

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โรงไฟฟ้าบริษัท ไตรเอนเนอจี้ จำกัด เป็นบริษัทผลิตกระแสไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ในจังหวัดราชบุรีซึ่งเป็นระบบโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โดยประกอบด้วยชุดกังหันก๊าซ 2 ชุด และชุดกังหันไอน้ำ 1 ชุด ซึ่งในการออกแบบสามารถกักกันก๊าซ 1 ชุดสามารถให้กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 230 MW กังหันก๊าซชุดที่ 2 ให้กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 230 MW และชุดกังหันไอน้ำสามารถให้กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 240 MW รวมแล้วโรงไฟฟ้าแห่งนี้สามารถให้กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ทั้งหมด 700 MW แต่ในปัจจุบันพบว่าเครื่องยนต์กังหันก๊าซ 1, 2 และกังหันไอน้ำสามารถให้กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเฉลี่ยได้เพียง 206.1 MW, 208.2 MW และ 236.6 MW เท่านั้นซึ่งรวมแล้วโรงไฟฟ้านี้สามารถทำกำลังการผลิตได้เพียงแค่ 650.9 MW ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับค่าที่ออกแบบ จะเห็นว่าประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซต่ำลง ส่งผลให้กำลังผลิตของเครื่องยนต์กังหันก๊าซลดลงประมาณ 50 MW สาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซต่ำกว่าค่าที่ออกแบบไว้คือความแตกต่างของสภาวะอากาศจริงที่ป้อนให้กับเครื่องยนต์กังหันก๊าซกับสภาวะอากาศที่ใช้ในการออกแบบมีความแตกต่างกัน โดยที่สภาวะอากาศที่ได้ทำการออกแบบไว้ คือ อุณหภูมิ 24.5 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 32 เปอร์เซ็นต์ แต่จากข้อมูลของโรงไฟฟ้า สภาวะอากาศในบริเวณดังกล่าวมีค่าดังนี้คือ อุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 27.5 °C และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเท่ากับ 61.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันพอสมควรซึ่งน่าจะส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซต่ำกว่าจากที่ออกแบบ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวทางทีมพัฒนาประสิทธิภาพของบริษัทโรงไฟฟ้า ไตรเอนเนอจี้ จำกัด จึงได้มีการติดตั้งระบบฉีดพ่นละอองน้ำ (Fogger System) เพื่อเป็นการลดอุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าเครื่องยนต์กังหันก๊าซ ซึ่งเมื่อติดตั้งระบบฉีดพ่นละอองน้ำแล้วสามารถทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซสูงขึ้น แต่ทางทีมผู้ผลิตพบว่าระบบนี้ยังมีข้อเสียคือจะทำให้ความชื้นในห้องเผาไหม้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซไม่ได้สูงเท่าที่ควร ซึ่งนอกจากปัญหาอุณหภูมิและความชื้นในอากาศของประเทศไทยที่แตกต่างกับค่าที่ออกแบบแล้ว ปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ทางผู้จัดทำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ (ต่อ)

โครงการนี้เชื่อว่าจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซได้แก่ อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงที่ใช้ในเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซนี้ เพื่อเป็นการตรวจสอบสมมติฐานและเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพให้เครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซ โครงการนี้จึงทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะอากาศทางเข้า กับประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซ โดยทำการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องได้แก่ อุณหภูมิ กระเปาะแห้งและความชื้นสัมพัทธ์ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของอากาศต่อเชื้อเพลิงกับประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซด้วย ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานโดยสังเขปดังนี้คือ นำข้อมูลเก่าที่ทางโรงไฟฟ้าบันทึกไว้มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซ และนำแบบจำลองที่ได้ไปทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงของโรงไฟฟ้าแห่งนี้ หลังจากนั้นทดลองคำนวณโดยใช้สภาวะอากาศเข้าที่แตกต่างออกไปเพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพซึ่งจะทำให้รู้ว่าตัวแปรที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้ส่งผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซมากน้อยเพียงใด โดยข้อมูลที่ทำการศึกษาค้นคว้านี้จะนำเสนอต่อทีมพัฒนาประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าบริษัท ไตรเอนเนอจี จำกัด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะอากาศเข้ากับประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซ

1.3 ขอบข่ายของโครงการ

1.3.1 ใช้ข้อมูลเก่าของเครื่องยนต์กัณฑ์ก๊าซเพียงเครื่องเดียวใช้ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 4 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2548 ถึงวันที่ 26 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

1.3.2 สมมติว่าประสิทธิภาพของคอมเพรสเซอร์ ห้องเผาไหม้ กัณฑ์ก๊าซ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าคงที่

1.3.3 ในห้องเผาไหม้ถือว่าเป็นการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติกับอากาศขึ้น และเป็นการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ในโตรเจนและไอน้ำในอากาศขึ้นไม่มีส่วนร่วมในการเกิดปฏิกิริยา

1.3.4 ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพ จะเลือกศึกษาเฉพาะ อุณหภูมิภายนอก ความชื้นสัมพัทธ์ และอัตราส่วนอากาศ ต่อเชื้อเพลิง เท่านั้น

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ

- 1.4.1 ศึกษาการทำงานของเครื่องยนต์กังหันก๊าซและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.2 รวบรวมข้อมูลที่ใช้เป็นในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 1.4.3 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของแต่ละอุปกรณ์ของเครื่องยนต์กังหันก๊าซ
- 1.4.4 ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง
- 1.4.5 ทำการประมาณค่าประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซจากแบบจำลองที่สร้างขึ้น

โดยทำการแปรค่าตัวแปรที่ทำการศึกษา

- 1.4.4 ประมวลผลข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงาน

- 1.5.1 สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิกระเปาะแห้งของอากาศขาเข้า กับ ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซได้
- 1.5.2 สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่าง ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขาเข้า กับ ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซได้
- 1.5.3 สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราส่วนเชื้อเพลิง กับ ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซได้
- 1.5.4 สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องยนต์กังหันก๊าซไปวางแผนในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเครื่องยนต์กังหันก๊าซได้

1.6 งบประมาณ

1.6.1 ค่าหมึกปรินเตอร์	500 บาท
1.6.2 ค่าจ้างเข้าเล่มรายงาน	1,000 บาท
1.6.3 ค่าวัสดุและอุปกรณ์	500 บาท
รวมเป็นเงิน	2,000 บาท

หมายเหตุ : ขออนุมัติตัวเฉลี่ยทุกรายการ