

พื้นผิวของหัวเติมอากาศแบบฟูซึ่งทำจากยางซิลิโคนและยางเอทิลีน-โพรไฟลีน-ไดอีนมอโนเมอร์ (EPDM) ถูกคลอรีเนตด้วยสารละลายกรดไตรคลอโรโอโซไซยานูริกในเอทิลอะซิเตท (TCI/EA) ที่ความเข้มข้น TCI/EA และเวลาการคลอรีเนชันต่างๆ ทำการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของผิวยางทั้งไม่ผ่านและผ่านการคลอรีเนชัน โดยใช้เครื่องมือวัดขนาดฟองอากาศ มุมสัมผัส ความแข็งและสมบัติเชิงกล ศึกษาสัญญาณวิทยาของพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ตลอดจนคำนวณหาค่าพลังงานอิสระที่พื้นผิวของทุกตัวอย่างเพื่อทำความเข้าใจความสามารถในการเปียกของยางซึ่งผ่านการคลอรีเนชัน

จากผลการวิจัยพบว่า ความรุนแรงของการคลอรีเนชันสูงขึ้นตามระยะเวลาและความเข้มข้นของสารละลายTCI/EA ซิลิโคนและยาง EPDM ที่ผ่านการคลอรีเนชันจะให้ค่ามุมสัมผัสต่ำกว่ายางที่ไม่ผ่านการคลอรีเนชัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงความสามารถในการเปียกและความมีขี้ของผิวหลังผ่านการปรับสภาพ และยังส่งผลต่อการลดลงของขนาดของฟองอากาศที่ผลิตได้ ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพของการเติมอากาศ อย่างไรก็ตามเมื่อระยะเวลาการคลอรีเนชันและความเข้มข้นของสารละลายTCI/EA เพิ่มขึ้น ค่าความต้านทานแรงดึงและการยืดตัว ณ จุดขาดของยางซิลิโคนและยางEPDM ซึ่งถูกคลอรีเนตจะมีค่าลดลง ค่าความแข็งและความขรุขระของยางที่ผ่านการคลอรีเนชันจะมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย มอดุลัสของการยืดหยุ่นของยางทั้งสองชนิดมีค่าลดลงที่ความเข้มข้นของสารละลาย TCI/EA ต่ำ(5-10%wt) และมอดุลัสกลับมีค่าสูงขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ TCI/EA สูง (15-20%wt) ลักษณะดังกล่าวแสดงถึงการเสื่อมสภาพของยางหลังผ่านการคลอรีเนชันที่สภาวะรุนแรง เนื่องจากการขาดสภาพยืดหยุ่น ดังนั้นสภาวะที่เหมาะสมในการทำคลอรีเนชันหัวเติมอากาศยางซิลิโคนและยาง EPDM คือ ที่ความเข้มข้นของสารละลาย TCI/EA เท่ากับ 15%wt และระยะเวลาในการคลอรีเนชัน 6 วัน โดยสามารถผลิตฟองอากาศ ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 5.97 มม. และ 1.86 มม. ตามลำดับ

The air-diffuser surfaces made from silicone and ethylene propylene diene monomer (EPDM) were chlorinated with various solution concentrations of trichloroisocyanuric acid in ethyl acetate (TCI/EA) and chlorination durations. Untreated and treated surfaces were characterized using air-bubble-size measurements, contact-angle measurements, hardness and mechanical property determinations. Scanning electron microscopy was obtained for studying in morphology of rubber surfaces. Surface free energies of all samples were also examined for understanding the surface wettability of chlorinated-rubber diffusers.

The results showed that the degree of surface chlorination increased with the chlorination time and TCI/EA concentration. In comparison with non-chlorinated rubbers, both chlorinated silicone and EPDM produced lower values of water contact angle, indicating wettability and hydrophilicity improvement on treated surfaces, and also gave the reduction of air-bubble diameters leading to an enhancement of aeration efficiency. However, tensile strength and elongation-at-break of the chlorinated samples decreased with extent of chlorination. Roughness and hardness of chlorinated surfaces slightly increased after surface chlorination. Modulus of elasticity for silicone/EPDM decreased after chlorinating rubber surfaces with low TCI/EA concentrations (5-10%wt) whereas those increased with high TCI/EA concentrations (15-20%wt), due to a lack of elasticity. The surface degradation occurred when rubbers were treated at extremely chlorinated conditions. Thus chlorination duration of 6 days and TCI/EA concentration of 15 %wt was the optimum condition for surface modification of silicone/EPDM air-diffusers producing air-bubble diameter of 5.97 mm. and 1.86 mm., respectively.