

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : PDF 67/2544

ชื่อโครงการ การศึกษาสมบัติทางพลศาสตร์ของยางที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบ
ภายใต้สภาวะการดัดงอ

ชื่อนักวิจัย ดร.ชูเดช ตีประเสริฐกุล สถาบันวิจัยวิทย์ฯ ม.มหิดล
ดร.กฤษฎา สุชีวะ คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล (Mentor)

E-mail address: stcds@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

การศึกษาสมบัติทางพลศาสตร์ของยางที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบภายใต้สภาวะดัดงอได้ศึกษาเพื่อใช้ในการทำนายผลการรับแรงทางพลศาสตร์ที่มีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎีของ Free volume ซึ่งในการศึกษานี้ได้ใช้เครื่อง Oscillating beam ที่สามารถศึกษายางที่มีความนิ่มตัวสูงและศึกษาในสภาวะดัดงอได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในการศึกษานี้จำลองการบวมน้ำมันของยางโดยการแช่น้ำมันหลังจากที่ผ่านกระบวนการวัลคาไนซ์ โดยพบว่า การกระทำได้ดังกล่าวจะไม่ทำให้โครงสร้างตาข่ายของยางธรรมชาติเปลี่ยนแปลง ซึ่งทฤษฎี Free volume สามารถใช้ทำนายได้ดีกับยางเกือบทุกประเภทในการศึกษาแยกแยะยางธรรมชาติ ซึ่งน่าจะมาจากโปรตีนที่อยู่ภายในโดยจะเป็นส่วนที่ยึดเกาะให้ความแข็งแรงกับยางธรรมชาติเมื่อยางมีน้ำมันอยู่ในปริมาณมาก เมื่อนำมาศึกษาในระบบที่มีเขม่าดำพบว่าสมบัติทางพลศาสตร์ของยางลดลงเมื่อปริมาณน้ำมันมากขึ้นซึ่งสัมพันธ์กับการลดลงของเขม่าดำในระบบเมื่อปริมาตรของระบบเพิ่มขึ้น มิได้สัมพันธ์กับปฏิริยาระหว่างน้ำมันกับโครงสร้างทางโมเลกุลของยาง โดยความรู้ดังกล่าวสามารถนำมาพัฒนาสมการที่มีพื้นฐานบนทฤษฎี Free volume ให้สามารถนำมาใช้ทำนายสมบัติทางพลศาสตร์ของยางที่มีทั้งน้ำมันและเขม่าดำเป็นองค์ประกอบได้ ถึงแม้จะมีค่าคงที่ในสมการที่ยังไม่สามารถหาที่จะหาความสัมพันธ์กับตัวแปรในการทดลองใดๆได้ แต่สมการดังกล่าวจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์เบื้องต้นจริงในการทำนายผลการรับแรงทางพลศาสตร์จริงในการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้

คำหลัก : สมบัติทางพลศาสตร์ ยางที่มีเขม่าดำ การทำนายผล

ABSTRACT

Project Code : PDF 67/2544

Project Title : A STUDY OF DYNAMIC BEHAVIOUR OF SWOLLEN RUBBER UNDER STRAIN

**Investigator : Dr. Chudej Deeprasertkul
Institute of Science and Technology for Research and Development,
Mahidol University**

**Dr. Krisda Suchiva (Mentor)
Faculty of Science, Mahidol University**

E-mail Address: stcds@mahidol.ac.th

Project Period: 2 years

The dynamic behaviour of swollen elastomer under strain was investigated in order to generalize equation that can be used to predict the dynamic behaviour in the designing computer programme. The oscillating beam was employed to study the dynamic behaviour. This apparatus gave accurate information at a very low value of dynamic loss modulus and can be used to determine the effect of the strain. The rubber specimen was swollen in the processing oil after the vulcanization process in order to keep the crosslink density constant throughout the experiment. The dynamic loss modulus of swollen rubbers could be predicted using the equation based on free volume theory except natural rubber. This was due to the presence of non-rubber in the natural rubber. The dynamic loss modulus of swollen carbon black filled elastomer was also studied. The reduction in dynamic behaviour was only due to the swollen in the elastomer matrix and the reduction in carbon black fraction. The prediction equation based on free volume theory was modified and could be used nicely with the carbon black filled elastomer.

KEYWORDS : Dynamic behaviour, Rubber, Prediction