

Andrzej Gizicki

SIHI^{detect} – Optymalizacja kosztów konserwacji i obsługi pomp

Transport cieczy, gazów i par w instalacjach będących częścią technologicznych procesów przetwórczych stanowi często kluczowy obszar stosowanych technologii. Niezawodność tych instalacji może mieć decydujący wpływ na stopień ich wykorzystania. Jedną z częstszych przyczyn nieplanowanych przestoju mogą być awarie pomp, gdyż one, jako maszyny wirujące, narażone są na szybsze zużycie.

Patrząc na koszty cyklu życia pomp, można stwierdzić, że koszty konserwacji, utrzymywania ich w dobrym stanie oraz koszty związane z wystąpieniem stanów awaryjnych stanowią oprócz kosztów energii największy potencjał oszczędnościowy [Rys. 1]. Presja ograniczenia kosztów skłania użytkowników do optymalizacji kosztów życia pomp. Dlatego też bardzo ważną jest właściwa strategia utrzymywania urządzeń w dobrym stanie, tak aby uniknąć nieplanowanych przestoju w pracy instalacji oraz zminimalizować koszty konserwacji.

Z pomocą przychodzą efektywne i inteligentne systemy monitorowania stanu pracy, które pozwalają unikać kosztów związanych z przestojami w produkcji. Generalnie systemy monitorowania stanu pracy powinny spełniać następujące wymogi:

- Wykrywanie dużej liczby niedopuszczalnych stanów roboczych
- Monitoring online (zamiast przeprowadzanych w powtarzalnych odstępach czasu prób losowych)
- Uniwersalne możliwości zastosowań w wielu obszarach
- Prostota obsługi
- Możliwie najłatwiejsza implementacja w systemy sterowania procesem
- Sensowny stosunek kosztów do kosztów urządzenia

W obszarze maszyn wirujących w ostatnich latach sposobem najczęściej stosowanym w systemach monitoringu i dostarczającym najwięcej informacji jest analiza drgań.

Analiza drgań jako metoda monitorowania pracy pomp jest metodą o najbardziej uniwersalnym zastosowaniu. Dzięki niej można wykryć dużą liczbę przypadków niedopuszczalnych stanów roboczych, takich jak przykładowo niewyważenie, błędne wyregulowanie, kawitację, przekroczenie maksymalnej wydajności, rozruch mechaniczny, luźne elementy, zerwanie sprzęgła elektromagnetycznego itd.

Powody, dla których analiza drgań jest uzasadniona, to:

- Nieinwazyjność/brak konieczności kontaktu z mediami
- Możliwość wykrywania/rozpoznawania dużej liczby stanów
- Możliwość łatwej instalacji
- Możliwość zastosowania w obszarze zagrożonym wybuchem (ATEX)
- Istniejące standardy normatywne (DIN ISO 10816 itp.)

Rejestrowanie wartości drgań oraz ich monitorowanie realizowane jest w trybach online lub offline.

Systemy offline to przykładowo podręczne urządzenia, służące do pomiaru drgań. Wadą ich jest to, że wykonuje się tylko pomiary losowe w pewnych odstępach czasu, co oznacza, że nie ma możliwości rozpoznania występujących okresowo lub incydentalnie niedopuszczalnych stanów roboczych. Analiza danych wymaga również analizy trendów, a do tego potrzebna jest wiedza specjalistyczna.

Monitoring online, realizowany przez proste rejestratory, pozwala na ciągłą rejestrację drgań przy względnie niskim poziomie kosztów. Można je zaimplementować do techniki sterowania procesem za pomocą standardowych złączy przemysłowych, lecz i w tym przypadku także potrzebna jest specjalistyczna wiedza do interpretacji zmierzonych danych lub do ustalenia akceptowalnych wartości granicznych.

