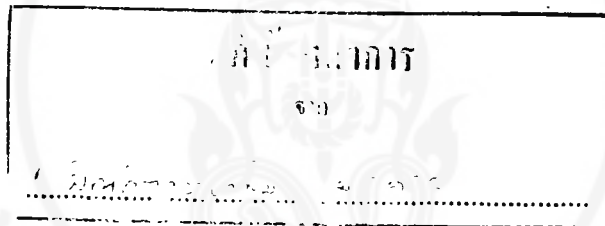


10 MAR 1995

**A STUDY OF THE UTILISATION OF SCRAP RUBBER DUSTS AS
FILLERS FOR SEVEN DIFFERENT THERMOPLASTICS**

KANYA RUJIRANONTAPONG

//



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

IN

**FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

1994

30573

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเศษยางที่เหลือใช้
เป็นสารเพิ่มเนื้อสำหรับเทอร์โมพลาสติก 7 ชนิด
ผู้วิจัย กัญญา รุจิรานนทพงศ์
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ Fredenck Henry Axtell, Ph.D.
ปราณี ภิญโญชีพ,
Doctorat de l'Université du Maine
อรพินท์ เผ่าวิบูล, Dr. rer. nat.
วันที่สำเร็จการศึกษา 9 ธันวาคม พ.ศ. 2537

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการใช้เศษยางเป็นสารเพิ่มเนื้อสำหรับพลาสติกที่ใช้ทางการค้า เศษยางที่ใช้เป็นเศษวัสดุที่ได้จากการผลิตรองเท้ากีฬา มี 3 ชนิดคือ เศษยางจากพื้นรอง รองเท้าชั้นนอก (ซึ่งมีส่วนประกอบของยางผสมระหว่างยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ SBR และ BR), เศษยางจากพื้นรองเท้าชั้นกลาง (ซึ่งมีส่วนประกอบของโพลี EVA เป็นหลัก) และเศษยางที่ได้หลังการประกอบพื้นรองเท้า (เป็นเศษยางผสมของพื้นรองเท้า ชั้นนอก และชั้นกลาง) พลาสติกที่ศึกษาประกอบด้วย high impact polypropylene (HIPP), polypropylene copolymer (PP copolymer), polypropylene homopolymer (PP homopolymer), polyethylene (PE), polystyrene (PS), high impact polystyrene, acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer (ABS), และ polyvinyl chloride (PVC)

ความสม่ำเสมอของเศษยางหาได้จากการ sieving, bulk density และ scanning electron microscopy (SEM).

การศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของพลาสติกทางการค้าที่ผสม กับเศษยางโดยใช้ Charpy notch impact tester, tensile testing and melt flow index measurement.

การทดลองนี้ได้ศึกษาผลของการ sieving เศษยางที่ได้หลังการประกอบพื้นรอง
เท้ามาผสมใน PP homopolymer, ผลของการใช้เปอร์ออกไซด์ที่เติมในของผสม PP
homopolymer กับเศษยาง และผลของสภาวะการผสมต่อการผสม PS กับ 10
เปอร์เซ็นต์ของเศษยางจากพื้นรองเท้าชั้นนอก

จากผลการทดลองการผสมเศษยางลงใน PVC พบว่าเพิ่มค่าความทน
แรงกระแทก ค่าการทนแรงกระแทกของผสมระหว่าง PE กับเศษยางแต่ละชนิด, PS
กับเศษยางแต่ละชนิด และ HIPS กับเศษยางจากพื้นรองเท้าชั้นนอก พบว่าใกล้เคียงกับ
พลาสติกที่ยังไม่ผสม ส่วนการผสมของ HIPP กับเศษยางแต่ละชนิด, PP กับเศษยาง
แต่ละชนิด, HIPS กับเศษยางจากพื้นรองเท้าชั้นกลาง, HIPS กับเศษยางที่ได้หลังการ
ประกอบพื้นรองเท้า และ ABS กับเศษยางแต่ละชนิด ค่าการทนแรงกระแทกน้อยกว่า
พลาสติกที่ยังไม่ผสม

การเติมเปอร์ออกไซด์ มีผลให้เกิดการลดลงการทนแรงกระแทกของของผสม PP
กับ เศษยาง ทั้งนี้เนื่องจาก PP มีแนวโน้มที่จะเสื่อมคุณภาพ มากกว่าเชื่อมโยง ส่วนการ
ลดขนาดของเศษยางที่ได้หลังการประกอบพื้นรองเท้า มีผลเล็กน้อย กับค่าการทน
แรงกระแทกของการผสม PP homopolymer กับเศษยางที่ได้หลังการประกอบพื้นรอง
เท้า

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของ yield strength แสดงว่าเศษยางทำให้เกิด stress
concentration ในพลาสติกชนิด PS, ABS และ PVC ที่ผสมกับเศษยาง แต่ไม่ทำให้เกิด
stress concentration ในพลาสติกชนิด HIPP, PP และ PE ที่ผสมกับเศษยาง

เศษยางที่ใช้ไม่เพียงแต่เป็นสารเพิ่มเนื้อ แต่ยังเป็นสารให้สีพิเศษ โดยเฉพาะเศษ
ยางจากพื้นรองเท้าชั้นนอกที่ผสมในพลาสติก PE และ PS

The mechanical properties of commodity plastics filled with scrap dust were evaluated by using Charpy notched impact testing, tensile testing and melt flow index measurement.

The effect of sieving the laminate scrap dust added in PP homopolymer/ scrap dust blends, the effect of peroxide on PP homopolymer filled with scrap dust, and the effect of processing conditions on PS / 10% outsole scrap dust blends were studied.

The addition of the scrap dusts in PVC increased the impact strength. The impact strength of PE with each of the three types of scrap dust, PS with each of the three types of scrap dust, and HIPS/ outsole scrap dust blends were similar to the original plastics. Impact strength of blends of HIPP with each of the three types of scrap dust, PP copolymer with each of the three types of scrap dust, HIPS/ midsole, HIPS/ laminate, and ABS with each of the three types of scrap dust blends were less than the original plastics.

PP was more readily degraded than crosslinked in the presence of organic peroxide, so adding organic peroxide to the PP / scrap dust blend resulted in a decreased impact strength. A decrease in the scrap particle size resulted in only a minor effect on the impact strength of the PP homopolymer / laminate scrap dust blends.

Analysis of yield strength data demonstrated that the scrap dust introduced stress concentrations in the PS, ABS, and PVC blends with scrap dust, but did not introduce stress concentrations in the HIPP, PP copolymer, and PE blends with scrap dust.

The scrap dust not only acted as a filler, but also acted as a special effect pigment, especially the outsole scrap dust in polystyrene and polyethylene.