



บทที่ 1 บทนำ

1.1 ทัวไป

อุตสาหกรรมหล่อโลหะเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมประเภทอื่น เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนขั้นพื้นฐานในการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เช่น เครื่องจักร, ยานพาหนะ, สินค้าสำเร็จรูป และสินค้าทุนต่างๆ อุตสาหกรรมหล่อโลหะมีจุดเด่นอยู่ที่กระบวนการผลิต ตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงสลับซับซ้อน สามารถเลือกการลงทุนแบบใช้เทคโนโลยีกับทุน หรือแบบใช้แรงงานได้ตามความเหมาะสม จึงเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถสร้างงานต่อเนื่องได้ ความก้าวหน้าของโรงหล่อโลหะขึ้นอยู่กับทักษะวิสัยของผู้บริหารในการควบคุมดูแลคุณภาพของชิ้นงานหล่อให้มีคุณภาพสูงขึ้นและเป็นที่ยอมรับของตลาด แต่จากสภาพปัญหาเศรษฐกิจในปัจจุบันที่ตกต่ำ ทำให้โรงหล่อโลหะขนาดเล็กและขนาดกลางขาดสภาพคล่องทั้งด้านการเงินและบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญทางงานหล่อโลหะ มีคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐาน จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาขายไม่ได้ ส่งผลให้โรงหล่อโลหะต้องปิดกิจการลงหรืออาจต้องแปรรูปไปทำงานประเภทอื่น

การยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพสูงขึ้นตามมาตรฐานสากลเพื่อเพิ่มศักยภาพของโรงหล่อโลหะเองและรายได้จากการส่งออกนำเงินตราเข้าประเทศนั้น โรงงานหล่อจำเป็นต้องปรับปรุงวิธีการผลิต เช่น การผลิตขึ้นสวนซึ่งเป็นเหล็กหล่อเทาและเหล็กหล่อเหนียว โรงงานขนาดย่อม ยังไม่เข้าใจถึงการหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมจะนำมาหล่อ การออกแบบระบบทางเดินน้ำโลหะ การทำแบบหล่อทราย และการหลอมเหล็ก สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่สามารถส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับชิ้นงาน ทำให้คุณภาพของชิ้นงานไม่ดี และมีอายุการใช้งานสั้นเกินไป ซึ่งบางครั้งต้องนำชิ้นงานกลับมาหลอมใหม่เป็นจำนวนมาก ในภาวะปัจจุบันราคาวัตถุดิบและค่าแรงงานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ หากผู้ผลิตยังขาดความรู้ความเข้าใจในเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการหล่อเหล็ก จะทำให้ต้นทุนผลิตสูงขึ้น ทำให้เกิดอุปสรรคในการแข่งขันเชิงการค้าขึ้น

จากสภาพปัญหาจุดบกพร่อง (Defect) ของชิ้นงานหล่อที่พบส่วนใหญ่ในโรงงาน เช่น ทรายตก ตามด รุพารุน การหดตัวที่ผิวและด้านในของชิ้นงานหล่อเป็นต้น ปัญหาเหล่านี้สร้างผลเสียหายให้กับโรงงานอย่างมาก โดยเฉพาะจุดเสียที่มีความสำคัญเป็นพิเศษ ได้แก่ รุพารุนและการหดตัวที่ผิวและด้านในของชิ้นงานหล่อ ปัญหาเหล่านี้มีสาเหตุมาจากการควบคุมคุณภาพของน้ำ

