

1.1.2. Diagnostyka wibroakustyczna

Szansa oceny stanu technicznego maszyny w ruchu, w trakcie realizacji zadania (misji), przez obserwację procesów wibroakustycznych (WA) (o tak dużej zawartości informacji rzędu kilobitów na sekundę, patrz rys. 1.2) została bardzo szybko rozpoznana w technice lotniczej i energetyce (proces wibroakustyczny = proces dynamiczny zachodzący w maszynie lub jej otoczeniu, czyli drgania, hałas, pulsacje medium, emisja akustyczna zachodzące w zakresie częstotliwości 0-1 MHz i więcej). Stało się to możliwe między innymi dzięki elektronice, która stworzyła zwrotne możliwości pomiaru i analizy sygnałów WA. Dzięki temu mamy obecnie możliwości wyselekcjonowania dowolnej składowej sygnału i przetworzenia jej w symptom, który jest współzmienniczy ze stanem technicznym interesującego nas elementu lub zespołu w złożonym obiekcie mechanicznym (np. łożysko toczne w silniku odrzutowym). Co więcej, z tego samego sygnału drganiowego możemy uzyskać symptomy świadczące o zaawansowaniu zużycia dla niezależnych sposobów uszkodzenia się (np. niewyrównoważenie wirnika, stan łożyska tocznego, obecność kawitacji itd.). W chwili obecnej diagnostyka wibroakustyczna daje już metodyczne i instrumentalne szanse odpowiedzi na poniższy zbiór użytecznych pytań:

- Jaki jest prototyp maszyny (elementu, zespołu)? - diagnostyka konstrukcyjna.
- Jaka jest maszyna (element, zespół) po jej wytworzeniu? - diagnostyka kontrolna.
- Jaka jest maszyna (element, zespół) w trakcie eksploatacji? - diagnostyka eksploatacyjna.
- Jak przebiega proces technologiczny realizowany przez maszynę? - diagnostyka procesów technologicznych.

Odpowiedzi te uzyskamy obserwując procesy WA towarzyszące działaniu maszyn za pomocą odpowiednich środków i metod. Tak więc rola nauki sprowadza się tutaj do opracowania tych obiektywnych metod i środków obserwacji i wnioskowania diagnostycznego oraz do przedstawienia ostatecznego algorytmu (procedury) diagnostycznego, będącego sekwencyjną odpowiedzią, na pytania użytkowników:

- Co i gdzie mierzyć? (jaki proces?, w jakim miejscu i kierunku?).
- Jak mierzyć? (jaki parametr, symptom?, jak często?).
- Jak wnioskować? (stany graniczne, klasy stanów, działania zapobiegawcze).

Ponieważ w większości przypadków diagnostyki nie jest nam znany stan wejść systemu maszyny, to nasz algorytm diagnostyczny musi być niewrażliwy na zmiany wejść: zasilania, sterowania i zakłóceń w maszynie (patrz rys.1.1).

Celem, jaki przyświeca napisaniu tej książki jest próba odpowiedzi na tak sformułowane pytania, a ponieważ w wielu przypadkach odpowiedź taka jeszcze nie istnieje, to zamiarem i celem książki jest przedstawienie metod prowadzących do uzyskania tej odpowiedzi.