

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในส่วนของบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิจัยโดยรวม เพื่อสรุปและอภิปรายผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้แก่ พารามิเตอร์ของระบบพลาสติกที่มีผลต่อการเพิ่มสมบัติของแผ่นวัสดุเชิงประกอบโดยใช้พลาสติกที่ความดันบรรยากาศ และสมบัติของแผ่นวัสดุที่ได้เพื่อนำไปใช้งานในชุมชนรวมถึงข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. สรุปผล

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการคือพลาสติกกรีซและกล่องบรรจุเครื่องดื่มรีไซเคิล โดยพบว่าขณะที่เกิดจากวัตถุประสงค์ทั้งสองประเภทนี้ค่อนข้างที่จะมากและส่วนมากได้ถูกทิ้งและเข้าสู่กระบวนการกำจัดขยะด้วยวิธีต่างๆ แต่เพื่อที่จะลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นรวมทั้งส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นขยะรีไซเคิลดังกล่าวจึงถูกนำไปเปลี่ยนรูปเป็นวัสดุใหม่ที่เป็นแผ่นวัสดุเชิงประกอบ โดยที่แผ่นวัสดุเชิงประกอบจะประกอบไปด้วยพลาสติกกรีซและกล่องบรรจุเครื่องดื่มรีไซเคิล แต่ในการที่นำไปประยุกต์ใช้งานเพื่อผลิตเป็นอุปกรณ์ต่างๆ เช่นแผ่นปูพื้นทางเดิน หรือแล้วแต่การประยุกต์ในด้านต่างๆ จำเป็นต้องมีการเพิ่มขีดจำกัดในด้านความแข็งแรงและคงทนให้มากขึ้น โดยในที่นี้ได้ใช้ระบบพลาสติกที่ความดันบรรยากาศเพื่อนำมาเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของแผ่นวัสดุเชิงประกอบ ที่ผลิตจากเครื่องอัดขึ้นรูปด้วยความร้อน

การนำระบบพลาสติกที่ความดันบรรยากาศเพื่อนำมาเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของแผ่นวัสดุเชิงประกอบนั้น ต้องทำการหาพารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับระบบพลาสติกเป็นลำดับแรก ซึ่งพบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราส่วนของก๊าซออกซิเจนพบว่าการใช้ก๊าซออกซิเจนเพียงอย่างเดียวให้ผลการยึดเกาะที่สูงกว่าการที่ผสมก๊าซออกซิเจนเพียงอย่างเดียวหรือแม้กระทั่งการผสมก๊าซออกซิเจนในอัตราส่วนที่ต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าเวลาที่ใช้สำหรับการทำพลาสติกที่ความดันบรรยากาศยังใช้เวลาในการทำพลาสติกมากก็ทำให้เพิ่มสมบัติการยึดเกาะที่สูงขึ้นตาม โดยในงานวิจัยได้มีการให้ความร้อนแก่เครื่องอัดขึ้นรูปที่ 300 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที และทำการอัดแม่พิมพ์ด้วยความดันที่ 2 บาร์ และใช้เวลาสำหรับการทำพลาสติก 10 นาที เนื่องจากการที่จะให้เวลามากกว่า 10 นาที ย่อมเป็นไปได้แต่จะส่งผลถึงปริมาณก๊าซที่ต้องเสียไปในขณะที่ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นไม่ถึง 1 % จากการเปลี่ยนแปลงเวลาครั้งละ 2 นาที

การให้ค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นของระบบพลาสติกที่ใช้ก๊าซออกซิเจนเพียงอย่างเดียวที่อัตราการไหล 15 ลิตรต่อนาที และเวลาในการทำพลาสติก 10 นาที จะใช้ค่าดังกล่าวกับการผลิตแผ่นวัสดุเชิงประกอบเพื่อหาถึงอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผสมกล่องบรรจุเครื่องดื่ม โดยข้อมูลการทดสอบสมบัติทางกลจากการผสมกล่องบรรจุเครื่องดื่มตั้งแต่ 5-70 กรัม หรือ 0.25-35 % โดยสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยโมดูลัสความยืดหยุ่น ความเค้นสูงสุด ระยะเวลาสูงสุดและระยะเวลาจนขาดจากการทำพลาสติกมีค่าสูงกว่าการไม่ทำพลาสติกโดยที่ค่าเฉลี่ยโมดูลัสความยืดหยุ่นมีความแตกต่างที่ 11.296 MPa หรือ

5.826 % ค่าความเค้นสูงสุดมีความแตกต่างที่ 89.214 นิวตัน หรือ 16.743 % ค่าระยะยืดสูงสุดมีความแตกต่างที่ 1.157 มิลลิเมตร หรือ 20.147 % และระยะยืดจนขาดมีความแตกต่างที่ 3.250 มิลลิเมตร หรือ 16.349 % ซึ่งค่าทั้งสี่ค่าเป็นค่าเฉลี่ยจากการผสมกล่องบรรจุเครื่องตีที่ตั้งที่ได้กล่าวมาแล้วซึ่งสามารถที่จะยืนยันได้เป็นอย่างดีว่าการใช้ระบบพลาสมาที่ความดันบรรยากาศที่ได้ใช้เวลาสำหรับการทำพลาสมาที่ 10 นาที และใช้ก๊าซออกซิเจนที่อัตราการไหล 15 ลิตรต่อนาที สามารถเพิ่มสมบัติการยึดเกาะในแผ่นวัสดุเชิงประกอบที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังยืนยันด้วยผลทางโครงสร้างของวัสดุเชิงประกอบจากการใช้กล่องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด ที่พบว่าการยึดติดของพลาสติกกับวัสดุที่เกิดจากกล่องบรรจุเครื่องตีที่ดีกว่าจึงส่งผลถึงค่าต่างๆ ทางกลของการใช้ระบบพลาสมามีค่าที่สูงกว่าการไม่ใช้ระบบพลาสมา

