T144983

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวโน้มของความหนาของขวดที่ได้จากการผลิตด้วยกระบวนการเป่าขึ้นรูป พลาสติกที่เป็นเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ประเภทเซมิคริสตัลไลน์เทอร์โมพลาสติก (Semi Crystalline Thermoplastic) ได้แก่ HDPE เกรด G2855 โดยการทดลองจะศึกษาความเร็วรอบของสกรูที่ 15,30 และ 45 รอบต่อนาที ระยะของปากดายที่ 1.1, 1.44 และ 1.78 mm และอุณหภูมิของพลาสติกเหลวที่ 180, 190 และ 200 องศาเซลเซียส เพื่อหาความหนาของพาริสัน จากนั้นทำการศึกษาความดันในการเป่าที่ 5, 6 และ 7 บาร์ และเวลาในการเป่าที่ 6, 10 และ 15 วินาที เพื่อหาความหนาของขวด พบว่าค่าความหนาของพาริสัน และความหนาของขวดสอดคล้องกับทฤษฎีการวิเคราะห์พฤติกรรมการไหลของพลาสติก จากงานวิจัยนี้ สามารถหาสมการสำหรับทำนายแนวโน้มความหนาของพาริสัน และความหนาของขวด การออกแบบการทดลองแบบ 3^3แฟคทอเรียล และวิธีพื้นผิวผลตอบถูกใช้ในการหาสมการดังกล่าว สัมประสิทธิ์ของสมการได้จากการคำนวณของโปรแกรมออริจินแลป 7 จากการทดลองพบว่าเมื่อเพิ่มระยะปากดายและความเร็วรอบสกรูทำให้พาริสันหนาขึ้นและเมื่อเพิ่มอุณหภูมิของพลาสติกเหลวทำให้ความหนาพาริสันลดลงและสมการสำหรับทำนายความหนาของพาริสันคือ

$$D = 0.27187\frac{22.53735N^{0.0577} \times 3.11856d^{0.37321}}{T^{0.2754}} - 3.15997$$

และจากการทดลองพบว่าเมื่อความหนาพาริสันเพิ่ม ทำให้ความหนาขวดเพิ่มขึ้นและเมื่อเพิ่มความดันในการเป่า และเวลาในการเป่า ทำให้ความหนาขวดลดลงและสมการสำหรับทำนายแนวโน้มความหนาของขวดคือ

$$h = 0.33454\frac{0.33454D^{3.20344} \times 3.33454t^{-0.17210}}{P^{0.29137}} + 0.72513$$

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 76 หน้า)

TE 144983

Abstract

The objective of this research was to study and analyze the effects of process variables on thickness distribution of extrusion blow molded bottles. The three variables studied were: a) screw speed, b) die gap, c) melt temperature, affect the formation of the parison and two major processing parameters, d) blow time and e) blow pressure, affect the formation of the final product of high density polyethylene bottles. It was found thickness of parisons and bottles effected by these parameter were in consistence with Basic polymer Rheology & application theory. The empirical models for prediction parison thickness and bottle thickness were also developed. The experimental plan based on 3^3 factorial design and Response Surface Methodology technique was used to obtain the empirical models. All coefficients included in the models were calculated from Origin Lab 7 software. The results showed that increasing the die gap and screw speed cause the increase of the parison thickness whereas increasing the melt temperature cause the decrease of the parison thickness. The model for prediction parison thickness was found to be

$$D = 0.27187 \frac{22.53735N^{0.0577} \times 3.11856d^{0.37321}}{T^{0.2754}} - 3.15997$$

In additions from the results, the bottle thickness increased with the parison thickness whereas increasing the blow pressure and blow time cause the decreasing of the bottle thickness. The obtained model for prediction bottle thickness was

$$h = 0.33454 \frac{0.33454D^{3.20344} \times 3.33454t^{-0.17210}}{P^{0.29137}} + 0.72513$$

(Total 76 pages)