

ณัฐพงษ์ ประภาการ : การศึกษาพารามิเตอร์เบื้องต้นที่ใช้ในการออกแบบเครื่องตัด
เชื้อเพลิงชีวมวล สำหรับเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการ
แก๊สซิฟิเคชัน (STUDY OF PRELIMINARY PARAMETERS FOR DESIGNING
A BIOMASS CUTTING MACHINE FOR BIOMASS GASIFICATION
POWER PLANT) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรชัย อางหาญ, 100 หน้า.

จากการศึกษาด้านแบบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชนที่ใช้เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน พบว่าเชื้อเพลิงประเภทไม้โตเร็วเป็นเชื้อเพลิงที่มีความเหมาะสม ขนาดเชื้อเพลิงที่เหมาะสมจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาว ไม่เกิน 5.08 และ 15 cm ตามลำดับ แต่เครื่องสับไม้โตเร็วที่มีใช้อยู่ ณ ปัจจุบันพบว่าเครื่องเตรียมวัตถุดิบที่ได้มีขนาดเล็กเกินไป ดังนั้นจำเป็นต้องทำการพัฒนาเครื่องจักรขึ้นมาใหม่ ซึ่งการที่จะพัฒนาเครื่องจักรสำหรับตัดไม้โตเร็วให้มีขนาดตามต้องการจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาคุณสมบัติ และพารามิเตอร์ที่สำคัญ ต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการออกแบบ

การศึกษานี้จะทำการทดสอบคุณสมบัติกำลังเฉือน ของเชื้อเพลิงชีวมวล 2 ชนิด คือ ไม้กระถินยักษ์ และ ไม้ยูคาลิปตัส โดยใช้เครื่องวัดแรงกด (UTM, Universal Testing Machine) ขนาด 50 kN โดยมีขั้นตอนการศึกษา คือ การเตรียมเชื้อเพลิงชีวมวลโดยแบ่งไม้กระถินยักษ์ออกเป็น 4 ขนาด คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง 17.8, 25.4, 38.1 และ 50.8 mm (0.7", 1", 1 1/2" และ 2") และยูคาลิปตัส เส้นผ่านศูนย์กลาง 50.8 mm ที่มีมุมใบมีด 2 แบบ คือ 30 และ 45 องศา และองศาการตัด 5 แบบ คือ 0, 30, 45, 60 และ 90 องศา ผลการทดสอบพบว่าการตัดด้วยใบมีดที่ทำมุม 30 องศาจะใช้แรงเฉือนสูงสุด กำลังเฉือนสูงสุด และพลังงานตัดจำเพาะน้อยกว่าใบมีดที่ทำมุม 45 องศา

เครื่องตัดไม้โตเร็วที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนา มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 90 cm x 240 cm x 140 cm ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้นกำลังใช้ชุดเกียร์เป็นระบบทดกำลัง สามารถเปลี่ยนใบมีดตัดจาก 2 เป็น 4 ใบมีดได้ มีมุมใบมีด 30 และ 45 องศา และออกแบบทางเข้าของวัสดุเพื่อให้มุมตัดเท่ากับ 45 องศา มีกำลังการผลิต ไม้กระถินยักษ์สด ไม้ยูคาลิปตัสสด และกระถินยักษ์แห้ง เท่ากับ 338.74, 270.54 และ 176.52 kg/hr ตามลำดับ ซึ่งมีสมรรถนะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 97.88, 29.95 และ 174.01% ตามลำดับ ขนาดของความยาวไม้ที่ผ่านการตัดจากเครื่องตัดไม้โตเร็วมีขนาดความยาวเฉลี่ย ทั้งไม้ยูคาลิปตัส และ ไม้กระถินยักษ์ เท่ากับ 10.93 cm

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

NATTHAPONG PRAPAKARN : STUDY OF PRELIMINARY
PARAMETERS FOR DESIGNING A BIOMASS CUTTING MACHINE
FOR BIOMASS GASIFICATION POWER PLANT.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. WEERACHAI ARJHARN, Ph.D., 100 PP.

BIOMASS/ CUTTING FORCE/ SHEAR STRENGTH/ SPECIFIC CUTTING ENERGY

According to a study on a small scale biomass power plant for community using gasification technology, fast-growing tree is suitable for using as a fuel the maximum size of which should be 5.08 and 15 cm. in diameter and length, respectively. Nevertheless, cutting machines used currently can produce only small pieces of the fuel. Therefore, it is necessary to develop an appropriate machine to meet this requirement. In order to develop a cutting machine, it is imperative to study primary properties and parameters.

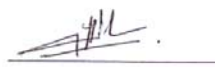
In this study, cutting properties of two kinds of biomass which are Giant Leucaena and Eucalyptus were determined by using a 15 kN Universal Testing Machine (UTM). The test was carried out on four sizes of Giant Leucaena including 17.8, 25.4, 38.1 and 50.8 mm (0.7", 1", 1.5" and 2") in diameter and a size of 50 mm in diameter for Eucalyptus. Various degrees of knife bevel angles of 30° and 45° and sample cutting directions of 0°, 30°, 45° and 60° were used in comparison. The study indicates that cutting the samples by using 30° knife bevel angle needs maximum cutting force, maximum shear and specific cutting energy less than that of using 40° knife bevel angle.

The cutting machine designed and developed has a dimension width x length x height of 90 x 240 x 140 cm and uses electrical motor as power source. The power is transmitted by using gear box. The number of cutting blade could be either 2 or 4 blades, all of which could possibly have knife bevel angle of 30° and 45°. The designed feeding angle of materials is equal to 45°. The experiment showed that the production capacity of fresh and dried Giant Leucaena and fresh Eucalyptus were 338.74, 176.52 and 207.54 kg/hr, respectively. The production capacity would be increased up to 97.88, 174.01 and 29.95% for fresh and dried Giant Leucaena and fresh Eucalyptus, respectively if the number of cutting blades increases from 2 to 4 blades. The average length of Giant Leucaena and Eucalyptus after cutting is 10.93 cm.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2008

Student's Signature



Advisor's Signature