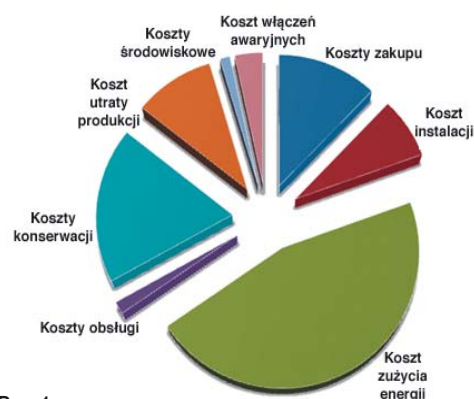
Na rynku dostępne są także systemy specjalistyczne, z jednej strony pochodzące od producentów pomp i innych maszyn wirujących, a z drugiej od sprzedawców urządzeń technik pomiarowych, które umożliwiają nie tylko kompletne monitorowanie jakości drgań maszyny, lecz także stwierdzenie wielu innych parametrów pomiarowych. Dzięki temu można rozpoznać i wyświetlić niedopuszczalne stany robocze. Jednakże systemy te wiążą się z wysokimi kosztami nie tylko w momencie zakupu, lecz wymagają także dużych nakładów na wyposażenie pomiarowe, przede wszystkim podczas instalacji, implementacji i adaptacji do konkretnego zastosowania.

Nowy czujnik monitorowania stanu SIHI^{detect}, opracowany przez firmę Sterling SIHI GmbH – jednego z wiodących producentów urządzeń techniki pomp cieczowych i pomp próżniowych, jest tak skonfigurowany, że dzięki monitoringowi online można rozpoznać możliwie dużą liczbę niedopuszczalnych stanów roboczych przy jednocześnie niewielkich nakładach na implementację i kalibrację oraz przy zachowaniu bardzo dobrej relacji kosztów między monitoringiem a monitorowaną maszyną.

Instalacja czujnika może być realizowana poprzez wykorzystanie istniejących połączeń gwintowych M8 na korpusie pompy albo poprzez przyklejenie za pomocą samoprzylepnego adaptera (dostarczanego w zestawie) [Rys. 2]. Na stanowisku bezpośrednio przy pompie aktualny stan roboczy jest sygnalizowany za pomocą wyświetlacza LED (zielony, żółty, czerwony), w jaki jest wyposażony czujnik.

Czujnik mierzy prędkość drgań w oparciu o normę DIN/ISO 10816 (zakres pomiaru drgań od 10 Hz do 1 kHz). SIHI^{detect} dodatkowo mierzy przyspieszenia do 5,6 kHz oraz analizuje je w wybranych pasmach częstotliwości. Przez jednoczesny monitoring obu tych wartości można rozpoznać dużą liczbę niedopuszczalnych stanów roboczych, takich jak np. kawitacja.

Aktywacja monitorowania stanu następuje w drodze prostej kalibracji (za pomocą oprogramowania albo też przez naciśnięcie przycisku na urządzeniu). Po wykonaniu kalibracji urządzenie jest gotowe do pracy. Monitorowany jest nie tylko mechaniczny stan pompy, lecz także wykrywane są ewentualne niedopuszczalne stany robocze. Dane te mogą dalej być przekazane do systemu sterowania i/lub zapisane w pamięci błędów w celu przeprowadzenia analiz w późniejszym czasie.

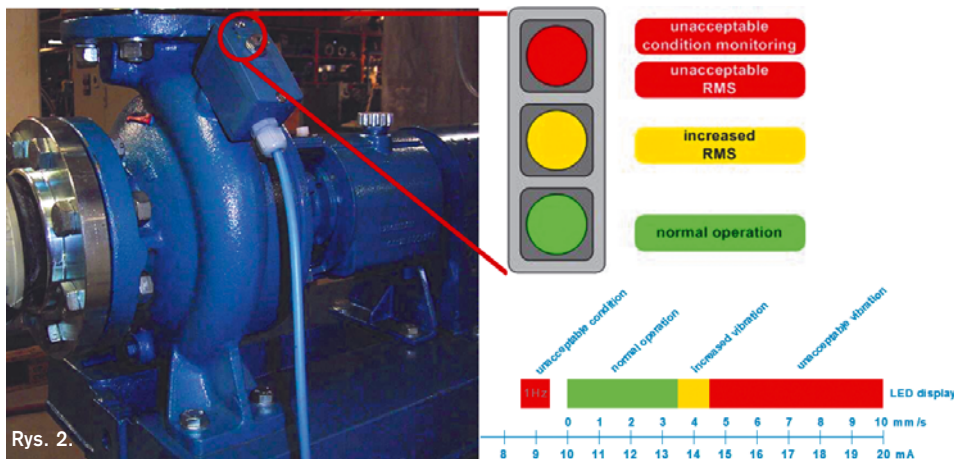


Rys. 1.

