

TOMASZ KORBIEL

Wybrane zagadnienia budowy systemów monitorujących w inżynierii mechanicznej

Streszczenie

Niniejsza monografia jest zbiorem rozwiązań technicznych mających zastosowanie w budowie systemów monitorujących w inżynierii mechanicznej. Szereg zaprezentowanych rozwiązań ma również zastosowanie w innych dziedzinach nauki. Tematycznie, zawartość opracowania można podzielić na dwie zasadnicze części. Pierwsza z nich (rozdziały 1–4) przedstawia nowe podejście w projektowaniu systemów monitorujących oraz nowe metody przetwarzania sygnałów. Druga część (rozdziały 5, 6) zawiera przykłady praktycznego wykorzystania opisanych metod w realizacji projektów systemów monitorujących.

Projektowanie systemów monitorujących jest procesem złożonym i interdyscyplinarnym. Obejmuje między innymi zagadnienia związane z eksploatacją maszyn, zarządzaniem procesami technicznymi, automatyką, optymalizacją kosztów produkcji. Zagadnienia te, zostały przybliżone w rozdziale 1 „Systemy monitorujące w inżynierii mechanicznej”. W rozdziale tym zaprezentowano między innymi nowe podejście do projektowania systemów monitorujących. W podejściu tym, proces projektowania poprzedzony jest zdefiniowaniem celów, jakim ma służyć system monitorowania. W rozdziale 2 „Wybrane metody numerycznej analizy sygnałów o zmiennej strukturze częstotliwościowej” scharakteryzowano metody analizy danych w systemach monitorujących. Przedstawiona w tym rozdziale klasyfikacja sygnałów oraz opis wybranych narzędzi analizy sygnałów pozwala lepiej wykorzystać te narzędzia w celu zdobycia pożądaných informacji zawartych w sygnale pomiarowym. W rozdziale 3 „Interpolacyjna analiza rzędów” opisano nową metodę przetwarzania sygnałów o zmiennej strukturze częstotliwościowej. Metoda ta dedykowana jest autonomicznemu przetwarzaniu danych pomiarowych. Kolejny rozdział 4 poświęcony został zagadnieniom przetwarzania sygnałów na podstawie analizy trajektorii fazowych oraz teorii stabilności technicznej. W rozdziale tym opisano miary w przestrzeni fazowej pozwalające na bieżącą ocenę stanu maszyn. Podano również możliwości praktyczne zastosowanie tego narzędzia między innymi w zagadnieniach biomedycznych.

Dalsza część pracy opisuje praktyczne wykorzystanie prezentowanych rozwiązań w środowisku przemysłowym. W rozdziale 5 „System monitorowania napędu głównego koła czerpakowego koparki SRS” przedstawiono przebieg procesu projektowania oraz budowy systemu monitorującego w warunkach górnictwa odkrywkowego. Rozdział 6 prezentuje proces rozwiązania problemu dotyczącego projektowania systemu monitorowania zbrojenia szybowego. Oparta na ustaleniu współczynników tłumienia metoda analizy sygnałów odpowiedzi impulsowej pozwoliła w istotny sposób na poprawę procesu kontroli zbrojenia szybowego w kopalniach węgla kamiennego oraz rud miedzi.

TOMASZ KORBIEL

Selected aspects of the construction of monitoring systems in mechanical engineering

Summary

This monograph is a set of technical solutions applicable in the construction of monitoring systems in mechanical engineering. A number of presented solutions are also applicable in other fields of science. Thematically, the content of the study can be divided into two main parts. The first one (Chapters 1–4) presents a new approach in the design of monitoring systems and new signal processing methods. The second part (Chapters 5, 6) contains examples of practical use of the described methods in the implementation of monitoring systems projects.

Designing of monitoring systems is a complex and interdisciplinary process. It covers, among others, issues related to the operation of machines, management of technical processes, automation, optimization of production costs. These issues in Chapter 1 “Monitoring systems in mechanical engineering”. This chapter presents, among others, a new approach to the design of monitoring systems. In this approach, the design process is preceded by defining the objectives to be used by the monitoring system. In the next Chapter 2 “Selected methods of numerical analysis of signals with variable frequency structure”, the methods of data analysis in monitoring systems were characterized. The classification of signals and the description of selected signal analysis tools are presented in this chapter to better use these tools to identify the desired information contained in the measurement signal. In Chapter 3 “Interpolational order analysis” a new method for processing signals with variable frequency structure is described. This method is dedicated to the autonomous processing of measurement data. The next Chapter 4 is devoted to the problems of signal processing based on the analysis of phase trajectories and technical stability. This chapter describes measures in the phase space that allow for the ongoing assessment of the condition of machines. Practical possibilities of applying this tool to biomedical issues were also given.

The rest of the work describes the practical use of the presented solutions in an industrial environment. In Chapter 5 “The monitoring system of the main bucket wheel of the SRS excavator”, the course of the design and construction of the monitoring system in opencast mining conditions is presented. Chapter 6 presents the process of solving the problem of designing the shaft reinforcement monitoring system. Based on the identification of damping coefficients, the method of impulse response analysis made it possible to improve the control process of shaft reinforcement in hard coal and copper ore mines.