

54405322 : สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

คำสำคัญ : การเพิ่มประสิทธิภาพ/การศึกษาปัจจัยที่เหมาะสม / การออกแบบการทดลอง/ วิธีไฟไนต์

เอลิเมนต์/หลักการพื้นผิวผลตอบสนอง

สภาพ หมั่นสิน : การเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบแผ่นความร้อนเครื่องอบชิ้นงานพรมในรถยนต์. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่ม. 190 หน้า.

ในงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลและค่าที่เหมาะสมที่สุดของตัวแปรในการออกแบบขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของแผ่นความร้อน (Heating Plate) ของเครื่องอบชิ้นงานพรมในรถยนต์โดยทำการทดสอบด้วยการจำลองแบบการทดลองโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม SOLIDWORK มาช่วยในการวิเคราะห์เรื่องของการถ่ายเทความร้อน โดยรูปแบบการทดลองนี้ใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียลเต็มรูป (Full Factorial) โดยตัวแปรมี 3 ระดับ 4 ตัวแปรได้แก่ ระยะห่างของแท่งฮีตเตอร์ ความหนาของแผ่นความร้อน ความหนาของแผ่นเพลลอนและตำแหน่งศูนย์กลางของรูเจาะใส่แท่งฮีตเตอร์ จำนวนการทดลองทั้งหมด 81 การทดลอง ในงานวิจัยนี้ได้เลือกขนาดแผ่นความร้อน 900 x 1500 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว) และใช้ฮีตเตอร์แบบไฟฟ้าขนาดรวม 22 กิโลวัตต์ต่อหนึ่งแผ่นความร้อน โดยวิธีจำลองด้วยโปรแกรม SOLIDWORK มาใช้ในการศึกษาขั้นต้นเพื่อเปรียบเทียบผลและรูปแบบพฤติกรรม การถ่ายเทความร้อนผลการทดลองได้ตัวแปรที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญ ต่อค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิที่หน้าเพลตของแผ่นความร้อนจำนวน 3 ตัวแปรได้แก่ ระยะห่างของแท่งฮีตเตอร์ ความหนาของแผ่นความร้อน และตำแหน่งศูนย์กลางของรูเจาะใส่แท่งฮีตเตอร์ จากนั้นใช้หลักการของพื้นผิวผลตอบ (Response Surface) โดยการทดลองแบบบ็อกซ์-เบนเคน (Box-Behnken) เป็นเครื่องมือในการทดลองหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมทำการวิเคราะห์โดยใช้ฟังก์ชัน Response Optimizer ได้ค่าที่เหมาะสมที่สุดของตัวแปรคือระยะห่างของแท่งฮีตเตอร์เท่ากับ 106.00 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นความร้อน 49.50 มิลลิเมตร และตำแหน่งศูนย์กลางของรูเจาะใส่แท่งฮีตเตอร์ 35.00 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นเพลลอนเท่ากับ 100 ไมครอน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิที่หน้าเพลตของแผ่นความร้อนเท่ากับ 2.302 ซึ่งผลจากการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปเป็นแนวทางการพัฒนาขนาดและรูปร่างแผ่นความร้อน (Heating Plate) ก่อนนำไปสร้างจริงและสามารถนำไปใช้เป็นองค์ความรู้ในงานอุตสาหกรรมที่ใกล้เคียงกัน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

54405322 : MAJOR : ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORD : OPTIMIZATION / A STUDIES THE OPTIMUM FACTORS / DESIGN OF  
EXPERIMENTS / FINITE ELEMENT METHODS/ RESPONSE SURFACE  
METHODOLOGY

SATHAPORN MEUNSIN : THE EFFICIENCY IMPROVEMENT OF DESIGNING  
THE HOT PLATE OF HEATER OVEN FOR CARPET SHEET IN AUTOMOTIVE PARTS.

THESIS ADVISOR : SITICHAJ SAELEM,Ph.D. 190 PAGES.

This research intended to study the relationship of the variables that influence and the optimal design of variable of size and shape of the Heating plates Oven for carpet used in cars. Testing and experimenting with simulation analysis by finite element method with SOLIDWORK program in the heat transfer were applied. In this experimental model used the design of experiment (DOE), full factorial type by 4 factors and 3 levels. This Included distance of the bar heater, thickness of the heating plates, thickness of the Teflon sheet, and the position of the center of the hole to bar heater. A total of 81 times the number of trials replicate 1 times. In this research, the heating plate size 900 x 1500 mm (width x length) were used and simulated using an electric heater, with a total of 22 kilowatts per one heating plate. Used in a preliminary studies to compare results behavior patterns and heat transfer. The experimental result was that variable had a significant effaces on the standard deviation of the temperature at the heating plate. Then, using the principle of Response Surface by experimental model Box-Behnken as an experimental tool for the appropriate factors and was analyzed using Response Optimizer function with the desired properties of the variables. The variable for the optimal result were that. The distance of the bar heater was 106.00 mm.,The Thickness of Heating Plate was 49.50 mm.,The Thickness of Teflon sheet was 100 microns and the center of the hole to the bar heater was 35.00 mm. and the standard deviation of the temperature on coordinating points of the heating plate was 2.302

---

Department of Industrial Engineering and Management Graduate School, Silpakorn University

Student's signature .....

Academic Year 2014

Thesis Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาแนะนำช่วยเหลือเป็นอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่ม ที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในข้อมูลต่างๆซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และเป็นพระคุณอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ. โอกาสนี้รวมทั้งท่านอาจารย์ ดร.สุจินต์ วุฒิชัยวัฒน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และอาจารย์ ดร. กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้คำปรึกษาคำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยส่งผลให้ วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้นผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณนายธีระพงษ์ ตระกูลคูศรี ตำแหน่งกรรมการผู้จัดการ บริษัท เฟลด์ล อุตสาหกรรม จำกัด ที่ได้กรุณาให้แนวคิดข้อแนะนำหลายประการและพนักงานทุกท่านในบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษาที่ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือในการทำงานทุกด้านเป็นอย่างดีอีกทั้ง คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและขอขอบพระคุณนายจกกล ไชย์ณรงค์ ตำแหน่งประธานกรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทยโนวา อินเตอร์เทค จำกัด ที่ได้สนับสนุนพร้อมคำแนะนำในการทดลองและให้ข้อมูลอย่างเต็มที่อย่างเป็นกัลยาณมิตรทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีและขอขอบคุณผู้ให้ความช่วยเหลืออีกหลายท่านซึ่งไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด

สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนชี้แนะและเป็นกำลังใจให้ด้วยดีเสมอมา