

WYKORZYSTANIE TRYBÓW NIESTACJONARNYCH W DIAGNOSTYCE NAPĘDÓW PRZEKŁADNIOWYCH MASZYN PRZEMYSŁOWYCH

Pavlo KROT, Radosław ZIMROZ

*Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Politechnika Wrocławska, 50-370 Wrocław
(pavlo.krot, radoslaw.zimroz)@pwr.edu.pl*

Dobrze znane teoretyczne zagadnienia przetwarzania sygnałów niestacjonarnych ograniczają wdrażanie systemów monitorowania w przemyśle i motywują do badań i rozwoju nowych podejść do niezawodnego wykrywania defektów. Jest to bardzo ważne w przypadku ciężkich maszyn górniczych i hutniczych, gdzie inspekcja i demontaż w wyniku fałszywych alarmów wiąże się ze znacznymi stratami produkcyjnymi. Ograniczenia standardowych metod mogą być rozwiązane przez zastosowanie nieustalonych reżimów technologicznych wywołanych przez obciążenia skokowe lub impulsowe do diagnostyki przy częstotliwościach drgań własnych układów o wielu stopniach swobody. Za główne parametry stanu technicznego uważa się luzy promieniowe i kątowe, powodujące duże drgania skrętne, lokalne defekty kół zębatych i łożysk od skomplikowanych do pomiarów przeciążeń dynamicznych. Najkorzystniejszą metodą diagnostyki układów napędowych są bezdotykowe mierniki momentu obrotowego [1]. Urządzenia te mogą dostarczać cennych informacji diagnostycznych z wnętrza maszyny. Najskuteczniejszym podejściem do przewidywania pozostałego okresu użytkowania elementów jest akumulacja zmierzonych i/lub obliczonych momentów skrętnych na podstawie nieliniowych modeli dynamicznych z uwzględnieniem luzów [2]. Właściwie proponujemy nową strategię [3,4], która charakteryzuje się przejściem od faktycznego spojrzenia na lokalne defekty do monitorowania ich przyczyn – luzów kątowych i promieniowych w elementach. Przykładami tej klasy maszyn, w których to podejście ma największe zastosowanie, są walcownie stali, koparki odkrywkowe, wozy ładowniczo-dostawczy i inne maszyny pracujące w reżimach nieustalonych. Podano przykłady metod diagnostycznych opartych na modelach dynamicznych oraz analizie sygnałów przejściowych w zakresie częstotliwości własnych [5]. Do celów diagnostycznych wykorzystywane są takie cechy jak: nieizochronizm, opóźnienie reakcji, zależność obciążeń dynamicznych i statycznych, współczynnik tłumienia. Obliczone wartości momentów skrętnych uzyskane dla układów liniowych są wykorzystywane jako poziomy referencyjne w diagnostyce układów niestacjonarnych.

Słowa kluczowe: ciężkie maszyny, drgania skrętne, luzy, diagnostyka, modele dynamiczne

BIBLIOGRAFIA

- [1] B. Zietek, P. Krot and P. Borkowski. An overview of torque meters and new devices development for condition monitoring of mining machines. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 684 (2021) 012019.
- [2] P. Krot, I. Prykhodko, V. Raznosilin, R. Zimroz. Model based monitoring of dynamic loads and remaining useful life prediction in rolling mills and heavy machinery. Chapter 34. In: Ball A., Gelman L., Rao B. (eds.) Advances in Asset Management and Condition Monitoring. Smart Innovation, Systems and Technologies. 166 (2020) 399-416.
- [3] P. Krot; V. Korennoi; R. Zimroz. Vibration-based diagnostics of radial clearances and bolts loosening in the bearing supports of the heavy-duty gearboxes, Sensors. 20 (2020) 7284.
- [4] P. Krot, R. Zimroz, et al. Development and verification of the diagnostic model of the sieving screen. Shock and Vibration Special Issue “Advances in Fault Diagnosis and Defect Detection in Mechanical and Civil Engineering”, 2020 (2020) 8015465.
- [5] P.V. Krot Dynamics and diagnostics of the rolling mills drivelines with non-smooth stiffness characteristics. Proc. of the 3rd Int. Conference on Nonlinear Dynamic, ND-KhPI2010, Sep 21-24, 2010, Kharkov, Ukraine. pp. 115-120.