234666

บทคัดย่อ

จากการศึกษากระบวนการทำงานของเครื่องขึ้นรูปพลาสติกด้วยความร้อนแบบสุญญากาศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ พบว่าชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปดังกล่าวมีรูปทรงไม่สมบูรณ์ และมีความหนาบริเวณด้านข้างของชิ้นงานน้อยกว่า 85% ของความหนาวัตถุดิบดั้งต้น ทั้งนี้เนื่องจากไม่มีมาตรฐานที่ถูกต้องในการปรับตั้งค่าต่างๆ ของเครื่องขึ้นรูป งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาการตั้งค่าที่เหมาะสมในการปรับตั้งเครื่องขึ้นรูปดังกล่าว จากการศึกษาข้อมูลในการขึ้นรูปพบว่ามีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเรื่องรูปทรงและความหนาของชิ้นงานจำนวน 6 ปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิในการให้ความร้อน ช่วงเวลาในการให้ความร้อน ช่วงเวลาในการให้สุญญากาศ ช่วงเวลาในการให้ลมเป่า ลักษณะของแม่พิมพ์ และทิศทางในการวางแบบแม่พิมพ์ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกพลาสติกชนิดพอลีเอทิลีนที่มีความหนา 0.4 มิลลิเมตร เป็นวัสดุทดลอง และเนื่องจากมีวัสดุทดลองจำกัด ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้การทดลองเชิงแฟคทอเรียลแบบเศษส่วน (2^{k-1} Fractional Factorial Design) โดยทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการทดลองพบว่าควรปรับตั้งค่าอุณหภูมิเท่ากับ 190 องศาเซลเซียส เวลาในการให้ความร้อนเท่ากับ 22 วินาที เวลาในการให้สุญญากาศเท่ากับ 17 วินาที เวลาการให้ลมเป่าเท่ากับ 12 วินาที ใช้แม่พิมพ์ที่เป็นตัวผู้ และเลือกทิศทางในการวางแบบแม่พิมพ์ในแนวนอน จะทำให้ชิ้นงานที่ขึ้นรูปมีรูปทรงที่สมบูรณ์ทั้งหมด และมีความหนาบริเวณด้านข้างของบรรจุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 0.34 มิลลิเมตร หรือมีความหนาไม่น้อยกว่า 85% ของความหนาดั้งต้นตามที่กำหนดไว้

234666

Abstract

Based on the study of thermoforming machine in Rajamangkala University of Technology North Bangkok, there are many incomplete parts after thermoforming process which are both incomplete shape and side-thickness (less than 85% of original thickness). A reason for this is that there is no standard setting for vacuum thermoforming machine. This research aims to determine the optimal setting of vacuum thermoforming machine which generates the complete shape with the side-thickness not less than the specification. There are 6 factors in this experiment, namely, temperature, heating time, vacuum time, air-blow time, type of mold, and mold alignment. This research uses polyethylene 0.4 millimeter of thickness for all experiments. Since there are limited materials, a 2^{k-1} fractional factorial design is then conducted in order to determine the optimal setting of the six factors. The experiments are analyzed at significant level of 0.05. The result shows that at 190 Celsius degree of heating temperature, 22 seconds of heating time, 17 seconds of vacuum time, 12 seconds of air-blow time, and use male mold and horizontal alignment, the shape of part is complete and the thickness of part is not less than 0.34 millimeter which is not less than 85% of the original thickness as expected.