

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทเทียมในการทำนายการหดตัวของผลิตภัณฑ์ยาง
ในกระบวนการอัดขึ้นรูป

A Prediction of Rubber Product Shrinkage in Compression Moulding Process
Using the Neural Network Model

โดย

นายวัชรพงษ์ ชูแก้ว

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2640-1

วัชรพงษ์ ชูแก้ว 2549: การใช้แบบจำลองเครือข่ายประสาทเทียมในการทำนายการหดตัวของผลิตภัณฑ์ยางในกระบวนการอัดขึ้นรูป วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ประธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์ศุภสิทธิ์ รอดขวัญ, Ph.D. 235 หน้า
ISBN 974-16-2640-1

ปัญหาสำคัญที่พบในการใช้แม่พิมพ์อัดคือ การหดตัวของผลิตภัณฑ์ ซึ่งนำไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ขนาดตามต้องการหลังจากผ่านกระบวนการขึ้นรูปแล้ว ดังนั้นในงานวิจัยนี้นำเสนอแบบจำลองเครือข่ายประสาทเทียม เพื่อใช้ในการทำนายการหดตัวของผลิตภัณฑ์ยางในกระบวนการอัดขึ้นรูป ซึ่งเครือข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับได้ถูกพัฒนาเพื่อใช้ในการทำนายการหดตัวของผลิตภัณฑ์แหวนยางกันซึมหรือโอริง โดยตัวแปรที่นำมาใช้ในการพิจารณา คือ ตัวแปรจากยางผสม ตัวแปรจากกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอุณหภูมิแม่พิมพ์ และตัวแปรจากขนาดของแม่พิมพ์ โดยใช้แผนการทดลองเชิงแฟคทอเรียลแบบผลกระทบบางที่มีตัวแปร 2 ระดับ เพื่อกำหนดตัวแปรสำหรับใช้เป็นตัวแปรนำเข้าไปในแบบจำลองเครือข่ายประสาทเทียม

งานวิจัยนี้พบว่า สถาปัตยกรรมที่เหมาะสมในการทำนายการหดตัวของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของแม่พิมพ์แหวนยางคือแบบ 5-11-21-1 และแบบ 5-11-16-1 โดยให้เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำเฉลี่ย 95.9 และ 96.1 ตามลำดับ

Watcharapong Chookaew 2006: A Prediction of Rubber Product Shrinkage in Compression Moulding Process Using the Neural Network Model. Master of Engineering (Mechanical Engineering), Major Field: Mechanical Engineering, Department of Mechanical Engineering. Thesis Advisor: Mr. Supasit Rodkwan, Ph.D. 235 pages.
ISBN 974-16-2640-1

One of the common problems founded in the rubber compression moulding process is the shrinkage of rubber products leading to inaccuracy in product dimension requirements. Therefore, this research presents an application of artificial neural network in a prediction of the rubber product shrinkage in compression moulding. A back propagation neural network was developed to determine the shrinkage based on principle variables such as rubber compound, processing conditions i.e., curing temperature and mould sizing variables. A two factorial design of experiment was carried out to obtain the significant variables before the neural network was trained.

The results from the neural network prediction for the inside diameter shrinkage and the cross section diameter shrinkage indicate that architectures 5-11-21-1 and 5-11-16-1 provide a good prediction within 95.9% and 96.1% accuracy, respectively.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ศุภสิทธิ์ รอดขวัญ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนวิทยานิพนธ์ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.นุชนาฏ ฌ ระนอง และ อาจารย์ ดร. ธำรงค์ พุทธาพิทักษ์ผล กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก อาจารย์ ดร.สุชาติ เหลืองประเสริฐ กรรมการที่ปรึกษาวิชารอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์เทอดไทย วัฒนธรรม ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โครงการวิจัยมหำบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2547 สำหรับการให้ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยนี้ และขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร และ สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำหรับความอนุเคราะห์ ด้านเครื่องมือชิ้นรูปและอุปกรณ์ทดสอบ รวมทั้งสถาบันค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ทางอุตสาหกรรม (RDIP) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับ ความอนุเคราะห์ด้านการสร้างแม่พิมพ์ แม่พิมพ์อัดและเครื่องมือตรวจวัด

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณย่า และน้องสาว รวมไปถึงเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้ ความช่วยเหลือและกำลังใจ ชี้นะและสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

วัชรพงษ์ ชูแก้ว

กรกฎาคม 2549