

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้สนใจศึกษาการเตรียมสารเคลือบผิวและสารยึดติดพอลิยูรีเทนอีลาสโตเมอร์ โดยการทำปฏิกิริยาระหว่างสารพอลิเอทิลีนหรือพอลิเอทิลีนกับไอโซไซยาเนต ซึ่งสารพอลิเอทิลีนและพอลิเอทิลีนที่ใช้ คือ พอลิเอทิลีนเทรฟเทเลตดัดแปร (เพ็ดดัดแปร) 2 ชนิด คือเพ็ดดัดแปรที่มีหมู่ไฮดรอกซิลที่ตำแหน่งปลาย (HTPET) และเพ็ดดัดแปรที่มีหมู่กรดคาร์บอกซิลิกที่ตำแหน่งปลาย (CTPET) มาทำปฏิกิริยาร่วมกับยางเหลวไฮดรอกซิล (HLNR) ที่มีปริมาณหมู่ไฮดรอกซิลที่แตกต่างกัน 3 ค่า คือ 35%, 50% และ 80% และไอโซไซยาเนต 2 ชนิด คือ พอลิยูรีเทนทางการค้า กระจ่าง A และ Millionate MR-200 (MDI)

สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านการเคลือบผิวชิ้นงานโลหะ พบว่าการย่อยขนาดเพ็ดเพื่อเตรียม HTPET ด้วยสารพอลิเอทิลีน ซึ่งได้แก่ ไตรเมทิลอล โพรเพน (TMP) และสารผสมระหว่างเอทิลีน ไกลคอล (EG) และไตรเมทิลอล โพรเพน (TMP) ให้สารตั้งต้นที่เหมาะสมในการเตรียมเป็นสารเคลือบผิวได้ดีกว่าเอทิลีน ไกลคอล (EG) และโพรพิลีน ไกลคอล (PG) และเมื่อนำ HTPET ที่ได้จากการย่อยขนาดเพ็ดด้วย TMP (P-T) และ EG+TMP (P-ET) มาทำปฏิกิริยาการเปิดวงร่วมกับพาทาริก แอนไฮไดรด์ (PA) หรือมาลิก แอนไฮไดรด์ (MA) ได้เป็น CTPET พบว่า CTPET ที่เตรียมจากการทำปฏิกิริยาระหว่าง HTPET กับ PA (P-T-PA และ P-ET-PA) ซึ่งมีโครงสร้างเป็นอะโรมาติก ให้สมบัติเชิงกลของสารเคลือบผิวทนต่อการขีดข่วนได้มากกว่า CTPET ที่เตรียมจากการทำปฏิกิริยาระหว่าง HTPET กับ MA (P-T-MA และ P-ET-MA) ซึ่งมีโครงสร้างเป็นเส้นตรง

นอกจากนี้ในการประยุกต์ใช้งานด้านการเคลือบผิวชิ้นงานโลหะ โดยใช้พอลิยูรีเทนทางการค้า กระจ่าง A ทำปฏิกิริยาร่วมกับพอลิเอทิลีน 2 ชนิด คือ เพ็ดดัดแปร และ ยางธรรมชาติเหลวไฮดรอกซิล (HLNR) พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับพอลิยูรีเทนทางการค้ากระจ่าง A คือ พอลิเอทิลีนอัตราส่วนเท่ากับ 2 โดยน้ำหนัก ต่อพอลิยูรีเทนทางการค้ากระจ่าง A เท่ากับ 7.5 โดยน้ำหนัก โดยเพ็ดดัดแปรชนิด HTPET ให้ผลการทดสอบสมบัติเชิงกลด้านการยึดเกาะที่ดีกว่าเพ็ดดัดแปรชนิด CTPET และเมื่อนำเพ็ดดัดแปรชนิด HTPET มาทำปฏิกิริยาร่วมกับยางธรรมชาติเหลวไฮดรอกซิล ที่มีปริมาณหมู่ไฮดรอกซิล 50% พบว่าให้ผลการทดสอบสมบัติเชิงกลดีกว่ายางธรรมชาติเหลวไฮดรอกซิล ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล 35% และ 80% โดยอัตราส่วนที่ดีที่สุด คือ เพ็ดดัดแปร (P-T) : HLNR 50 : พอลิยูรีเทนทางการค้ากระจ่าง A เท่ากับ 1 : 1 : 7.5 โดยน้ำหนัก ซึ่ง

สามารถให้ผลการทดสอบสมบัติเชิงกลที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสารเคลือบผิวสำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์เกือบทุกข้อ ยกเว้น ความแข็ง การยึดเกาะ และความทนต่อแรงกระแทก

