

ปกัศ ชนะโรค : การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพสำหรับใช้ใน  
ยานพาหนะ (PROCESS DEVELOPMENT OF BIOGAS UPGRADING FOR  
VEHICLES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัช อัจหาญ, 93 หน้า.

งานวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพสำหรับใช้ในยานพาหนะ  
นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษา และพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพด้วยการดูดซับ  
ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ซึ่งจะมีผลทำให้ค่าความร้อนและค่าดัชนีวอบบีของก๊าซชีวภาพเพิ่มสูงขึ้น  
โดยทำการศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ของกระบวนการดูดซับสลับความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดูด  
ซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ การศึกษาแบบเบดนิ่ง การทดลอง  
ระบบดูดซับสลับความดัน และการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง

จากการทดลองแบบเบดนิ่งทำให้ทราบว่า ค่าความดัน อุณหภูมิ และปริมาณตัวดูดซับมีผล  
ต่อประสิทธิภาพการดูดซับของตัวดูดซับที่กำหนด โดยที่ความดันสูงและอุณหภูมิต่ำ การดูดซับจะ  
เกิดได้ดี ตลอดจนปริมาณตัวดูดซับที่มากกว่ายังสามารถดูดซับได้ดีกว่าด้วย โดยตัวดูดซับ Zeolite  
13X มีความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าถ่านดูดซับชนิดต่าง ๆ จากการ  
ทดลองระบบดูดซับสลับความดันซึ่งจะทำการศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อการดูดซับและประสิทธิภาพ  
การดูดซับที่สภาวะความดัน 7 บาร์ และควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส พบว่าตัวดูดซับ  
Zeolite 13X และถ่านดูดซับ CGC 12 สามารถเพิ่มสัดส่วนของก๊าซมีเทนจากร้อยละ 70 เป็นร้อยละ  
96 และร้อยละ 85 ได้ตามลำดับ นอกจากนี้การศึกษสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซชีวภาพเป็น  
เชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงยังแสดงให้เห็นว่าแม้เครื่องยนต์จะมีประสิทธิภาพลดลง แต่ก๊าซ  
ชีวภาพที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพแล้วมีมาตรฐานสามารถนำมาใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

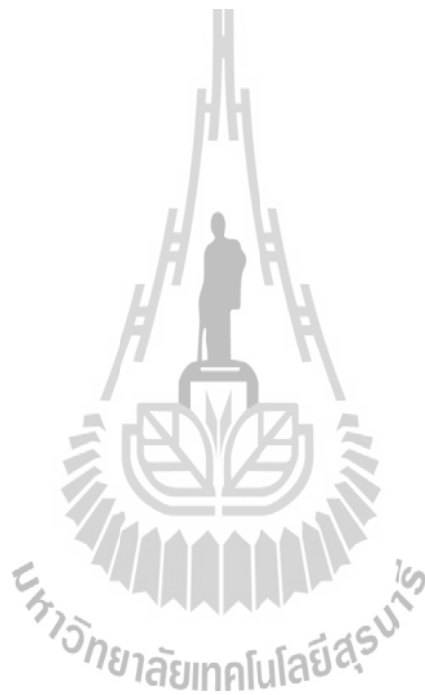
PAPAS CHANAROK : PROCESS DEVELOPMENT OF BIOGAS  
UPGRADING FOR VEHICLES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.  
WEERACHAI ARJHARN, Ph.D., 93 PP.

BIOGAS/BIOGAS UPGRADING/ADSORPTION/PRESSURE SWING  
ADSORPTION

The objective of this study was to develop a process of biogas upgrading by eliminating carbon dioxide presented in the biogas, which has effects on the increment of heating value and wobble index. The study was carried out by investigating factors of pressure swing adsorption process that affects the efficiency of carbon dioxide adsorption system. The experiment was divided into three parts, i.e. the study of fixed bed system, the study of pressure swing adsorption system and the study of engine performance using biogas as a fuel.

Results of the fixed bed system indicated that adsorbent types, adsorbent quantity, temperature and pressure had effects on the extent of adsorption. Higher pressure and lower temperature resulted in an increase in carbon dioxide adsorption. In addition, the increase of adsorbent quantity was found to increase the adsorption. Among the adsorbent types, the adsorption of Zeolite 13X was better than those of other activated carbons. For the pressure swing adsorption system, factors affecting the adsorption and adsorption efficiency at the pressure of 7 bar and temperature of 4°C was investigated. The adsorbent Zeolite 13X and CGC12 was able to increase the methane ratio in biogas from 70% to 96% and to 85%, respectively. The study of engine performance showed that even though the upgraded biogas caused a drop in

the engine efficiency compared with gasoline, it could completely replace the use of gasoline.



School of Mechanical Engineering

Academic Year 2011

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_

Co-Advisor's Signature \_\_\_\_\_