

MORPHOLOGY AND MECHANICAL PROPERTIES OF
KEVLAR PULP/STYRENE (ETHYLENE BUTYLENE) STYRENE
THERMOPLASTIC ELASTOMER COMPOSITE



TEERAVUT NAKINPONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(POLYMER SCIENCE)

With compliments
of

วิจิตรวาทะ มหิดล

IN FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

TH

T258m

1997

1997

ชื่อวิทยานิพนธ์ สมบัติเชิงกลและลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของพอลิเมอร์ผสม
ระหว่างสไตรีน เอซิลีน บิวทีลีน สไตรีน เทอร์โมพลาสติก
อีลาสโตเมอร์ และเยื่อเคฟลาร์

ผู้วิจัย ธีรวุฒิ นคินทร์พงษ์

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เสาวรภย์ บัวเล็ก, Dr. rer. nat.

น.อ.วิริยะ มีศิริ, Ph.D.

ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย, Ph. D.

วันที่สำเร็จการศึกษา 17 มีนาคม พ.ศ. 2540

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเสริมแรง Styrene (Ethylene Butylene) Styrene (SEBS) เทอร์โมพลาสติก อีลาสโตเมอร์โดยใช้เยื่อเคฟลาร์ โดยนำเส้นใยไปทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสด้วยด่างเพื่อเพิ่มจำนวนหมู่ที่ว่องไวบนพื้นผิวของเส้นใย ซึ่งผลของการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสบนพื้นผิวของเส้นใยทำการศึกษาโดยใช้อินฟราเรดสเปกโตรสโกปี และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ผลจากการศึกษาสมบัติความทนต่อแรงดึงของเส้นใยหลังจากทำไฮโดรไลซิสพบว่ามามีค่าลดลงเล็กน้อย ในการศึกษาสถานะที่เหมาะสมที่สุดในการเตรียมคอมโพสิตระหว่างเยื่อเคฟลาร์และ SEBS ด้วยเครื่องผสมระบบปิด พบว่าที่อุณหภูมิ 165 องศาเซลเซียส และความเร็วของโรเตอร์ 90 รอบต่อนาที เป็นสถานะที่ให้คอมโพสิตที่มีความทนต่อแรงดึงสูงที่สุด เมื่อเพิ่มปริมาณของเยื่อเคฟลาร์พบว่าค่ามอดูลัสมีค่าเพิ่มขึ้นมาก แต่ค่าความทนต่อแรงดึงที่จุดขาด และการยืดตัวที่จุดขาดมีค่าลดลงซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่พบโดยทั่วไปเมื่อมีการเสริมแรงยางด้วยเส้นใยสั้น

การเติมสารช่วยผสมคือ Styrene (Ethylene Butylene) Styrene-grafted-Maleic Anhydride (SEBS-g-MA) 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักลงในคอมโพสิตที่มีเยื่อเคฟลาร์ 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก พบว่าทำให้ค่ามอดูลัสเมื่อยืดตัว 100 เปอร์เซ็นต์

มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ค่าความทนต่อแรงดึงที่จุดขาดมีค่าลดลงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามพบว่าการยึดติดของเส้นใยและอีลาสโตเมอร์เมตริกซ์ดีขึ้นเมื่อเติม SEBS-g-MA



Thesis Title Morphology and Mechanical Properties of
 Kevlar Pulp/Styrene (Ethylene Butylene)
 Styrene Thermoplastic Elastomer Composite

Name Teeravut Nakinpong

Degree Master of Science (Polymer Science)

Thesis Supervisory Committee

 Sauvarop Bualek, Dr.rer.nat
 Gp.Capt.Wiriya Meeseri, Ph.D.
 Taweechai Amornsakchai, Ph.D.

Date of Graduation 17 March B.E.2540 (1997)

ABSTRACT

Reinforcement of Styrene (Ethylene Butylene) Styrene Thermoplastic Elastomer (SEBS) with Kevlar pulp was investigated. Surface treatment of the fibre was carried out by alkali hydrolysis to increase the number of the reactive end groups. The effect of hydrolysis on surface morphology of Kevlar filaments and pulp were investigated by Fourier Transform Infrared Spectroscopic Technique and Scanning Electron Microscopy. Tensile properties of the filaments after surface treatment were measured and found to be only slightly decreased. Mixing condition for the preparation of Kevlar pulp-SEBS composites in an internal mixer which give the highest value of tensile properties and good fibre dispersion was found to be 165°C with rotor speed of 90 rpm. Increasing the amount of fibre loading caused a drastic rise in modulus,

but a decrease in tensile strength and elongation at break--results commonly found in the case of short fibre reinforcement.

Addition of 1 wt% SEBS-g-MA as a compatibiliser to the composite of 3 wt% Kevlar pulp-SEBS was found to give small increase in modulus at 100% extension, but a slight decrease in tensile strength. However, adhesion of fibre to elastomer matrix was found to improve with addition of SEBS-g-MA.

