หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้วิธีการทางสถิติ (DOE) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสันดาปของหม้อไอน้ำ
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายสมพร หาญมนตรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร. พิชิต ฤกษนันทน์
	ผศ. กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเงื่อนไขการแปรค่าพารามิเตอร์ 4 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิน้ำมัน ความดันน้ำมัน ปริมาณอากาศ (Damper) และความดันไอน้ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อ อุณหภูมิที่ปล่องไอเสีย ปริมาณออกซิเจน ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาณอากาศส่วนเกิน และปริมาณคาร์บอนมอนน็อกไซด์ โดยที่ตัวแปรพารามิเตอร์เหล่านี้ของการสันดาป เมื่อแปรค่าไปจะมีผลต่อประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำจากการสันดาป และการสูญเสียความร้อนออกทางปล่องไอเสีย การศึกษาผลกระทบที่ได้ใช้วิธีแฟกทอเรียลออกแบบ และวิเคราะห์การทดลอง เป็นพื้นฐานของการวิจัย และสร้างสมการออร์โธโกนัลโพลินอร์เมียลของ อุณหภูมิที่ปล่องไอเสีย ปริมาณออกซิเจน ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาณอากาศส่วนเกินและปริมาณคาร์บอนมอนน็อกไซด์ กับตัวแปรพารามิเตอร์ 4 ตัวแปร

ในการศึกษาวิจัย ตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปร ได้คัดเลือกมาจากตัวแปรที่สามารถควบคุมได้ และมีผลกระทบต่อการสันดาป โดยการพิจารณาระดับของการแปรค่าจากตารางบันทึกผลประจำวัน มีดังนี้ อุณหภูมิน้ำมันแปรค่าที่ระดับ 90, 100 และ 110 องศาเซลเซียส ความดันน้ำมันแปรค่าที่ระดับ 0.45, 0.50 และ 0.55 Kg/cm^2 ปริมาณอากาศแปรค่าที่ระดับ 1 และ 2 ความดันไอน้ำแปรค่าที่ระดับ 1.5, 1.6 และ 1.7 Kg/cm^2

จากผลการทดลอง ข้อมูลของอุณหภูมิที่ปล่องไอเสีย ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาณออกซิเจน และปริมาณอากาศส่วนเกิน มีการกระจายของข้อมูลแบบปกติ โดยเส้นกราฟที่ได้จะเป็นแบบเชิงเส้นตรง ส่วนข้อมูลของปริมาณคาร์บอนมอนน็อกไซด์ มีการกระจาย

ของข้อมูลแบบปกติเพียงครึ่งเดียว กล่าวคือ ถ้าการสันดาปมีความสมบูรณ์ค่าผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ที่ศูนย์ ถ้าการสันดาปไม่สมบูรณ์ค่าผลลัพธ์เป็นได้ตั้งแต่ 1 PPM. ไปจนไม่สามารถวัดค่าได้ เส้นกราฟที่ได้ไม่เป็นเชิงเส้นตรง จะต้องนำข้อมูลไปแปรรูปด้วย LN เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายเป็นเชิงเส้นตรงก่อน เมื่อข้อมูลมีความเชื่อถือได้ จึงนำไปวิเคราะห์และสร้างสมการ จากนั้นจึงแปรรูปกลับ

จากผลการทดลอง เมื่อแปรค่าอุณหภูมิน้ำมันที่ระดับ 100 องศาเซลเซียส ความดันน้ำมันที่ระดับ 0.55 Kg/cm^2 และปริมาณอากาศที่ระดับ 2 จะทำให้มีผลกระทบต่ออุณหภูมิที่ปล่องไอเสียมีค่าสูงสุด และมีการสันดาปไม่สมบูรณ์ โดยที่ตัวแปรอุณหภูมิน้ำมันมีผลกระทบมากที่สุดสำหรับปริมาณออกซิเจนและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ มีตัวแปรที่ผลกระทบทั้ง 4 ตัวแปร เมื่อแปรค่าอุณหภูมิน้ำมันที่ 100 องศาเซลเซียส ความดันน้ำมันที่ระดับ 0.55 Kg/cm^2 ปริมาณอากาศที่ระดับ 1 และความดันไอน้ำที่ระดับ 1.5 Kg/cm^2 จะมีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนมีค่าต่ำสุด และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าสูงสุด ซึ่งทำให้การสันดาปไม่สมบูรณ์มากที่สุด จะเห็นว่าผลลัพธ์ของปริมาณออกซิเจนกับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ จะแปรผกผันกัน กล่าวคือ เมื่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสูงขึ้นปริมาณออกซิเจนจะลดลง ส่วนปริมาณอากาศส่วนเกินมีตัวแปรที่มีผลกระทบ 3 ตัวแปร เมื่อแปรค่าตัวแปรความดันน้ำมันที่ระดับ 0.45 Kg/cm^2 ปริมาณอากาศที่ระดับ 2 ความดันไอน้ำที่ระดับ 1.7 Kg/cm^2 จะทำให้ปริมาณอากาศส่วนเกินสูงเกินไป และที่ความดันน้ำมัน 0.55 Kg/cm^2 ปริมาณอากาศที่ระดับ 1 ความดันไอน้ำที่ระดับ 1.5 Kg/cm^2 จะทำให้ปริมาณอากาศส่วนเกินต่ำเกินไป สำหรับปริมาณคาร์บอนมอนน็อกไซด์นั้น สมการออร์โธโกนัลโพลินอร์เมียลเดิมที่ยังไม่แปรรูป ผลลัพธ์ของปริมาณคาร์บอนมอนน็อกไซด์มีค่าติดลบมาก พิจารณาผลลัพธ์ที่ได้จากสมการที่แปรรูปด้วย LN (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05) จะให้ค่าปริมาคาร์บอนมอนน็อกไซด์ที่ปริมาณต่ำได้ดี ส่วนที่ปริมาณสูง ๆ นั้น มีผลลัพธ์ได้ไม่ดี และมีตัวแบบสมการที่ซับซ้อนกว่ายังไม่ได้แปรรูปข้อมูล จากนั้นได้ทดลองเพิ่มความเชื่อมั่นในการวิเคราะห์มากขึ้นโดยเพิ่มระดับนัยสำคัญเป็น 0.01 ผลลัพธ์ที่ได้ ตัวแบบสมการมีความซับซ้อนลดลง และค่าผลลัพธ์ปริมาณคาร์บอนมอนน็อกไซด์ต่ำ ๆ ยังแสดงผลได้ดี แต่ที่ปริมาณสูง ๆ แสดงผลลัพธ์ลดลง และยังแสดงให้เห็นอยู่ว่าการสันดาปไม่สมบูรณ์

คำสำคัญ (Keywords) : ออร์โธโกนัลโพลินอร์เมียล / ออกแบบ และวิเคราะห์การทดลอง / อุณหภูมิที่ปล่องไอเสีย / ปริมาณออกซิเจน / ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ / ปริมาณอากาศส่วนเกิน / ปริมาณคาร์บอนมอนน็อกไซด์