อิทธิพลของเขม่าดำต่อความเสถียรทางความร้อนของฉนวนรองในท่อมอเตอร์จรวด
Effect of carbon black on the thermal stability of liner insulation for rocket motors

ปิยนันท์ บุญประเสริฐ[1,*], และ ณัฐวัฒน์ วิญญา[1]
[1]ส่วนงานวิศวกรรมระบบขับเคลื่อน ฝ่ายวิจัยและพัฒนา สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)
อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม (แจ้งวัฒนะ) จ.นนทบุรี 11120
*ติดต่อ: piyanun.b@dti.or.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของปริมาณสารตัวเติมเขม่าดำ (carbon black) ของพอลียูรีเทนจากการทำปฏิกิริยาระหว่างไฮดรอกซีเทอร์มิเนตเตดพอลิบิวตะไดอีนกับโทลูอีนไดไอโซไซยาเนต พบหมู่ฟังก์ชันไอโซไซยาเนต (2278 cm^{-1}) หมู่ฟังก์ชันไฮดรอกซิล (3,472 cm^{-1}) และพบหมู่ฟังก์ชันเอไมด์ (1226 cm^{-1}) ด้วยการวิเคราะห์สารด้วยอินฟาเรด (Fourier Transform Infrared (FT-IR) Spectroscopy) และทดสอบความเสถียรทางความร้อนด้วย การทดสอบการวิเคราะห์การสูญเสียน้ำหนักเมื่อได้รับความร้อน (TGA) พบว่าฉนวนท่อรองในมอเตอร์ เกิดปฏิกิริยาการสลายตัว (Decomposition reaction) 2 ช่วงอุณหภูมิ เมื่อมีการเติมเขม่าดำเพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้ถ่านชาร์เพิ่มมากขึ้นด้วย และการเติมเขม่าดำ 15 กรัมจะมีถ่านชาร์มากที่สุดเท่ากับ 5.21 % สามารถนำมาใช้เป็นฉนวนรองในท่อจรวดได้

คำหลัก: ฉนวนรองในมอเตอร์จรวด, มอเตอร์จรวด, เขม่าดำ, การทนต่อการเสียดกร่อนทางความร้อน

Abstract

The objective of this study was to investigate the influence of content of carbon black in polyurethane (PU) by reaction of the hydroxyl terminated polybutadiene (HPTB) and toluene diisocyanate. It was found isocyanate functional groups (2278 cm^{-1}), hydroxyl function group (3,472 cm^{-1}) and amide functions group (1226 cm^{-1}) by the characteristic absorption in the Fourier Transform Infrared (FT-IR) Spectroscopy. When tested with Thermogravimetric Analysis (TGA) it was found that the insulation of the rocket motors with carbon black added was decomposition reaction in 2 temperature range. When the carbon black is added, the charcoal will increase. And 15 grams of carbon black contains 5.21% of the charcoal. It can be used as insulation of the rocket motors.

Keywords: liner insulation, rocket motor, carbon black, ablation

1. บทนำ

ฉนวนรองในมอเตอร์จรวด (Liner) เป็นวัสดุทำหน้าที่ช่วยยึดเกาะระหว่างดินขับ (Propellant) กับท่อโลหะ (Motor case) เมื่อดินขับเกิดการเผาไหม้อุณหภูมิภายในท่อจรวดจะมีอุณหภูมิสูงประมาณ 2,000-3,000 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเคลือบท่อจรวดซึ่งทำหน้าที่เป็นห้องสันดาป (combustion chamber) นอกจากฉนวนรองในมอเตอร์จรวดจะทำหน้าที่ป้องกันความร้อนจากการเผาไหม้ภายในท่อแล้วยังทำหน้าที่ป้องกันการเกิดการแตกร้าวของดินขับเนื่องจากเมื่อมีการ