

ณัฐนันท์ เนติ 2562 : การศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และระบบควบคุมแรงกดของ
หัวกดรีดผิวงานโลหะด้วยโปรแกรม MATLAB ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(เทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม) สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก: ผศ. ดร. ชนะ รัชสิทธิ์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการทำงาน
ของระบบหัวกดรีดผิวโลหะ และนำแบบจำลองที่ได้มาใช้สร้างระบบควบคุมแรงกดที่เหมาะสม
เนื่องจากกระบวนการกดรีดผิวงานโลหะต้องการผลลัพธ์ของผิวชิ้นงานที่มีความสม่ำเสมอ
กันตลอดชิ้นงาน จึงจำเป็นต้องควบคุมแรงในการกดให้มีค่าคงที่ โดยจำเป็นต้องใช้ระบบ
ควบคุมหัวกดที่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงกดได้อย่างทันท่วงที (Dynamic
Control) การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้เก็บข้อมูลการทำงานในลักษณะต่าง ๆ ของระบบหัวกดรีดผิว
เพื่อนำมาใช้ออกแบบและประเมินความแม่นยำของแบบจำลองด้วยหลักการ System Identification
จากนั้นจึงนำแบบจำลองมาใช้ในการสร้างระบบควบคุมแรงกดซึ่งใช้หลักการควบคุมแบบ PID โดย
ใช้โปรแกรม MATLAB ในการสร้างแบบจำลอง และใช้โปรแกรม Simulink ในการจำลองการ
ทำงานของระบบควบคุม ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมคือแบบจำลอง
ที่ใช้รูปแบบของฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer Function) โดยจำนวน Pole และ Zero ที่เหมาะสมอยู่ที่
3 และ 2 ตำแหน่งตามลำดับ มีความแม่นยำในการจำลองสัญญาณอยู่ที่ 70% - 85% และระบบ
ควบคุม PID ที่สร้างขึ้นสามารถควบคุมแรงกดในการจำลองให้มีค่า Overshoot อยู่ที่ 4.5% ค่า
Undershoot ที่ 1.13% Settling Time (2%) อยู่ที่ 0.5 วินาที และ Steady-state Error เป็น 0 และทำให้
ระบบสามารถรับมือกับสัญญาณรบกวนได้อย่างเหมาะสม



ลายมือชื่อนิติ



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

21 / 05 / 62

Nuttanont Neti 2019 : A Study of Mathematical Model and Controller of Burnishing Force Control System by MATLAB Software. Master of Engineering (Industrial Production Technology), Major Field: Industrial Production Technology, Faculty of Engineering. Independent Study Advisor: Assistant professor Chana Raksiri, Ph.D.

The objective of this independent study is to construct a mathematical model that represents dynamic system of the reaction force and the movement of a metal burnishing equipment, and create a controller that is appropriate for the system. Burnishing is a metal surface treatment process that requires a constant pressing force to obtain a consistent result of high quality surface, which can be achieved by implementing a dynamic controller. This study has collected data that represents characteristics of the systems and used them to create and evaluate a mathematical model via MATLAB software, using system identification method. The model was then used in a PID controller designing and simulating process by using Simulink software. The result of the study found that the most suitable modeling method is to use transfer function with 3 poles and 2 zeroes. The accuracy of the created model when compared to actual data ranges between 70% to 85%. The resulting PID controller can control the pressing force signal in a simulating environment to have only 4.5% overshoot, 1.13% undershoot, 0.5 seconds of settling time (2%), and 0 steady-state error. The controller is also able to handle varieties of simulated disturbances.


Student's Signature

Chana Raksiri. 21 / 05 / 62
Independent Study Advisor's signature