<u>การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์</u>

1.เป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำไปใช้ประโยชน์ในการอุ่นยางด้วยพลังงานไมโครเวฟและการออกแบบระบบอุ่นยางด้วยพลังงานไมโครเวฟ

2. เป็นแนวทางในการต่อยอดในทางอุตสาหกรรมยางโดยเฉพาะอุตสาหกรรมยางรถยนต์

<u>การประชาสัมพันธ์</u>

1.ผลงานวิจัยบางส่วนจะนำเสนอผลงานทางวิชาการภาคบรรยายในการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทยครั้งที่ 20 ระหว่างวันที่ 18-20 ตุลาคม 2549 จังหวัดนครราชสีมา

2. จะทำการตีพิมพ์ในหนังสือวารสารของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีธัญบุรี

3. เพื่อเผยแพร่การนำเทคโนโลยีไมโครเวฟมาใช้กับการอุ่นยางธรรมชาติ รวมทั้งผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติแก่อุตสาหกรรมยางเป็นการต่อยอดงานวิจัย

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการให้ความร้อนแก่ยางธรรมชาติด้วยพลังงานไมโครเวฟนับว่ามีความเป็นไปได้อย่างมากในการอุ่นแก่ยางธรรมชาติคอมเปาวด์ที่ผสมและไม่ผสมด้วยเขม่าดำ แม้ว่ามีงานวิจัยที่ผ่านมาเรานิยมใช้การอุ่นยางด้วยการให้ความร้อนด้วยเตาอบ โดยความร้อนจะนำผ่านไปยังผิวชิ้นงาน อย่างไรก็ตามการให้ความร้อนด้วยวิธีดังกล่าวต้องใช้เวลานานมาก ใช้คนงานปริมาณมากและสูญเสียพลังงาน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนในที่จะนำพลังงานไมโครเวฟมาใช้ในการอุ่นยางธรรมชาติแทนวิธีแบบดั้งเดิม โดยศึกษาถึงโครงสร้างและสมบัติต่างๆ เช่น สมบัติทางกายภาพ ทางไฟฟ้า การเชื่อมโยงพันธะ และปริมาณเถ้า ที่มีผลต่อการให้ความร้อนด้วยพลังงานไมโครเวฟ rectangular wave guide (MODE: TE10) ที่ความถี่ 2.45 GHz และใช้กำลังวัตต์ 1000 W แก่ชิ้นงานหนา 3 cm เท่ากัน จากการทดลองพบว่าโครงสร้างของยางไม่ถูกทำลายไปและพบพีกใหม่ที่ 1596 cm^{-1} ในยางทั้ง STR20 และ RSS3 หลังเติมกำมะถันและเขม่าดำ คาดว่าน่าจะเป็นพีกการเชื่อมโยงพันธะซึ่งจะสัมพันธ์กับค่า % Crosslinking ที่เพิ่มขึ้นจาก 0 mol/cm^3 เป็น 0.8, 1.6, 1.8 และ 1.3 mol/cm^3 เมื่อมีปริมาณกำมะถันเป็น 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 phr ตามลำดับ ค่า Dielectric loss tangent coefficient (Tan δ) ของยางธรรมชาติทั้ง STR20 และ RSS3 เพิ่มขึ้นจาก 10^{-6} เป็น 10^{-3} หลังจากเติมเขม่าดำลงไป 10 phr แสดงให้เห็นว่ายางธรรมชาติจากเดิมที่ไม่มีขั้วกลายมาเป็นวัสดุมีขั้วมากขึ้นซึ่งจะผลต่อการดูดซับพลังงานจากไมโครเวฟและเปลี่ยนมาเป็นพลังงานความร้อนได้ดีกว่า และจากการทดลองพบว่าพลังงานไมโครเวฟเหมาะสมในการอุ่นยางได้โดยไม่ทำให้ความหนาแน่นและปริมาณ non-rubber เปลี่ยนแปลง

Abstract

Pre-heating of natural rubber with Microwave Energy has shown a remarkable potential as an effective method for pre-heating and aging of green rubber compounding (NR) and carbon black filled natural rubber (NR filled CB). In the previous work, a useful method for pre-heating and vulcanizing rubber is conventional heating oven by heat conduction through a heating medium. However, vulcanization by the conventional heating is the need of time consuming, labor intensive and energy consuming. In this regard, microwave energy is recognized to have a potential and cheaper processing. In the present work, structure and properties of NR and NR filled CB after pre-heating with microwave energy was investigated using a rectangular wave guide (MODE: TE10) at frequency of 2.45 GHz and power input 1000 Watts. From FTIR Spectra, there are no side reaction occurs. However, we found a new peak appears at 1596 cm^{-1}, suggesting that crosslinking occurs after per-heating. It is consistent with the result of % crosslinking which was increased from 0 mol/cm^3 to 0.8, 1.6, 1.8 และ 1.3 mol/cm^3 when we added sulfur content from 0 to 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 phr., respectively. Dielectric loss tangent coefficient (Tan δ) for NR was increased from 10^{-6} to 10^{-3}, after filling with carbon black for 10 phr, reflecting that NR becomes polar materials useful for absorbing energy. To observe physical properties, the resulting compounding within and without carbon black was subjected to density measurement. It was observed that there is no change in the density for all samples. Microwave energy is suitable to use for pre-heating NR and NR filled CB without destroying structure and properties. There is no change in non-rubber content after pre-heating the rubber with microwave.