

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในเนื้อหาที่จะกล่าวดังต่อไปนี้ เป็นขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย ดังจะกล่าวต่อไปนี้

3.1 ศึกษาพร้อมทั้งรวบรวมข้อมูล ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ทำการศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลที่จำเป็นต่องานวิจัย ได้แก่

3.1.1 เตาหลอมโลหะ

ศึกษาเกี่ยวกับอุณหภูมิและความร้อนที่ใช้ในการหลอมทองเหลือง ชนิดของเทอร์โมคัปเปิลที่ใช้วัดอุณหภูมิของน้ำโลหะ อุณหภูมิเทของทองเหลือง

3.1.2 ระบบนิวแมติกส์

ศึกษาทางด้านการทำงานของระบบ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ

3.1.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์

ศึกษาทางด้านการเขียนโปรแกรม และหลักการป้อนค่า INPUT / OUTPUT เข้าวงจร MCS-51

3.1.4 ระบบสุญญากาศ

ศึกษาหลักการการทำงานของระบบสุญญากาศ ชนิดของซีลที่ใช้กับสภาวะของระบบที่ได้ออกแบบไว้

3.2 ออกแบบระบบนิวแมติกส์

ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พร้อมทั้งทำการออกแบบระบบนิวแมติกส์เพื่อทำการติดตั้งกับเตาหลอมโลหะ

3.3 ออกแบบ INPUT / OUTPUT สำหรับ MCS-51

ออกแบบเกี่ยวกับการควบคุมระบบนิวแมติกส์และระบบสุญญากาศ โดยจัดการสัญญาณ INPUT / OUTPUT ของวงจรในรูปคำสั่ง

3.4 ออกแบบชุดติดตั้งแบบหล่อ

ออกแบบชุดวางแบบหล่อที่เป็นห้องสุญญากาศ สำหรับการปล่อยน้ำโลหะจากเตาหลอม โลหะลงสู่แบบหล่อ

3.5 ออกแบบระบบสุญญากาศ

หลังจากศึกษาทฤษฎีตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงทำการออกแบบระบบสุญญากาศ เพื่อทำการติดตั้งกับชุดติดตั้งแบบหล่อ

3.6 จัดหาอุปกรณ์ที่จะนำมาสร้างระบบนิวแมติกส์ ชุดติดตั้งแบบหล่อ ระบบสุญญากาศ อุปกรณ์เชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ และตัววัดอุณหภูมิของน้ำโลหะ

3.6.1 อุปกรณ์ที่จะนำมาสร้างระบบนิวแมติกส์

- แหล่งจ่ายลมของอาคารปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
- วาล์วควบคุมความดัน
- ตัวกรองลมอัด
- โซลินอยด์วาล์ว
- วาล์วควบคุมความเร็ว
- กระบอกสูบลม

3.6.2 อุปกรณ์ชุดติดตั้งแบบหล่อ

- เหล็กแผ่น
- เหล็กฉาก
- ล้อเหล็กฉาก
- รางสไลด์

3.6.3 อุปกรณ์ระบบสุญญากาศ

- ซีล (seal)
- ปัมสุญญากาศ
- ถังพัก
- โซลินอยด์วาล์ว

3.6.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

- ตัวแปลงสัญญาณ

- บอร์ด MCS-51
- บอร์ด Driver
- คอมพิวเตอร์
- สายไฟ
- หลอดไฟ
- สวิตช์ ON / OFF
- Emergency Stop
- Fuse
- IC89C52
- Temperature Control
- Magnetic switch
- Noise Futer

3.6.5 ตัววัดอุณหภูมิของน้ำโลหะ

- เทอร์โมคัปเปิลแบบ K
- แท่งเซรามิกส์

3.7 ลงมือสร้างระบบนิวแมติกส์ ชุดติดตั้งแบบหล่อ ระบบสุญญากาศ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งระบบที่กล่าวมาเข้าด้วยกัน

ลงมือสร้างตามทีออกแบบไว้ (ภาคผนวก ก.)

- โครงขาตั้งเตาหลอมโลหะ (รูปที่ ก.3 และ ก.4)
- Chamber (รูปที่ ก.5 และ ก.6)
- ชุดติดตั้งแบบหล่อ (รูปที่ ก.7 และ ก.8)

3.8 เขียนโปรแกรมป้อนลงไมโครคอนโทรลเลอร์

เขียนโปรแกรมคำสั่งการทำงานของระบบนิวแมติกส์ ระบบสุญญากาศ ป้อนลงบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้ควบคุมการทำงานของระบบ (ภาคผนวก ง. โปรแกรม RAD51)

3.9 ทดสอบระบบและแก้ไขให้ได้ตามวัตถุประสงค์

หลังจากติดตั้งระบบนิวแมติกส์ ชุดติดตั้งแบบหล่อ ระบบสุญญากาศเข้ากับเตาหลอมโลหะแบบอินเวสเมนต์ และป้อนโปรแกรมคำสั่งการทำงานของระบบนิวแมติกส์ ระบบสุญญากาศลง

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เสร็จแล้ว จึงทำการทดสอบระบบต่าง ๆ ด้วยการหลอมโลหะแล้วเทลงแบบหล่อรูปกันหอย โดยเป้าหมายของการทดสอบ คือ ระบบต่าง ๆ ดังกล่าวสามารถใช้งานได้จริงกับเตาหลอมโลหะแบบอินเวสเมนต์

3.10 วิเคราะห์สรุปผลและเสนอโครงการวิจัย

วิเคราะห์สรุปผลโครงการวิจัย เรื่องระบบนิวแมติกส์และระบบสุญญากาศของเตาหลอมโลหะสำหรับงานหล่อแบบอินเวสเมนต์ โดยนำผลการทดลองที่ได้จากการดำเนินงานวิจัยที่สามารถใช้งานได้จริง พร้อมทั้งจัดรูปเล่มโครงการวิจัย

