วศิน สว่างศรี 2562: การออกแบบการทดลองในกระบวนการปิดฝาแบตเตอรี่ด้วยแผ่นความร้อนเคลือบผิวเทฟล่อน ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ: อาจารย์ไอลดา ตรีรัตน์ตระกูล, Ph.D. 78 หน้า

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยและกำหนดระดับปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการปิดฝาแบตเตอรี่ด้วยแผ่นความร้อนเคลือบผิวเทฟล่อน โดยใช้วิธีการออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียลเต็มรูป ซึ่งกระบวนการเคลือบพื้นผิวหน้าแผ่นความร้อนด้วยสารเทฟล่อนเป็นเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นให้กับแผ่นความร้อน เมื่อเนื้อพลาสติกของเปลือกและฝาแบตเตอรี่ถูกละลายด้วยแผ่นความร้อนเคลือบผิวเทฟล่อนจะทำให้เกิดปริมาณของเนื้อพลาสติกหลังการละลายที่ไม่ติดกับแผ่นความร้อน และสามารถทำให้การประกบของเปลือกและฝาแบตเตอรี่มีความแข็งแรงมากขึ้น จากการเก็บข้อมูลของเสียในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 พบว่า จำนวนของเสียประเภทรั่วซึมจากกระบวนการปิดฝาแบตเตอรี่เป็น 0.056 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ทำการวิเคราะห์ 4 ปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิแผ่นความร้อน เวลาการละลาย เวลาการประกบ และความเร็วการประกบ จากนั้นทำการทดลองโดยพิจารณาตัวแปรตอบสนอง ได้แก่ ค่าความแข็งแรงของการปิดผนึก (Tensile Strength) 20 ตำแหน่ง ด้วยการทดสอบแบบทำลาย และอัตราการรั่วซึมด้วยเครื่องทดสอบการรั่วซึมของอากาศ (Leakage Testing) จากผลการทดลองพบว่า ระดับปัจจัยที่เหมาะสมของอุณหภูมิแผ่นความร้อนเท่ากับ 235 $\pm$ 5 องศาเซลเซียล เวลาการละลายเท่ากับ 8 วินาที และเวลาการประกบเท่ากับ 3 วินาที ส่วนความเร็วการประกบไม่มีผลกระทบ จึงเลือกใช้ตามค่าปัจจุบันเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำระดับปัจจัยที่เลือกใช้ในการผลิตจริงในเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 พบว่า สามารถควบคุมค่าความแข็งแรงของการปิดผนึกให้อยู่ในค่ามาตรฐานและลดอัตราการเกิดแบตเตอรี่รั่วซึมให้เป็นศูนย์ เป็นผลให้ลดจำนวนของเสียที่เกิดจากแบตเตอรี่รั่วซึมหลุดรอดไปยังกระบวนการถัดไป

วศิน สว่างศรี — ไอลดา ตรีรัตน์ตระกูล — 20 / 7 / 2562

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

Wasin Sawangsri 2019: Experimental Design in Battery Sealing Process with Teflon Coated Heating Plate. Master of Engineering, Major Field: Engineering Management, Department of Industrial Engineering. Independent Study Advisor: Ms. Ailada Treerattrakoon, Ph.D. 78 pages.

The objective of this research was to study factors and determine an appropriate level for each factor in battery sealing process with Teflon coated heating plate by using a full factorial experimental design. Coating surface of heating plate with Teflon would increase the strength and flexibility of heating plate. When plastic of battery container and cover was melted by Teflon coated heating plate, it would not stick to the heating plate. As a result, the battery sealing was stronger. Collecting data from June 2017 to June 2018 was founded that the quantity of defect from air leakage in battery sealing process was 0.056 percent. Four factors which were heating plate temperature, melting time, sealing time and sealing speed were analyzed. The experiments were conducted by destrictive testing to measure 20 positions of tensile strength as a response and air leakage testing to count a number of air leakage battery. The result indicated that the appropriate level for heating plate temperature, melting time and sealing time were 235 $\pm$ 5 degrees celsius, 8 seconds and 3 seconds, respectively. On the other hand, sealing speed had no effect on battery sealing process; then, the currenting setting of 50 percent was selected. The battery sealing process with this condition was applied from March to April 2019. The tensile strength of sealing could be controlled within its specification, and the amount of battery leakage was reduced to zero. It was also possible to decrease the non-conformity of the battery when moving on to the next process.

Wasin Sawangsri — Student's signature

Ailada Treerattrakoon — Independent Study Advisor's signature

20 / 7 / 2019