

Борисенко М.Ю.

викладач кафедри прикладних математики, механіки та інформатики

Бойчук О.В.

старший викладач кафедри прикладних математики, механіки та інформатики

Пригода О.П.

завідувач лабораторії

Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського

Борисенко І.А.

вчитель-методист

Миколаївський муніципальний колегіум імені В.Д. Чайки

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВІЛЬНИХ КОЛИВАНЬ КВАДРАТНИХ ТА КРУГЛИХ ПЛАСТИН

Пластини різноманітних форм є найбільш поширеними елементами тонкостінних конструкцій, які широко застосовуються в будівництві, машинобудуванні, електротехніці та в інших областях техніки. При проектуванні таких інженерних споруд необхідно проводити розрахунок конструкцій на випадок дії різноманітних раптово виниклих змінних навантажень, що можуть ввести конструкцію в режим резонансу і призвести до руйнування. Саме тому моделювання вільних коливань в плоских конструкціях є актуальною темою.

Моделювання проводилось методом скінченних елементів реалізованим на ліцензійному програмному засобі Femap з розв'язувачем NX Nastran [1].

Для розв'язування поставленої задачі побудована геометрія квадратної пластинки сталюї товщини $d = 1 \text{ мм}$, розмірами $a = 80 \text{ мм}$ та $b = 80 \text{ мм}$, а також геометрія круглої пластини сталюї товщини $d = 1 \text{ мм}$ і радіусом $R = 40 \text{ мм}$. В якості ізотропного матеріалу вибирався алюміній з характеристиками: модуль Юнга $E = 71 \text{ ГПа}$, коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,33$, густина $\rho = 2710 \text{ кг/м}^3$. Моделі жорстко закріплювались в центрі мас, тому граничні умови можна представити наступним чином: $u_C = v_C = w_C = \varphi_{xC} = \varphi_{yC} = \varphi_{zC} = 0$. Розбивка проводилась скінченними елементами розміром 1 мм .

В результаті дослідження були змодельовані форми вільних коливань квадратної та круглої пластини з вільними краями, деякі з них представлені на рис. 1. Переміщення точок пластинок для візуалізації представлені в п'ятикратному збільшенні.

Квадратні пластини

Круглі пластини

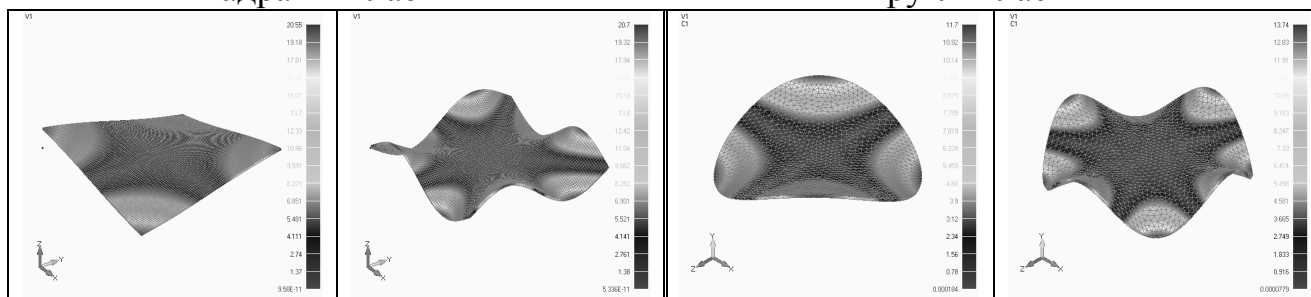


Рис. 1

Література

1. Рудаков К.Н. FEMAP 10.2.0. Геометрическое и конечно-элементное моделирование конструкций. – К. НТУУ "КПИ", 2011. – 317с.