

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพ่นเคลือบไฮดรอกซีอะครีเลตด้วยเปลวพลาสมาสำหรับงานการแพทย์
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	15 หน่วย
โดย	นายเอกฉัตร กิจพานิชวิเศษ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศส.ดร. ปัญญา ศรีจันทร์
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
ปีการศึกษา	2540

บทคัดย่อ

ประโยชน์ของการพ่นเคลือบไฮดรอกซีอะครีเลตด้วยเปลวพลาสมาคือผิวเคลือบที่ได้จะมีการยึดเกาะกับกระดูกได้อย่างรวดเร็วและคงอยู่ได้เป็นเวลานานโดยไม่เป็นพิษ นอกจากนี้การพ่นเคลือบด้วยเปลวพลาสมายังทำให้สามารถสร้างผิวเคลือบได้ง่ายและรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการใช้เทคนิคดังกล่าวยังมีปัญหาอยู่หลายประการ เช่น การยึดเกาะระหว่างผิวเคลือบกับชิ้นงานที่เป็นโลหะมีค่าค่อนข้างต่ำ และความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ที่ใช้ในการพ่นเคลือบกับผลทางโครงสร้างและคุณสมบัติของผิวเคลือบยังไม่เป็นที่เข้าใจมากนักในปัจจุบัน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของพารามิเตอร์ที่ใช้ในการพ่นเคลือบต่อโครงสร้างและคุณสมบัติทางกลของผิวเคลือบรวมทั้งอิทธิพลของการเตรียมผิวชิ้นงานต่อความแข็งแรงในการยึดเกาะของผิวเคลือบ โดยพารามิเตอร์ของการพ่นเคลือบได้ศึกษาอิทธิพลของอัตราการใช้ก๊าซไฮโดรเจนที่ 2, 3 และ 4 ลูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมง และอัตราการใช้ของผงที่ 25-30, 40-45 และ 75-80 กรัมต่อนาที จากนั้นจะตรวจสอบผลต่อโครงสร้าง ความหนา ความแข็ง และการเปลี่ยนเฟสในการศึกษาอิทธิพลการเตรียมผิวชิ้นงานต่อความแข็งแรงในการยึดเกาะของผิวเคลือบได้ทำการแปรค่าความหนาผิวใน 3 ช่วงคือ 1.5-2.0, 4.5-5.0 และ 10.0-12.0 ไมครอน โดยการยิงผิวด้วยเม็ดกริดอลูมินาและเม็ดกริดเหล็กกล้า นอกจากนี้ยังได้เปรียบเทียบค่าการยึดเกาะระหว่างชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมที่ถูกทำ/ไม่ทำ passivation และทำ/ไม่ทำ preheat ชิ้นงานก่อนการพ่นเคลือบ และเปรียบเทียบค่าการยึดเกาะที่ได้จากชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมกับชิ้นงานโลหะผสมไทเทเนียม

ผลการทดลองพบว่าเมื่ออัตราการใช้ก๊าซไฮโดรเจนสูงขึ้นอนุภาคผงไฮดรอกซีอะครีเลตจะมีการหลอมตัวได้ดีขึ้นโดยพบว่าผิวเคลือบมีค่าความแข็งโดยเฉลี่ยสูงขึ้นและปริมาณรูพรุนในผิวเคลือบลดลงโดยมีค่าเป็น 25-40, 20-35 และ 10-15 เปอร์เซนต์ ที่อัตราการใช้ของ

ก๊าซไฮโดรเจน 2, 3 และ 4 ถูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมงตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าที่อัตราการไหลของก๊าซไฮโดรเจน 3 ถูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมง ผิวเคลือบมีความหนาแน่นมากที่สุดคืออยู่ในช่วง 300-600 ไมครอน ผลการตรวจสอบเฟสด้วยรังสีเอกซ์พบว่าในสภาวะที่ทำการทดลองไม่ทำให้เฟสของไฮดรอกซีอะพาไทต์มีการเปลี่ยนแปลงโดยจะพบเพียง line-broadening เพิ่มขึ้นเท่านั้น ผลการศึกษาการเตรียมผิวชิ้นงานพบว่าชิ้นงานที่มีค่าความหนาแน่นผิวมากที่สุดจะให้ค่าความแข็งแรงในการยึดเกาะของผิวเคลือบสูงที่สุดเมื่อใช้เม็ดกริดชนิดเดียวกันในการเตรียมผิวหยาบ และการเตรียมผิวหยาบด้วยเม็ดกริดอลูมินาจะให้ค่าความแข็งแรงในการยึดเกาะสูงกว่าการเตรียมผิวหยาบด้วยเม็ดกริดเหล็กกล้า โดยในการทดลองนี้พบว่าค่าความหนาแน่นผิวที่เตรียมได้มากที่สุดจากเม็ดกริดอลูมินาคือ 4.5-5.0 ไมครอน มีค่าความแข็งแรงในการยึดเกาะระหว่างผิวเคลือบกับชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมโดยเฉลี่ยประมาณ 31.4 เมกกะปาสคาล และมีลักษณะการขาดเกิดขึ้นที่กาวทั้งหมด ขณะที่เมื่อใช้ชิ้นงานโลหะผสมไทเทเนียมเป็น substrate โดยทำการเตรียมผิวแบบเดียวกันพบว่ามีความแข็งแรงในการยึดเกาะโดยเฉลี่ยประมาณ 15.1 เมกกะปาสคาล และมีลักษณะการขาดเกิดขึ้นที่บริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบกับชิ้นงานประมาณ 92 เปอร์เซ็นต์ ผลจากการเปรียบเทียบการทำ/ไม่ทำ passivation พบว่าชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมที่ถูกทำ passivation จะให้ค่าความแข็งแรงในการยึดเกาะของผิวเคลือบเพิ่มขึ้นจาก 14.3 เมกกะปาสคาล โดยมีลักษณะการขาดเกิดขึ้นที่บริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบกับชิ้นงานประมาณ 79 เปอร์เซ็นต์ เป็น 31.4 เมกกะปาสคาล และมีลักษณะการขาดเกิดขึ้นที่กาวทั้งหมด ผลเปรียบเทียบการทำ/ไม่ทำ preheat ใ้กับชิ้นงานพบว่า ชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมที่ถูกทำ preheat จะทำให้ค่าความแข็งแรงในการยึดเกาะของผิวเคลือบลดลงจาก 31.4 เมกกะปาสคาล โดยมีลักษณะการขาดเกิดขึ้นที่กาวทั้งหมดเป็น 14.9 เมกกะปาสคาล และมีลักษณะการขาดเกิดขึ้นที่บริเวณรอยต่อระหว่างผิวเคลือบกับชิ้นงานประมาณ 82 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ (Keywords) : การพ่นเคลือบด้วยเปลวพลาสมา / ไฮดรอกซีอะพาไทต์ / โครงสร้างของผิวเคลือบ / การเตรียมผิวชิ้นงาน / ความแข็งแรงในการยึดเกาะ / การพ่นเคลือบสำหรับการบำบัด