

## PRZENOŚNE PRZYRZĄDY CZY INSTALOWANE NA STAŁE SYSTEMY MONITOROWANIA STANU MASZYN?

Każda firma oferująca sprzęt do kontroli stanu maszyn, procesów technologicznych czy innej formy **kontroli jakości produkcji** spotyka się z pytaniami potencjalnych klientów czy lepszym rozwiązaniem jest **monitoring przenośny** czy **zastosowanie kontroli ciągłej**. Które z rozwiązań jest korzystniejsze, bardziej optymalne, które daje lepsze efekty ?

Jeśli podczas rozmowy z klientem chcemy jako eksperci uprościć proces znalezienia odpowiedzi to przede wszystkim musimy zdefiniować **środowisko pomiarowe** poprzez postawienie samym sobie i przyszłemu użytkownikowi szczegółowych pytań. Kluczowe staną się odpowiedzi na pytania takie jak:

1. **Jakie maszyny mają być kontrolowane?** Czy pracownicy działu utrzymania ruchu będą opiekować się tylko urządzeniami najbardziej krytycznymi, newralgicznymi dla utrzymania ciągłości produkcji lub bezpieczeństwa pracowników? A może docelowo będzie to cały **park maszynowy** – w tym także urządzenia pomocnicze lub wszystkie maszyny wchodzące w skład linii produkcyjnej ?
2. **Czy operator ma możliwość dojścia do tych urządzeń podczas ich pracy** lub istnieje swobodny dostęp do maszyn w procesie produkcyjnym ? **Czy charakter produkcji nie zagraża zdrowiu lub życiu użytkownika sprzętu ?**
3. **Na ile wymagana jest mobilność systemu diagnostycznego** – czy pomiary będą wykonywane w jednym miejscu, w jednym zakładzie, na jednej linii technologicznej?  
**Czy system kontroli wymaga obsłużenia kilku wydziałów lub zakładów?**

No i oczywiście bardzo ważne są **możliwości finansowe klienta**, gdyż zakupy systemów diagnostycznych to najczęściej zakupy z funduszy inwestycyjnych i wymagają wcześniejszego planowania zamówienia. Nie mniej istotne zagadnienie to **poziom wyszkolenia personelu**, który w przyszłości będzie bezpośrednim użytkownikiem systemu kontroli stanu. **Czy pracownicy mają doświadczenie lub czy będą je zdobywać z każdym wykonanym pomiarem?** Czy analiza wyników będzie wspomagana poprzez zaawansowane funkcje zakupionego systemu kontroli czy najważniejsza będzie osobista wiedza operatorów i poznane przez nich wcześniej przypadki awarii?

Tańszym rozwiązaniem jest **kontrola doraźna**, gdzie operator przenośnego sprzętu dokonuje obchodu maszyn np. wg zaplanowanej trasy pomiarowej. Zależnie od konfiguracji sprzętu wykonuje pomiary tych parametrów, które są istotne dla oceny stanu maszyn. Najczęściej jest to **kontrola stanu łożysk w węzłach łożyskowych**, jako tych części maszyn, które są szczególnie narażone na awarie. Badane są także inne zjawiska, które są charakterystyczne dla kontrolowanej maszyny lub zespołu maszyn. Na przykład **w przekładniach zębatych badane są łożyska i współpraca kół zębatych**. Z kolei wentylatory są monitorowane p/k pracy łożysk oraz poziomu niewywagi i rozosiowania sprzęgła oraz kontrolowany stan łopatek.

W zależności od krytyczności maszyn są to mniej lub bardziej zaawansowane **metody i techniki pomiarowe**. Spotykane są bardzo **proste systemy przenośne**, czasami jednofunkcyjne jak **stetoskop elektroniczny** lub **pirometr**. Używane są też przyrządy wielofunkcyjne współpracujące z oprogramowaniem komputerowym tzw. **zbieracze danych** aż do rozbudowanych, wielokanałowych **analizatorów stanu**, obecnie najczęściej opartych o tzw. **otwartą konfigurację**. To nowatorskie podejście producentów sprzętu pozwala użytkownikowi zakupić sprzęt dopasowany do jego potrzeb, wymagań, umiejętności oraz co nie jest bez znaczenia na osiągalnym poziomie cenowym.

Stąd też rozwiązania przenośne są stosowane, jako rozwiązanie łatwiejsze dla firmy, gdzie służby utrzymania ruchu dopiero wprowadzają **rutynowe badanie stanu maszyn w zakładzie** np. realizując **program CBM** czy też **TPM**. Przyrządy przenośne lepiej się sprawdzają w sytuacji, gdy **operator ma dostęp do badanych urządzeń**, choć dla miejsc trudnodostępnych istnieje możliwość korzystania z tzw. **przygotowanych punktów pomiarowych**. Jeśli maszyna jest odpowiedzialna, to podczas postoju oplaca się zainstalować na stałe np. **czujnik** lub **przetwornik**, a sygnał wyprowadzić przewodem do miejsca dostępnego dla operatora.

