

WALDEMAR RĄCZKA

Układy mechatroniczne z aktuatorami SMA

Streszczenie

Monografia ta dotyczy badań laboratoryjnych, modelowania i sterowania stopami z pamięcią kształtu. W pracy skupiono się na zastosowaniu stopów SMA w układach wykonawczych do realizacji przemieszczenia oraz w systemach sterowania drganiami. Przedstawione badania laboratoryjne przeprowadzono w celu wyznaczenia statycznych i dynamicznych własności stopów SMA. Wyniki badań posłużyły w dalszej części pracy do identyfikacji opracowanych modeli matematycznych.

W monografii przedstawiono aplikacje stopów SMA w siłownikach. W tym celu przeprowadzono badania elementów aktywnych pod kątem ich zastosowań w siłownikach realizujących przemieszczenie. Opracowano modele elementów wykonawczych badanych siłowników. Zaprojektowano i wykonano unikatowy siłownik do prac głębinyowych wraz z opatentowanym układem sterowania.

Drugim poruszonym obszarem zastosowań stopów SMA było ich użycie w układach sterowania drganiami. Zaprojektowano i wykonano sterowaną sprężynę SMA, a także wyznaczono jej charakterystyki. Opracowaną sprężynę zastosowano w układach redukcji drgań. Unikalną aplikacją sterowanej sprężyny było jej użycie w eksperymentalnej konstrukcji zawieszenia przesiewacza rezonansowego. Dla wymienionych układów sterowania drganiami opracowano układy regulacji.

Opracowano dedykowane modele stopów SMA dla układów wykonawczych i pomiarowych. Dla układów siłownikowych sformułowano modele: Preisacha i tangensoidalny. W celu zastosowania SMA jako elementu pomiarowego opracowano model rozmyty. Sformułowano oryginalny model wiskoelastyczny stopów SMA do zastosowań w unikatowych układach sterowania drganiami.

WALDEMAR RĄCZKA

Mechatronic systems with SMA actuators

Summary

This monograph applies to laboratory testing, modelling and control of shape memory alloys (SMA). The work focuses on application of the alloys to the actuators for the positioning systems and vibration control systems. The laboratory tests were conducted to determine the static and dynamic properties of shape memory alloys. Test results have further been used to identification of the developed mathematical models.

The monograph provides SMA applications in the actuators. For this purpose, tests of active elements have been conducted for their applications in positioning actuators. Models of tested actuators have been developed. A unique actuator designated for deepwater working along with patent control system has been designed and made too.

The second area of shape memory alloys applications discussed in the book was their use in vibration control systems. An SMA spring has been designed and made, also its characteristics have been assigned. The designed spring has been applied in vibration reduction systems. The unique application of the controlled spring was its usage in an experimental suspension construction of the resonant screen. For the vibration reduction systems the control systems have been designed.

Dedicated models of shape memory alloys for actuators and for measurement systems have been developed. For actuator systems two models have been developed: Preisach and tangensal model. In order to use SMA as a measurement element, also a fuzzy model has been designed. An original viscoelastic model of SMA applicable in unique vibration control systems has been formulated.