240049

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของการจัดวางมุมและความหนาของแผ่นเชื้อเพลิงที่มีต่อพฤติกรรมการลามไฟแบบสวนกระแสออกซิไดเซอร์ ซึ่งเป็นการศึกษาในเชิงทฤษฎีและทำการทดลอง โดยวัสดุเชื้อเพลิงที่ใช้ในการทดสอบคือแผ่น PMMA (Polymethylmethacrylate) การลามไฟที่ได้ศึกษานี้เป็นการลามไฟแบบด้านเดียวบนพื้นผิวของแผ่นเชื้อเพลิง โดยได้ทำการศึกษาการลามไฟแบบสวนกระแสออกซิไดเซอร์ที่มุมการจัดวาง (θ) ระหว่าง $\theta = 90^\circ$ (วางตัวในแนวดิ่ง) จนถึง $\theta = 0^\circ$ (วางตัวในแนวนอน) ในการทดสอบเบื้องต้นพบว่าซึ่งใช้แผ่น PPMA ทดสอบหนา 1 mm พบว่าอัตราการลามไฟค่อนข้างคงที่ที่มุม θ มีค่าระหว่าง 20° ถึง 90° และมีค่าเพิ่มอย่างเห็นได้ชัดที่มุม θ มีค่าระหว่าง 0° ถึง 20° ในการทดสอบอิทธิพลของความหนาที่มีต่อพฤติกรรมการลามไฟได้ใช้แผ่น PMMA ที่มีความหนา 2 mm, 3 mm, 4 mm, 6 mm และ 9 mm ในการทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า อัตราการลามไฟจะเพิ่มขึ้นอย่างเป็นเชิงเส้นกับส่วนกลับของความหนา มุมไพโรไลซีส (α) แปรผันตามมุม θ แต่ไม่ขึ้นกับความหนา ความยาวของการถ่ายเทความร้อน (l) จากเปลวไฟสู่พื้นผิวที่อยู่ด้านหน้าของเปลวไฟมีค่าคงที่เท่ากับ 2 mm ที่มุม θ มีค่าระหว่าง 10° ถึง 90° และเท่ากับ 3 mm ที่มุม θ เท่ากับ 0° เมื่อทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองกับแบบจำลองที่ซึ่งประยุกต์มาจากหลักของ Suzuki [31] เพื่อประเมินอัตราการถ่ายเทความร้อนพบว่าอัตราการถ่ายเทความร้อนจากเปลวไฟสู่พื้นผิวที่อยู่ด้านหนาของเปลวไฟ $(\dot{Q}_s)$ มีค่ามากที่สุดที่มุม $\theta = 90^\circ$ และมีค่าน้อยที่สุดที่มุม $\theta = 20^\circ$ อัตราการถ่ายเทความร้อนจากเปลวไฟสู่พื้นผิวไพโรไลซิส $(\dot{Q}_p)$ จะขึ้นกับขนาดของพื้นที่ไพโรไลซีส (เพิ่มขึ้นเมื่อพื้นที่ไพโรไลซิสเพิ่มขึ้น) ถ้ากำหนดให้ความหนามีค่าคงที่ พื้นที่ไพโรไลซิสจะเพิ่มขึ้นเมื่อมุม θ ลดลง อัตราการถ่ายเทความร้อนรวม $(\dot{Q}_{total})$ ซึ่งเท่ากับผลรวมระหว่าง $(\dot{Q}_s)$ กับ $(\dot{Q}_p)$ จะมีค่ามากที่สุดที่มุม $\theta = 0^\circ$ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้อัตราการลามไฟในแนวราบมีค่ามากที่สุด

ABSTRACT

240049

This present thesis is an experimental and theoretical study of the effect on angular orientation and thickness of combustible plastic sheet on downward fire spread. PMMA was used as the tested specimens. The interested flame spread was one-sided flame spread in opposed-flow direction. The inclined position of the plastic sheets was varied from vertical $(\theta = 90^\circ)$ to horizontal $(\theta = 0^\circ)$. For the preliminary experiment, 1-mm-thickness PMMA sheets were used. It was found that the rate of flame spread was likely constant for the θ between 20° to 90°. The flame spread rate increased significantly for $20^\circ > \theta > 0^\circ$. The investigation was conducted to examine the effect of the solid fuel sheet thickness of 2 mm, 3 mm, 4 mm, 6 mm and 9 mm. The experimental results showed that the flame spread rate increased linearly with the inverse of the plastic thickness. The pyrolylsis angle (α) increased with θ but did not depend on the plastic thickness. The heating length (l) was constant at the value of 2 mm for the θ between 10° to 90°. However at the $\theta = 0^\circ$, the heating length was observed to be 3 mm. Finally, when combine the experimental data together with the modified modeling of Suzuki [31]. It was found that the heat transfer rate at the frontal area $(\dot{Q}_s)$ was maximum at $\theta = 0^\circ$ and minimum at $\theta = 20^\circ$. The heat transfer rate at the pyrolysis area $(\dot{Q}_p)$ depended on pyrolysis area (increase with pyrolysis area). At any plastic thickness the heat transfer rate at pyrolysis area increased when the angle θ decreased. The total heat transfer rate $(\dot{Q}_{total})$, the combining heat rates between $\dot{Q}_s$ and $\dot{Q}_p$, was maximum at $\theta = 0^\circ$.