

บทที่ 1

บทนำ

เหล็กกล้าเป็นวัสดุที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดีทั้งในด้านความคงทนแข็งแรง ง่ายในการปรับแต่ง และประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ได้ดี เหล็กกล้าแต่ละชนิดจะมีสมบัติแตกต่างกันไปตามส่วนผสมและนำไปใช้งานแตกต่างกันไป ดังนั้นในตลาดการค้าเหล็กจึงมีเหล็กมากมายหลายชนิดเพื่อรองรับความต้องการในการนำไปใช้งาน

เหล็กกล้าในทางการค้าที่เลือกนำมาทำการศึกษาในครั้งนี้มีอยู่สองชนิดคือ RDC 2V และ RPG 3 ซึ่งมีส่วนผสมดังแสดงในตาราง 1.1

ตาราง 1.1 ส่วนผสมของเหล็กกล้า RDC 2V และ RPG 3

ชนิด	%C	%Si	%Mn	%Cr	%Mo	%V
RDC 2V	0.4	1.0	0.4	5.25	1.35	1.2
RPG 3	0.3	0.6	0.4	3.0	2.85	0.5

เหตุที่เลือกเหล็กกล้าดังกล่าวมาทำศึกษานั้นสืบเนื่องมาจากในทศวรรษที่ผ่านมาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในประเทศไทยได้ขยายตัวมากขึ้นเป็นลำดับ⁽¹⁾ และเหล็กกล้าทั้งสองชนิดเป็นวัสดุที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์ จึงเกิดแนวคิดที่จะศึกษาการเคลือบผิวเหล็กกล้าดังกล่าวด้วยวิธีไนไตรต์ เพื่อปรับปรุงให้มีสมบัติทางกลบางประการดีขึ้น เพื่อยืดอายุการใช้งานของแม่พิมพ์และเป็นการประหยัดวัสดุในการผลิตแม่พิมพ์ในระยะยาว

เหล็กกล้าทั้งสองสามารถนำไปผลิตแม่พิมพ์และส่วนประกอบของแม่พิมพ์ประเภทต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้⁽²⁾

1. แม่พิมพ์หล่ออัด (Pressure Casting Molds) แม่พิมพ์ประเภทนี้จะถูกโลหะผสมที่หลอมเหลว เช่น อลูมิเนียม แมกนีเซียม สังกะสี ตะกั่ว หรือ ทองแดง ฉีดเข้าไปภายใต้ความดันสูง อุณหภูมิจะสูงถึงประมาณ 500°ซ ขึ้นกับชนิดโลหะผสม และจะเกิดแรงอัดสูงซึ่งทำให้เกิดความเค้นสูง นอกจากนี้ยังเกิดการชะล้าง (erosion) และการกัดกร่อน (corrosion) เนื่องจากการไหลของโลหะผสม เหล็กกล้าทั้งสองชนิดต่างก็มีสมบัติเหมาะที่จะใช้ทำแม่พิมพ์ประเภทนี้ โดยที่ RDC 2V จะมีความต้านทานต่อการสึกกร่อนสูงจึงมักใช้ทำพิมพ์หล่ออัด (pressure casting dies) ส่วน RPG 3 นั้นสามารถคงสภาพความแข็งได้ดีแม้กระทั่งที่อุณหภูมิสูง และเนื่องจากมี Mo สูงถึง

3.0% จึงมักใช้ทำพิมพ์หล่ออัดสำหรับโลหะหนัก (pressure casting dies for heavy metals) เช่นอัลลอยด์ของทองแดง

2. อุปกรณ์อัดเอ็กซ์ทรูชันแบบร้อน (Hot Extrusion Press Tools) สิ่งสำคัญของอุปกรณ์ประเภทนี้ก็คือต้องมีความแข็งแรงสูงที่อุณหภูมิสูง (high strength at elevated temperature) โดยอุณหภูมิในกระบวนการเอ็กซ์ทรูชันแบบร้อนจะอยู่ระหว่าง 200 - 1200°C ตามชนิดโลหะ ความเค้นที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์แต่ละชิ้นมีสูงเนื่องจากในกระบวนการดังกล่าวจะใช้แรงอัดสูง อุปกรณ์ที่เหล็กกล้าทั้งสองสามารถนำไปผลิตได้คือ

1) ก้านอัดเอ็กซ์ทรูชัน (extrusion stem) เป็นอุปกรณ์ที่ต้องทนแรงดึงได้สูง (high tensile strength) ประมาณ 1600 - 1800 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ซึ่ง RDC 2V มีสมบัติเหมาะที่จะนำไปทำอุปกรณ์นี้ได้

2) หัวจับ (mandrels) RPG 3 เป็นเหล็กกล้าที่มีความต้านทานต่อการคืบ (creep) สูงจึงเหมาะที่จะนำไปทำอุปกรณ์นี้

3. พิมพ์ตี (Forging Dies) แม่พิมพ์ประเภทนี้จะต้องสัมผัสกับชิ้นงานที่ร้อนเป็นเวลานาน ซึ่งจะทำให้เกิดการขยายตัวเนื่องจากความร้อน (thermal expansion) RPG 3 มีสมบัติเหมาะที่จะนำไปทำแม่พิมพ์ประเภทนี้เนื่องจากสามารถคงสภาพความแข็งแรงได้ดีและมีความแข็งแรงดีที่อุณหภูมิสูง