

ชื่อ : นายวรนนท์ สุพรรณสมบูรณ์
ชื่อวิทยานิพนธ์ : การศึกษาอิทธิพลของพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการเผาไหม้ด้วยอากาศ
อุณหภูมิสูงในห้องเผาไหม้ที่สองของเตาเผาขยะแบบควบคุมอากาศ
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกล
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.สมรฐ์ เกิดสุวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธรรม ปทุมสวัสดิ์
ปีการศึกษา : 2547

บทคัดย่อ

168016

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเผาไหม้ด้วยอากาศอุณหภูมิสูง กับเตาเผาขยะแบบควบคุมอากาศ โดยใช้เตาเผาขยะระดับห้องปฏิบัติการขนาด 17.5 กิโลวัตต์ เผาเชื้อเพลิงที่อัตรา 3.5 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อุณหภูมิห้องเผาไหม้ที่หนึ่งที่ 700 องศาเซลเซียส จ่ายอากาศที่ร้อยละ 10 ของปริมาณอากาศที่ต้องการตามทฤษฎี ทำให้เกิดก๊าซเชื้อเพลิงเพื่อเผาไหม้ในห้องเผาไหม้ที่สองซึ่งจ่ายอากาศทฤษฎีที่ร้อยละ 130 ของปริมาณอากาศที่ต้องการตามทฤษฎี และมีอุณหภูมิ 300 , 500 , 700 , 900 องศาเซลเซียส และความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศที่ร้อยละ 21 , 17 , 15 โดยใช้ก๊าซไอเสียจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซลในการเจือจางอากาศเพื่อศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ในห้องเผาไหม้ที่สอง จากการทดลองพบว่า เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการอุ่นอากาศ อุณหภูมิเปลวไฟสูงสุดและเฉลี่ยจะสูงขึ้น การประหยัพลังงานเพิ่มขึ้น โดยที่อุณหภูมิการอุ่นอากาศ 900 องศาเซลเซียส สามารถประหยัพลังงานได้ถึงร้อยละ 40 เมื่ออุณหภูมิห้องเผาไหม้ที่ต้องการเท่ากับ 1200 องศาเซลเซียส แต่จะทำให้ออกไซด์ของไนโตรเจนเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 เทียบกับการไม่อุ่นอากาศ แต่เมื่อลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศลง จะสามารถลดการเกิดออกไซด์ของไนโตรเจนได้ โดยเมื่อลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศเหลือร้อยละ 15 พบว่า ลดการเกิดออกไซด์ของไนโตรเจนได้ร้อยละ 34.12 เทียบกับอากาศที่มีความเข้มข้นของออกซิเจนร้อยละ 21 และ อุณหภูมิเปลวไฟสูงสุดมีค่าลดลง แต่เปลวไฟมีการกระจายตัวในห้องเผาไหม้สม่ำเสมอขึ้น การประหยัพลังงานเกิดขึ้นสูงสุดถึงร้อยละ 48 เมื่อลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศเหลือร้อยละ 17 โดยอุณหภูมิที่ 900 องศาเซลเซียส ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับเตาเผาขยะมูลฝอยชุมชนเพื่อประหยัพลังงาน และลดการเกิดมลพิษ

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 105 หน้า)

ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Name : Mr.Voranon Suphansomboon
Thesis Title : A Study of Operating Parameters Affecting High Temperature Air
Combustion in the Secondary Chamber of Controlled Air Incinerator
Major Field : Mechanical Engineering
King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok
Thesis Advisors : Associate Professor Dr.Somrat Kerdsuwan
Assistant Professor Dr.Suthum Patumsawad
Academic Year : 2004

Abstract

168016

The objectives of this research are to study and apply high temperature air combustion to a controlled-air incinerator. The experiments were done on 17.5 kw/h lab-scale incinerator. Sawdust at the feed rate of 3.5 kg/h was burnt in primary combustion chamber (PCC) at wall temperature of 700°C with a feeding primary air of 10 % stoichiometric. Incomplete products of combustion flowed into secondary combustion chamber (SCC) and were re-burned with a feeding secondary air of 30 % excess air, which preheated to 300 , 500 , 700 , 900°C and diluted the concentration of O₂ in air at 21 , 17 , 15 %. An exhaust gas from burned diesel oil was used as a dilution gas. The chamber profile temperature, the concentration of exhaust gas at the exit of the chamber were measured to study an air temperature and the concentration of O₂ in air affecting combustion in the SCC. The results showed that higher preheated secondary air temperature results in an increasing average flame temperature, peak flame temperature. At preheated secondary air to 900°C results in maximum of fuel saving of 40 % respect to the SCC temperature at 1200°C. But NO_x emission also increasing 40 %. The lower O₂ concentration in air results in a decreasing NO_x emission. At O₂ 15 % in air results in decreasing NO_x emission of 34.12 % respect to O₂ 21 % in air at 900°C. A lower peak flame temperature but the flame increasingly disperses throughout the combustion chamber. The highest fuel saving is 48 % at preheated secondary air to 900°C and 17 % O₂ concentration. The results of this research could be applied to domestic waste incinerators to save energy and to reduce environmental effects.

(Total 105 pages)



Chairperson