

ธนรัช มุขจันทร์ : การประเมินสมรรถนะของเครื่องอบแห้งแบบพาหะลมในกระบวนการอบแห้งชีวมวล (PERFORMANCE EVALUATION OF FLASH DRYER FOR BIOMASS DRYING PROCESS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรชัย ออาจหาญ, 90 หน้า.

การประเมินสมรรถนะของเครื่องอบแห้งแบบพาหะลมในกระบวนการอบแห้งชีวมวลที่มีลักษณะเป็นเส้นใยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะ พลังงาน และต้นทุนที่ใช้ในการอบแห้งเชื้อเพลิงชีวมวลโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบพาหะลม ขั้นตอนการศึกษา 1) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเชื้อเพลิงชีวมวล ได้แก่ เปลือกไม้ยูคาลิปตัส ทะลายปาล์ม และขุยมะพร้าว 2) ทำการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวมวลให้เหมาะสมกับเครื่องอบแห้งแบบพาหะลมพร้อมทั้งพลังงานที่ใช้ในการแปรรูป 3) ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการอบแห้งแบบพาหะลม โดยทดสอบการอบแห้งเชื้อเพลิงชีวมวลที่อัตราการป้อน 300, 480 และ 600 kg/hr อุณหภูมิความร้อน 130 และ 160°C 4) ศึกษาต้นทุนในกระบวนการอบแห้งเชื้อเพลิงด้วยเครื่องอบแห้งแบบพาหะลม ผลการศึกษาพบว่าค่าความชื้นและความหนาแน่นของเชื้อเพลิงชีวมวลทั้ง 3 ชนิด อยู่ระหว่าง 50-65% w.b. และ 120-150 kg/m<sup>3</sup> ตามลำดับ มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้อบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพาหะลม นอกจากนี้อุณหภูมิอบแห้งที่สูงไม่มีผลต่อความชื้นสุดท้ายของเชื้อเพลิงชีวมวล แต่อัตราการป้อนเชื้อเพลิงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้น โดยอัตราการป้อนเชื้อเพลิงที่ 300 kg/hr จะทำให้เชื้อเพลิงชีวมวลทั้ง 3 ชนิดมีค่าความชื้นต่ำกว่า 30% w.b. อันเป็นค่าที่เหมาะสมจะนำไปอัดเม็ดเพื่อให้คงรูปได้ ในการอบแห้งเปลือกไม้ยูคาลิปตัส ทะลายปาล์ม และขุยมะพร้าวที่อัตราการป้อน 300 kg/hr มีค่าพลังงานจำเพาะ 3.39, 2.84 และ 3.36 MJ/kg ตามลำดับ ประสิทธิภาพการอบแห้งมีค่า 78.85, 81.83 และ 68.90% ตามลำดับ ส่วนต้นทุนการแปรรูปพร้อมใช้ (ASFINE) มีค่า 0.43, 0.36 และ 0.43 บาท/Mcal ตามลำดับ ต่ำกว่าการใช้ถ่านหินซึ่งมีค่า ASFINE 0.55 บาท/Mcal ดังนั้นการแปรรูปและอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพาหะลมของเชื้อเพลิงทั้ง 3 ชนิดมีศักยภาพที่จะนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงเชิงพาณิชย์ได้

THANATHANT MOOKKAN : PERFORMANCE EVALUATION OF  
FLASH DRYER FOR BIOMASS DRYING. THESIS ADVISOR :  
ASST. PROF. WEERACHAI ARJHARN, Ph.D., 90 PP.

BIOMASS/EUCALYPTUS/ FLASH DRYER

This study is a performance evaluation of a flash dryer for fibrous biomass drying process. The objectives were to study performance of the flash dryer as well as the energy used in biomass drying process and to study the cost of biomass drying using the flash dryer. The study consisted of 1) study of physical properties of selected biomass feedstocks, i.e. Eucalyptus bark, empty fruit bunch (EFB) and coconut fiber; 2) processing the biomass feedstocks to be suitable for the flash dryer along with recording their corresponding energy consumption; 3) biomass drying test at biomass feed rates of 300, 480 and 600 kg/hr and at hot air temperatures of 130 and 160 °C; and 4) cost analysis of biomass flash drying. Results showed that these biomass feedstocks had moisture content between 50 and 65% w.b. with density ranging from 120-150 kg/m<sup>3</sup>. They are considered suitable for drying in a flash dryer. When drying these biomass feedstocks with the flash dryer, hot air temperature did not affect the final moisture content of these biomass feedstocks but it was affected by biomass feed rate. At a feed rate of 300 kg/h, the moisture content of these biomass feedstocks reduced to lower than 30% w.b., which is suitable for further use in pelletizing process. The specific energy consumption for Eucalyptus bark, EFB and coconut fiber drying at 300 kg/h was 3.39, 2.84 and 3.36 MJ/kg, respectively; with their respective drying efficiency of 78.85, 81.83 and 68.90%. The ready-to-use preparing cost (ASFINE) for Eucalyptus bark, EFB and coconut fiber was 0.43, 0.36 and 0.43

Baht/Mcal, respectively. They are cheaper than coal, whose price is 0.55 Baht/Mcal. Overall, processing and flash drying of these biomass feedstocks are commercially feasible.



School of Agricultural Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_