

ЗАСТОСУВАННЯ СПЛАЙН-АПРОКСИМАЦІЇ ТА МЕТОДУ R-ФУНКЦІЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ ЛОПАТОК

Осетров А. О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків*

Сьогодні жодна електростанція не обходиться без турбоагрегатів. Одним з найголовніших елементів турбомашини є лопатка, котра під час роботи відчуває вплив різних динамічних навантажень. При цьому можливе виникнення локального резонансу, що може призвести до додаткових вібрацій та значно зменшити строк експлуатації машини. Тому суттєвим є аналіз спектру власних частот коливань лопаток турбін задля відстройки їх від частот зовнішніх навантажень.

Розрахунковими моделями лопаток, як відомо з літератури, можуть бути оболонки [1], балки [2] та тривимірні моделі. Розрахунок на базі повної тривимірної моделі теорії пружності є досить важким, тому більш доцільним на практиці є використання теорії оболонок.

У роботі запропоновано підхід, який базується на використанні сплайн-апроксимації та методу R-функцій [3], що дозволяє особливо ефективно враховувати комбіновані граничні умови. На базі цього підходу проведено дослідження спектру власних частот і форм коливань лопатки. Моделювання проведено згідно з класичною теорією пологих оболонок. Чисельна реалізація базується на поєднанні можливостей математичного пакету Maple [4] та пакету швидких модулів запрограмованих на C++ [5]. Наведене порівняння отриманих результатів з відомими у літературі свідчить про їх достовірність.

Список літератури: 1) X.X. Hua Fundamental vibration of rotating cantilever blades with pre-twist / X.X. Hua, T. Sakiyamab, H. Matsudab, C. Moritab // Journal of Sound and Vibration. – 2004. – 271. – P. 47 – 66. 2) S.C. Lin Vibration analysis of a rotating Timoshenko beam / S.C. Lin, K.M. Hsiao // Journal of Sound and Vibration. – 2001. – 240. – P. 303 – 322. 3) Рвачев В.Л. R-функции в задачах теории пластин / В.Л. Рвачев, Л.В. Курпа. – Киев: Наук. думка, 1987. – 176 с. 4) Дьяконов В. Maple 9 в математике, физике, образовании / В. Дьяконов – СПб.:СОЛОН-Пресс, 2004. – 688 с. 5) Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская – СПб.: Питер, 2001. – 464 с.