

більшості промислових обертових механізмів полягає у тому, що у них можливий спонтанний перехід у нестационарні режими роботи – режими зриву і помпажу, тобто їх робочі характеристики мають особливості. Ці особливості породжують відповідні компоненти у вібраційних сигналах при роботі двигунів також і у стаціонарному режимі. З іншої сторони, застосування вібродіагностики для виявлення дефектів у таких двигунах, особливо на ранніх стадіях їх розвитку вимагає стаціонарного режиму роботи двигуна. Тому при аналізі вібраційних сигналів газотурбінних двигунів слід розділяти нестационарні компоненти, що породжені дефектами від компонентів, котрі відповідають особливостям їх робочих характеристик. Зародження та розвиток дефектів приводить до нелінійності механічних коливних систем, тому повторюваність і стохастичність проявляються у взаємних модуляціях складових вібрації. Аналіз характеристик такої взаємодії дозволяє виявляти ті властивості коливних процесів, які є визначальними для встановлення технічного стану елемента механізму, котрий його породжує. Адекватними моделями для опису та аналізу такої взаємодії є періодично та майже періодичні нестационарні випадкові процеси (ПНВП). Підхід, що ґрунтується на таких моделях, розробляється у Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України, апробований [1] та впроваджений на промислових підприємствах в Україні.

Ключові слова: періодично нестационарний випадковий процес, діагностика, газотурбінний двигун, математична модель, вібраційний сигнал.

Література

- [1] I. Javorskyj, R. Yuzefovych, O. Lychak, R. Slyepko, P. Semenov, Detection of distributed and localized faults in rotating machines using periodically non-stationary covariance analysis of vibrations, *Measurement Science and Technology*, № 34, 065102, 2023.

УДК 620.179.14

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ТОВЩИНИ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ВУГЛЕЦЕВОГО КОМПОЗИТУ КОНСТРУКЦІЙ ІЗ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Учанін В.М., Алещенко О.Г.

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАНУ, Львів, Україна

E-mail: vuchanin@gmail.com

Розвиток сучасних технологій супроводжується широким використанням нових матеріалів, що володіють унікальними властивостями. Композиційні матеріали на основі вуглецю знаходять широке застосування у різних галузях сучасної техніки, зокрема, авіаційній і космічній промисловості, суднобудуванні, автомобілебудуванні тощо. При цьому зростає необхідність створення нових засобів неруйнівного контролю, оскільки існуючі методи і засоби не завжди дозволяють вирішити відповідний комплекс нових задач.

Останні роки актуалізувалась необхідність вимірювання товщини шару вуглецевого композитного матеріалу на металевих конструкціях. Відомі методи вимірювання товщини не дозволяють розв'язати цю задачу. Використання ультразвукового метод ускладняється через суттєве розсіяння акустичних хвиль за високої неоднорідності структури композитного матеріалу. Відомі вихрострумові товщиноміри дозволяють вимірювати товщину діелектричних покриттів на металевій основі, проте непридатні для вимірювання товщини вуглекомпозиту через його порівняно велику питому електропровідність і, відповідно, швидке загасання вихрових струмів на використаних робочих частотах.

Метою роботи є оптимізація параметрів вихрострумового контролю для вимірювання товщини шару вуглецевого композиту на виробках із алюмінієвого сплаву у широкому діапазоні.

Дослідження проводили за допомогою плоского прямокутного зразка завтовшки 3,0 мм розмірами 10×10 мм із алюмінієвого сплаву Д16Т, на який щільно накладали набір пластин із вуглецевого композиту. Товщина кожної пластини – 1,0 мм. Різну товщину вуглецевого композиту імітували різною кількістю пластин. Для дослідження використали вихрострумовий перетворювач параметричного типу у вигляді обмотки із 300 витків, встановлених на феритове осердя діаметром 8 мм (магнітна проникність – 600). Зовнішній діаметр обмотки 11 мм, довжина – 8 мм. Дослідження проводили у резонансному режимі із зовнішнім генератором збудження на робочих частотах 14,0 і 20,0 кГц. Отримані залежності напруги на резонансному контурі від товщини вуглецевого композиту є основою створення приладу для безконтактного вимірювання товщини вуглекомпозиту на виробках із алюмінієвих сплавів у діапазоні товщин до 12 мм (на стадії розробки діючого експериментального зразка).

Ключові слова: вуглецевий композит, алюмінієвий сплав, вихрострумовий метод вимірювання товщини, робоча частота.

UDK 535-15

THERMOGRAPHIC DIAGNOSTIC OF HUMAN ORGANISM PATHOLOGIES

Muraviov O.V., Dovbysh I.O.

*National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»,
Kyiv, Ukraine*

E-mail: stals98@ukr.net, ivanna.dovbysh@gmail.com

Medical thermography involves the acquisition and interpretation of infrared images that capture temperature distributions on the surface of the human body. The technique is predicated on the fact that all objects, including biological tissues, emit infrared radiation, the intensity of which rises with increasing temperature. In a