

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเพิ่มอุณหภูมิบ่อหมักโดยการใช้ความร้อนทิ้งจากเครื่องยนต์
และจากการเผาไหม้ก๊าซชีวภาพโดยตรง

ผู้เขียน นายวัตสา ใจแน่น

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศ. ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาโดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มอุณหภูมิให้แก่บ่อหมักในระบบก๊าซชีวภาพ โดยใช้ความร้อนทิ้งจากเครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าและความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ก๊าซชีวภาพโดยตรง ทำการศึกษาในฟาร์มที่มีขนาดบ่อหมัก 1,000 m³ 2,000 m³ และ 5,000 m³ จากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิของบ่อหมักสามารถเพิ่มขึ้นได้ ใช้เวลาประมาณ 15 - 20 วัน ในการเข้าสู่สภาวะคงที่ โดยในกรณีที่ใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ก๊าซชีวภาพโดยตรงเพียงอย่างเดียว จะสามารถเพิ่มอุณหภูมิของบ่อหมักได้สูงสุด คือ 40 - 49 °C ส่วนกรณีที่ใช้ความร้อนทิ้งจากเครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว สามารถเพิ่มอุณหภูมิให้แก่บ่อหมักได้ 37 - 39 °C และกรณีที่ใช้ความร้อนทิ้งจากเครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าร่วมกับความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ก๊าซชีวภาพโดยตรง อุณหภูมิบ่อหมักจะเพิ่มขึ้น 38 - 43 °C

ผลตอบแทนจากระบบก๊าซชีวภาพที่มีการเพิ่มอุณหภูมิให้แก่บ่อหมัก ทำให้ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นสูงสุดต่อวันเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ภายในบ่อหมักเกิดได้เร็วขึ้น ส่งผลให้บ่อหมักสามารถรองรับน้ำเสียจากฟาร์มสุกรได้เพิ่มขึ้น ทำให้ฟาร์มสามารถเลี้ยงสุกรได้เพิ่มขึ้น ในกรณีที่ใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ก๊าซชีวภาพโดยตรงสามารถเลี้ยงสุกรเพิ่มขึ้นได้ 10 - 27 % ส่วนกรณีที่ใช้ความร้อนทิ้งจากเครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวสามารถเลี้ยงสุกรขึ้นได้ 5 - 12 % และกรณีที่ใช้ความร้อนทิ้งจากเครื่องยนต์ผลิตไฟฟ้าร่วมกับความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ก๊าซชีวภาพโดยตรงสามารถเลี้ยงสุกรได้เพิ่มขึ้น 2 - 5 % ทำให้ฟาร์มกิตติวัฒน์และฟาร์ม เอส พี เอ็ม 1 มีรายได้เพิ่มขึ้น 34 % และ 4 % ตามลำดับ

Thesis Title	Digester Temperature Enhancement by Waste Heat from Engine and Direct Heat from Biogas
Author	Mr. Watsa Jainan
Degree	Master of Engineering (Energy Engineering)
Thesis Advisor	Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat

Abstract

In this research work, the suitable option for boosting up temperature of biogas digester has been carried out from a developed mathematical model. Waste heat from diesel generator and direct heat from produced biogas are the options considered. Three sizes of the digesters, 1,000 m³, 2,000 m³ and 5,000 m³ have been studied. It could be found that with the direct heat form total gas produced, the temperature of the digester could be up and within 15 – 20 days the temperature is nearly constant. The temperature could be up to 40 – 49 °C maximum. With only waste heat from the diesel generator, the temperature could be up to 37 – 39 °C and with hybrid technique between the waste heat and the direct heat from the surplus biogas, the temperature could be up to 38 – 43 °C.

As the temperature of the digester is up the digestion of the organic matter increases then the gas production also increases. The digester is then could absorb more effluent from the swine farm thus the farm could get more swine population.