บทคัดย่อ

T 159913

เนื่องจากการสึกหรอเป็นปัญหาสำคัญที่พบในทุกๆอุตสาหกรรม ในปัจจุบันจึงมีการนำเทคโนโลยีการพ่นเคลือบด้วยความร้อนซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันการสึกหรอของวัสดุมาใช้ในการแก้ปัญหานี้ โดยเทคโนโลยีนี้สามารถเพิ่มความต้านทานการสึกหรอให้กับชิ้นงานเฉพาะที่ผิวภายนอก ดังนั้นเทคโนโลยีนี้จึงสามารถลดค่าใช้จ่ายโดยรวมของการผลิตได้ ส่วนโลหะผสมอะลูมิเนียม – ร้อยละ 12 โดยน้ำหนักซิลิกอนเป็นวัสดุที่มีการนิยมใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ เนื่องจากโลหะอะลูมิเนียม – ร้ อยละ 12 โดยน้ำหนักซิลิกอนมีคุณสมบัติในการต้านทานการสึกหรอได้ดี อีกทั้งยังมีน้ำหนักเบา การทดลองนี้ต้องการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการพ่นผงอะลูมิเนียม – ร้อยละ 12 โดยน้ำหนักซิลิกอนที่ผลิตจากบริษัท SULZER METCO ซึ่งผงดังกล่าวถูกพ่นด้วยเทคนิคการพ่นเคลือบแบบเปลวไฟลงบนแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ เพื่อให้ได้ผิวเคลือบที่มีสมบัติทางกายภาพและเชิงกลตามตามที่ต้องการ ซึ่งการหาสภาวะที่เหมาะสมในการพ่นนั้นจะอาศัยการออกแบบการทดลองแบบการออกแบบพื้นผิวผลตอบชนิดการออกแบบส่วนประสมกลาง โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ซึ่งมีปัจจัยที่ควบคุมได้คือ อัตราการไหลของออกซิเจน อัตราการไหลของก๊าซอะซิทิลีน และระยะห่างของการพ่น โดยมีการกำหนดปัจจัยที่ควบคุมเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ กลาง และ สูง เพื่อให้ได้ผลตอบ ได้แก่ ความแข็ง ความหนา อัตราการสึกหรอ และค่าสัดส่วนปริมาณรูพรุนของผิวเคลือบที่มีความพึงพอใจสูง ทำการออกแบบการทดลองทั้งสิ้น 20 การทดลอง เมื่อทำการพ่นผงอะลูมิเนียม – ร้อยละ 12 โดยน้ำหนักซิลิกอนตามการทดลองดังกล่าวจะได้สภาวะที่เหมาะสมที่สุด คือ อัตราการไหลของออกซิเจน 38 ลูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมง อัตราการไหลของก๊าซอะซิทิลีน 27 ลูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมง และระยะห่างในการพ่น 58 มิลลิเมตร โดยพบว่าผิวเคลือบจะมีพบว่ามีสมบัติเคลือบ ความแข็งเท่ากับ 87.0±8.3 HV ความหนาเท่ากับ 236.7±2.5 ไมครอน ร้อยละรูพรุนของผิวเคลือบเป็น 14.99±1.63 และ อัตราการสึกหรอเป็น $1.108 \times 10^{-3} \pm 0.001$ ลูกบาศก์มิลลิเมตรต่อเมตร และนอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคของผิวเคลือบที่ได้จากการพ่นเคลือบที่สภาวะดังกล่าว

ABSTRACT

TE159913

Due to the fact that wear is an important problem found in every industry. At present, thermal spray technology is used as an alternative method for wear protection in materials. This technology can be used to improve wear resistance, particularly at the surface. Therefore, the technology can significantly reduce the production capital cost. Al–12wt%Si alloy is popularly used in automobile industry because it represents good wear resistance and also light. In this experimental work, the optimization of thermal spray conditions for Al–12wt%Si powder produced by SULZER METCO Co. Ltd. was studied. The powder was sprayed using flame spraying technique onto mil steel substrates. In order to get the best physical and mechanical properties of the coating, optimization using experimental design via a Response Surface Design of Central Composite Design was employed. The analysis was done using statistic of significantly level of 90%. In this case, the input factors were oxygen flow rate, acetylene flow rate and spray distance. Values of these parameters were set into 3 level which were low, medium and high. In order to get good responded spray parameters which were hardness, thickness, wear rate and volume fraction of porosity of the coating, 20 experimental conditions were designed. After spraying the Al–12wt%Si powder following those conditions, the most suitable condition for spraying were 38 ft^3/hr oxygen flow rate, 27 ft^3/hr acetylene flow rate and 58 mm spray distance. The coating spayed by this condition had hardness of 87.0±8.3 HV, thickness of 236.7±2.5 μm, percentage volume fraction of porosity of 14.99±1.63 and wear rate of $1.108 \times 10^{-3} \pm 0.001$ mm^3/m. Microstructure of coating was also investigated.