๕๘๒

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยขนาดเล็กเรื่องยางพารา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
การเตรียมวัสดุมุงหลังคาจากเศษยางครัมบ์และพลาสติกรีไซเคิล

โดย

ดร. ณัฐพงศ์ นิธิอุทัย และคณะ

30 มิถุนายน 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการนำยางครัมบ์ (crumb rubber, CRM) มีขนาดโดยประมาณ 30 เมช มาเบลนด์กับขวดน้ำพลาสติกที่ผ่านการใช้งานแล้วชนิดโพลีโพรไพลีนบดละเอียดจนมีขนาดประมาณ 0.5 ซม. (Recycled Polypropylene, PP-r) เพื่อเตรียมเป็นวัสดุมุงหลังคาโดยเปรียบเทียบกับสมบัติค่าความต้านทานต่อการดึงและค่าความสามารถในการยืดจนขาดตามมาตรฐาน ASTM D638 ของกระเบื้องหลังคาจากวัสดุประเภทเดียวกันจากบริษัท Ecostar Inc. เทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ (TPE) เตรียมโดยการแปรอัตราส่วนการเบลนด์ของ CRM/PP-r ที่ 80/20, 60/40, 50/50 และ 40/60 ในเครื่องบราเบนเดอร์พลาสติคอเดอร์ที่อุณหภูมิ 180°C พบว่าที่อัตราส่วน CRM/PP-r 60/40 ให้สมบัติเชิงกลที่ดีที่สุด กล่าวคือ ให้ค่าความต้านทานต่อการดึง 10.62 Mpa ความสามารถในการยืดจนขาด 31% ความแข็ง 95 Shore A และค่าความต้านทานต่อการกระแทก 227.49 J/mm ตามลำดับ แต่ยังต่ำกว่าบริษัท Ecostar Inc. (ค่าความต้านทานต่อการดึง 11.23 Mpa ความสามารถในการยืดจนขาด 34%) การนำยางสังเคราะห์ EPDM และยางธรรมชาติ NR เข้ามาผสมเพื่อเตรียมเป็นเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนเซท (TPV) ช่วยให้สมบัติวัสดุที่ได้ดีขึ้นกว่า TPE โดยทำการศึกษาที่อัตราส่วนระหว่างยางและพลาสติกคงที่ที่ 60/40 ในขณะที่แปรปริมาณยางใหม่จากร้อยละ 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 ตามลำดับ โดยเตรียมมาสเตอร์แบช CRM-EPDM หรือ CRM-NR บนเครื่องบดยางสองลูกกลิ้ง และเตรียม TPV ในเครื่องบราเบนเดอร์พลาสติคอเดอร์ที่อุณหภูมิ 180°C จากการทดลองพบว่าเมื่อปริมาณยางใหม่สูงขึ้น ความสามารถในการยืดจนขาด และค่าความต้านทานต่อการกระแทกมีค่าสูงขึ้น ในขณะที่ค่าความต้านทานต่อการดึง และความแข็ง มีค่าลดลง CRM/EPDM/PP-r ให้สมบัติค่าความต้านทานต่อแรงดึง ความแข็ง ค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกที่ดีกว่า CRM/NR/PP-r และเมื่อเปรียบเทียบที่ปริมาณยางใหม่ร้อยละสิบ ค่าความต้านทานต่อการดึง (CRM/EPDM /PP-r, 14.93 MPa และ CRM/NR/PP-r, 12.73 MPa) และค่าความสามารถในการยืด (CRM/EPDM /PP-r, 38.88% และ CRM/NR/PP-r, 37.34%) มีค่าสูงกว่าค่าของบริษัท Ecostar Inc.

Abstract

Thermoplastic elastomer (TPE) based on crumb rubber (CRM) and recycled polypropylene bottles (PP-r) blend was prepared as a material for roof tile. CRM were approximately 30 mesh in size and polypropylene bottles were shredded to 0.5 cm. Tensile strength and elongation at break based on ASTM D638 of blends were compared to those of roof tile from Ecostar Inc. Blend ratios of CRM/PP-r at 80/20, 60/40, 50/50 and 40/60 were prepared using Brabender Plasticoder at 180°C. It was found that blend ratio of CRM/PP-r 60/40 showed the best mechanical properties ie. tensile strength 10.62 MPa, elongation at break 31%, hardness 65 Shore A and impact strength 227.49 J/mm respectively. However tensile strength and elongation at break are still lower than material from Ecostar Inc. which has tensile strength 11.23 MPa and elongation at break 34%. By adding virgin rubbers, systhetic rubber (EPDM) and natural rubber (NR), improved mechanical properties of thermoplastic vulcanizates (TPVs) were observed. TPVs were studied at constant blend ratio between rubber and plastic, 60/40, while varying virgin rubber from 10, 20, 30, 40, 50 and 60 part by weight respectively. CRM-EPDM and CRM-NR masterbatches were prepare using two rolls mill while TPVs were prepared by Brabender Plasticoder at 180°C. The results showed that the higher the amount of virgin rubber the higher elongation at break and impact strength. In contrast, tensile strength and hardness were decreased when increasing virgin rubber. CRM/EPDM/PP-r showed better tensile strength, hardness, impact strength than CRM/NR/PP-r. At 10 parts virgin rubber, tensile strength (CRM/EPDM /PP-r, 14.93 MPa และ CRM/NR/PP-r, 12.73 MPa) and elongation at break (CRM/EPDM /PP-r, 38.88% และ CRM/NR/PP-r, 37.34%) are higher than those of Ecostar Inc.