

พฤติกรรมของวัสดุโฟมและเจลในการเป็นวัสดุป้องกันเพลิงไหม้

นายจตุลดิษฐ์ ฉายนีย์โยธิน*

บทคัดย่อ: โฟมและเจลที่ใช้สำหรับเป็นวัสดุป้องกันเพลิงไหม้ จะถูกใช้ในลักษณะเป็นเกราะป้องกันชั่วคราวให้กับวัสดุตัวอย่างจากการแผ่รังสีความร้อนจากเปลวไฟ หรือเป็นการหน่วงการติดไฟให้กับวัสดุตัวอย่าง การทดลองเปรียบเทียบกันของพฤติกรรมทางความร้อนของวัสดุที่ใช้ในการทดลองนี้ จะทดสอบโดยการรับการแผ่รังสีความร้อน ผลการทดลองแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงผลของการป้องกันทางความร้อนของวัสดุที่นั้นเกิดจากกลไกที่แตกต่างกันสองแบบ ซึ่งในวัสดุเจลจะเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการนำความร้อนเป็นหลัก ณ สภาพใกล้จุดอิ่มตัวที่ 100°C ส่วนในวัสดุโฟมนั้น จะเป็นในลักษณะการแผ่รังสีความร้อน ซึ่งโฟมจะให้การป้องกันการแผ่รังสีความร้อนได้อย่างสมบูรณ์ที่อุณหภูมิระหว่าง $20-30^{\circ}\text{C}$ เป็นระยะเวลาประมาณครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด หลังจากนั้นชั้นของโฟมที่เหลืออยู่ไม่สามารถป้องกันการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอย่างรวดเร็วของตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองได้ การทดลองนี้ทำการทดลองโดยการฉายสารลงไปบนแผ่นตัวอย่างที่มีผิวเรียบซึ่งจะถูกนำไปวางในแนวตั้งและเปิดรับการแผ่รังสีความร้อน การทดลองการติดไฟของแผ่นตัวอย่างแลการทดสอบการขยายตัวของเปลวไฟ ถูกใช้เพื่อวัดผลของเวลาของการหน่วงการจุดติดไฟของวัสดุประเภทเจล เนื่องจากขนาดของตัวอย่างจะถูกจำกัดโดยวิธีการทดลองของการติดไฟของแผ่นตัวอย่างแลการทดสอบการขยายตัวของเปลวไฟ (LIFT) การเก็บข้อมูลของวัสดุแบบโฟมจึงทำไม่ได้

สำหรับวัสดุโฟมนั้นจะใช้การทดสอบด้วยอุปกรณ์ วัดการแผ่รังสีความร้อน (REA) ซึ่งสามารถกระทำบนแผ่นวัสดุตัวอย่างที่ใหญ่กว่าได้แทน

Abstract: Fire protection foams and gels are used as temporary barriers to protect samples from incident thermal radiation thus delaying their ignition. Comparative measurements of the thermal behavior of these agents are made using a radiant heat exposure. The results of this comparison clearly show that thermal protection is obtained by two different mechanisms. The conduction dominate gel operates at near saturation conditions (100°C). The radiation dominated foam provides complete protection at ambient conditions ($20-30^{\circ}\text{C}$) for about the transient duration. Thereafter, the residual foam layer cannot prevent a rapid heat-up of the sample. Tests are performed applying the agents to a flat sample that is then positioned vertically and exposed to radiant heat. The lateral ignition and flame spread test (LIFT) apparatus is used to determine the ignition delay time for the gel. Due to the sample size restrictions associated with the LIFT apparatus, data collection for foams is not possible. Therefore, measurements are conducted in a Radiant Exposure Apparatus (REA) which allows for larger samples subjected to uniform heat flux.

* นิสิตโครงการเปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย ภาควิเศษ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Keywords: Foam, Gel, Conduction, Radiation, LIFT, REA