

นักเทคโนโลยีดีเด่นที่ผ่านเข้ารอบสุดท้าย ประจำปี พ.ศ. 2566

รศ.ดร. วิฑูร อุทัยแสงสุข และคณะ

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผลงาน : เทคโนโลยีเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงสำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

บทสรุปรายละเอียดของผลงานเทคโนโลยี

ในอุตสาหกรรมยานยนต์ มีเป้าหมายหนึ่งที่สำคัญคือการออกแบบโครงสร้างและชิ้นส่วนต่างๆ ของยานยนต์ให้มีความแข็งแรง ทนทานมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันต้องมีน้ำหนักที่เบาลงด้วย เพื่อช่วยประหยัดเชื้อเพลิงในการขับขี่และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับรถเครื่องยนต์สันดาป หรือได้ระยะทางการขับขี่ที่มากขึ้นต่อการชาร์จแบตเตอรี่หนึ่งครั้งสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า (EV) จึงนำไปสู่การมุ่งเน้นงานวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับวัสดุขั้นสูง (Advanced materials) เพื่อตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมถึงข้อกำหนดและกฎระเบียบที่เข้มงวดต่างๆ ของแต่ละประเทศ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เหล็กกล้าความแข็งแรงสูง (Advanced high strength steel; AHSS) ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง และนำมาใช้ผลิตชิ้นส่วนที่สำคัญในรถยนต์เช่น A-pillar, B-pillar, side door beam, front bumper เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว

เหล็กกล้า AHSS เป็นวัสดุที่มีการผสมผสานกันระหว่างความแข็งแรงสูงและความสามารถในการขึ้นรูปที่ดีเยี่ยม การใช้เหล็กกล้า AHSS จึงช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถลดน้ำหนักของชิ้นส่วนโครงสร้างต่างๆ ลงได้โดยไม่กระทบต่อความแข็งแรงและความปลอดภัย จากอัตราส่วนความแข็งแรงต่อน้ำหนักที่สูงของเหล็กกล้า AHSS เพื่อให้เหล็กกล้ายังคงรักษาสถานะการเป็นวัสดุหลักในอุตสาหกรรมยานยนต์ได้ ผู้นำอุตสาหกรรมเหล็กกล้าระดับโลกได้ริเริ่มแผนการใช้งานเหล็กกล้าต่างๆ อาทิ ULSAB-AVC (Ultra-Light Steel Auto Body-Advanced Vehicle Concepts) หรือแนวคิดโครงสร้างยานยนต์ขั้นสูงที่มีตัวถังเหล็กกล้าน้ำหนักเบาพิเศษ โปรแกรมนี้มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการใช้เหล็กกล้า AHSS ทั่วโลก ให้ได้ถึงประมาณ 85% ในชิ้นส่วนต่างๆ ทั้งหมดในรถยนต์ ซึ่งจะนำไปสู่การลดน้ำหนักรถลงได้มากถึง 25% เมื่อเทียบกับน้ำหนักรถรุ่นปัจจุบัน ดังนั้นในอนาคตอันใกล้ ชิ้นส่วนในรถยนต์จะถูกออกแบบและผลิตด้วยเหล็กกล้า AHSS เกือบทั้งหมด การเพิ่มขึ้นของยานยนต์ไฟฟ้านำมาซึ่งความท้าทายและโอกาสใหม่ๆ ในอุตสาหกรรมยานยนต์ของเหล็กกล้า AHSS

การต่อยอดนวัตกรรมและเทคโนโลยีนี้เพื่อใช้ในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า มีข้อดีดังต่อไปนี้

- การเพิ่มประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย: เหล็กกล้า AHSS ที่มีความแข็งแรงสูงมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความสามารถในการรับแรงกระแทก ช่วยปกป้องผู้โดยสารโดยรวมเมื่อเกิดการชน ความสามารถของเหล็กกล้า AHSS ในการดูดซับพลังงานจากแรงกระแทกได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีส่วนช่วยให้มาตรฐานความปลอดภัยในรถยนต์ไฟฟ้าสูงขึ้น
- ความยั่งยืน: เนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กกล้าและอุตสาหกรรมยานยนต์มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง เหล็กกล้า AHSS ที่มีความแข็งแรงสูงจะช่วยให้การใช้งานรถยนต์ไฟฟ้ามีความยั่งยืนมากขึ้น เนื่องจากน้ำหนักที่ลดลงจากการใช้เหล็กกล้า AHSS นำไปสู่ประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงขึ้น เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และเหล็กกล้ายังสามารถนำมารีไซเคิลได้ทั้งหมดเมื่อเทียบกับวัสดุกลุ่มอื่นที่รีไซเคิลได้ยากกว่า เหล็กกล้า AHSS จึงเป็นเทคโนโลยีวัสดุที่สอดคล้องกับเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี
- ด้านต้นทุนการผลิต: เหล็กกล้า AHSS ที่มีความแข็งแรงสูงเป็นทางเลือกที่คุ้มค่าสำหรับผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากความแข็งแรงที่สูงขึ้นสามารถช่วยลดความต้องการใช้วัสดุลงได้ เช่น ใช้เหล็กที่บางลง หรือออกแบบโครงสร้างให้มีจำนวนชิ้นที่น้อยลง ซึ่งจะนำไปสู่การประหยัดต้นทุนในการผลิตในขณะที่ยังคงความแข็งแรงของโครงสร้างไว้ได้

