

54406209 : สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

คำสำคัญ : กระบวนการทอรีแฟคชั่น / ค่าความร้อน/ การวิเคราะห์แบบประมาณ/  
การวิเคราะห์แบบแยกธาตุ

ผู้เขียน สัทธินันท์ : คุณสมบัติของชีวมวลในกระบวนการทอรีแฟคชั่น. อาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.นิติพงษ์ โสภณพงศ์พิพัฒน์ และ ผศ.ดร.ธีระศักดิ์ หุตากร. 192 หน้า.

รายงานวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ เวลา และขนาดอนุภาคของชีวมวลที่มีผลต่อคุณสมบัติของค่าความร้อนของชีวมวลจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ลำต้นและเหง้ามันสำปะหลัง ใบและยอด อ้อย ฟางข้าว ทางปาล์ม และซังข้าวโพด พร้อมทั้งสร้างแบบจำลองในการทำนายค่าความร้อนที่เชื่อมโยงกับแบบจำลองจลนพลศาสตร์ สำหรับการทำการทดลองชีวมวลจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใน ส่วนแรกชีวมวลจำนวน 10 กรัมจะถูกใช้เพื่อศึกษาตัวแปรทางจลนพลศาสตร์ในเครื่องวิเคราะห์ น้ำหนักด้วยค่าความร้อน โดยกำหนดเงื่อนไขให้อุณหภูมิคงที่ที่ 220, 260, และ 280 องศาเซลเซียส ของชีวมวลแต่ละชนิด ส่วนที่สองชีวมวลจำนวน 40 กรัมจะถูกทอรีไฟร์ในเตาปฏิกรณ์ขนาดห้องทดลอง โดยกำหนดให้เงื่อนไขของอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 220, 260, และ 280 องศาเซลเซียสเวลาที่ใช้ในการทดลองของแต่ละอุณหภูมิดังกล่าวได้แก่ 20, 40, และ 60 นาที จากนั้นชีวมวลที่ถูกทอรีไฟร์จะถูกนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติของเชื้อเพลิงได้แก่ ค่าความร้อน การวิเคราะห์แบบประมาณและการวิเคราะห์แบบแยกธาตุ ส่วนที่สามชีวมวลจำนวน 40 กรัม จะถูกทอรีไฟร์ในเตาปฏิกรณ์เพื่อหาจุดสิ้นสุดการสลายตัวของชีวมวล 220, 260, และ 280 องศาเซลเซียส สุดท้ายตัวอย่างของชีวมวลที่ได้จากกระบวนการทอรีแฟคชั่นในส่วนนี้จะถูกนำมาหาค่าความร้อนด้วยบอมบ์คาลอรีมิเตอร์ สำหรับผลการศึกษาพบว่าเมื่ออุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการทดลองเพิ่มขึ้นค่าความร้อนจะมีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับผลของขนาดอนุภาคเมื่อขนาดอนุภาคเพิ่มขึ้นค่าความร้อนของเหง้ามัน ใบและยอดอ้อย และซังข้าวโพดจะมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ค่าความร้อนของทางปาล์มและฟางข้าวจะมีค่าลดลง การทำนายค่าความร้อนด้วยสมการที่สร้างขึ้นโดยเชื่อมโยงกับแบบจำลองจลนพลศาสตร์จะมีค่าสูงกว่าค่าความร้อนที่ได้จากการทดลอง โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (normalized root mean squares deviation) เท่ากับ 13.19 เปอร์เซ็นต์

---

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. .... 2. ....

54406209 : MAJOR : ENERGY ENGINEERING

KEYWORD : TORREFACTION/ HEATING VALUE/ PROXIMATE ANALYSIS/

ULTIMATE ANALYSIS

DUSSADEEPORN SITTIKUL : THE CHARACTERISTIC OF BIOMASS IN TORREFACTION PROCESS. THESIS ADVISORS : ASST.PROF.NITIPONG SOPONPONGPIPAT, Ph.D. AND ASST.PROF. TEERASAK HUDAKORN, Ph.D.. 192 pp.

This research study the effects of torrefaction temperatures, residence times, and particle sizes on the higher heating value properties of cassava rhizome, sugarcane leaves, rice straw, oil palm fronds and corncob. Moreover, the higher heating value prediction model based on the kinetics of biomass decomposition was developed in this work. For experimental set up, raw biomass can be divided into 3 sections. First, amount of 10g was conducted for determining the kinetic parameter in TGA (thermogravimetric analysis) below uses static condition by mean of raw biomass was kept constant temperature at 220, 260, and 280 °C. Second, amount of 40g was treated in cylindrical reactor under the torrefaction temperature were 220, 260, and 280 °C, and each of these temperatures was tested at the three different residence time of 20, 40, and 60 min, respectively. Then, the torrefied biomass was conducted to determine the fuel properties including heating value, proximate analysis, and ultimate analysis. Third, amount of 40g was treated in cylindrical reactor to verify the existence of terminate point at 220, 260, and 280 °C of torrefaction temperature. Finally, the torrefied product at the terminate point was determined its heating value by bomb calorimeter. The result shows that the heating value was increased according to increasing of torrefaction temperature and residence time for all biomass. The particle size increase result in the increasing in heating value of cassava rhizome, sugarcane leaves, corncob, and decreasing in the heating values of rice straw and oil palm frond. The HHV prediction model developed in this work gave an over prediction value compared to the HHV obtained by the bomb calorimeter. The minimum root mean square error of the HHV prediction model was 13.19%.

---

Department of Mechanical Engineering

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature .....

Academic Year 2014

Thesis Advisors' signature 1. .... 2. ....