

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิดและเหตุผล

การอบชุบโลหะด้วยความร้อน เป็นวิธีการที่รู้จักกันในวงการผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเหล็ก ซึ่งสมัยก่อนคนไทยสามารถชุบมิด พรี๊ว ขวาน ดาบ และเครื่องมือต่าง ๆ เป็นเวลานานแล้ว โดยอุปกรณ์และเครื่องมือของผู้ปฏิบัติงานขณะนั้นมีเพียงแค่เตาถ่าน ถังน้ำ น้ำมัน หรือน้ำเกลือ ซึ่งการอบชุบแต่ละครั้งต้องใช้ความชำนาญมากในการดูความร้อนของเหล็กที่เผา อย่างไรก็ตามแม้จะมีผู้ชำนาญมาอย่างช้านาน อุตสาหกรรมทางด้านเหล็กก็ไม่ได้พัฒนาให้ดีขึ้นเท่าที่ควร จะเห็นได้ว่า โรงงานอบชุบโลหะด้วยความร้อนส่วนมากจะประสบปัญหาอยู่เสมอว่าชิ้นงานหลังการอบชุบแล้ว ได้เหล็กที่ไม่ดี ไม่แข็ง เปราะ หักง่าย

ในบางครั้งมีความเข้าใจว่าการอบชุบโลหะด้วยความร้อนเป็นวิธีง่าย ๆ เพียงแค่เผาให้ร้อนแดง แล้วจุ่มน้ำ ก็จะมีความแข็งแรงใช้การได้โดยไม่ได้นึกถึงว่า เหล็กนั้นเป็นเหล็กชนิดใด และต้องการนำไปใช้งานอะไร ด้วยเหตุนี้จึงนิยมสั่งซื้อชิ้นส่วนจากต่างประเทศเพื่อลดปัญหาดังกล่าว ในขณะที่เดียวกันก็ยังมีผู้พยายามที่จะลดต้นทุนในการผลิต โดยทำการอบชุบโลหะด้วยความร้อนเอง แม้ว่าคุณภาพไม่ดีนัก แต่คุณสมบัติใกล้เคียงตามที่ต้องการ เพราะเครื่องมือเครื่องจักรดังกล่าวที่ทำการผลิตขึ้นมาในแต่ละชิ้นส่วนมีการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งบางชิ้นต้องรับแรงมากหรือบางชิ้นรับแรงเพียงเล็กน้อย หรือให้มีความแข็งแรงมากเพื่อทนต่อแรงอัด หรือบางชิ้นต้องการความเหนียว เพราะรับแรงกระแทก ด้วยเหตุนี้เหล็กที่จะนำมาอบชุบด้วยความร้อนจึงต้องมีคุณสมบัติและวิธีการอบชุบด้วยความร้อนที่แตกต่างกันไป และจำเป็นที่จะต้องทราบถึงวิธีการอบชุบ ด้วยความร้อนอย่างถูกต้อง

ปัจจุบันเหล็กกล้าผสม ถูกนำมาใช้งานกันอย่างมากในงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ใช้ทำเฟืองขนาดเล็ก สลักเกลียว ชิ้นส่วนเครื่องจักร และน็อตต่าง ๆ ซึ่งในการที่จะได้เหล็กกล้าผสมที่ใช้งานแล้วเกิดประโยชน์สูงสุด เราจำเป็นที่จะต้องทราบกระบวนการที่ผลิตเหล็กกล้าผสม แล้วต้องทำให้มีคุณสมบัติที่ดีและเหมาะสมกับการใช้งาน

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการอบชุบเหล็กกล้าผสมด้วยความร้อนของเหล็กกล้าผสม AISI 4140 โดยการอบคืนตัว (Tempering) เพื่อตรวจสอบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่สุดที่จะทำให้ได้คุณสมบัติตามที่ต้องการ เช่น ความแข็งแรง และความเหนียว สภาวะใดทำให้

เหล็กกล้าผสมเหมาะสำหรับการนำไปใช้งานได้ประสิทธิภาพสูงสุด จากนั้นจะได้นำข้อมูลที่ได้อามาเป็นข้อมูลในการที่จะทำการผลิตเหล็กกล้าผสมแต่ละชนิด เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ดีที่สุด หรือเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการอบคืนตัว (Tempering) ของเหล็กกล้าผสม AISI 4140

