

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การหาค่าเหมาะสมที่สุดด้วยวิธีพื้นผิวตอบสนองสำหรับกระป๋องบรรจุอาหารที่มีลอน
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายรัฐรงค์ โรจน์บุญสงศรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ภัทรমন จงประดิษฐ์ ผศ.ดร. ทศนพ กำเนิดทอง
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ภาควิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

กระป๋องบรรจุอาหารส่วนใหญ่มีลักษณะ โครงสร้างเป็นทรงกระบอกเปลือกบาง ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีความสามารถในการรับภาระคดต่ำ เมื่อเทียบกับความสามารถในการรับพลังงานความเครียดที่ผิวภาระที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตที่อาจทำความเสียหายให้กระป๋องบรรจุอาหารเกิดจากการโก่งเดาะของกระป๋องเมื่อรับแรงดันสุญญากาศและแรงในแนวแกน การออกแบบกระป๋องบรรจุอาหารให้มีลอนที่ตัวกระป๋อง จะเพิ่มความสามารถในการรับแรงดันสุญญากาศ แต่จะมีผลทำให้ความแข็งแรงต่อแรงกดในแนวแกนลดลง ลักษณะของลอนจึงจำเป็นต้องออกแบบให้เหมาะสมต่อแรงที่เกิดขึ้นในการใช้งาน งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในการจำลองพฤติกรรมความเสียหายของกระป๋องบรรจุอาหารจากความดันสุญญากาศและแรงกดในแนวแกน เปรียบเทียบกับผลการทดสอบ จากนั้นนำแบบจำลองที่ได้ มาวิเคราะห์ตัวแปรสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อภาระรับแรง แล้วจึงใช้วิธีพื้นผิวตอบสนองด้วยการออกแบบแบบ Central Composite Design ในการวิเคราะห์หาฟังก์ชันพหุนามลำดับขั้นที่สอง ที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของผลตอบสนองกำลังการรับแรงสุญญากาศ และแรงกดในแนวแกน กับตัวแปรลอนกระป๋องที่สำคัญ จากการศึกษาพบว่าความถี่ลอนกระป๋อง รัศมีลอน และระยะห่างระหว่างลอน เป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการรับภาระตามลำดับ เมื่อนำฟังก์ชันพหุนามที่ได้ มาออกแบบรูปแบบลอนที่เหมาะสมที่สุดกับสภาพการใช้งานที่ต้องการ พบว่าสามารถลดปริมาณวัสดุในการผลิตตัวกระป๋อง ได้สูงที่สุดถึง 12 เปอร์เซ็นต์ โดยมีประสิทธิภาพการรับแรงที่ต้องการได้

คำสำคัญ : กระป๋องบรรจุอาหาร/ ทรงกระบอกเปลือกบาง/ การโก่งเดาะ/ ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ / วิธีการพื้นผิวตอบสนอง