

"Światłowość w układach diagnostycznych maszyn

Włodzimierz J. Krolopp

Diagnostyka maszyn, która polega na pomiarach parametrów technicznych maszyny, dostępnych do obserwacji i dokonaniu na podstawie uzyskanego zbioru danych, oceny jej aktualnego stanu technicznego, znajduje coraz szersze zastosowanie praktyczne.

Schemat blokowy na rysunku 1 przedstawia maszynę jako system działający z przepływami energii i informacji.

Wejście zasilania (w energię i surowce) jest odpowiedzialne za przepływ energii i oddziaływania siłowe w maszynie. Z punktu widzenia diagnostyki, stan tego wejścia ma istotne znaczenie, jednak informacja taka jest bezpośrednio stosunkowo rzadko dostępna.

Stan wejścia sterowania, które determinuje sposób pracy maszyny, w większości przypadków, nie jest z góry znany. Nie znane są również parametry zakłóceń, których przyczynami są oddziaływania maszyny i otoczenia.

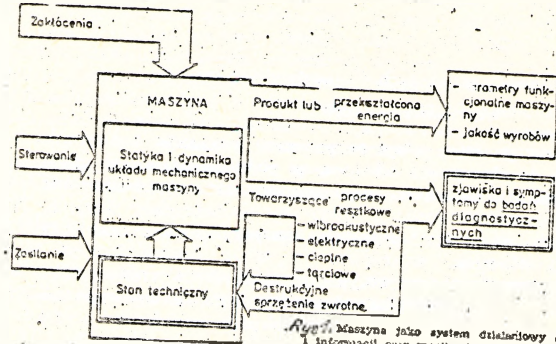
Jezeli chcemy określić aktualny stan techniczny maszyny metodą tradycyjną, tj. na podstawie pomiarów wartości parametrów funkcjonalnych (roboczych) maszyny, takich jak np. moc, prędkość itp. oraz parametrów i charakterystyk będących bezpośrednimi objawami zużycia elementów, np. odcnyłek i sztalów i wymiarów, musimy wyłączyć ją z ruchu i poddać określonym badaniom testowym. Jest to połączone z wymiernymi najczęściej znacznymi stratami produkcyjnymi.

Do ciągłej kontroli stanu technicznego maszyny, bez zatrzymywania, można wykorzystać efekty niektórych procesów reszkowych (patrz rys. 1), które nieodłącznie towarzyszą jej funkcjonowaniu (w większości przypadków mają one charakter destrukcyjny).

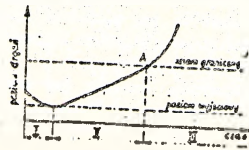
Do najbardziej interesujących procesów reszkowych, z punktu widzenia diagnostyki technicznej, należą: procesy termiczne, tarcie oraz szczególnie wibroakustyczne (WA), w postaci drgań, hałasu i pulsacji medium roboczego w pracującej maszynie.

Najczęściej, do ciągłej kontroli stanu technicznego maszyn wykorzystuje się efekty procesów wibroakustycznych (WA), które umożliwiają ich ocenę techniczną bezdemontazową, a nawet bezkontaktową (np. w przypadku badań poziomu hałasu lub laserowego pomiaru parametrów drgań).

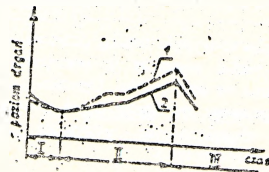
Z przedstawionej na rysunku 2, charakterystyki zmiany poziomu drgań maszyny hipotetycznej, w czasie eksploatacji, widać wyraźnie iż począwszy od punktu, charakterystycznego dla jej dotarcia, rośnie on dość szybko. Umożliwia to ocenę stanu technicznego maszyny na podstawie pomiaru amplitudy drgań poszczególnych jej elementów. Potwierdzeniem tego są charakterystyki rzeczywiste zdjęte podczas przeprowadzonych badań eksploatacyjnych (patrz rys. 3).



Rys. 1. Maszyna jako system dynamiczny a przepływem energii i informacji oraz możliwość obserwacji dynamicznej (a)



Rys. 2. Zmiana poziomu drgań maszyny hipotetycznej



Rys. 3. Przebieg rzeczywisty zmian poziomu drgań łożysk agregatu pompowego w czasie eksploatacji; 1 — łożysko silnika, 2 — łożysko pompy