1.2.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกล และ โครงสร้างทางจุลภาคของเหล็กกล้าผสม AISI 4140 หลังจากการอบคืนตัว (Tempering)

1.2.3 เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการอบคืนตัว (Tempering) ของเหล็กกล้าผสม AISI 4140 ด้วยความร้อน

1.2.4 เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการวิจัย การอบชุบ โลหะด้วยความร้อนต่อไป

1.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน

ศึกษาเกี่ยวกับการชุบแข็ง (Hardening) และการอบคืนตัว (Tempering) ของเหล็กกล้าผสม AISI 4140 ด้วยความร้อน เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมของการชุบแข็ง และการอบคืนตัว โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.3.1 ศึกษาเกี่ยวกับการชุบแข็ง (Hardening) ซึ่งทำการทดลองโดยให้ความร้อนแก่ชิ้นทดสอบจนกระทั่งถึงอุณหภูมิชุบแข็งด้วยเตาอบชุบแบบไฟฟ้า แล้วปล่อยให้เย็นตัวด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน ซึ่งมีการกำหนดตัวแปรในการทดสอบได้แก่ อุณหภูมิในการอบชุบที่อุณหภูมิ 830°C , 850°C และ 900°C และการเย็นตัวในสารชุบด้วยน้ำ และน้ำมัน แล้วทำการหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการชุบแข็ง โดยการศึกษาคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบประกอบด้วย ความแข็ง ความเหนียว และ โครงสร้างทางจุลภาค

1.3.2 ศึกษาเกี่ยวกับการอบคืนตัว (Tempering) ซึ่งเป็นการนำชิ้นทดสอบที่ผ่านการทดลองในหัวข้อ 1.3.1 ที่เหมาะสมมาทำการทดลองต่อเพื่อทำให้มีความเหนียวเพิ่มขึ้นและลดความเปราะโดยทำการอบคืนตัว (Tempering) ซึ่งในการอบคืนตัวจะมีการกำหนดตัวแปรของการอบคืนตัวคือ อุณหภูมิที่ทำการอบคืนตัวอยู่ในช่วง 250°C - 650°C เวลาที่ใช้ในการอบคืนงานคือ 30 60 และ 90 นาที หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์หาสภาวะที่เหมาะสมที่สุด และอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการอบคืนตัว (Tempering)

1.3.3 ศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบคุณสมบัติทางกล และ โครงสร้างทางจุลภาคของชิ้นทดสอบที่ผ่านการอบคืนตัวตามสถานะที่ได้ทดลองมา ซึ่งคุณสมบัติทางกลประกอบด้วย การทดสอบความแข็ง (Hardness Test) และการทดสอบแรงกระแทก (Impact Test)

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.4.1 เตรียมเครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องทดสอบ วัสดุและอุปกรณ์ในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน

1.4.2 เตรียมชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบคุณสมบัติทางกลประกอบด้วย การทดสอบความแข็ง (Hardness Test) การทดสอบแรงกระแทก (Impact Test) และ โครงสร้างทางจุลภาค (Microstructure)

1.4.3 นำชิ้นทดสอบไปชุบแข็ง (Hardening) ตามอิทธิพลของตัวแปรและทำการทดสอบความแข็ง และ โครงสร้างทางจุลภาค เพื่อหาสถานะที่เหมาะสม

1.4.4 นำชิ้นงาน ตามข้อ 1.4.3 ไปทำการอบคืนตัว (Tempering) ตามอิทธิพลของตัวแปรและทำการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล และ โครงสร้างทางจุลภาค (Microstructure) เพื่อหาสถานะที่เหมาะสม

1.4.5 ประมวลผล และเขียนสรุปรายงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ทราบค่าที่ระดับอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบคืนตัว (Tempering)

1.5.2 ได้ศึกษาคุณสมบัติทางกล และ โครงสร้างทางจุลภาคของเหล็กกล้าผสม AISI 4140 หลังจากการอบคืนตัว (Tempering)

1.5.3 ได้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการอบคืนตัว (Tempering) ของเหล็กกล้าผสม AISI 4140 ด้วยความร้อน

1.5.4 สร้างความเชื่อมั่นต่อสถานประกอบการที่จะนำข้อมูลจากการวิจัยไปพิจารณา กำหนด เพื่อให้ได้คุณภาพของชิ้นงานที่เหมาะสม