

4. สูบผลาภการทดลอง

การซับเคลือบโลหะบนผิวชั้นงานพลาสติกนั้น ในขั้นแรกต้องปรับสภาพผิวชั้นงานให้น่าไฟฟ้าให้ได้ก่อน ซึ่งในการศึกษาทดลองนี้ได้ทดลองใช้วิธีการ 2 อย่างคือ การรีดิวช์ตัวยสารเคมีและการทำทับผิwtด้วยผงโลหะทองแดง ในขั้นสุดท้ายเป็นการซับเคลือบโลหะโดยใช้ไฟฟ้าเพื่อเพิ่มความแข็งและความสวยงามของผิวชั้นงาน จากการทดลองพบว่า ในการปรับสภาพผิวชั้นงานให้น่าไฟฟ้านั้น ผิวเคลือบที่ได้จากการรีดิวช์ตัวยสารเคมีจะมีความเรียบและละเอียดกว่าผิวเคลือบที่ได้จากการทำทับด้วยผงทองแดง

การปรับสภาพผิวชั้นงานให้น่าไฟฟ้าโดยการรีดิวช์ตัวยสารเคมี ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญคือ การกัดผิว การทำให้ผิวเป็นเศษเศษและ การซับเคลือบโดยไม่ใช้ไฟฟ้า จากการทดลองพบว่าในการกัดผิวชั้นงานพลาสติกทั้ง 3 ชนิดตัวยน้ำยา กัดผิวที่มีกรดโคลอมิกเป็นตัวออกซิไดชันน์ ถ้าใช้กรดโคลอมิก 75 g/l และกรดกำมะถันเข้มข้น 250 ml/l พนวณการกัดผิวที่อุณหภูมิห้อง 24°C เป็นเวลา 45 นาที ยังไม่เท่ากับสมเนื่องจากเกิดการเกา เคลือบของโลหะทองแดงต่ำกว่า 20% ของผิวที่ผิวชั้นงานพลาสติกทั้ง 3 ชนิด แต่เมื่อทดลองเบลี่ยนอุณหภูมิในการกัดผิวเป็น 55°C ปรากฏว่าพลาสติกชนิด PE. จะมีห้องแดงเกาเคลือบหนืดที่ผิว 100% โดยใช้เวลาเพียง 45 นาที ส่วนพลาสติกชนิด ABS. และ PAA. เมื่อใช้เวลา 45 นาที จะมีหนืดที่ผิวที่ห้องแดงเกาเคลือบเนียง 80% และ 60% ตามลำดับ เมื่อกำการทดลองเพิ่มกรดโคลอมิกเป็น 150 g/l ในน้ำยา กัดผิวสูตรที่ 2 จากการทดลองพบว่าการกัดผิวที่อุณหภูมิห้อง 24°C เป็นเวลา 45% นาทีนั้น จะมีห้องแดงเกาเคลือบเพิ่มขึ้นแต่ยังไม่ถึง 100% ซึ่งเป็นผลที่ต้องการ แต่เมื่อใช้อุณหภูมิ 55°C พนวณว่ามีการเกาเคลือบของห้องแดงเต็ม 100% ของผิวที่ผิว โดยใช้เวลาเพียง 40, 45 และ 50 นาที สำหรับพลาสติกชนิด PE., ABS. และ PAA. ตามลำดับ ในน้ำยา กัดผิวสูตรที่ 1 ที่ใช้กรดโคลอมิก 75 g/l เมื่อเพิ่มกรดฟอสฟอริกเข้มข้นลงไป 50 ml/l เป็นน้ำยา กัดผิวสูตรที่ 3 นั้น ผลการทดลองแสดงว่าการกัดผิวที่อุณหภูมิห้อง 24°C ให้ผลใกล้เคียงกับน้ำยา กัดผิวสูตรที่ 2 ที่อุณหภูมิเดียวกันนี้ แต่ที่อุณหภูมิสูง 55°C น้ำพลาสติกชนิด PE. และ ABS. จะมีห้องแดงเกาเคลือบผิว 100% เมื่อใช้เวลาเพียง 30 และ 40 นาที ตามลำดับ ส่วนพลาสติกชนิด PAA. เมื่อใช้เวลา กัดผิว 50 นาที จะมีห้องแดงเกาเคลือบเนียง 80% ของผิวที่ผิว

ในขั้นตอนการทำผิวให้เป็นเคตอลิตล์นี้ จากการทดลองพบว่าขั้นตอนเดียว ใช้เวลาในการเตรียมผิวให้เป็นเคตอลิตล์น้อยกว่าขั้นตอน "2 ขั้นตอน" นอกจานี้อัตราเร็วในขั้นตอนการเคลือบผิวด้วยทองแดง โดยไม่ใช้ไฟฟ้ายังมีอัตราการเคลือบเร็วกว่า ผิวเคลือบทองแดงจากขั้นตอน "ขั้นตอนเดียว" จะให้สีผิวเคลือบเป็นสีทองแดงคล้ำ ส่วนผิวเคลือบทองแดงที่มาจากการขั้นตอน "2 ขั้นตอน" จะให้สีทองแดงแวงกว่า ส่วนเบอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวของการเกาจะเคลือบมีค่าเท่ากันคือ ผิวเคลือบติดต่อกันส่วน

