

สุชีรา กาญจนวัฒน์กิจ 2561: การพัฒนาคอมปาวด์อีพ็อกซีเอนแคปซูลชั้นสำหรับการใช้
งานที่อุณหภูมิสูงและแรงดันไฟฟ้าสูง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้า
อิสระหลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรพันธ์ อร่ามพงษ์พันธ์, Ph.D. 110 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติทางความร้อนของอีพ็อกซีโมลด์คอมปาวด์
ซึ่งได้แก่ ค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนแปลงสถานะคล้ายแก้วที่มีค่าสูงกว่า 175 องศาเซลเซียส เพื่อให้
สอดคล้องกับประสิทธิภาพการทำงานของวงจรรีเลย์ทรอนิกส์กำลังที่ใช้กับกลุ่มอุตสาหกรรม
ยานยนต์และอุตสาหกรรมไฟฟ้า ภายใต้สภาวะการใช้งานที่อุณหภูมิมากกว่า 150 องศาเซลเซียส
และแรงดันไฟฟ้ามากกว่า 900 โวลต์ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การศึกษาหาชนิดของวัสดุ
ที่มีผลต่อค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนแปลงสถานะคล้ายแก้วของอีพ็อกซีโมลด์คอมปาวด์ด้วยวิธีการ
ออกแบบแพ็คเกจเรียลเต็มรูปและการศึกษาหาชนิดและปริมาณอัตราส่วนที่เหมาะสมของวัสดุ
ที่ส่งผลให้ค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนแปลงสถานะคล้ายแก้วของอีพ็อกซีโมลด์คอมปาวด์มีค่าสูงที่สุด
ด้วยวิธีการออกแบบส่วนผสม โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความสามารถในการไหลและราคา
วัสดุด้วย เพื่อเป็นตัวแปรตอบสนองรองในการตัดสินใจ การวิเคราะห์ผลการทดลองพบว่า ชนิด
ของวัสดุอีพ็อกซีที่มีผลกระทบสูงสุดต่อค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนแปลงสถานะคล้ายแก้ว และการ
ใช้อีพ็อกซีชนิด Multifunctional และ Ortho Cresol Novolac ที่อัตราส่วน 75.76% และ 24.24%
ตามลำดับ เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งให้ผลการทดสอบอุณหภูมิการเปลี่ยนแปลงสถานะคล้ายแก้ว
เท่ากับ 180.4 องศาเซลเซียส ความสามารถในการไหลเท่ากับ 109.9 เซนติเมตร และราคาของ
วัสดุเท่ากับ 5.95 USD/kg และผ่านการทดสอบทางด้านประสิทธิภาพการใช้งานที่อุณหภูมิสูง
และแรงดันไฟฟ้าสูง โดยอุณหภูมิการทดสอบเท่ากับ 150 องศาเซลเซียส และแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ
900 โวลต์ ซึ่งบรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้

สุชีรา กาญจนวัฒน์กิจ

ลายมือชื่อนิติ



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

19 / พ.ค. / 61

Sucheera Kanchanavattanakit 2018: Development of Epoxy-Based Encapsulation Material Compounds for High Temperature and High Voltage Applications. Master of Engineering, Major Field: Engineering Management, Department of Industrial Engineering. Independent Study Advisor: Assistant Professor Chuckaphun Aramphongphun, Ph.D. 110 pages.

This research is a study and development of thermal property of Epoxy Molding Compound, which is glass transition temperature (Tg), to be higher than 175 degree Celsius, corresponding to the capability of the electronic circuit operation in applications of automotive and electrical industries at temperature over 150 degree Celsius and voltage over 900 volt. The objective of this research is to investigate the type of raw materials affecting Tg of Epoxy Molding Compound using the full factorial design principle. The optimal type of materials combination and their proportions were determined to achieve Tg over 175 degree Celsius by the mixture design. The ability to flow and price of raw materials were also included as responses for consideration. Based on analysis of the results, it was found that type of epoxy had the highest influence on Tg. Furthermore, the results also indicated that the most appropriate type and proportion of Epoxy were Multifunctional and Ortho Cresol Novolac with the proportions of 75.76% and 24.24%, respectively. The optimal material proportion gave the highest composite desirability, in which Tg was 180.4 degree Celsius, flow capability was 109.9 centimeter and the cost of the raw material was 5.95 USD/kg. The optimal material proportion was also actually tested for high temperature and high voltage performance at the temperature of 150 degree Celsius and the voltage of 900 volts. The results of these experiments are satisfied with the objective of this research.

Sucheera K.

Student's signature

Chuckaphun Aramphongphun

Independent Study Advisor's signature

10 / May / 18