สารเคลือบผิวที่เตรียมจาก MDI โดยนำมาทำปฏิกิริยาร่วมกับเพ็ดดัดแปร และยางธรรมชาติเหลวไฮดรอกซิล ที่มีปริมาณหมู่ไฮดรอกซิล 35% พบว่า เพ็ดดัดแปร : ยางธรรมชาติเหลว ดัดแปร : MDI เท่ากับ 0.25 : 1 : 0.75 โดยน้ำหนัก ให้สารเคลือบผิวที่มีสมบัติเชิงกลผ่านตามาตรฐานสารเคลือบผิวสำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์ทุกข้อ ในขณะที่การใช้ยางธรรมชาติเหลวที่มีหมู่ไฮดรอกซิลที่เพิ่มขึ้น คือ 50% และ 80% พบว่าไม่ช่วยเรื่องสมบัติการยึดเกาะ ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้ยางที่มีปริมาณหมู่ไฮดรอกซิลที่เพิ่มขึ้นน่าจะส่งผลให้ได้การเชื่อมขวางที่หนาแน่นเพิ่มขึ้น อีกทั้งค่าอุณหภูมิคล้ายแก้วของสารยังมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณหมู่ไฮดรอกซิลที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ชิ้นงานมีการยึดเกาะกับชิ้นโลหะได้ลดลง ทั้งยังทำให้ได้ฟิล์มที่เปราะมากขึ้น

สำหรับการประยุกต์ใช้สารพอลิยูรีเทนอีลาสโตเมอร์เป็นสารยึดติดระหว่างชิ้นไม้ พบว่าสารยึดติดที่เตรียมจากเพ็ดดัดแปรชนิด HTPET คือ P-ET และ CTPET คือ P-ET-MA และ P-T-MA ในการทำปฏิกิริยาร่วมกับยางธรรมชาติเหลวไฮดรอกซิล และ MDI พบว่าการทำปฏิกิริยาร่วมกับยางธรรมชาติเหลวไฮดรอกซิล ที่มีปริมาณหมู่ไฮดรอกซิล 50% สามารถให้ค่าความต้านทานต่อแรงเฉือนสูงกว่ายางธรรมชาติเหลวไฮดรอกซิลที่มีปริมาณหมู่ไฮดรอกซิล 35% และ 80% โดยพบว่าอัตราส่วนของสารยึดติดที่เหมาะสมที่สุด คือ เพ็ดดัดแปร : HLN 50 : MDI เท่ากับ 0.35-0.45 : 0.55-0.65 : 0.75 โดยโมล ซึ่งให้ค่าความต้านทานต่อแรงเฉือนสูงถึง 11-13 MPa

การทดสอบความต้านทานต่อสารเคมีในสภาวะต่างๆ คือ สภาวะน้ำเย็น สภาวะน้ำร้อน สภาวะสารละลายกรด และเบส พบว่าสารยึดติดพอลิยูรีเทนทุกสูตรมีค่าความต้านทานต่อแรงเฉือนลดลง เมื่อเทียบกับชิ้นงานที่อยู่ในสภาวะปกติ โดยที่ค่าความต้านทานต่อแรงเฉือนของสารยึดติดสูตรที่มี P-T-MA เป็นองค์ประกอบ หลังการทดสอบความต้านทานต่อสารเคมีในสภาวะต่างๆ มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกับค่าความต้านทานต่อแรงเฉือนของชิ้นงานที่อยู่ในสภาวะปกติ ซึ่งบ่งบอกได้ว่าสูตรนี้ค่อนข้างมีความต้านทานต่อสารเคมีในสภาวะต่างๆ ได้ดี

สำหรับการทดสอบเวลาต่อความสามารถในการยึดติดชิ้นงาน (Green strength) ของสารยึดติด พบว่า ค่าความต้านทานต่อแรงเฉือนของสารยึดติดพอลิยูรีเทนที่เตรียมจาก P-T-MA เพิ่มขึ้น 82.5% ภายใน 12 ชั่วโมง ในขณะที่สารยึดติดสูตรอื่นๆ ใช้เวลาประมาณ 5 วัน โดยสารยึดติดสูตร P-ET ใช้ระยะเวลาในการยึดติดกับชิ้นงานช้าที่สุด ทั้งนี้สารยึดติดพอลิยูรีเทนทั้ง 3 สูตร ให้ค่าการยึดติดชิ้นไม้ที่สามารถนำไปใช้งานได้ภายในเวลา 5 วัน ซึ่งเร็วกว่าเวลามาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 7 วัน