บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

สถานะภาพของอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดเล็กในประเทศที่มีเงินทุนหมุนเวียนจำกัดนั้นมีความจำเป็นต้องนำเข้าเครื่องจักรกลการผลิตซึ่งใช้งานแล้วจากประเทศผู้นำทางอุตสาหกรรมในต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากในต่างประเทศเมื่อมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตจะจำหน่ายเครื่องจักรกลที่เลิกใช้แล้วมายังประเทศที่กำลังพัฒนาในรูปของเครื่องจักรหมดอายุราคาถูก เครื่องจักรกลที่ใช้งานแล้วเหล่านี้มีอยู่เกือบทุกแห่งในอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลางในประเทศ ถึงแม้ว่าเครื่องจักรเหล่านี้จะล้าสมัยแต่ก็ยังสามารถให้ผลผลิตได้ตามความต้องการของตลาดในประเทศในระดับหนึ่ง แต่เมื่อมีการแข่งขันกันทางด้านคุณภาพของผลผลิตและต้นทุนการผลิตเพื่อส่งออกหรือจำหน่ายในตลาดด้วยกำลังการผลิตสูงขึ้นแล้ว อุตสาหกรรมเหล่านี้มีความต้องการอย่างยิ่งที่จะหาช่องทางเพิ่มสมรรถนะของเครื่องจักรกลรุ่นเก่าที่อาศัยความแม่นยำของระบบกลและปรับแก้ความคลาดเคลื่อนด้วยกำลังคนมาเป็นระบบควบคุมอัตโนมัติแทน เนื่องจากเครื่องจักรกลที่ผ่านการใช้งานอย่างหนักมาแล้วจะมีการสึกหรอและมีความคลาดเคลื่อนของระบบกลมาก

อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กที่มีเครื่องจักรกลรุ่นเก่าใช้ในกระบวนการผลิตอยู่เป็นจำนวนมากได้แก่ อุตสาหกรรมรีดโลหะประเภททองแดงและทองเหลืองแบบรีดเย็น เพื่อนำมาใช้เป็นวัสดุเริ่มต้นในการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น เครื่องประดับ อุปกรณ์เย็บปักถักร้อย เป็นต้น โดยการแปรรูปเศษโลหะที่หลอมแล้วให้เป็นโลหะแผ่นบางช่วงความหนา 0.1 ถึง 0.5 มิลลิเมตร และต้องการควบคุมความหนาให้คงที่ จากการศึกษาพบว่าการใช้กำลังคนควบคุมเครื่องจักรกลที่สึกหรอมากไม่สามารถควบคุมความหนาของโลหะรีดเย็นให้ได้ความหนาสม่ำเสมอได้อย่างต่อเนื่อง ผลผลิตส่วนที่ไม่ได้คุณภาพจะต้องนำกลับไปเริ่มต้นใหม่ทำให้สูญเสียพลังงานและต้นทุนการผลิตสูง จึงเกิดความร่วมมือกับอุตสาหกรรมผลิตโลหะแบบรีดเย็นแห่งหนึ่งเพื่อพัฒนาระบบวัดและควบคุมความหนาของแผ่นโลหะ ด้วยระบบควบคุมแบบอิเล็กทรอนิกส์นิวเคลียร์ (nuclear electronic control) ซึ่งเป็นระบบควบคุมที่เข้ามามีบทบาทสูงในการควบคุมกระบวนการผลิต โดยเฉพาะเทคนิคการส่งผ่านรังสีและนำผลการวัดไปควบคุมระบบกลของเครื่องจักรกลการผลิตแบบต่อเนื่อง[1] เพื่อเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมและการสร้างศักยภาพในการพึ่งตนเองภายในประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวัดความหนาของโลหะแผ่นด้วยเทคนิคการส่งผ่านรังสี สำหรับควบคุมเครื่องรีดแผ่นโลหะแบบรีดเย็นในกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง

2. เพื่อศึกษาขีดจำกัดในการวัดและควบคุมความหนาของแผ่นโลหะจากระบบควบคุมที่พัฒนาขึ้น

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาการใช้เทคนิคส่งผ่านรังสีในการตรวจวัดความหนาของแผ่นโลหะประเภททองแดงและทองเหลืองในกระบวนการรีดเย็นแบบต่อเนื่อง (ON-LINE PROCESS)

2. พัฒนาเครื่องมือวัดและควบคุมความหนาของโลหะแบบส่งผ่านรังสีเพื่อปรับสมรรถนะของเครื่องรีดโลหะแบบรีดเย็นของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางซึ่งเดิมควบคุมด้วยระบบ manual ให้สามารถควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติ

3. ระบบวัดแบบส่งผ่านสามารถใช้กับต้นกำเนิดรังสีเอกซ์พลังงานต่ำหรือต้นกำเนิดรังสีเบตาและหัววัด NaI (Tl) หรือหัววัดไกเกอร์ โดยควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

4. ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถควบคุมความหนาของแผ่นทองแดงหรือทองเหลืองที่รีดเย็น ในช่วงความหนาระหว่าง 0.1 mm ถึง 0.5 mm ให้มีความคลาดเคลื่อนของความหนาไม่เกิน $\pm$ 0.01mm ที่ความเร็วในการรีดอย่างน้อย 25 m/min

5. ทดสอบและหาขีดจำกัดของระบบวัด และควบคุมความหนาที่พัฒนาขึ้นกับเครื่องรีดโลหะที่ทำงานจริง

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งไปศึกษาข้อมูล และความต้องการจริงที่โรงงานผลิตโลหะแผ่นแบบรีดเย็น

2. ศึกษาเทคนิคการวัดความหนาของแผ่นทองแดงหรือทองเหลืองด้วยเทคนิคการส่งผ่านรังสี และทดลองในห้องปฏิบัติการ

3. ออกแบบและพัฒนาระบบวัดพร้อมระบบควบคุมที่สามารถทำงานร่วมกับระบบกลของเครื่องรีดโลหะที่มีใช้กันอยู่ในประเทศ

4. พัฒนาโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบวัดและควบคุม

5. ประกอบและทดสอบการทำงานของเครื่องต้นแบบกับเครื่องรีดโลหะแบบรีดเย็นที่โรงงาน

6. ปรับปรุงข้อบกพร่องให้ระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และหาขีดจำกัดของเครื่องต้นแบบ

7. รวบรวมข้อมูลและสรุปผล

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถพัฒนาเครื่องวัดความหนาสำหรับติดตั้งเพิ่มเติมเข้ากับเครื่องรีดแผ่นทองแดงหรือทองเหลืองแบบรีดเย็น เพื่อควบคุมระบบกลของการรีดโลหะให้รีดโลหะได้ความหนาสม่ำเสมอต่อเนื่องกัน

2. ช่วยประหยัดการนำเข้าเครื่องมือที่มีราคาแพง และเสริมสร้างการพึ่งตนเองในประเทศ

3. ช่วยส่งเสริม และสนับสนุนให้อุตสาหกรรมรีดโลหะขนาดเล็กได้มีระบบควบคุมความหนาของแผ่นโลหะ ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและลดความสูญเสียวัสดุในกระบวนการผลิตลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย