

SYSTEMY POMIARU I TELEMETRII WSPOMAGANE ALGORYTMAMI AI, NA POTRZEBY DIAGNOSTYKI MASZYN ROLNICZYCH

Cel i zastosowanie badań

Analiza drgań, temperatury i momentowego obciążenia w diagnostyce maszyn i urządzeń ma na celu ścisłe monitorowanie ich stanu technicznego, co przekłada się na skuteczną identyfikację potencjalnych problemów. Drgania maszyn, poddane szczegółowej analizie, pozwalają na wczesne wykrycie zmian w charakterystyce ruchu i wskazują na możliwe uszkodzenia tj. problemy z łożyskami, nierówności w wałach czy luzu mechaniczne. Poprzez systematyczną i precyzyjną ocenę sygnałów drgań możliwe jest nie tylko identyfikowanie istniejących usterek oraz ich lokalizacji, ale również prognozowanie przyszłych awarii. To umożliwia planowanie konserwacji maszyn w odpowiednim czasie, minimalizując ryzyko przestojów.

Nie mniej ważną rolę w diagnostyce odgrywa również analiza temperatur, umożliwiając identyfikację obszarów podwyższonej temperatury, sugerując tym samym problemy z chłodzeniem, tarciami czy przegrzewaniem się konkretnych komponentów, dzięki czemu możliwe jest zidentyfikowanie problemu i zaproponowanie odpowiednich rozwiązań.

Projektowanie i budowa dedykowanych układów

pomiarowych wraz z algorytmami przetwarzania informacji diagnostycznych umożliwia utrzymanie wysokiej wydajności procesów produkcyjnych. Zaimplementowanie ich w istniejących konstrukcjach maszyn wraz z układem do transmisji danych podnosi efektywność procesów produkcyjnych oraz bezpieczeństwo pracy.

Budowane systemy wykorzystują najnowsze technologie zgodne z ideą Przemysłu 4.0 i Rolnictwa 4.0. Umożliwiają one intensyfikację produkcji rolnej w maszynach z pełną telemetrią danych przesyłanych do platformy (chmury danych), gdzie zaimplementowane algorytmy sztucznej inteligencji (sieci neuronowe, algorytmy decyzyjne i inne) pozwalają na szybką ocenę i identyfikację ewentualnych uszkodzeń maszyny z wyprzedzeniem.

Typ badań

Diagnostyka maszyn rolniczych i innych maszyn wirnikowych, w szczególności diagnostyka stanu technicznego łożysk, przekładni, wałów

Specjalistyczna aparatura pozwala na prowadzenie monitorowania stanu technicznego i określenia zużycia maszyn, w tym wykrywania uszkodzeń w czasie rzeczywistym w warunkach pracy maszyn oraz predykcji tzw. „zdrowia maszyny”.

Pomiary prędkości i przyspieszenia drgań swobodnych i wymuszonych maszyny

Dostępna aparatura umożliwia dokładny pomiar parametrów drgań oraz temperatury, zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak i w warunkach polowych (w miejscu pracy maszyny).

Wykorzystanie zaawansowanych metod przetwarzania sygnałów do diagnostyki stanu technicznego maszyny

Możliwe jest wykorzystanie transformaty falkowej, empirycznej dekompozycji modalnej, odpornych filtrów wykrywania uszkodzeń, sztucznych sieci neuronowych, metod uczenia maszynowego i innych, w celu opracowania skutecznych metod wykrywania uszkodzeń.

Projektowanie dedykowanych układów sprzętowych do diagnostyki stanu technicznego maszyny w warunkach jej normalnej pracy

Zespół naukowy jest w stanie zaprojektować oraz wykonać dedykowane układy sprzętowe do diagnostyki maszyn. Układy są przystosowane do warunków pracy maszyny, zapewniając wysoką skuteczność detekcji uszkodzeń. Standardowo są wyposażone w układy komunikacyjne, umożliwiające przesyłanie danych pomiarowych do chmury serwisowej oraz do urządzeń przenośnych użytkowników końcowych.

Dostępna aparatura

- CompactRIO cRIO-9039 z oprogramowaniem LabVIEW - układ mikroprocesorowy firmy National Instruments, wyposażony w system czasu rzeczywistego oraz układy FPGA wraz z kilkunastoma kartami przetworników pomiarowych do pomiaru drgań i temperatury,
- system mikroprocesorowy sbRIO firmy National Instruments, umożliwiający szybkie prototypowanie układów pomiarowych i sterowania. Urządzenie jest wyposażone w funkcje kondycjonujące dla czujników pomiarowych, wejścia/wyjścia cyfrowe i analogowe oraz układy sterowania i komunikacyjne (np. CAN),
- FieldDAQ - przenośna wyspa wejść/wyjść firmy National Instruments, wyposażona w przetworniki

pomiarowe oraz interfejs komunikacji sieciową, współpracująca z systemem cRIO,

- przenośny system do napędu maszyn rolniczych, wyposażony w silnik trójfazowy i falownik SINAMICS G120 zabudowany w szafie sterowniczej, umożliwiający sterowanie prędkością obrotową, dodatkowo wyposażony w enkoder,
- AVM 4000 - przenośny system diagnostyczny i pomiarowy drgań firmy AMC Vibro, umożliwiający jednoczesną akwizycję i analizę 16 sygnałów drgań (w dziedzinie czasu i częstotliwości) oraz wyposażony w moduły do pomiaru temperatury,
- Moneo iFM - rozproszony system pomiarowy drgań z IoT, wyposażony w karty DI/DQ oraz moduł komunikacyjny Ethernet,
- A4900 - przenośny miernik drgań Vibro MS,
- Benstone vPod Pro Basic - przenośne systemy pomiarowe do drgań i temperatury,
- Easy Laser E710 - system laserowego osiowania wałów dla maszyn wirnikowych,
- układy mikroprocesorowe STM32,
- piezoelektryczne czujniki drgań jedno- i trójosiowe,
- czujniki temperatury RTD oraz termopary,
- czujniki drgań, akcelerometry, czujniki piezoelektryczne jedno- i trójosiowe
- system wibrodiagnostyczny QMR/QMC/QMS/QMI iFM,
- pirometr Bosch.

Katedra Automatyki i Robotyki Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej

dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski, prof. PB

 pok. WE-259  a.mystkowski@pb.edu.pl
 +48 571 443 058

Więcej informacji na stronie

