

ปัจจุบันการขึ้นรูปพลาสติกโดยวิธีการใช้ความร้อนระบบสุญญากาศเป็นเทคนิคการขึ้นรูปที่นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์กันอย่างแพร่หลาย ปัญหาหลักที่พบจากการขึ้นรูปด้วยเทคนิคนี้ คือ ชิ้นงานที่ขึ้นรูปมีความหนาไม่สม่ำเสมอ และมีชิ้นงานที่ขึ้นรูปไม่สมบูรณ์จำนวนมาก จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าปัจจัยการปรับตั้งค่าของเครื่องขึ้นรูปมีอิทธิพลต่อความหนาของชิ้นงาน ซึ่งประกอบไปด้วย อุณหภูมิในการให้ความร้อน ช่วงเวลาในการให้ความร้อน ช่วงเวลาในการให้สุญญากาศ ช่วงเวลาในการให้ลมเป่า และช่วงเวลาในการให้ลมเย็น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระดับของปัจจัยที่เหมาะสมของเครื่องขึ้นรูป เพื่อใช้เป็นมาตรฐานให้แก่ผู้ปฏิบัติงานสำหรับการขึ้นรูปพลาสติกชนิดพอลิไวนิลคลอไรด์ที่มีความหนา 0.4 มิลลิเมตร ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียลแบบ  $2^5$  ( $2^k$  Factorial Design) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยทดลองซ้ำเพียง 1 ครั้ง (Single Replicate) เนื่องจากมีวัสดุที่ใช้ทดลองจำกัด จากผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส เวลาการให้ความร้อน 34 วินาที เวลาการให้สุญญากาศ 36 วินาที เวลาการให้ลมเป่า 19 วินาที และเวลาการให้ลมเย็น 9 วินาที จะทำให้ตำแหน่งที่ 7, 9 และ 13 ซึ่งมีความหนาน้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร (ต่ำกว่าค่าที่ยอมรับได้) มีความหนาเพิ่มขึ้นเป็น 0.13, 0.11 และ 0.14 มิลลิเมตร ตามลำดับ และการปรับตั้งค่าดังกล่าวไม่ทำให้ความหนาของตำแหน่งอื่นๆ ของชิ้นงานเปลี่ยนแปลงไปกว่าเดิม และไม่พบชิ้นงานที่ขึ้นรูปไม่สมบูรณ์จากการขึ้นรูปด้วยการตั้งค่าดังกล่าว

~ ~

## Abstract

234654

Currently, plastic thermoforming is a well known technique used in packaging industry. A main problem of this technique is about the thickness of material after processing. Based on the previous researches, there are many factors affecting to the thickness namely, Temperature, Heating time, Vacuum time, Air-blow time, and Cooling time. An objective of this research is to determine the factors and their optimal settings affecting to the thickness of polyvinyl chloride (PVC) 0.4 millimeters of thickness. The author employs a factorial design at 95% confidence level with single replicate to perform the experiment since there is limited material. The result shows that setting the Temperature at 190 degree Celsius, Heating time at 34 seconds, Vacuum time at 36 seconds, Air-blow time at 19 seconds, and Cooling time at 9 seconds, the thickness of points 7, 9, and 13 are increased from below 0.1 millimeters which is under specification to 0.13, 0.11, and 0.14 millimeters respectively. Furthermore, using this setting will not reduce the original thickness of other points and there is no incomplete shape of part found under this setting as well.