

WIZYJNA METODA DETEKCJI CZĘSTOTLIWOŚCI OBROTÓW KRAŻNIKÓW W DIAGNOSTYCE PRZENOŚNIKÓW TAŚMOWYCH Z WYKORZYSTANIEM DRONÓW

Przemysław DĄBEK, Jacek WODECKI, Paweł ZIMROZ, Pavlo KROT

*Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Politechnika Wrocławska, 50-370 Wrocław
(przemyslaw.dabek, jacek.wodecki, pawel.zimroz, pavlo.krot@pwr.edu.pl)*

Przenośniki taśmowe to główne maszyny wykorzystywane w transporcie materiałów sypkich. Eksploatacji zarówno w kopalniach podziemnych, jak i odkrywkowych często towarzyszy poważne uszkodzenie części wirujących [1]. Łożyska w rolkach nośnych są elementami krytycznymi, których awarie mogą powodować zatrzymanie rolek i nagrzewanie się taśmy, a następnie pożar. Ich diagnostyka jest utrudniona przez ręczne kolektory danych ze względu na duże odległości pomiędzy kolejnymi punktami poddawanych kontroli. Montaż czujników stałych również nie jest możliwy na ogromnej liczbie rolek. Inspekcja bezzałogowymi dronami to obecnie światowy trend, który wymaga nowych metod diagnostyki [2]. W niniejszych badaniach reprezentujemy wizyjne podejście do kontroli rolek poprzez bezstykowy pomiar prędkości obrotowej jako parametr diagnostyczny łożysk. Metoda zakłada wykorzystanie wideo nagranych przez dron poruszającego się wzdłuż przenośnika i dalszą analizę. Algorytm przetwarzania wideo polega na śledzeniu zmian występujących w obrębie krążnika podczas wykonywania kolejnych obrotów. Zakładając nieidealne wykonanie krążnika bądź elementów pośredniczących, powstające w czasie obrotów zmiany występować będą przy regularnej częstotliwości. Celem śledzenia zmian w obrębie pojedynczej klatki wideo pobierana jest jedno-pikselowa kolumna przecinająca krążnik. Operacja ta ponawiana jest w obrębie każdej kolejnej klatki, które następnie sklejane są w pojedynczą macierz reprezentującą sygnał opisujący częstotliwość zmian położenia danego zarysu (w tym przypadku – krawędzi krążnika). Tak uzyskana macierz jest następnie poddawana obróbce wykorzystującej znane metody umożliwiające określenie częstotliwość sygnału. Do prawidłowego działania metody wymagana jest odpowiednio duża rozdzielczość, która umożliwi skuteczne śledzenie zmian w obrębie położenia krawędzi krążnika. Dodatkowo, zależnie od rzeczywistej prędkości samego krążnika konieczne jest zastosowanie kamery o odpowiednio wysokiej częstotliwości nagrywania. Przy podobnym obciążeniu odchyłki prędkości obrotowych sąsiednich rolek mogą być skutecznym wskaźnikiem pogorszenia się stanu łożysk, przewyższającym technikę termowizyjną alarmującą tylko tuż przed awarią [3]. Opracowane podejście z wykorzystaniem dronów do diagnostyki zmniejsza czas i koszty inspekcji.

Słowa kluczowe: przenośnik taśmowy, diagnostyka łożysk, wizja komputerowa, dron, prędkość obrotowa

BIBLIOGRAFIA

- [1] R. Zimroz, M. Hardygóra, R. Błażej. Maintenance of belt conveyor systems in Poland—an overview. Proc. of the 12th Int. Symposium on Continuous Surface Mining. (2014) 21-30, Springer, Cham.
- [2] J. Szrek, J. Wodecki, R. Błażej, R. Zimroz. An inspection robot for belt conveyor maintenance in underground mine—Infrared thermography for overheated idlers detection, Applied Sciences. 10 (14) (2020), 4984
- [3] A. Grzesiek, R. Zimroz, P. Śliwiński, N. Gomolla, A. Wyłomańska, Long term belt conveyor gearbox temperature data analysis—Statistical tests for anomaly detection, Measurement. 165 (2020) 108124.

This activity has received funding from the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the European Union, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation. This work is supported by EIT RawMaterials GmbH under Framework Partnership Agreement No. 19018 (AMICOS. Autonomous Monitoring and Control System for Mining Plants).