ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ВІБРАЦІЙНИЙ СТАН МАШИНИ

RESEARCH OF METHODS OF TREATMENT AND ANALYSIS OF INFORMATION ABOUT THE VIBRATION STATE OF MACHINE

Дяденко Д.О., студент, Савченко Є.М., доцент, СумДУ, Суми
Dyadenko D., student, Savchenko E., associate professor, SumSU, Sumy

У технічному обслуговуванні роторних машин вібраційний моніторинг і діагностика займають особливе місце через свої можливості виявлення змін стану задовго до настання аварійної ситуації. Ця обставина й зумовила широке розповсюдження контролю технічного стану обладнання за вібраційними параметрами та методів вібраційної діагностики. На даний момент існує велика різноманітність підходів і методів аналізу вібраційного стану машини, але на практиці не можна виділити якийсь універсальний спосіб, що дозволяє по сигналу точно визначити стан механізму. Тому існує необхідність пошуку і впровадження нових і ефективніших методів дослідження і аналізу вібрації.

Традиційним для вібродіагностики є спектральний аналіз – метод обробки сигналів, що дозволяє виявити їх частотний склад. Перетворення Фурье є математичною основою, яка пов’язує часову реалізацію сигналу з його представленням у частотній області. На практиці, одержаний спектр сигналу може бути складним і малоінформативним, в якому явно неможливо виділити закономірності, пов’язані з конкретними дефектами в механізмі. Тому, для розшифровки спектра можна спробувати одержати кепстр сигналу («спектр спектра»), тобто перетворення Фурье від спектра. Прийнято вважати, що кепстр – це спектр логарифма спектра початкового сигналу:

$$C_s(q) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} \ln[S(\omega)]^2 e^{i\omega q} d\omega$$

где: $S(\omega)$ – спектральна щільність сигналу; q – спектральний час.

Кепстральний аналіз має декілька переваг перед традиційним спектральним, які роблять його дуже корисним при аналізі сигналів, у тому числі й вібраційних процесів. Однією з найвідмінніших рис даного методу є те, що будь-які періодичності спектра сигналу будуть представлені однією або двома складовими частинами в кепстрі. Якщо спектр містить декілька наборів гармонік, вони можуть частково перекриватися і бути малоінформативними, а в кепстральному уявленні вони будуть явно виражені

У даній роботі розглядається практичне застосування кепстрального аналізу для інтерпретації спектру вібраційного сигналу стосовно дефектів підшипників кочення. Результати отримані на експериментальному обладнанні в лабораторії кафедри загальної механіки і динаміки машин.