Wykonanie szczegółowych analiz albo zapis danych możliwe jest przy pomocy dedykowanego oprogramowania służącego do analizy i parametryzacji (SIH|vibrosoft).

Aby móc rozpoznać niedopuszczalne stany robocze oraz wyświetlać je w sposób niezawodny, należy prowadzić ciągły monitoring parametrów oraz określić akceptowalne pasmo odchyień od dopuszczalnych wartości pomiarowych.

Analizując rejestrację drgań dla niedopuszczalnych stanów roboczych, należy je rozróżniać pod kątem:



Rys. 2.

- charakteru występowania – ciągłe lub okresowe
- pasma częstotliwości drgań – szerokopasmowe lub wąskopasmowe
- zakresu częstotliwości drgań – częstotliwości niskie lub wysokie
- zależności od efektywnej prędkości obrotowej i jej zmian

Rozważmy przypadek pompy pracującej z kawitacją. Ma to zwykle charakter zjawiska tymczasowego, które wyróżnia się poprzez szerokopasmowe pobudzenie drgań w przedziale wysokich częstotliwości. Jednocześnie wywołuje ona zaledwie znikomy wpływ na prędkość drgań, czego nie da się rozpoznać jedynie poprzez pomiar wartości sumarycznej drgań według normy DIN ISO 10816.

Cechą decydującą dla wykorzystania oraz możliwości zastosowania systemów monitorowania stanu są koszty, nakłady oraz możliwość implementacji do systemu monitorowania instalacji oraz procesu, gdyż koszty włączenia do systemu łatwo mogą przekroczyć koszty nabycia czujników.

W konfiguracji SIH|detect zmniejszono koszty do minimum poprzez

- zastosowanie standardowego wyjścia 4 do 20 mA w technice dwuprzewodowej
- komunikację cyfrową kompatybilną z protokołem HART®
- bezpieczny obwód zasilania z przeznaczeniem do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem
- możliwość połączenia z technologią bezprzewodową

Oprogramowanie SIH|vibrosoft do celów konfiguracji oraz analizy

drgań może pracować na standardowym komputerze PC z czujnikiem, ponieważ SIH|detect dysponuje komunikacją kompatybilną z protokołem HART®, połączonym za pośrednictwem modemu HART®.

Nie ma też problemu z implementacją czujnika SIH|detect w tych zastosowaniach przemysłowych, gdy instalacje często pracują i monitorowane są za pośrednictwem urządzeń techniki sterowania procesami – sterowników PLC lub systemów DCS.

Podsumowując – czujnik monitorowania pomp SIH|detect jest urządzeniem łączącym w sobie zarówno uniwersalność zastosowań, jak ekonomiczne podejście do problematyki ciągłego monitoringu pracy pomp. Przeznaczony jest do stosowania we wszystkich pompach wirowych, cieczowych i próżniowych **niezależnie od ich producenta**. Może być również stosowany do monitorowania pracy innych maszyn wirujących, m.in. silników czy też wentylatorów przemysłowych. Umożliwia to monitorowanie dużej liczby stanowisk roboczych, w których dotąd z powodu kosztów rezygnowano z instalacji systemów lub podzespołów monitorowania online.

Przeznaczony jest do stosowania we wszystkich pompach wirowych, cieczowych i próżniowych **niezależnie od ich producenta**. Może być również stosowany do monitorowania pracy innych maszyn wirujących, m.in. silników czy też wentylatorów przemysłowych. Umożliwia to monitorowanie dużej liczby stanowisk roboczych, w których dotąd z powodu kosztów rezygnowano z instalacji systemów lub podzespołów monitorowania online.

Autor:

mgr inż. **Andrzej Gizicki** jest dyrektorem Sterling Fluid Systems Polska Sp. zo.o.

Kontakt:

andrzej.gizicki@sterling.pl

SIH|detect
.....ciągły monitoring stanu pomp

Pumping Technology For A Better Future

Sterling Fluid Systems Polska
the member of Sterling SIH| Group

Poleczki 23, 02-822 Warszawa
e-mail: sterling@sterling.pl
www.sterling.pl

