

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ В РЕБРИСТЫХ ПЛАСТИНАХ

**Бажанова А.Ю., к.т.н., доц.**

Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса

Колебания тонких пластин с ребрами жесткости представляют большой интерес для целого ряда задач строительства, авиации, судостроения и др. Особенно актуальными являются исследования направленные на изучение влияния жесткости ребер на спектр собственных частот ребристой пластины. А собственные частоты, как известно, являются «индивидуальной характеристикой системы» и определяют поведение конструкции при других динамических воздействиях.

Аналитические расчеты колебаний ребристой пластины, особенно при большом количестве ребер, представляют значительные трудности [1]. Поэтому представляет интерес построение компьютерной конечно-элементной модели и определение спектра частот при изменении размеров ребер.

Исследование проводилось в программном комплексе SolidWorks, предназначенном для автоматизированного объектно-ориентированного конструирования твердотельных моделей изделий машиностроения [2]. В основе пакета лежит метод конечных элементов, одно из его преимуществ которого это универсальность и возможность повысить точность расчетов за счет увеличения плотности сетки.

Для решения задачи была выбрана пластина – кессонное железобетонное перекрытие размером 9000\*11200. Проведено пять расчетов при соотношениях высоты ребра и толщины плиты от 6 до 1, т.е. при высоте 540, 450, 360, 270, 180, 90мм и постоянной толщине плиты 90мм. Модель была построена параметрически, что позволяет, не перестраивая модель, изменять размеры ребер. В результате расчетов были определены пять собственных частот при шести типоразмерах ребер. На рис.1 и рис.2. приведены формы колебаний.

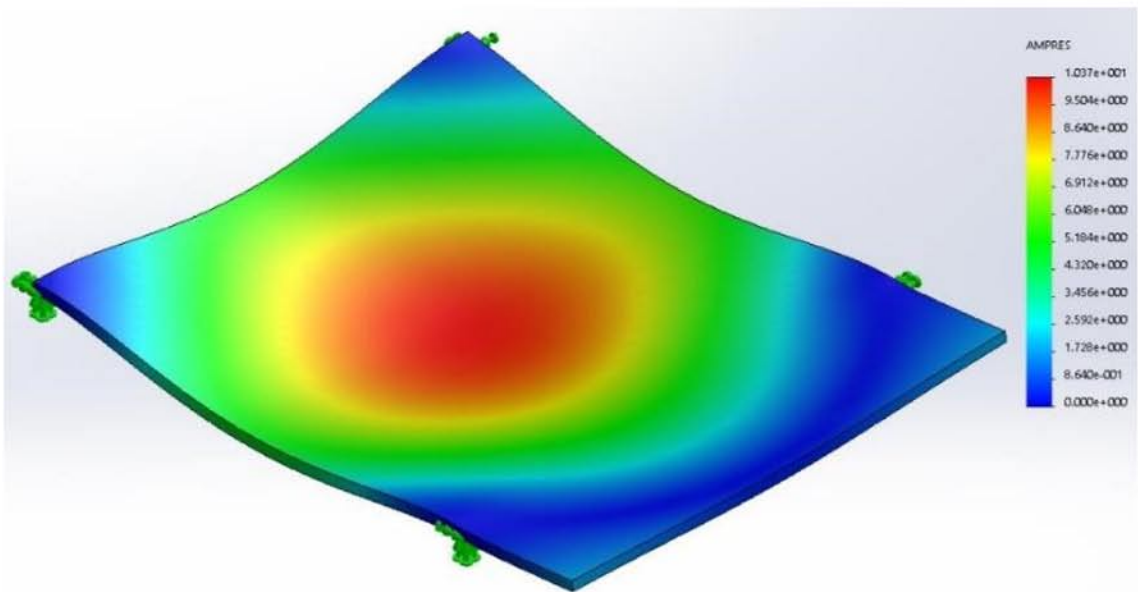


Рис.1. Первая форма колебаний при высоте ребра 90 мм

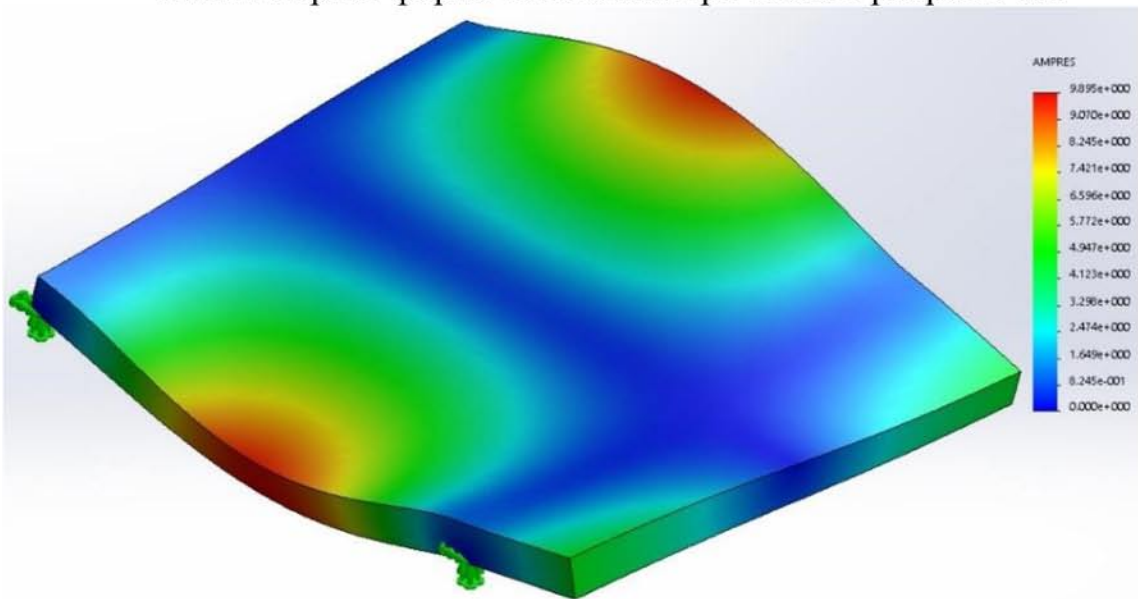


Рис.2. Третья форма колебаний при высоте ребра 540 мм

Значения первых трех частот при соотношении высоты ребра к толщине пластины от 1 до 6 представлены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение собственных частот

Частоты	Соотношение высоты ребра к толщине пластины					
	1	2	3	4	5	6
1 частота, Гц	0,009 0	0,01331	0,01766	0,02184	0,0257	0,02935
2 частота, Гц	0,013 23	0,01864	0,02382	0,02871	0,03316	0,03738
3 частота, Гц	0,016 77	0,02388	0,03050	0,03642	0,04159	0,04625

Таким образом, проведенные компьютерные исследования подтверждают, что при увеличении жесткости ребра происходит рост спектра собственных частот.

### Література

1. Андрианов И.В. Асимптотические методы в теории колебаний балок и пластин/ Андрианов И.В., Данишевский В.В., Иванков А.О. —Дніпропетровськ: ПДАБА, 2010. — 216 с.
2. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 445 с.

### **RESERCH OF OWN FREQUENCIES IN RIBBED PLATES**

*Computer simulation and calculation of a ribbed plate were performed. The analysis of the dependence of natural frequencies on the ratio of plate thickness and rib height is carried out.*