

Alitec uruchamia produkcję bezprzewodowych czujników drgań

mVIBE to nowy produkt na światowym rynku urządzeń do pomiaru drgań. Jest wysokiej jakości bezprzewodowym czujnikiem, który przesyła zmierzony sygnał do smartfona lub tabletu wyposażonego w oprogramowanie do rejestracji, analizy i prezentacji uzyskanych wyników. Ale to nie wszystkie jego możliwości...

Obecnie, najpowszechniej stosowaną metodą utrzymania maszyn w dobrym stanie technicznym jest podejście prewencyjne. Wymaga ono wymiany poszczególnych podze-

spółów po przepracowaniu określonej liczby godzin. Ze względu na pracę maszyn w różnych warunkach, z różnym obciążeniem skuteczność tej metody oceniana jest na 40 % do 60 %. Pomimo wykonywania napraw w określonych przedziałach czasu zdarza się, że maszyna ulega awarii. Okazuje się, że równie często wymieniane są podzespoły, które uznawane są za sprawne.

kosztów funkcjonowania zakładów. W tej sytuacji zarówno straty produkcyjne związane z długim okresem postoju remontowego maszyny, jak i bardzo wysokie koszty napraw ekspresowych nie są akceptowalne. Jest to powodem coraz większego zainteresowania utrzymaniem ruchu bazującym na znajomości rzeczywistego stanu maszyn i predykcji uszkodzeń.



stanu technicznego maszyn i podzespołów (PN-ISO, VDI, DIN)

- dedykowane parametry uszkodzeń (m.in. wskaźniki uszkodzenia łożysk, wartości estymat dla sygnału drgań w określonych pasmach częstotliwości, kurtoza, współczynnik szczytu)
- analiza zmian wartości wybranych parametrów w czasie

Stopień 2: Diagnostyka wybranych uszkodzeń

- analiza widma drgań (detekcja charakterystycznych częstotliwości uszkodzeń)

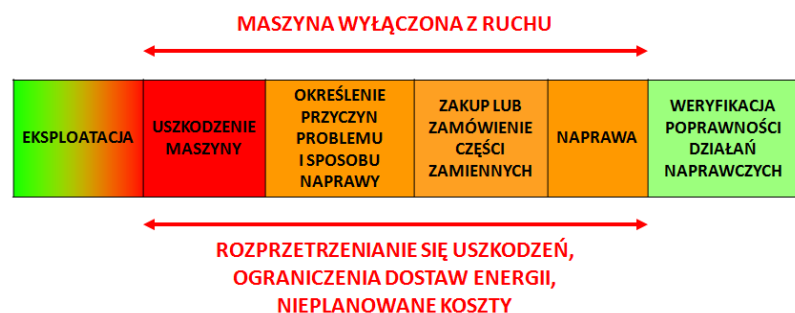
Stopień 3: Pełna analiza złożonych uszkodzeń

- analiza widma obwiedni (diagnostyka uszkodzeń łożysk, przekładni)
- analiza rzędów (rozbieg/wybieg)
- analiza modalna
- korelacja, transmitancja

Zespół swobodnie posługujący się bardziej zaawansowanymi narzędziami diagnostyki, wcześniej wykryje symptomy pojawiających się uszkodzeń. Dokładniej określi pozostały czas poprawnego działania poszczególnych podzespołów maszyny. W wielu przypadkach będzie w stanie wskazać przyczynę zbyt często powtarzających się awarii (np. złe smarowanie, złe dobrane łożysko, błędy montażowe lub wykonawcze).

Wdrożenie nadzoru stanu technicznego maszyn jest procesem, który obejmuje następujące etapy:

- identyfikacja podzespołów najczęściej ulegających awarii i krytycznych z punktu widzenia poprawności działania nadzorowanej maszyny,



