ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนสำหรับตู้ฟักไข่ใช้เชื้อเพลิงที่เป็นวัสดุเหลือใช้จากการผลิตอาหาร

ผู้เขียน นาย สันต์ สลัดยะนันท์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ. ดร. สัมพันธ์ ไชยเทพ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนสำหรับตู้ฟักไข่ โดยใช้น้ำมันใช้แล้วหลังการประกอบอาหารเป็นแหล่งกำเนิดพลังงาน เนื่องจากน้ำมันพืชใช้แล้วนั้นยังมีค่าความร้อนที่สูงอยู่ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ออกแบบสร้างรับความร้อนจากตะเกียงน้ำมันพืช นำมาให้ความร้อนให้แก่ตู้ฟักไข่ ตู้ฟักไข่ที่สร้างขึ้นมีขนาดบรรจุสูงสุด 144 ฟอง ดัดแปลงโครงตู้และฉนวนจากตู้เย็นขนาด 5 คิวบิกฟุตที่เสียแล้ว ติดตั้งถาดใส่ไข่ และชุดอุปกรณ์อัตโนมัติสำหรับกลับไข่ทุก 30 นาที ด้านล่างของตู้เย็นดัดแปลงเป็นที่ใส่ถาดน้ำสำหรับเพิ่มความชื้นแก่ไข่ในตู้ฟัก ใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิตอล ติดพัดลมแบบกรงกระรอกไว้ด้านล่างของตู้ฟักเพื่อบังคับทิศทางและกระจายอากาศ ทำให้อากาศในเครื่องฟักไข่หมุนเวียนกระหว่างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนกับตู้ฟักไข่อย่างต่อเนื่อง เมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 30°C จึงหยุดพัดลม เพื่อหยุดการหมุนเวียนอากาศ ตัวเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนจะเป็นแบบท่อซ้อนท่อที่ทำจากท่อเหล็ก 2 ขนาดซ้อนกัน

ผลการทดสอบค่าความร้อนที่ได้จากการทดลองโดยคาโลรี่มิเตอร์ได้ว่าน้ำมันที่เหลือจากการประกอบอาหารมีค่าความร้อน (Higher heating value) อยู่ในช่วง 36,000 kJ/kg ถึง 40,000 kJ/kg

การทำงานของเครื่องฟักไข่ที่สร้างสามารถทำงานโดยมี อุณหภูมิภายในเครื่องฟักอยู่ในช่วง 35-42°C ความชื้นอยู่ในช่วง 60-75% และเปอร์เซนต์ในการฟักออกเท่ากับ 63%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Design of Heat Exchanger for Egg Incubator Using Waste Food Processing Fuel
Author	Mr. Zant Saladyanant
Degree	Master of Engineering (Energy Engineering)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Sumpun Chaitep

Abstract

This research aims to design a heat exchanger for egg incubator using consumed vegetable oil left from cooking as heat source since consumed vegetable oil still contains high heating value. The designed and constructed heat exchanger received heat from a vegetable oil wick type burner and transfered the warm air to the egg incubator. The incubator maximum capacity was 144 eggs, adapted from a five cubic feet discarded refrigerator frame and insulator. Eggs tray and automatic egg turning apparatus which can turn eggs every 30 minutes were installed. Lower part of the refrigerator was adapted to keep water tray for humidity adding. Digital temperature controller was used. Blower was put in the lower part of the incubator to control and ventilate air between heat exchanger and incubator. When the temperature goes higher than 30°C the fan would be turned off to stop heat flow into the controlled chamber as well as the air ventilation. The heat exchanger was a double pipe type using two sizes of iron pipe, which were concentrically assembled.

The testing result from the experiment using bomb calorimeter revealed that consumed vegetable oil contains the higher heating value in the range of36,000 kJ/kg to 40,000 kJ/kg of energy.

The egg incubator worked successfully when the inside temperature of the machine were between 35-42°C with relative humidity of 60-75%RH and offered the hatching efficiency at63%.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved