ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การออกแบบชุดเพิ่มแรงดันก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมตามลักษณะการใช้พลังงาน

ผู้เขียน นายปฐมพงค์ จิโน

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.พฤกษ์ อักกะรังสี

บทคัดย่อ

ในกระบวนการผลิตพลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพจากของเสียในภาคปศุสัตว์ การรักษาความดันและอัตราการไหลของก๊าซชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลของประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน ทั้งในรูปแบบของการทดแทนก๊าซหุงต้มในครัวเรือน และรูปแบบการผลิตกระแสไฟฟ้า ในปัจจุบันการออกแบบระบบเพิ่มความดันของก๊าซชีวภาพให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้พลังงานทั้งสองแบบ มักนิยมใช้เครื่องจ่ายความดันเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีระบบสะสมความดันทำให้ต้องใช้เครื่องจ่ายแรงดันที่มีขนาดอัตรากำลังสูงเกินความต้องการและใช้พลังงานมากเกินความจำเป็น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบของการใช้ก๊าซชีวภาพที่เฉพาะเจาะจง เพื่อให้ได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในออกแบบระบบถังกักเก็บแรงดันแบบแรงดันคงที่ โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจวัดรูปแบบความต้องการใช้พลังงานจากการใช้งานจริงและทำการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เฉพาะขึ้น เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและคำนวณขนาดของระบบสะสมความดันที่เหมาะสม โดยผลการวิเคราะห์พบว่า เมื่อติดตั้งระบบสะสมความดัน สามารถลดขนาดของเครื่องจ่ายแรงดันจากอัตราการไหลที่ 16 และ 320 ลบ.ม./ชม.ลงได้ 29.63% และ 20.28% สำหรับกรณีการใช้ทดแทนก๊าซหุงต้มและผลิตไฟฟ้าตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลจากการทดสอบจากระบบกักเก็บแรงดันต้นแบบพบว่ามีความคลาดเคลื่อนสูงสุดไม่เกิน 16.0% การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ได้ค่าดังนี้ อัตราผลตอบแทนภายใน 1.9264 และ -0.8670 และผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน 9.7293 และ 0.2087 สำหรับกรณีการใช้ทดแทนก๊าซหุงต้มและผลิตไฟฟ้าตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Optimum of Biogas Pressure Booster Design Based on Energy Utilization Characteristics

Author Mr.Pathompong Jino

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Lect. Dr.Pruk Aggarangsi

ABSTRACT

The efficiency of utilization processes of biogas produced from livestock waste is greatly affected by the supply pressure and flow rate. The applications considered include household LPG replacement and grid-connected electricity generation which concern dissimilar supply characteristics. Currently, the design of biogas supply systems often opt for oversized pressure boosters with the use of appropriate pressure accumulator to avoid design complexity. This research thus aims to create a general mathematical model to predict the size of biogas accumulator using site specific parameters. The methodology begins with data collections from actual consumption at actual sites. A computer code is exclusively created to optimize accumulator design for each set of data. The results suggest that installation of constant pressure accumulation system can reduce required maximum flow rate of the pressure boosters from the value of 16 and 320 m^3/hour by 29.63% and 20.28% for the case of LPG replacement and electricity generation respectively. In addition, software verification suggests maximum error of 16% when compared with prototype accumulator. Finally, economic analyses of the reference sites result in an internal rate of return of 1.9264 and benefit/cost ratio of 9.7293 for additional investment of an accumulator system for the case of LPG replacement. While the case of electricity generation results in IRR of -0.8670 And B/C of 0.2087 suggesting additional system investment is not feasible.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved