234472

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาความล้าของเส้นลวดโลหะผสมจำรูป ทฤษฎีแบบจำลองคณิตศาสตร์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดระดับความล้าของตัวแอกชูเอเตอร์ที่มีส่วนประกอบของโลหะผสมจำรูป แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ถูกใช้หาระดับความล้าจากการเปรียบเทียบแบบออฟไลน์เช่นเดียวกับวิธีกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนหรือกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน แบบจำลองของระบบกำหนดจากการประมาณเชิงเส้นของสมการการเปลี่ยนเฟสของโลหะชนิดนี้ ลักษณะไดนามิกของอุณหภูมิจากทฤษฎีการถ่ายเทพลังงานความร้อน สมการความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนความเค้น ความเครียด อุณหภูมิ สัดส่วนโมลในเฟสมาร์เทนไซด์และสมการการเคลื่อนที่ของลวด ความผิดปกติจากความล้าแสดงในรูปแบบของฟังก์ชันค่าความผิดพลาดจากการประมวลผลด้วยโปรแกรมแมทแล็ปเพื่อระบุระดับความล้วของลวด ลวดทดสอบคือโลหะผสมจำรูปนิเกิลไทเทเนียมทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.7 มิลลิเมตร นำไปทดสอบด้วยภาระคงที่และให้ความร้อนเป็นจำนวนรอบต่างกัน วิธีตรวจสอบความล้าด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์นำมาทดสอบกับลวดล้าภายใต้ความเค้นช่วง 76 ถึง 204 เมกกะปาสคาล ผลคือวิธีแบบจำลองคณิตศาสตร์สามารถระบุความล้าของโลหะผสมจำรูปได้และมีความถูกต้องของการตรวจสอบมากกว่าร้อยละ 90 สำหรับทุกค่าของภาระที่ทดสอบ

234472

This thesis focuses on the fatigue characteristics of Shape Memory Alloys (SMAs) that are analysed by using model-based techniques to identify functional fatigue stages of SMAs when used as actuators. The model-based technique enables an online identification of fatigue level of SMA actuators, in comparison with off-line conventional fatigue analysis techniques, such as SEM and TEM. The models are identified by the linearisation of the following equations – the model of phase transformations, the temperature dynamics by using Joules heat-convectional cooling, the constitutive equation relating changes in stress, strain, temperature, and mole fraction, and the equation of motion of SMA actuators. To identify the fatigue level of a tested wire, the decision variable is defined as a function of the simulated error and used in the decision rule. NiTiCu SMA wires with diameter of 0.7 millimeter were loaded with various constant load. The proposed fatigue identification approach was tested with the SMA wires subjected to a range of stress from 76 MPa to 204 MPa. The accuracy of the proposed method was found to be at least 90% for all loading conditions.