

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัย : RDG5150036

ชื่อโครงการวิจัย : วัสดุผสมระหว่างยางคอมเพานด์และท่อนาโนคาร์บอน

นักวิจัย : รศ.ดร.เล็ก สีคง

ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่) อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

E-mail Address : [lek.s@psu.ac.th](mailto:lek.s@psu.ac.th)

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย : 15 กรกฎาคม 2551 – 14 เมษายน 2552

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของสารตัวเติมชนิดท่อนาโนคาร์บอนที่ผสมลงไปในเรื่องยางคอมเพานด์ระหว่างยางธรรมชาติกับยางเอสปีอาร์(สไตรีนบิวตาไดอิน) ต่อสมบัติการขึ้นรูปและวัลคาไนซ์ สมบัติเชิงกล สมบัติเคมี สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางกลศาสตร์ความร้อนเชิงพลวัต ยางคอมเพานด์จะถูกเตรียมจากยางแผ่นรมควันชั้น 3 และยางเอสปีอาร์ (SBR 1502) โดยการเติมและไม่เติมท่อนาโนคาร์บอนด้วยวิธีการหลอม ตัวแปรที่ศึกษาคืออัตราส่วนผสมของยางธรรมชาติและยางเอสปีอาร์และปริมาณของท่อนาโนคาร์บอนช่วง 1-10 phr จากการทดลองพบว่า ยางเอสปีอาร์มีผลต่อการเพิ่มระยะเวลาสกรอซ และการผสมยางเอสปีอาร์และท่อนาโนคาร์บอนในปริมาณที่เหมาะสมจะเพิ่มค่าดัชนีอัตราคงรูปได้ ความทนทานต่อแรงดึง ค่ามอดูลัส ความทนทานต่อการฉีกขาด ความแข็ง การทนต่อความร้อน ค่าการเสียรูปหลังการกด การทนต่อน้ำมันและโทลูอินของยางผสมซึ่งได้แก่ ยางคอมเพานด์ที่มียางเอสปีอาร์ 15 - 25 phr และปริมาณท่อนาโนคาร์บอน 3 phr สูตรนี้เหมาะที่จะพัฒนาเป็นวัสดุกันรั่วหรือปะเก็น

ยิ่งไปกว่านั้นการเพิ่มปริมาณของท่อนาโนคาร์บอนที่เพิ่มขึ้นเช่น MWNTs 10 phr จะให้ค่ามอดูลัสสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ตลอดจนการทนต่อน้ำมัน โทลูอิน และความร้อนสูง สูตรนี้เหมาะที่จะพัฒนาเป็นยางผสมที่ทนต่อแรงอัดสูง เช่น ยางรองแท่นเครื่องยนต์กันสั่นสะเทือน และยางล้อเครื่องบิน เป็นต้น อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาสมบัติการใช้งานเฉพาะด้านในรายละเอียดต่อไป

คำสำคัญ : ท่อนาโนคาร์บอน, ยางเอสปีอาร์, ยางธรรมชาติ, ยางคอมเพานด์, ยางสไตรีนบิวตาไดอิน

### Abstract

**Project code** : RDG5150036

**Title** : Carbon Nanotubes – Rubber Blend Composite

**Investigator** : Assoc. Prof. Dr. Lek Sikong, et al (Department of Mining and Materials  
Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hatyai  
Campus, Songkhla 90112)

**E-mail Address** : [lek.s@psu.ac.th](mailto:lek.s@psu.ac.th)

**Project Period**: July 14, 2008 – April 14, 2009

This study focused on the investigation of the effect of carbon nanotubes (MWNTs) filled in rubber blend between natural rubber (NR) and styrene butadiene rubber (SBR) on rubber vulcanization, mechanical property, chemical property, thermal property and dynamic mechanical thermal property of rubber composites. Rubber blend was prepared from smoked natural rubber sheet #3 and styrene butadiene, SBR 1502 by melt mixing method in an absence and presence of multi-walled carbon nanotubes. The main variables were the ratios of NR/SBR and a dosage of MWNTs in the range of 1-10 phr. It was found from experimentally investigation that SBR exhibits a long scorch time and suitable amounts of SBR and carbon nanotubes as 15~25 phr and 3 phr in the rubber composite respectively, enhance their cure rate index (CRI), tensile strength, modulus, tear strength, hardness, compression set, thermal resistance, oil and toluene resistance. This formula is suitable for making sealant materials or gaskets. Furthermore, the increasing MWNTs in rubber composite such as 10 phr can significantly enhance not only modulus but oil, toluene and thermal resistances as well. This formula is suitable for developing high compressive resistance rubber composite using for anti-vibration of automobile engine or aeroplane tires. However, it should be further studied on each particular applicable property in detail.

**Key words**: carbon nanotubes, SBR, natural rubber, rubber blend, styrene butadiene rubber