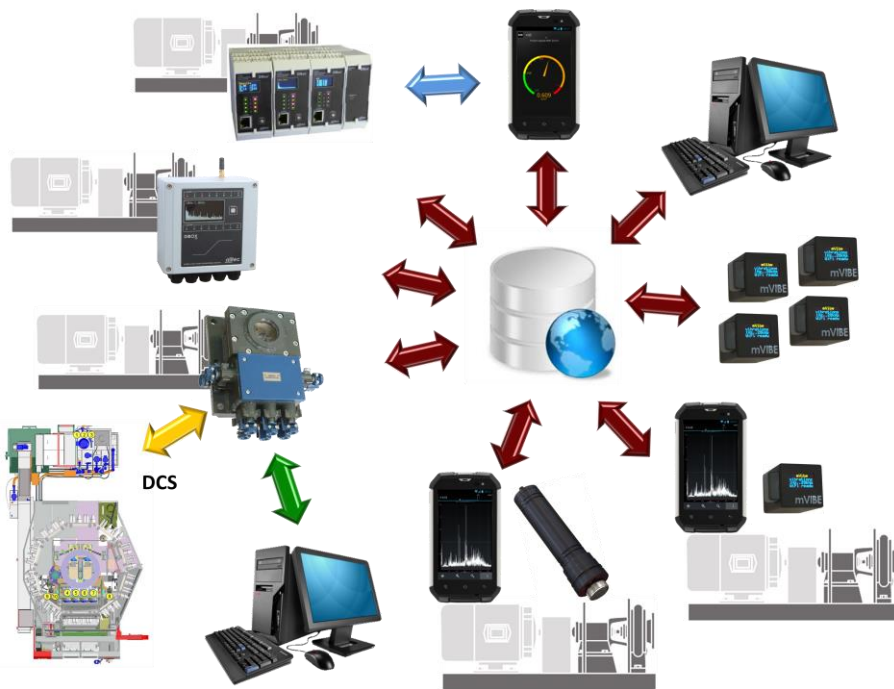
szyn jest ogólnodostępna. Warto korzystać z książek i podręczników (także dostępnych w sieci Internet), brać udział w organizowanych szkoleniach. W pierwszym okresie korzystania z narzędzi diagnostycznych podejmowane decyzje mogą być konsultowane ze specjalistami, posiadającymi wieloletnie doświadczenie w tej dziedzinie. Dzięki temu, umiejętności zespołu odpowiedzialnego za utrzymanie ruchu rozwijają się, prowadząc go przez kolejne stopnie zaawansowania stosowanych metod, obejmujących:

Zasady funkcjonowania rynku wymuszają ciągłe dążenie do minimalizacji

Stopień 1: Ocena ogólnego stanu maszyny

- normy ogólnej oceny





- wskazanie prawdopodobnych uszkodzeń oraz symptomów świadczących o ich wystąpieniu,
- wybór narzędzi diagnostycznych,
- określenie dla każdego badanego podzespołu najlepszej lokalizacji przetwornika drgań (z uwzględnieniem liczby kierunków) i/lub temperatury,
- instalacja i konfiguracja systemu oceny stanu technicznego,
- przeprowadzenie pomiarów wstępnych z uwzględnieniem możliwych warunków pracy maszyny,
- analiza uzyskanych wartości parametrów diagnostycznych w celu weryfikacji (opracowania) kryteriów oceny stanu technicznego podzespołów,
- końcowe testy i ostateczne uruchomienie systemu nadzoru, opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- szkolenia z zakresu obsługi systemu oraz metod oceny stanu technicznego i diagnostyki maszyn.

Dobrze mieć pewność, że każdy z wymienionych etapów zostanie przeprowadzony w sposób właściwy. Pełne wsparcie w tym zakresie oferuje polski producent urządzeń i oprogramowania do rejestracji i analizy drgań - firma Alitec z Łodzi.

Podstawowym założeniem towarzyszącym podejmowaniu decyzji o wyborze narzędzi do pomiaru i analizy sygnału drgań jest jak najszybszy

zwrot inwestycji. Najczęściej jest on kalkulowany na okres 3 lat.

Planując wdrożenie predykcyjnego utrzymania ruchu należy pamiętać o dostosowaniu nakładów inwestycyjnych do kosztu napraw oraz istotności maszyn lub obiektów. Zakup zaawansowanych, drogich narzędzi dla urządzenia taniego, które można szybko i łatwo naprawić, oraz które nie pełni krytycznej roli w procesie produkcyjnym jest całkowicie nieuzasadniony. Dla maszyn, dla których procesy degradacji postępują wolno, niekrytycznych wystarczający okazuje się nadzór okresowy, prowadzony przy pomocy obchodowych analizatorów drgań.

