

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้กลีเซอรินดิบผสมน้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในหม้อต้มน้ำมันร้อนในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้านพลังงาน ทั้งนี้เนื่องจากกลีเซอรินดิบเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นของน้ำมันไบโอดีเซล กลีเซอรินดิบจึงมีราคาถูก ดังนั้นควรมนำกลีเซอรินดิบมาประยุกต์ใช้เป็นเชื้อเพลิงทางเลือกในอุตสาหกรรม การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงผสมนี้ในห้องทดสอบของหม้อต้มน้ำมันร้อน เชื้อเพลิงที่ใช้ทดสอบคือ น้ำมันเตาล้วน และกลีเซอรินดิบผสมน้ำมันเตา ที่อัตราส่วนของกลีเซอรินดิบผสมที่ 5%, 10%, 15% และ 20% โดยมวล ตามลำดับ จากการทดลองพบว่าสามารถประยุกต์ใช้กลีเซอรินดิบผสมน้ำมันเตาได้ในอัตราส่วนสูงถึงร้อยละ 20 โดยมวล โดยที่ประสิทธิภาพทางความร้อนของหม้อต้มน้ำมันร้อนลดลงประมาณร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงที่เป็นน้ำมันเตาล้วน ภายใต้สภาวะที่ไม่มีการปรับแต่งหัวเผาของหม้อต้มน้ำมันร้อน แต่เมื่อทำการทดลองภายใต้สภาวะที่มีการปรับแต่งหัวเผาของหม้อต้มน้ำมันร้อน พบว่าประสิทธิภาพทางความร้อนของหม้อต้มน้ำมันร้อนสามารถลดลงไม่เกินร้อยละ 6 เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงที่เป็นน้ำมันเตาล้วน นอกจากนี้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติของแก๊สไอเสีย ทั้งสภาวะที่ไม่มีการปรับแต่งหัวเผาและปรับแต่งหัวเผาของหม้อต้มน้ำมันร้อน พบว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) มีค่าต่ำกว่าค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่าในกรณีที่ไม่มี การปรับแต่งหัวเผา เมื่อใช้กลีเซอรินดิบผสมน้ำมันเตา ที่มีกลีเซอรินผสมอยู่ร้อยละ 20 โดยมวล สามารถประหยัดต้นทุนเชื้อเพลิงได้ประมาณร้อยละ 7.1 เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงที่เป็นน้ำมันเตาล้วน และสามารถประหยัดต้นทุนเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นเป็นประมาณร้อยละ 11.6 เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงที่เป็นน้ำมันเตาล้วน ในกรณีที่มีการปรับแต่งหัวเผา (คำนวณจาก น้ำมันเตาราคา 19.5 บาทต่อลิตร ในขณะที่กลีเซอรินดิบราคา 4 บาทต่อลิตร)

This thesis studies about the feasibility of using crude glycerin mixed with heavy oil as an alternative fuel in industrial boilers for reducing the energy cost of production. Because crude glycerin is a by-product from the biodiesel production, the amount of crude glycerin increases as the biodiesel production increases. Since glycerin price is very low, it would be a great application if glycerin can be used as an alternative fuel for industry. In this study, the combustion of mixed fuels of crude glycerin and heavy oil has been investigated in an industrial thermal oil boiler. The fuels used in the experiment are pure heavy oil and glycerin mixed with heavy oil at various concentrations of crude glycerin, i.e. 5 percent, 10 percent, 15 percent, and 20 percent by mass. From the experimental results, it is found that the maximum concentration of crude glycerin mixed with heavy oil is up to 20 percent (by mass) while the thermal efficiency of thermal oil boiler decreased less than 10 percent compared to the pure heavy oil, without the burner tuned-up and the thermal efficiency of thermal oil boiler decreased less than 6 percent compared to the pure heavy oil, with the burner tuned-up. In addition, without and with the burner tuned-up, the concentrations of carbon monoxide (CO), oxide of nitrogen (NO_x), and sulfur dioxide (SO₂) in the exhaust gas are less than the industrial standard regulation. From the economic analysis, without the burner tuned-up, it is found that about 7.1 percent of fuel cost can be saved if the 20 percent (by mass) crude glycerin mixed with heavy oil is used with the burner tuned-up. It is found that about 11.6 percent of fuel cost can be saved if the 20 percent (by mass) crude glycerin mixed with heavy oil is used. (Heavy oil price is 19.5 baht/liter and crude glycerin price is 4 baht/liter)