ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การกลั่นเอทานอลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้เทคนิคบับเบิ้ลปั๊ม

ผู้เขียน นายจำปา สอนเผือก

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกลั่นเอทานอลโดยใช้เทคนิคบับเบิ้ลปั๊ม ซึ่งพลังงานที่ใช้ในการกลั่นมีสองกรณี คือ กรณีใช้พลังงานไฟฟ้า และกรณีใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ภายใต้สภาวะภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่ (ใช้ตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ พื้นที่รับรังสีขนาด 2 m^2) โดยในการศึกษาจะพิจารณาผลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อความเข้มข้นและอัตราการกลั่นเอทานอล ได้แก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและความสูงของท่อบับเบิ้ลปั๊ม และกำลังไฟฟ้าที่ใช้ ผลจากการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความเข้มข้นและอัตราการกลั่นเอทานอลมากที่สุดคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อ รองลงมาคือความสูงท่อ และกำลังไฟฟ้าที่ใช้ ตามลำดับ

กรณีกลั่นโดยใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่า เมื่อกลั่นโดยใช้เอทานอลที่มีค่าความเข้มข้นเริ่มต้น 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร การใช้ท่อเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 mm สูง 0.5 m และกำลังไฟฟ้า 1.0 kW ให้ผลการกลั่นดีที่สุด โดยมีอัตราการกลั่นเฉลี่ย 5.769 ลิตร/วัน ความเข้มข้นเอทานอลที่กลั่นได้เฉลี่ย 52 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีต้นทุนการกลั่น 4.94 บาท/ลิตร และเมื่อกลั่นโดยใช้เอทานอลความเข้มข้นเริ่มต้น 40 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร พบว่า การใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 mm สูง 0.75 m และกำลังไฟฟ้า 1.0 kW ให้ผลการกลั่นดีที่สุด โดยมีอัตราการกลั่นเฉลี่ย 11.094 ลิตร/วัน ความเข้มข้นเอทานอลที่กลั่นได้เฉลี่ย 83 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีต้นทุนการกลั่น 2.57 บาท/ลิตร

กรณีกลั่นโดยใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้เอทานอลความเข้มข้นเริ่มต้น 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ท่อเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 8 mm สูง 0.5 m และความร้อนจากฮีตเตอร์ไฟฟ้าร่วมกับตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์รวมประมาณ 1.0 kW พบว่า ความเข้มข้นของเอทานอลที่กลั่นได้เฉลี่ย 41 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร อัตราการกลั่นเฉลี่ย 5.779 ลิตร/วัน และมีต้นทุนการกลั่น 5.23 บาท/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Solar Ethanol Distillation with Bubble Pump Technique

