



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

การเตรียมยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยฮาโลรีนปริมาณสูงและการ  
ประยุกต์ใช้งานเป็นสารเพิ่มความแข็ง

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาชีจันทร์ แกษณาน และคณะ

มิถุนายน 2550

## บทคัดย่อ

การเพิ่มความแข็งให้กับผลิตภัณฑ์ยางสามารถทำได้โดยการใช้เรซินชนิดไฮสไตรีนซึ่งเป็นโคพอลิเมอร์ของสไตรีนและบิวทาไดอีนที่มีปริมาณสไตรีนสูงกว่า 50 % โดยน้ำหนัก หรือใช้สารตัวเติมปริมาณสูง งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะใช้กราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับสไตรีนปริมาณสูงในการเพิ่มความแข็งให้กับผลิตภัณฑ์ยางแทนที่ใช้เรซินชนิดไฮสไตรีน โดยสามารถเตรียมกราฟต์โคพอลิเมอร์ระหว่างยางธรรมชาติกับสไตรีนปริมาณสูงจากน้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียสูงกับสไตรีนโดยใช้สารเริ่มต้นปฏิกิริยาแบบรีดอกซ์คือเตตราเอทิลีนเพนทามีนกับคิวมินไฮโดรเปอร์ออกไซด์ จากการวิจัยพบว่า เมื่อใช้อัตราส่วนโดยโมลระหว่างยางธรรมชาติกับสไตรีนเท่ากับ 30:70 เปอร์เซ็นต์โดยโมล ทำให้ประสิทธิภาพการเกิดกราฟต์โคพอลิเมอร์มีค่าสูงที่สุด (92 เปอร์เซ็นต์) เตรียมยางธรรมชาติและยางสไตรีนบิวทาไดอีนผสมสารเพิ่มความแข็ง คือ ยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยสไตรีนเปรียบเทียบกับเรซินชนิดไฮสไตรีนมาทดสอบอัตราการวัลคาไนซ์ พบว่า เวลาการวัลคาไนซ์และเวลาการสกอซของการใช้ยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยสไตรีนมีค่าต่ำกว่าการใช้เรซินชนิดไฮสไตรีน หลังจากนั้นนำมาทดสอบสมบัติ ได้แก่ ความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานต่อการฉีกขาด ความต้านทานต่อการสึกหรอ ความแข็ง และการขยายตัวของรอยแตก พบว่า การใช้ยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยสไตรีนที่อัตราส่วน 30:70 เปอร์เซ็นต์โดยโมล ผสมในยางธรรมชาติมีสมบัติทางด้านความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานต่อการฉีกขาด ความแข็ง และความต้านทานต่อการหักงอดีกว่าการใช้เรซินชนิดไฮสไตรีน ยกเว้นความต้านทานต่อการสึกหรอ ในขณะที่การใช้ยางสไตรีนบิวทาไดอีนผสมเรซินชนิดไฮสไตรีนให้สมบัติเชิงกลที่กล่าวในข้างต้นดีกว่าการใช้ยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยสไตรีน การใช้ยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยสไตรีนผสมลงไปในสูตรยางที่ใช้ยางธรรมชาติเป็นหลักสามารถใช้เป็นสารเพิ่มความแข็งและทดแทนการใช้เรซินชนิดไฮสไตรีนได้

## Abstract

Hardness properties of rubber products can be improved using high styrene resin (HSR) or high loaded filler. The HSR was the copolymerized of styrene and butadiene, that styrene content over than 50 % by weight. The objective of this research was using graft copolymer of natural rubber and styrene (NR-g-PS) in rubber compound, which required high hardness. Graft copolymerization of natural rubber and styrene (NR-g-PS) was prepared using redox initiator (CHP/TEPA system) via emulsion polymerization. It was found that 30/70 % mole of NR/Styrene ratio shown highest grafting efficiency (92 %). Rubber compounds were prepared by blending natural rubber (NR) or Styrene butadiene rubber (SBR) with HSR (or S-6H commercial grade) and NR-g-PS. Cure and physical properties of rubber compounds were investigated later. It was found that cure time and scorch time of NR-g-PS less than S-6H resin. Natural rubber vulcanizate was prepared using NR-g-PS (30/70% mole ratio) gave superior tensile strength, tear strength, hardness and cut growth than S-6H resin, while abrasion resistance was inferior. Styrene butadiene rubber vulcanizate were blended with S-6H resin gave those properties higher than NR-g-PS. High hardness vulcanizate from natural rubber was produced from the substitution of HSR by NR-g-PS.