

**Решение задачи о поперечных и продольных колебаниях струны
асимптотическим методом**

Научный руководитель – Малашин Алексей Анатольевич

Шижкина Ксения Николаевна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра газовой и волновой динамики, Москва,
Россия

E-mail: raccoonxu@list.ru

В работе решаются линеаризованные уравнения для продольных и поперечных колебаний для закрепленной натянутой струны с помощью асимптотического метода, который позволяет получить решение в более простом виде, чем получено в [1].

У данного метода есть несколько особенностей - так как основные частоты поперечных колебаний много меньше продольных частот для случая реальной струны, то процессы могут быть разделены на низкочастотные (медленные) и высокочастотные (быстрые).

Уравнение для поперечных составляющих является волновым, для продольных – волновым с правой частью, которая является влиянием поперечных составляющих на продольные. В уравнении для продольных колебаний после обезразмеривания получается малый параметр в виде отношения квадратов скоростей распространения поперечных и продольных волн.

В процессе решения методом малого параметра меняется тип уравнения. В результате – для медленных процессов это уравнение эллиптического типа, для быстрых – гиперболический тип. Продольные составляющие имеют две компоненты: колебания на поперечных частотах и колебания на собственных продольных частотах.

Решение, которое получается данным методом показывает, что в случае совпадения частот продольных колебаний и гармоник поперечных колебаний возможно увеличение амплитуд продольных колебаний.

Источники и литература

- 1) Рахматулин Х.А., Демьянов Ю.А. Прочность при интенсивных кратковременных нагрузках — М.: Гос. изд-во физико-математической лит-ры, 1961. — 399 с
- 2) Малашин А. А. Задачи граничного управления поперечно-продольными колебаниями струн — М: Наука, 2011
- 3) Малашин А. А. Вынужденные продольные колебания гибких деформируемых предварительно натянутых струн на частотах поперечных колебаний — М:Наука, 2007.
- 4) Шаповалов И.Л. Исследование автоколебаний механических систем в переменных действие-угол. — 2015.