W tym zakresie narzędziem pierwszego wyboru stają się oferowane w stosunkowo niskiej cenie proste mierniki drgań. Funkcjonalność zdecydowanej większości z nich ogranicza się do wyznaczenia wartości skutecznej prędkości i/lub przyspieszenia drgań w z góry narzuconym zakresie częstotliwości, powiązany z normą PN-ISO10816. Niekiedy mierniki te posiadają wbudowane proste algorytmy oceny stanu technicznego łożysk. Z doświadczenia

diagnostów wynika jednak, że często jako uszkodzenie interpretują one sygnały generowane przez maszynę zamocowaną na fundamencie podatnym, pracującą z dużymi obciążeniami, czy niewłaściwie smarowaną.

Dokonując wyboru narzędzia warto zwrócić uwagę na rozwiązania skalowalne, które łatwo mogą zostać dostosowane do rzeczywistych, zmieniających się potrzeb zakładu. Istotne są m.in.: parametry rejestracji sygnału drgań (zakres pomiarowy, maksymalna częstotliwość oraz czas rejestracji), dostępne metody analizy, w razie potrzeby możliwość pracy w trudnych warunkach. Należy unikać rozwiązań zamkniętych, które ograniczą przyszły dostęp do bardziej zaawansowanych metod identyfikacji uszkodzeń. Okazuje się jednak, że mierniki o zaawansowanej funkcjonalności to narzędzia dla profesjonalnych diagnostów. To prawda, że wbudowane oprogramowanie posiada możliwość zmiany poziomów zaawansowania stosowanych metod, jednak zakup samego urządzenia pozwalającego na dalszy, trudny do przewidzenia rozwój stosowanych metod wiąże się ze znacznymi kosztami. Co więcej, zdarza się, że użytkownik pozostaje bez wsparcia dotyczącego możliwości wykorzystania zakupionego analizatora w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów diagnostycznych.

Całkowicie inną filozofię podczas opracowania nowych narzędzi diagnostycznych przyjęła firma Alitec. Znajdujące się w ofercie przenośne analizatory drgań stanowią jedynie rejestratory drgań, które bezprzewodowo przesyłają wyniki pomiarów do smartfona lub tabletu pełniącego rolę urządzenia przechowującego



ogromne ilości informacji pomiarowej oraz analizującego tę informację. Wzrastające moce obliczeniowe oraz rozdzielczości ekranów tego typu urządzeń pozwalają w sposób niemal nieograniczony rozwijać funkcjonalność wbudowanych programów analizujących sygnał drgań. Nie jest przy tym wymagana ingerencja w platformę sprzętową samych urządzeń mierzących drgania. Producent zadbał o to, aby stosowane czujniki oraz parametry rejestracji sygnałów zaspokoili potrzeby nawet nietypowych zastosowań.

Pierwszym produktem, o którym mowa jest system WiViD. Został on mianowany produktem roku 2014 przez redakcję jednego z pism branżowych. Posiada wbudowaną głowicę pomiarową mierzącą drgania w trzech kierunkach, w paśmie częstotliwości od 0,5 Hz do ponad 20 kHz. Bezkontaktowy pomiar temperatury realizuje matrycowy pirometr, pełniący jednocześnie rolę prostej kamery termowizyjnej. Wyniki poprzez interfejs WiFi trafiają do wspomnianego smartfonu, gdzie analizowane są przez dedykowane oprogramowanie mVIDIA.

Drugi produkt, mVIBE został wprowadzony na rynek w bieżącym roku. Można określić go mianem bezprzewodowego czujnika drgań. Zastosowano w nim przetwornik będący jednokierunkowym odpowiednikiem tego, który doskonale sprawdził się w poprzednim rozwiązaniu - urządzeniu WiViD. Parametry pomiaru nie zmieniły się. Nadal możliwe jest 24-bitowe próbkowanie sygnału wibracji z częstotliwością ponad 65 kHz. Większość przestrzeni w obudowie czujnika zajmują akumulatory. Gwarantują one wykonanie ciągłego (!) pomiaru trwającego 20 godzin. W normalnym cyklu pracy, akumulator warto naładować raz w tygodniu. W podstawowej wersji mVIBE odpowiedzialny jest za pomiar drgań. Przebieg czasowy sygnału przesyłany jest do dalszej obróbki do urządzenia nadrzędnego (smartfon). Dostępna jest wersja czujnika autonomicznie wyznaczająca częstotliwościowe widmo drgań i informu-

jąca o przekroczeniu zadanych progów alarmowych.

