T144599

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาเวลาการเผาหมดและอัตราเร็วการเผาไหม้ของลิกไนต์ ขยะชุมชน และขยะชุมชนผสมลิกไนต์ในฟลูอิไดซ์เบดขนาดห้องปฏิบัติการที่ความดันบรรยากาศ โดยการทดลองแบบแบทช์ (batch) และใช้ขยะจำลองที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงขยะจริง ทั้งนี้เพื่อศึกษาผลของตัวแปรต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิเบด ความเร็วของอากาศ และปริมาณมวลของเชื้อเพลิงต่อแบทช์ที่มีต่อพารามิเตอร์ดังกล่าว

การทดลองได้กระทำในกรณีต่างๆดังนี้ คือ การเผาไหม้ลิกไนต์อย่างเดียว ขยะชุมชนอย่างเดียว และขยะชุมชนผสมลิกไนต์ในอัตราส่วนมวล 2:8 และ 4:6 แต่ละกรณีใช้มวล 1, 1.5, 2 และ 2.5 กรัมต่อแบทช์ ที่อุณหภูมิเบด 750, 800 และ 850 ^{0}C และอัตราส่วนความเร็วอากาศสำหรับการเผาไหม้ต่อความเร็วต่ำสุดของการเกิดฟลูอิไดซ์ (U/U_{mf}) = 2, 2.5 และ 3 ในการทดลองแต่ละครั้งได้ทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเข้มข้นของก๊าซ CO และ CO_2 อย่างต่อเนื่อง แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณความเร็วการเผาหมดและอัตราเร็วการเผาไหม้โดยวิธีเชิงตัวเลข ผลการศึกษา เมื่อเพิ่มปริมาณมวลต่อแบทช์ของเชื้อเพลิงพบว่ามีผลกระทบต่อเวลาการเผาหมดน้อยมาก เนื่องจากปริมาณมวลต่อแบทช์มีค่าน้อยเมื่อเทียบกับมวลวัสดุในเบด เมื่ออุณหภูมิเบดเพิ่มขึ้นมีผลทำให้เวลาการเผาหมดลดลงอย่างเห็นได้ชัด การเพิ่มค่าความเร็วอากาศในการเผาไหม้ทำให้เวลาการเผาหมดลดลงอย่างเห็นได้ชัดเช่นกัน ยกเว้นกรณีสัดส่วนมวลขยะผสมมีค่าสูง จากการเปรียบเทียบเวลาในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท พบว่าภายในเงื่อนไขเดียวกัน ขยะใช้เวลาการเผาหมดประมาณ 2/3 ของลิกไนต์โดยเฉลี่ย และการผสมขยะกับลิกไนต์ทำให้เวลาการเผาหมดลดลงตามส่วนเมื่อเทียบกับการเผาลิกไนต์อย่างเดียว ผลการศึกษาอัตราเร็วการเผาไหม้ พบว่าโดย ทั่วไปอัตราเร็วการเผาไหม้เพิ่มขึ้นเมื่อขนาดแบทช์เพิ่มขึ้น อุณหภูมิเบดสูงขึ้น และความเร็วอากาศเพิ่มขึ้น อัตราเร็วการเผาไหม้สูงสุดของเชื้อเพลิงแต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือการเผาไหม้ลิกไนต์ จะเร็วกว่าขยะค่อนข้างมากในช่วงแรกของแบทช์ และผลการผสมขยะแม้เพียงเล็กน้อยก็ทำให้อัตราเร็วการเผาไหม้ลดลงค่อนข้างมาก

TE 144599

Abstract

This thesis investigates the burnt-out time and the combustion rate of lignite, municipal solid waste (MSW), and MSW/lignite mixture in a laboratory-scale bubbling fluidized bed. Batch experiments were carried out and simulated waste having similar characteristics to real waste was used. The purpose is to study the effects of bed temperature, fluidizing air velocity and fuel batch size on the above two parameters.

Experiments were carried out for the following cases: batch combustion of lignite only, MSW only, and MSW/lignite mixture at mass ratios of 2:8 and 4:6. In each case, the batch size was varied from 1, 1.5, 2 to 2.5 grams per batch, the bed temperature from 750, 800 to 850 ^{0}C, and the ratio of combustion air to minimum fluidization air velocity (U/U_{mf}) from 2, 2.5 to 3. Variations in the bed temperature, CO and CO_2 concentrations at the exit of the freeboard were recorded continuously , and the data were used to estimate, numerically, the burnt-out time and the combustion rate.

The results show that the batch size has little influence on the burnt-out time, because its mass fraction in the bed material is extremely small. It is clear that the burnt-out time decreases with increasing bed temperature, and with increasing air velocity except in the case of high MSW mass fraction in the fuel mixture. On the average, the burnt-out time for MSW is about 2/3 that of lignite, and the mixing of MSW with lignite decreases the burnt-out time proportionately. The results on combustion rate show that, generally, the maximum combustion rate of each batch increases with the batch size, the bed temperature, and the air velocity. There is also a clear distinction on the combustion rate of different fuels, with the maximum combustion rate of lignite being relatively greater than that of MSW, and the mixing of MSW with lignite, even at low proportions, decreases the combustion rate of the latter significantly.