ประเทศไทยในฐานะผู้ผลิตและส่งออกรถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีปริมาณการผลิตในลำดับต้นๆ ของโลก จึงต้องเพิ่มขีดความสามารถในการผลิต เพื่อรองรับการผลิตเหล็กกล้า AHSS เกรดที่สูงขึ้นให้ได้เองภายในประเทศ รวมถึงการผลิตชิ้นรูปชิ้นส่วนจากเหล็กกล้า AHSS ให้ได้ ซึ่งไม่สามารถใช้เทคนิคหรือวิธีการขึ้นรูปเหล็กกล้าทั่วไปได้อีกต่อไป องค์กรความรู้ด้านเทคโนโลยี AHSS ที่พัฒนาขึ้นจะช่วยสนับสนุนการใช้งานเหล็กกล้า AHSS ในประเทศให้มากขึ้น โดยมีการวิจัยและพัฒนาใน 2 มิติ ได้แก่

- พัฒนาระบบการผลิตเหล็กกล้า AHSS ในประเทศ บนพื้นฐานและข้อจำกัดของเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ เช่น การรีดร้อน
- พัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูปเหล็กกล้า AHSS ซึ่งจะประกอบไปด้วยรายละเอียดมากมาย ตั้งแต่ความรู้ความเข้าใจพฤติกรรมทางกลของเหล็กกล้า AHSS ที่ต้องอาศัยการทดสอบวัสดุขั้นสูง เทคนิคการขึ้นรูปทั้งในแง่ของการออกแบบแม่พิมพ์ การวิเคราะห์ผลการขึ้นรูปด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการผลิตที่สูงขึ้น ลดของเสีย และลดระยะเวลาในการออกแบบกระบวนการผลิต

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเหล็กกล้า AHSS ในประเทศถือว่ามีความท้าทายอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมิติของการผลิตเหล็กกล้า AHSS เนื่องจากประเทศไทยไม่มีโรงงานถลุงเหล็กกล้า จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมส่วนผสมทางเคมีของเหล็กกล้าที่ผลิตได้ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งในการผลิตเหล็กกล้า การวิจัยเชิงประยุกต์เพื่อพัฒนาการผลิตเหล็กกล้า AHSS ให้ได้ในประเทศจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพราะปัจจุบันเหล็กกล้า AHSS ที่

เป็นวัสดุที่สำคัญในการผลิตรถยนต์ทั้งแบบเครื่องยนต์สันดาปและไฟฟ้า ยังต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด และในอนาคตอันใกล้ที่จะมีการใช้งานเหล็กกล้า AHSS ในยานยนต์มากขึ้น ก็ยิ่งทำให้ต้องนำเข้าเหล็กกล้า AHSS มากขึ้นเป็นทวีคูณ ในมุมมองของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เหล็กกล้า AHSS ต้องอาศัยเทคนิคการขึ้นรูปที่เฉพาะ ซึ่งถ้าผู้ประกอบการในประเทศไม่สามารถขึ้นรูปชิ้นส่วนจากเหล็กกล้า AHSS ได้ด้วยแล้ว นั่นหมายถึงว่า ชิ้นส่วนที่ทำด้วยเหล็กกล้า AHSS ต้องนำเข้ามาจากประเทศอื่นทั้งหมด ทำให้ประเทศไทยต้องขาดดุลเพิ่มมากขึ้น สูญเสียการจ้างงานที่มีคุณภาพ และการผลิตยานยนต์ในประเทศจะเป็นเพียงแค่การประกอบตัวถังรถโดยบริษัทรถยนต์ชาวต่างชาติเท่านั้น โดยสรุปเทคโนโลยีเหล็กกล้า AHSS มีความสำคัญอย่างมากกับการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศ การสนับสนุน งานวิจัยและพัฒนาจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าและเครื่องยนต์สันดาปอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต