

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

สมบัติเชิงกลของวัสดุผสม เซรามิก/ท่อนาโนคาร์บอน/
ยาง เพื่อใช้ทำยางรถยนต์ที่มีความต้านทานการหมุนต่ำ

ผู้เขียน

นายชันติชัย จรรยากุลมงคล

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. วิม เหนือเพ็ง

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเตรียมวัสดุผสมนาโนชนิด 0-3 ระหว่างเส้นใยนาโนซิลิกอนคาร์ไบด์ ท่อนาโนคาร์บอน และยางธรรมชาติ โดยใช้เส้นใยนาโนซิลิกอนคาร์ไบด์ และท่อนาโนคาร์บอนเป็นตัวเสริมแรง และใช้ยางธรรมชาติเป็นเฟสเมทริกซ์ ซึ่งเส้นใยนาโนซิลิกอนคาร์ไบด์ และท่อนาโนคาร์บอน นั้นเตรียมจาก เทคนิคการให้ความร้อนด้วยกระแสไฟฟ้า (CHT) และเทคนิคการตกตะกอนด้วยไอเคมี (CVD) โดยสัดส่วนของตัวเสริมแรง จะถูกเติมในสัดส่วน 0 – 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ในการเตรียมชิ้นงานวัสดุผสมนาโน อนุภาคระดับนาโนจะถูกผสมลงในเมทริกซ์ยางธรรมชาติ และขึ้นรูปโดยเทคนิคการขึ้นรูปด้วยมือ จากนั้นนำตัวอย่างวัสดุผสมที่เตรียมได้ไปวัดสมบัติทางกลและทางฟิสิกส์เช่น ความหนาแน่น การทนต่อแรงดึง ความแข็ง และความทนต่อการสึกหรอโดยเปรียบเทียบกับยางธรรมชาติ ผลการทดลองพบว่าค่าความแข็งและความหนาแน่นของวัสดุผสมมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณเฟสนาโนเพิ่มขึ้นโดยค่าความแข็งสูงสุดที่ 50.6 สเตกลเซอร์เอ ที่อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ค่าความทนแรงดึงและการยึดตัวมีค่าเพิ่มขึ้น

สูงสุดที่ 17.6 เมกะปาสกาลและ 1,603 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราส่วน 4 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรตามลำดับ นอกจากนี้ได้ตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนหลังจากนั้นเตรียมวัสดุผสมเหมือนข้างต้น แต่ใช้เส้นใยนาโนซิลิกอนคาร์ไบด์ที่เตรียมจากเทคนิคการตกตะกอนด้วยไอเคมี (CVD) ที่อัตราส่วน 4 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ผลการทดลองพบว่า ค่าความทนแรงดึงและการยืดตัวมีค่าสูงสุดเท่ากับ 16.13 เมกะปาสกาลและ 1540 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนค่าความแข็งสูงสุดมีค่าเท่ากับ 50.5 สเกลชอร์เอ ที่อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตมีค่าต่ำที่สุดที่อัตราส่วน 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีค่าเท่ากับ 1.0640

Thesis Title	Mechanical Properties of Ceramics/Carbon Nanotubes/ Rubber Composites for Use as Low Rolling Resistance Tire
Author	Mr. Khantichai Janyakunmongkol
Degree	Master of Science (Materials Science)
Thesis Advisor	Assoc.Prof. Dr. Wim Nuengpeng

ABSTRACT

In this work, mechanical properties of 0-3 nanocomposite materials between silicon carbide nano wires (SiCNWs), carbon nanotubes (CNTs) and natural rubber were studied. The SiCNWs and CNTs were used as reinforcement fiber whereas natural rubber was used as matrix phase. The current heating technique (CHT) and chemical vapor deposition technique (CVD) were used to synthesis the nano wires and nanotubes phase, respectively. The volume fraction of reinforcement was varied from 0-10%. To fabricate nanocomposites samples, the nanophases were mixed into natural rubber matrix and molded by hand lay-up technique. Mechanical properties of the samples, for example, density, tensile strength, hardness, and wear test were examined and compared with neat natural rubber. From the results, it could be found that hardness and density was increased with higher quantity of nanaophase. The nanocomposites with volume fraction of 10% exhibited the maximum hardness (50.6 shore A). The maximum tensile strength and elongation of the samples were obtained from 4% volume fraction sample which were 17.6 MPa and 1,600%, respectively. Moreover, microstructure of samples was

investigated by using scanning electron microscopy (SEM). Besides, nanocomposite materials were fabricated using silicon carbide nanowires which prepared by chemical vapor deposition technique (CVD) at a ratio of 4% by volume. The results showed that maximum tensile strength and elongation were 16.13 MPa and 1540%. The maximum hardness of the samples were obtained from 10% volume fraction sample which was 50.5 (Type A). And the minimum coefficient of static friction was 1.0640 at a ratio of 10% by volume.