

สิริรัช อัสวโกสีย์ 2551: การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการเปลี่ยนสถานะโดย
วิธีรูปร่างคงตัวเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ปริญญวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขา
วิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์
ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์, Ph.D. 175 หน้า

ในปัจจุบันนี้สารประกอบที่ประกอบด้วยพอลิเมอร์และซีฟิ่งพาราฟินที่เรียกว่าวัสดุเปลี่ยนสถานะแบบ
รูปร่างคงตัวนั้นเหมาะกับการใช้เป็นวัสดุเก็บสะสมพลังงานความร้อน โดยพลังงานความร้อนจะถูกเก็บสะสม
อยู่ในรูปของความร้อนแฝงในซีฟิ่งพาราฟิน ในงานวิจัยนี้การทดลองแบ่งออกเป็นสองการทดลอง ในการทดลอง
แรกเป็นการผลิตและวิเคราะห์วัสดุเปลี่ยนสถานะแบบรูปร่างคงตัว ซึ่งส่วนประกอบแบ่งเป็นสามชุด ชุดแรก
ประกอบด้วยซีฟิ่งพาราฟินและพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ชุดที่สองประกอบด้วยซีฟิ่งพาราฟิน พอลิเอทิลี
นความหนาแน่นต่ำ และเอทิลีนไวโนลอะซิเตท สำหรับชุดที่สามจะมีส่วนประกอบเหมือนชุดที่สองแต่มีการ
เพิ่มปริมาณผงกราไฟท์เข้าไปด้วย โดยซีฟิ่งพาราฟินจะกระจายตัวอยู่ในโครงสร้างพอลิเมอร์ จากนั้นผลิตภัณฑ์
ทั้งหมดจะถูกนำมาทดสอบหาค่าคุณสมบัติทางความร้อน เช่น จุดหลอมเหลว ค่าความร้อนแฝง ค่าความนำความ
ร้อนและทางด้านกลศาสตร์โดยการทดสอบแรงกด ผลจากการทดสอบความคงทนต่อรอบการใช้งานแสดงให้เห็น
เห็นว่าสารประกอบที่มีซีฟิ่งพาราฟินและพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงทั้งหมดในชุดที่หนึ่ง รวมถึงตัวอย่างที่มี
ปริมาณของเอทิลีนไวโนลอะซิเตทสูงในการทดลองชุดที่สองมีความคงทนต่อรอบการใช้งานมาก และผลจาก
การทดสอบแรงกดแสดงให้เห็นว่าสัดส่วนที่มากของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงในชุดที่หนึ่ง รวมถึง
สัดส่วนที่มากของเอทิลีนไวโนลอะซิเตทในชุดที่สองนั้นช่วยเพิ่มคุณสมบัติทางกลศาสตร์ สำหรับตัวอย่างชุดที่
สามแม้ว่าการเพิ่มปริมาณสัดส่วนของผงกราไฟท์จะช่วยเพิ่มค่าความนำความร้อนได้ดีขึ้นตามปริมาณของผงกรา
ไฟท์ที่เพิ่มขึ้นก็ตาม แต่ก็ทำให้มีความคงทนต่อรอบการใช้งานและคุณสมบัติทางกลศาสตร์ลดลงตามสัดส่วน
ของผง กราไฟท์ที่เพิ่มเช่นเดียวกัน ในการทดลองที่สองเป็นการทดสอบระหว่างแกว่งสองชั้นที่ภายในระหว่างชั้น
บรรจุซีฟิ่งพาราฟิน และภายในระหว่างชั้นไม่บรรจุซีฟิ่งพาราฟิน โดยผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าแกว่งสองชั้น
ที่ภายในระหว่างชั้นบรรจุซีฟิ่งพาราฟินมีลักษณะการลดอุณหภูมิของน้ำภายในชั้นที่ต่ำกว่า และสามารถรักษาระ
ดับอุณหภูมิของน้ำภายในแกว่งได้นานกว่า

ลายมือชื่อนิติสด

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

18 / 3 / 51

Siritouch Asavakosri 2008: Study and Comparison in Properties of Innovative Production of Shape Stabilized Phase Change Materials for Energy Conservation. Master of Engineering (Chemical Engineering), Major Field: Chemical Engineering, Department of Chemical Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Sirikalaya Suwatjittanon, Ph.D. 175 pages.

In recent times, composites made out of polymers and paraffin waxes called shape stabilize PCM is good for thermal energy storage materials, in which the heat is stored as latent heat of fusion in the paraffin wax. In this research, 2 kinds of experiment were studied. The first experiment has 3 sets, in set one has compounds made out of a high density polyethylene (HDPE) mixed with a commercial paraffin wax, set two has low density polyethylene (LDPE) and copolymer called ethylene vinyl acetate (EVA) mixed with paraffin wax, and set three has compounds the same with set two, but the graphite powder was added. The paraffin compound is dispersed into the network of solid polymer, and it serves as latent heat storage material while the polymer acts as a supporting material. All of these composites were produced and investigated. The most important thermal properties of these compounds, like the melting point, latent heat of fusion and thermal conductivity were studied. Additionally, a compression test was done to investigate the mechanical strength of the compounds. In a thermal cycling experiment was found, that the composites of paraffin and HDPE have long-term stability of the material and the increasing of copolymer improve this property, too. The compression test showed an improvement in the mechanical strength of the samples containing more HDPE for set one, and more copolymer in set two. But for the more of graphite powder in set three, the mechanical strength and long-term stability of the material will reduce. The thermal conductivity of the compound increase significantly by introducing graphite powder. The second experiment, the developed energy storage container is a double layer coffee cup, the gap of which can be filled with paraffin was studied. The result show that the double layer cup containing paraffin give the better thermal profile in the reducing of water temperature compared with no contain of paraffin in the gap.

Siritouch Asavakosri

Student's signature

Sirikalya Suwatjittanon 18 / 3 / 08

Thesis Advisor's signature