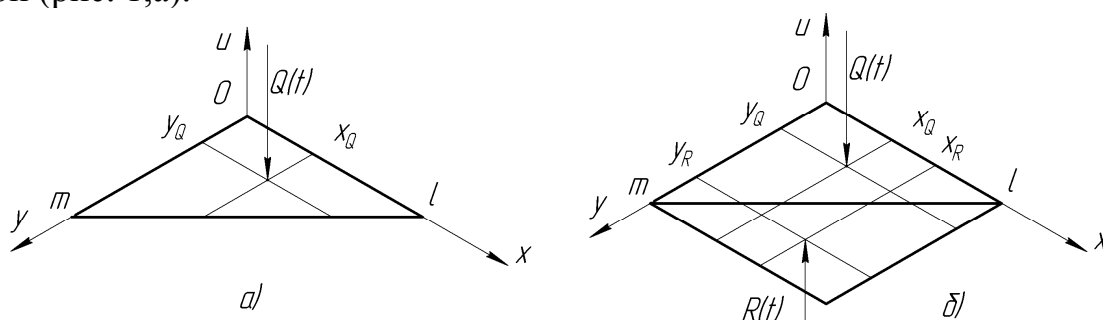


Рис. 1. Схема исследуемой системы

Особенность построения решения поставленной задачи заключается в удовлетворении граничным условиям. Указанное препятствие может быть преодолено с использованием приема, предложенного Релеем [1], на базе теории колебаний квадратной мембраны. Установлено, что в случае исследования деформирования квадратной мембраны под действием нестационарной нагрузки можно обеспечить отсутствие перемещений точек мембраны, лежащих на одной из ее диагоналей, путем приложения силы по модулю равной, а по знаку противоположной заданной нагрузке (рис.1, б). При этом координаты приложения упомянутой фиктивной нагрузки должны удовлетворять условиям $x_R = l - x_Q$, $y_R = m - y_Q$ либо $x_R = l - y_Q$, $y_R = m - x_Q$. Последующее решение задачи может быть произведено с использованием разложения искомых функций в ряды Фурье и теории операционного исчисления [2].

Следует отметить, что предложенный Релеем подход может быть также использован при моделировании граничных условий для пластин, имеющих форму равнобедренного прямоугольного треугольника. Также стоит упомянуть о существенном ограничении: могут быть рассмотрены только элементы конструкций в форме прямоугольного треугольника с равными катетами.

Литература

1. Стретт. Дж. В. (Релей) Теория звука. / Дж. В. Стретт. – М. : Гостехиздат. – 1955. – Т. 1. – 504 с.
2. Янютин Е. Г. Задачи импульсного деформирования элементов конструкций / Е. Г. Янютин, И. В. Янчевский, А. В. Воропай, А. С. Шарапата // Монография. – Харьков : ХНАДУ, 2004. – 392 с.