โลหะและแบบหล่อที่ไม่ดีพอ เกิดขึ้นภายหลังจากน้ำโลหะเย็นตัวลงจนถึงอุณหภูมิห้อง ทำให้ปริมาตรของน้ำโลหะลดลง และเกิดการยุบตัวหรือหดตัวภายในขึ้น ส่งผลให้ชิ้นงานเสียรูปร่างและมีขนาดไม่เหมาะกับการนำมาใช้งาน ส่วนใหญ่โรงหล่อโลหะขนาดเล็กและขนาดกลางไม่เข้าใจถึงการออกแบบงานหล่อ โดยที่งานส่วนใหญ่ที่หลอมจะมีขนาดของระบบทางน้ำโลหะหรือรูล้นเล็ก เพื่อประหยัดวัสดุดิบและได้ชิ้นงานมากขึ้น บางครั้งทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงานเอง การพัฒนาและการเรียนรู้จากทฤษฎีและประสบการณ์เป็นสิ่งสำคัญในการทำงานหล่อในปัจจุบันที่ต้องพยายามเรียนรู้เทคโนโลยี และวิธีการรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์

การออกแบบชิ้นงานเกิดขึ้นจากการนำชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมาประกอบหรือต่อเข้าด้วยกัน ให้เป็นรูปร่างบริเวณจุดต่อ (Junction) มีผลต่อการเย็นตัวของชิ้นงาน ทำให้เกิดโพรงหดตัว (Shrinkage) หรือรอยร้าว (Hot Tear) ขึ้นได้ ซึ่งการออกแบบชิ้นงานที่ไม่ให้มีจุดต่อนั้นไม่สามารถทำได้ แต่สามารถป้องกันไม่ให้เกิดจุดเสียขึ้นที่บริเวณนี้ได้ โดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือขนาดของปริมาณน้ำโลหะขณะที่เริ่มแข็งตัวโดยใช้รูล้น ดังนั้นรูปร่างชิ้นงาน X และ L ที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงานทั่วไป เป็นสิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาถึงความแตกต่างการหดตัวของชิ้นงานทั้งสองรูปร่างกับเหล็กหล่อกราไฟท์กลมและเหล็กหล่อเทาว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ถ้ามีการกำหนดตัวแปรของปริมาณคาร์บอน และขนาดของชิ้นงานที่ใช้ในการทดลองนี้ ผลลัพธ์จากการทดลองจะสามารถประยุกต์ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในอุตสาหกรรมหล่อเหล็กหล่อในประเทศต่อไป เพื่อกำหนดเป็นแนวทางมาตรฐานในการออกแบบชิ้นงานหล่อที่มีคุณภาพสูง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาตรการหดตัวของเหล็กหล่อกราไฟท์กลมและเหล็กหล่อเทา
2. เพื่อศึกษาปริมาณคาร์บอนที่เปลี่ยนแปลงมีผลอย่างไรกับการหดตัวของชิ้นงาน

จุดต่อ X และ L

3. เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการแข็งตัวของจุดต่อประเภทต่างๆ

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. หาปริมาตรการหดตัวของชิ้นงาน X และ L ของเหล็กหล่อกราไฟท์กลม และเหล็กหล่อเทาที่มีส่วนผสมคาร์บอน 2.8, 3.1 และ 3.4% ตามขนาดความหนา 20 และ 30 มิลลิเมตร
2. หาความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นงาน X และ L กับปริมาตรการหดตัว

3. หาปริมาตรการหดตัวของชิ้นงาน โดยวิธีการทดสอบแบบทำลายและวัดขนาดพื้นที่ชิ้นงานด้วยเครื่อง Image Analyser

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้เกิดความเข้าใจและเป็นแนวทางการออกแบบชิ้นงานหล่อรูปร่าง X และ L ซึ่งจะทำให้สามารถลดจุดบกพร่องในงานหล่อโลหะต่อไป
2. เพื่อทำให้เข้าใจถึงการแข็งตัวของเหล็กหล่อทั้งสองประเภทที่มีผลต่อจุดต่อ
3. เพื่อให้สามารถกำหนดและควบคุมตัวแปร ปริมาณคาร์บอนที่ต้องการให้มีความผิดพลาดประเภทการหดตัวลดลง
4. เป็นแนวทางในการศึกษาจุดต่อของชิ้นงานรูปร่างอื่นๆ ต่อไป
5. เป็นการพัฒนางานวิธีการหาปริมาตรการหดตัว