ในขั้นตอนการซุบเคลือบทองแดง โดยไม่ใช้ไฟฟ้านั้น จากการทดลองปรากฏว่าฟอร์มาลีนไฮด์จะทำให้เป็นตัวเรติวซึ่งได้ก่อตัวเมื่อมี NaOH ในสารละลายนะปริมาณของ NaOH ที่ใช้ต้องมากกว่าที่คำนวณได้จากสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาการเคลือบประมาณ 1 เท่าตัว จึงจะทำให้เกิดการเคลือบที่เหมาะสมค่า pH ของสารละลายน้ำที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 11-12 นอกจากนี้ยังพบว่าปฏิกิริยาการเคลือบที่อุณหภูมิ 35 °C จะเร็วกว่าที่ 26 °C และสีผิวเคลือบทองแดงจากภาวะอุณหภูมิสูงกว่าจะมีสีทองแดงคล้ำกว่า

การปรับสภาพผิวผลิตภัณฑ์ให้นำไฟฟ้าด้วยผงทองแดงนี้ จะต้องทำทับผิวชิ้นงานด้วยผงทองแดงผสมแลกเกอร์ในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร เพื่อให้แลกเกอร์ซึ่ตัวกับผิวชิ้นงาน จำนวนน้ำจะทำให้เกิดการเคลือบที่เหมาะสมอย่างเดียวในขณะที่แลกเกอร์แห้งพอหมาด ๆ จึงจะทำให้นำไฟฟ้าได้ การทำผิวด้วยผงทองแดงผสมแลกเกอร์อย่างเดียว จากการทดลองพบว่าชิ้นงานจะไม่นำไฟฟ้าเมื่อซุบเคลือบโดยใช้ไฟฟ้า

ในการซุบเคลือบด้วยไฟฟ้า ชิ้นในการทำทดลองนี้กำหนดให้การซุบในทุกแบบมีระยะห่างระหว่าง Anode กับ Cathode ประมาณ 4-4.5 cm นั้น ผลการทำลองสรุปได้ว่า สำหรับการเคลือบร่องฟันด้วยทองแดงกรดแบบสไตร์คพบว่าที่อุณหภูมิท้อง 27 °C ต้องใช้ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า 1.5-2.5 A/dm² เมื่อใช้เวลาซุบเคลือบ 10 นาที โดยไม่ทำให้ชิ้นงานเกิดรอยไขม์หรือผิวหายา และจากการเปลี่ยน Anode เป็นแผ่นทองแดงธรรมชาติทำการซุบเคลือบที่ 27 °C เวลา 10 นาที โดยใช้ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า 1.5 A/dm² นั้นพบว่าตั้งแต่ชิ้นงานที่ 13 เป็นต้นไป ผิวเคลือบมีลักษณะทรายขึ้นเล็กน้อย สำหรับการเคลือบร่องฟันด้วยทองแดงกรดแบบเงา เมื่อใช้ระยะเวลาสำหรับทำการซุบที่ 26 °C pH = 1.5 เวลาซุบ 20 นาที ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมคือ

$4.5-5.0 \text{ A/dm}^2$ และเมื่อใช้ไฮโอลูเรียเป็นสารเพิ่มความกรด ทำการซุนที่ 26°C pH = 1.3 ความหนาแน่นกรดแสไฟฟ้าที่เหมาะสมคือ $5.0-6.5 \text{ A/dm}^2$ ใช้เวลาซุน 50-60 นาที

สำหรับการซุนรองน้ำด้วยนิเกลเงา ในกรณีที่ใช้น้ำยาเงาสำเร็จรูปภาวะที่เหมาะสมคือ ที่ 60°C ความหนาแน่นกรดแสไฟฟ้า $3-4 \text{ A/dm}^2$, pH = 3.5-4.5 เวลาซุน 15 นาที และในกรณีที่ใช้โคบลัต (II) ชัลเฟตเป็นสารเพิ่มความกรด ต้องใช้ความหนาแน่นกรดแสไฟฟ้า $2-2.5 \text{ A/dm}^2$ ส่วนการซุนทองแบบใช้ยาในตันถังซุนที่ 60°C โดยใช้ความหนาแน่นกรดแสไฟฟ้า $0.5-1.0 \text{ A/dm}^2$ เวลา 3 นาที ไม่ว่าจะใช้ทองคำหรือเหล็กกล้าสแตนเลสเป็นอย่างใดจะให้ได้วัสดุสีทองเงางามเหมือนกัน นอกจากนั้นยังพนสีทองจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิทำการซุนโดยถ้าอุณหภูมิต่ำจะมีสีทองขาว ๆ ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจะมีสีทองเข้มข้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright[©] by Chiang Mai University
All rights reserved