Author Mr. Champa Sonphuak

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat

ABSTRACT

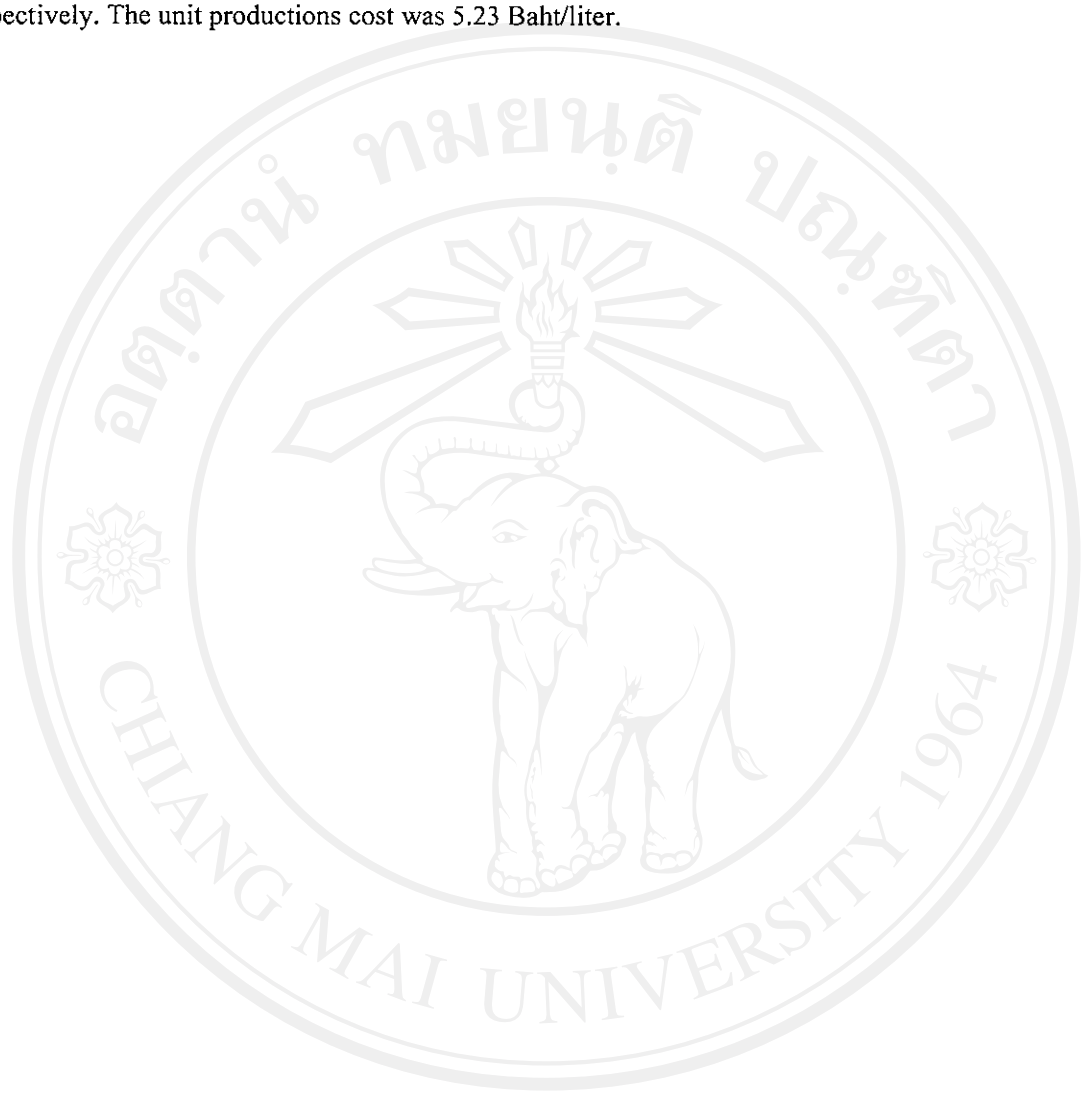
In this research, the effects of inner diameter and height of bubble tube and electrical power supplied on distilled ethanol concentration and distillation rate in a distiller operated with bubble pump technique were investigated. The energy supplied for the distiller was generated from the two sources, *i.e.* it was from electrical energy or electrical energy combined with solar energy (2 m^2 flat plate solar collector). It was shown that the distillation rate and the distilled ethanol concentration depended strongly on the inner diameter of bubble tube and relatively depended to the height of bubble tube and the electrical power, respectively.

In case of using electrical energy with 10 % initial ethanol concentration of 10 %, it was found that 8 mm inner diameter and 0.5 m height of the bubble tube and 1.0 kW of the electrical power were the appropriate values for this test. The average distillation rate and distilled ethanol concentration were about 5.769 liters/day and 52 % by volume, respectively. The unit production cost was 4.94 Baht/liter. For the case of 40 % initial concentration of ethanol, the appropriate values of the inner diameter and the height of the bubble tube and electrical power were 8 mm, 0.75 m and 1.0 kW, respectively. The average distillation rate and distilled ethanol concentration were about 11.094 liters/day and 83 % by volume, respectively. The unit production cost was 2.57 Baht/liter.

In case of using electrical energy combined with solar energy and 10 % initial concentration of ethanol, the inner diameter and the height of the bubble tube and the combined

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

heat for this case were 8 mm, 0.5 m and 1.0 kW, respectively. It was found that the average distillation rate and the distilled ethanol concentration were about 5.779 liters/day and 41 % by volume, respectively. The unit productions cost was 5.23 Baht/liter.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved