

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

อุตสาหกรรมพาณิชยกรรมเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อประเทศ ชีงงานตลอดจนอะไหล่ต่างๆ ที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นโลหะผสมประเภทอะลูมิเนียมบรอนซ์ แมงกานีสบรอนซ์ และนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์ (Nickel Aluminum Bronze; NAB) โดยโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์เป็นวัสดุที่กองทัพเรือใช้งานมากถึงร้อยละ 80 ของวัสดุใบจักรทั้งหมด [1] จากศึกษาที่ผ่านมาพบว่าโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์มีความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อนและความแข็งแรงสูง จึงทำให้เป็นที่นิยมในการนำมาผลิตชิ้นงานและอะไหล่ต่างๆ สำหรับใช้งานทางทะเล [2, 3] แต่อย่างไรก็ดี ปัจจุบันใบจักรโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์ที่ใช้ในประเทศไทยยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด [1] ดังนั้นการศึกษาและพัฒนากระบวนการขึ้นรูปโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์ในประเทศไทย ทำให้สามารถทดแทนการนำเข้าใบจักรจากต่างประเทศได้ ทั้งนี้อุณหภูมิเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในกระบวนการขึ้นรูปร้อนโลหะ การทอบขึ้นรูปวัสดุที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ส่งผลให้โครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานสุดท้ายที่ได้มีความแตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลอย่างยิ่งต่อสมบัติทางกลของชิ้นงานหลังการผลิต แต่อย่างไรก็ดียังมีปัจจัยอื่นหลายประการที่ต้องพิจารณา เช่น อัตราความเครียดระหว่างการทอบขึ้นรูป และอัตราในการเย็นตัวภายหลังการทอบขึ้นรูป เป็นต้น [4]

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์หลังการอบทางความร้อน และการกดขึ้นรูปร้อนด้วยเครื่องทดสอบไดลาโตมิเตอร์ (Dilatometer) ที่อุณหภูมิและอัตราการเย็นตัวต่างๆ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีเหมาะสมสำหรับการใช้งานทางทะเล โดยพิจารณาจากโครงสร้างจุลภาค ซึ่งจะส่งผลต่อสมบัติทางกล และความต้านทานการกัดกร่อนทางทะเลของโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิในกระบวนการอบทางความร้อนที่มีต่อโครงสร้างจุลภาคและความแข็งของโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์
2. ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิและอัตราการเย็นตัวในการกดขึ้นรูปร้อนที่มีต่อโครงสร้างจุลภาคและความแข็งของโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. วัสดุที่ใช้ในการทดสอบคือ โลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์ที่เตรียมจากการหล่อโดยกรรมอุณหพลและผ่านกระบวนการไฮโมจิไนซ์ โดยอบที่อุณหภูมิ 675°C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นตัวในอากาศ
2. ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อโครงสร้างจุลภาคและความแข็งของโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์ โดยให้ความร้อนขึ้นงานในช่วงอุณหภูมิ 750-1,000°C และเย็นตัวอย่างรวดเร็วด้วยแก๊สฮีเลียม ด้วยเครื่องทดสอบไดลาโตมิเตอร์ และวิเคราะห์ผลที่ได้หลังการทดสอบ อันประกอบด้วย การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค เฟอร์ริต์ปริมาณเฟส β' และค่าความแข็ง
3. ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิและอัตราการเย็นตัวในการชุบขึ้นรูปร้อนที่มีต่อความเค้นที่ใช้ในการขึ้นรูป โครงสร้างจุลภาค และสมบัติทางกลของโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์ โดยการกดขึ้นรูปร้อนในช่วงอุณหภูมิ 800-950°C ใช้อัตราความเครียด 10 s^{-1} อัตราการเย็นตัว 40°C/s และ 100°C/s ด้วยเครื่องทดสอบไดลาโตมิเตอร์ และวิเคราะห์ผลที่ได้หลังการทดสอบ อันประกอบด้วย แรงที่ใช้ในการขึ้นรูป โครงสร้างจุลภาค เฟอร์ริต์ปริมาณเฟส β' และค่าความแข็ง

1.4 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคของโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์ ภายใต้การเย็นตัวจากอุณหภูมิต่างๆ
2. ทราบถึงอิทธิพลของอุณหภูมิและอัตราการเย็นตัวในการกดขึ้นรูปร้อนที่มีต่อ โครงสร้างจุลภาคและความแข็งของโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์
3. ผลจากการวิจัยเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในด้านการชุบขึ้นรูปร้อนโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์ และขยายผลไปสู่การผลิตขึ้นงานและอะไหล่จากโลหะผสมนิกเกิลอะลูมิเนียมบรอนซ์สำหรับอุตสาหกรรมพาณิชย์ในในประเทศไทย