**Mobilność sprzętu pomiarowego** jest istotną zaletą dla producentów maszyn [OEM], a zwłaszcza dla serwisantów tych firm. Dzięki rozwiązaniom przenośnym mogą przemieszczać się pomiędzy użytkownikami ich produktów. Podobnie dla firm zewnętrznych, które oferują usługi diagnostyczne i remontowe. W tym przypadku stosowane są najczęściej **rozwięte wielofunkcyjne**

**analizatory**, gdyż pomiary doraźne a zwłaszcza analiza wyników pomiarów jest obciążona wysoką odpowiedzialnością wobec firmy, dla której są wykonywane tego typu usługi.

Oczywiście są sektory czy branże, gdzie **zachowanie ciągłości produkcji** jest szczególnie ważne a każda niespodziewana awaria jest bardzo kosztownym wydarzeniem i często pociąga za sobą poważne zagrożenie dla pracowników zakładu i otoczenia.

Taką typową branżą jest **przemysł chemiczny, petrochemiczny, energetyka** lub **przemysł wydobywczy**. Dlatego w tych branżach dominuje **kontrola ciągła**, gdzie systemy na bieżąco (online) dokonują **pomiarów** i **wyświetlają wyniki** oraz **aktywnie reagują na przekroczenie wprowadzonych do systemu wartości progowych** (alert – alarm). Dobrym przykładem jest energetyka wiatrowa w Szwecji, gdzie systemy kontroli ciągłej są instalowane w każdej nowej farmie wiatrowej.

Podobnie w przemyśle papierniczym lub stoczniowym gdzie z kolei **koszty awarii** są wyjątkowo wysokie. Każda godzina postoju (maszyny papierniczej, statku) jest tak droga, że koszty zapobiegania awarii są często ułamkiem kosztów poniesionych na usunięcie skutków awarii w tych branżach.

Dlatego też osoby podejmujące decyzje w tych branżach z założenia inwestują w systemy ciągłego monitoringu stanu maszyn. Na przykład **98% maszyn papierniczych w Szwecji, która jest europejskim gigantem w branży przetwórstwa drewna, produkcji kartonu i papieru jest kontrolowana poprzez systemy on-line**. Każda linia produkcyjna to setki rolek, pracujących w warunkach wysokiej temperatury i wilgotności gdzie awaria choćby jednego łożyska to katastrofa dla zakładu.

Obecnie produkowane systemy **kontroli ciągłej** umożliwiają już nie tylko **śledzenie trendu sygnału** np. **RMS drgań** czy **temperatury**, ale także **szczegółowe analizy sygnałów** w postaci **przebiegów czasowych** lub **widma FFT**. Logika pomiarowa stosowana w najnowszych systemach pozwala **wyeliminować przypadkowe sygnały** wpływające na ocenę stanu badanej maszyny. Co najważniejsze **nowoczesne systemy on-line pozwalają kontrolować stan maszyn pracujących w sposób nieregularny**. Na przykład barierą ograniczającą do tej pory zastosowanie kontroli ciągłej do oceny pracy łożysk były maszyny pracujące z różnymi obciążeniami, skokowo, czy też z różnymi kierunkami obrotów. **Obecnie ta bariera zniknęła.**

Autor: Andrzej Skrzypkowski, AS Instrument Polska

Tytuł: „Przenośne przyrządy czy instalowane na stałe systemy monitorowania stanu maszyn?”

O autorze: Andrzej Skrzypkowski - Absolwent Politechniki Warszawskiej, Wydział Inżynierii Produkcji. Zatrudniony od 1998 w polskim przedstawicielstwie szwedzkiego producenta sprzętu do diagnostyki stanu dynamicznego maszyn SPM Instrument AB. Od 2000 zajmował się wprowadzaniem na rynek systemów laserowych Easy-Laser szwedzkiej firmy Damalini AB. Od 2002 właściciel firmy AS Instrument Polska z Warszawy, obecnie wyłącznego przedstawiciela SPM Instrument AB w Polsce. Ponadto reprezentant Damalini AB, Hilgeru Kern GmbH Niemcy, Schaller GmbH Austria, Rayhome Ltd Wlk. Brytania.

Konferencja: „Forum Służb Utrzymania Ruchu” 2014

Autorski projekt i realizacja: MOVIDA Conferences