Bezprzewodowe łącze WiFi wykorzystuje protokół szyfrowania WPA2. Dzięki temu czujnik bezpiecznie może zostać włączony w dowolną infrastrukturę sieciową. W takim rozwiązaniu sygnał drgań poprzez serwis pomiarowy, będący elementem oprogramowania VIDIA (Alitec), trafia do bazy danych w celu dalszej analizy. Innym podejściem jest wykorzystanie protokołu Modbus/TCP opartego na łączu bezprzewodowym lub przewodowym (wersja dedykowana czujnika) i przekazywanie wyników do systemu sterowania procesem (DCS). Oferowana funkcjonalność czujników mVIBE wpisuje je w nurt Przemysłu 4.0, w którym zakłada się wykorzystanie coraz bardziej popularnych urządzeń IoT (internet rzeczy).

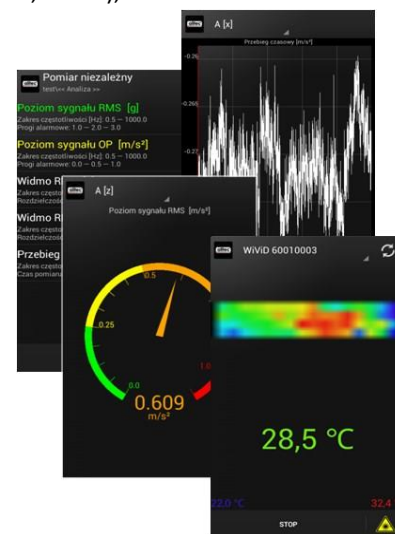
Przesyłanie informacji pomiarowej na odległość kilkunastu metrów pozwala wykonywać pomiary na urządzeniach instalowanych w strefach niebezpiecznych.

Koszt zestawu obejmującego czujnik (w wersji podstawowej), uchwyt magnetyczny, walizkę Explorer oraz bezpłatne oprogramowanie mVIBE (dostępne poprzez Google Play) wynosi 2500 zł netto.

W przypadku maszyn krytycznych o dużym stopniu złożoności, zawierających elementy szybkoobrotowe lub obiektów umieszczonych w trudno dostępnych miejscach konieczne jest użycie systemów nadzoru ciągłego: DiBOX, HEV-i lub COBAD ATEX. Funkcjonalność obejmująca m.in. rejestrację danych na karcie pamięci o pojemności 16 GB, autonomiczne wyznaczanie widma drgań, cyfrowe i analogowe interfejsy komunikacyjne, możliwość raportowania poprzez sieć GSM, czy prowadzenia pomiarów parametrycznych wyróżnia rozwiązania Alitec spośród innych dostępnych na rynku.

Narzędzi analitycznych i diagnostycznych dostarcza oprogramowanie instalowane na urządzeniach przenośnych (ATC MONITOR, mVIBE, mVIDIA) oraz stacjonarnych (VIDIA). Gromadzi ono dane pomiarowe,

pozwała przetwarzać i analizować rejestrowane sygnały drgań. Dla przykładu analizy wbudowane w programy mVIDIA oraz VIDIA umożliwiają wyznaczenie: wartości skutecznej (RMS), wartości szczytowej (0-p), wartości międzyszczytowej (P-P), kurtozy, współczynnika szczytu (crest factor), skośności, współczynnika uszkodzenia łożysk (BWI), współczynników B_g i B_v uszkodzenia łożysk, współczynnika g_E obwiedni przyspieszenia, widma (rozdzielczość 0,0625 Hz w pełnym paśmie 25,6 kHz), widma obwiedni. Wbu-



dowany mechanizm dynamicznego projektowania filtrów (AFD™) pozwala wyznaczyć wszystkie wymienione parametry w dowolnym zakresie częstotliwości, określonym przez użytkownika. Korzystając z przedstawionego zestawu można ocenić stan techniczny i przeprowadzić diagnostykę uszkodzenia: łożysk, przekładni (zębatach, pasowych), silników, pomp, turbin, kompresorów, wentylatorów, a także elementów konstrukcyjnych. Możliwe do wykrycia uszkodzenia obejmują:

- niewyważenie i mimośrodowość,
- rozosiowanie,
- uszkodzenie łożysk tocznych i ślizgowych oraz ich obudów,
- niestabilność filmu olejowego,
- kawitację,
- luzy mocowania i pęknięcia elementów konstrukcyjnych maszyn,
- uszkodzenia kół zębatach oraz pasów przekładni,
- uszkodzenia turbin i wentylatorów,
- uszkodzenia elektryczne silników,
- prędkości krytyczne, rezonanse.