2. อภิปรายผล

การทำพลาสมาจะทำให้เกิดปฏิกิริยาที่พื้นผิวโดยในบริเวณที่เกิดพลาสมา (Plasma region) ซึ่งเป็นผลมาจากการให้สนามไฟฟ้าที่มีค่าสูงแก่ก๊าซที่เป็นกลาง ซึ่งสนามไฟฟ้าที่มีความเข้มสูงนั้นจะทำให้ก๊าซที่ส่งผ่านเข้าไปเกิดการแตกตัวและภายในบริเวณที่เกิดพลาสมามีอิเล็กตรอน โมเลกุลอะตอม ไอออนรวมทั้งเรดิคอลลเกิดขึ้นในบริเวณดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เรดิคอลลที่เกิดขึ้นจะเป็นออกซิเจนเรดิคอลล (O radical) ซึ่งเกิดจากการให้ก๊าซออกซิเจนเข้าไปในระบบ ซึ่งออกซิเจนเรดิคอลลดังกล่าวจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับพื้นผิวของพลาสติกและกล่องบรรจุเครื่องตีทำให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวที่พื้นผิวที่เพิ่มขึ้นและทำความสะอาดของพื้นผิวไปในตัว โดยแรงยึดเหนี่ยวดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดการยึดเกาะของวัสดุที่สูงขึ้นจึงทำให้ผลการทดสอบทางกลและโครงสร้างของแผ่นวัสดุเชิงประกอบที่ใช้กระบวนการพลาสมาที่บรรยากาศที่ดีกว่าการไม่ใช้กระบวนการพลาสมา

นอกจากนี้องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้ถ่ายทอดไปสู่ชุมชนด้วยการจัดโครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับชุมชน เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน การเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของแผ่นวัสดุเชิงประกอบโดยใช้พลาสมาที่ความดันบรรยากาศซึ่งได้ผลตอบรับจากชุมชนเป็นอย่างดี และเนื่องด้วยชุมชนของจังหวัดสมุทรปราการยังมีการทำเกษตรกรรมอยู่ค่อนข้างมากและมีความจำเป็นที่ต้องใช้เรือในการสัญจรหรือในการประกอบอาชีพ ซึ่งเรือพลาสติกสำเร็จรูปที่ได้ทำการซื้อมาเพื่อประกอบอาชีพส่วนมากจะมีอายุที่สั้น (โดยเฉลี่ยประมาณ 2-3 ปี) แต่เมื่อได้ทางคณะผู้วิจัยได้เข้าไปถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว ทางชุมชนจึงให้ความสนใจเป็นอย่างมากที่จะนำไปต่อยอดผลิตเป็นเรือซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะมีความทนทานกว่าเรือสำเร็จรูป

3. ข้อเสนอแนะ

การเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของวัสดุเชิงประกอบโดยใช้พลาสมาที่ความดันบรรยากาศในงานวิจัยขั้นนี้ได้ทำการใช้ก๊าซออกซิเจนที่อัตราการไหลที่ 15 ลิตรต่อนาที สำหรับเป็นก๊าซในระบบพลาสมา และใช้เวลาสำหรับการทำพลาสมาที่ 10 นาที ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในการเพิ่มสมบัติการยึดเกาะทั้งด้านราคาและเวลา โดยในการนำระบบพลาสมาดังกล่าวไปใช้งานสำหรับ

ผลิตเป็นวัสดุเชิงประกอบที่ประกอบด้วยพลาสติกรีไซเคิลและบรรจุเครื่องตีรีไซเคิลควรรใช้อัตราส่วน
ของบรรจุเครื่องตีรีไซเคิลที่ไม่เกิน 20เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากจะได้สมบัติของค่าโมดูลัสความยืดหยุ่น
และระยะยืดจนขาดที่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

การเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของวัสดุเชิงประกอบโดยใช้พลาสติกความดันบรรยากาศนั้น
จำเป็นที่จะต้องใช้ก๊าซในระบบดังกล่าวเพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาพลาสมา โดยที่ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดจาก
การให้แรงดันไฟฟ้าที่สูงซึ่งจะส่งผลให้เกิดสนามไฟฟ้าที่มีค่าสูงจนทำให้เกิดอิเล็กตรอน และ
อิเล็กตรอนดังกล่าวจะเข้าไปปฏิกิริยากับก๊าซจนทำให้เกิดพลาสมาขึ้น แต่พบว่าเป็นการสิ้นเปลืองก๊าซ
สำหรับที่จะทำระบบดังกล่าวอยู่พอสมควรดังนั้นถ้าหากก๊าซที่มีราคาที่ถูกกว่าก็จะเป็นสิ่งที่ช่วยลดภาระ
ในการเพิ่มสมบัติการยึดเกาะดังกล่าว

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี