

การออกแบบระบบการเผาไหม้ที่เหมาะสมในการใช้งานจริงและมีประสิทธิภาพสำหรับ อุตสาหกรรมอาหาร

โดย นางสาวเกศรินทร์ กันชา
นายันทวุฒิ บุตรทศ
นายศุภากร จันทรสว่าง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาและพัฒนาหัวเผาแอลพีจีที่ใช้วัสดุพอร์ซเลนร่วมกับระบบหมุนเวียนความร้อน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ ลดการใช้พลังงาน และลดการปลดปล่อยมลพิษ โดยทำการเปรียบเทียบผลการทำงานของหัวเผาที่มีระบบหมุนเวียนความร้อนกับหัวเผาดั้งเดิมการศึกษาในครั้งนี้ใช้เม็ดอลูมินา (Al_2O_3) เป็นวัสดุพอร์ซเลน และใช้แก๊สโพรเพน (LPG) เป็นเชื้อเพลิง

การทดลองมุ่งเน้นการศึกษาผลกระทบของตัวแปรที่สำคัญ ได้แก่ อัตราการป้อนอากาศ (Q_{air}) = 0, 250, 500, 750 และ 1000 L/h, อัตราการป้อนเชื้อเพลิง (FR) = 6, 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 kw ระยะห่างระหว่างกันหม้อกับหัวเผา (H) = 5 cm ซึ่งมีผลต่ออุณหภูมิ เปลวไฟ และมลพิษที่เกิดขึ้น ผลการทดลองพบว่าหัวเผาที่มีระบบหมุนเวียนความร้อนสามารถรักษาอุณหภูมิและประสิทธิภาพเชิงความร้อนได้ดีกว่าหัวเผาแบบดั้งเดิม และการปลดปล่อยมลพิษได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x)

จากการทดลองจะเห็นว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุดเท่ากับ 45.52% โดยค่าดังกล่าวเกิดขึ้นที่สภาวะอัตราการป้อนอากาศ Q_{air} = 500 L/h และอัตราการป้อนเชื้อเพลิง FR = 6 kw

คำสำคัญ : หัวเผาวัสดุพอร์ซเลน อัตราการป้อนของอากาศ อัตราการป้อนเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพเชิงความร้อน การปลดปล่อยมลพิษ

Design of a Practical and Efficient Combustion System for the Food Industry

By Miss Ketsarin Kansa
Mr. Nanthawut Butthod
Mr. Supakorn Jansawang

ABSTRACT

This research focuses on the study and development of a Liquefied Petroleum Gas (LPG) burner utilizing porous media integrated with a heat recirculation system to enhance combustion efficiency, reduce energy consumption, and minimize pollutant emissions. The performance of the heat recirculation burner was compared with that of a conventional burner. Alumina (Al_2O_3) beads were employed as the porous material, with LPG used as the fuel.

The experimental investigation centered on key parameters, including air flow rates (Q_{air}) of 0, 250, 500, 750, and 1000 L/h, and fuel flow rates (thermal input) of 6, 7, 8, 9, 10, 11, and 12 kW. The distance between the pot bottom and the burner (H) was maintained at 5 cm to analyze its impact on flame temperature and resulting emissions. The results indicated that the burner with the heat recirculation system maintained superior temperature profiles and thermal efficiency compared to the conventional burner. Furthermore, it significantly reduced pollutant emissions, particularly Carbon Monoxide (CO) and Nitrogen Oxides (NO_x).

From the experiments, the maximum thermal efficiency achieved was 45.52%. This optimal value was observed at an air flow rate (Q_{air}) of 500 L/h and a fuel flow rate (thermal input) of 6 kW.

Keywords: Porous material burner, Air supply rate, Fuel feed rate, Thermal efficiency, emissions.