



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลความหนืดของน้ำยางต่อการทำยางฟองน้ำ

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี และ คณะ

30 มิถุนายน 2547

บทสรุปของผู้บริหาร (Executive Summary)

60% น้ำยางข้นแอมโมเนียต่ำผลิตจากบริษัทปิโตรคานีอุตสาหกรรม (1971) จำกัด มีปริมาณของแข็งทั้งหมด 62% ปริมาณแอมโมเนีย 0.2% มีค่า pH 10.6 ความหนืด 89 cps และความตึงผิว 38 dyne/cm ศึกษาผลของความหนืดของน้ำยางต่อการทำยางฟองน้ำโดยการใส่แคลเซียมคาร์บอเนตแปรปริมาณต่างๆ (5, 10, 20, 40, 60, 80 และ 100 phr) พบว่าความหนืดของน้ำยางมีค่าอยู่ระหว่าง 90-350 cps ค่าความตึงผิวของน้ำยางจะมีค่าเพิ่มขึ้น และ pH ของน้ำยางมีค่าเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก เมื่อนำน้ำยางที่ผสมสารเคมีบางส่วนมาบ่มจนได้ระดับการวัลคาไนซ์เบอร์ 2 แล้วนำมาทำฟองน้ำโดยวิธีการแบบดันลอป พบว่าการใส่แคลเซียมคาร์บอเนตปริมาณต่ำกว่าหรือเท่ากับ 60 phr จะได้ลักษณะของฟองยางก่อนการเจลมีความละเอียดและสม่ำเสมอดี แต่การเพิ่มแคลเซียมคาร์บอเนตเป็น 80-100 phr ลักษณะของฟองยางก่อนการเจลมีความหยาบมากขึ้นและยางฟองน้ำที่วัลคาไนซ์แล้วมีการหดตัว (อยู่ระหว่าง 7-10%) และขยุบตัว (อยู่ระหว่าง 20-30%) ลดน้อยลงตามปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนตที่เพิ่มขึ้น ส่วนความหนาแน่น (อยู่ระหว่าง 0.17-0.36 g/cm³) และความทนทานต่อแรงกดในระยะขยุบตัว 25 % (อยู่ระหว่าง 180-740 Pa) มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนตที่เพิ่มขึ้น การปรับค่า TSC เท่ากับ 50 % และ 55 % ในน้ำยางคอมปาวด์ที่ใส่แคลเซียมคาร์บอเนตปริมาณต่างๆ พบว่า น้ำยางที่มี TSC เท่ากัน จะมีค่าความหนืดไม่แตกต่างกัน แต่ยางฟองน้ำมีค่าความหนาแน่น และความทนทานต่อแรงกดในระยะขยุบตัว 25 % มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนตที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ ยางฟองน้ำที่เตรียมจากน้ำยางคอมปาวด์ซึ่งมี TSC 50% มีลักษณะของฟองยางหยาบ การขยุบ และหดตัวมากกว่าน้ำยางคอมปาวด์ที่มี TSC 55%

การใส่สาร CMC ปริมาณต่างๆ (0.1, 0.25, 0.5, 1 และ 1.5 phr) ร่วมกับแคลเซียมคาร์บอเนตปริมาณต่างๆ ในน้ำยางคอมปาวด์ จะทำให้ค่าความหนืดของน้ำยางเพิ่มขึ้น (ระหว่าง 125-451 cps) ค่า pH ลดลงเล็กน้อย และค่าความตึงผิวของน้ำยางเพิ่มสูงขึ้น ค่าความหนาแน่นของยางฟองน้ำมีค่าเพิ่มขึ้น และมีความทนทานต่อแรงกดในระยะขยุบตัว 25 % เพิ่มขึ้น ส่วนการขยุบและหดตัวของยางฟองน้ำมีค่าลดลงตามปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต และ CMC ที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ การปรับค่า TSC เท่ากับ 50% และ 55% ในน้ำยางคอมปาวด์ที่ใส่ CMC ร่วมกับแคลเซียมคาร์บอเนตปริมาณต่างๆ ในน้ำยางคอมปาวด์ พบว่ายางฟองน้ำมีค่าความหนาแน่น และความทนทานต่อแรงกดในระยะขยุบตัว 25 % มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนตลำดับ ลักษณะของยางฟองน้ำที่เตรียมจากน้ำยางคอมปาวด์ซึ่งมี TSC 50% มีลักษณะของฟองยางหยาบ การขยุบและหดตัวมากกว่าน้ำยางคอมปาวด์ที่มี TSC 55%

บทคัดย่อ

ความหนืดของน้ำยางมีผลต่อพฤติกรรมกรรมการเตรียมฟองยางและสมบัติของยางฟองน้ำ ในกระบวนการผลิตฟองน้ำแบบดันลอป พบว่าการเพิ่มปริมาณของสารเพิ่มความหนืด (Carboxyl methyl Cellulose, CMC) ใน 60% น้ำยางชั้นชนิดแอมโมเนียต่ำ (LA latex) มีผลทำให้ความหนืดของน้ำยางเพิ่มสูงขึ้น ความตึงผิวของน้ำยางค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้น ทำให้การตีฟองยากขึ้น ต้องใช้ระยะเวลาการตีฟองนานขึ้น เวลาเจลของฟองยางจะลดลงตามสัดส่วนของความหนืดน้ำยางที่เพิ่มขึ้น ยางฟองน้ำที่วัลคาไนซ์แล้ว มีสมบัติการหดและยุบตัวลดลงตามความหนืดที่เพิ่มสูงขึ้น ในการผลิตฟองน้ำพบว่า การใส่สารตัวเติมแคลเซียมคาร์บอเนต (0, 20, 40, 60, 80 และ 100 phr) ร่วมกับ CMC (0.1, 0.25, 0.5, 1 และ 1.5 phr) ในน้ำยางคอมปาวด์ที่ระดับ TSC เท่ากัน มีผลทำให้ฟองน้ำที่วัลคาไนซ์แล้ว มีเปอร์เซ็นต์การหดตัวและยุบตัวลดลง ความหนาแน่นและความแข็งของฟองน้ำเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าฟองน้ำที่ไม่ใส่สารตัวเติมแคลเซียมคาร์บอเนตร่วมกับ CMC

คำสำคัญ : น้ำยางชั้น ความหนืดของน้ำยาง ยางฟองน้ำ สารเพิ่มความหนืด
แคลเซียมคาร์บอเนต

Abstract

An increase of latex viscosity has an effect on latex foam preparation behavior and its properties. In a latex foam production of Dunlop's process, it was found that increasing the amount of Carboxyl Methyl Cellulose (CMC) into 60% concentrated natural rubber latex (LA latex) would increase the viscosity of latex and the surface tension of the latex was gradually increased. This effect to a difficulty of making rubber foam. It needed more time during the process of making rubber foam. Gel's time was decreased with increasing of latex's viscosity. The vulcanized natural rubber foam gave shrinkage decreased as the viscosity was increased. Additional of Calcium carbonate (0, 20, 40, 60, 80 and 100 phr) together with CMC (0.1, 0.25, 0.5, 1 and 1.5 phr) into compound's latex at the same TSC were found to effect the vulcanized properties of rubber sponge. The shrinkage was decreased while the density and hardness of the sponge was increased more than that of unfilled Calcium carbonate with CMC.

Keywords : LA latex, Latex viscosity, Rubber, Sponge, Carboxyl Methyl Cellulose, Calcium carbonate