

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินสมรรถนะและหาเงื่อนไขการทำงานของ โรงไฟฟ้าแบบฟลูอิดไคซ์เบด
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายมนตรี วัฒนพรศาล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จิรวรรณ เตียรต์สุวรรณ รศ.ดร.สุวิทย์ เตีย
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีอุณหภาพ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เป็นการประเมินสมรรถนะของหม้อไอน้ำ, การถ่ายเทความร้อนภายในหม้อไอน้ำ และหาเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมของหม้อไอน้ำของโรงไฟฟ้าชีวมวลแบบฟลูอิดไคซ์เบดของ บริษัท TPS จำกัด ซึ่งใช้หม้อไอน้ำที่มีกำลังการผลิต 50 kg/s ในการประเมินสมรรถนะของหม้อไอน้ำ ทำได้โดยการหาค่าประสิทธิภาพทางความร้อน และปริมาณความร้อนสูญเสียของหม้อไอน้ำ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์พบว่ากำลังการผลิตไอน้ำ 37 kg/s และใช้เชื้อเพลิงผสม แกลบ 7 ส่วน เปลือกไม้ 2 ส่วน เศษไม้ 1 ส่วน ประสิทธิภาพทางความร้อนตามมาตรฐานความร้อนสูง(HHV) ของหม้อไอน้ำ มีค่า 77.0 % โดยความร้อนสูญเสียส่วนใหญ่ เกิดจากการทำให้น้ำที่เกิดจากการรวมตัวของไสโครเจนอิสระกับออกซิเจนระเหยเป็นไอน้ำ ซึ่งมีค่า 9.13 % เมื่อพิจารณาปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทให้กับส่วนต่างๆ ภายในหม้อไอน้ำ และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมพบว่า บริเวณท่อน้ำที่ผนัง (Water Wall) ของเตาเผาปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทมีค่า 54.9 % ของปริมาณความร้อนทั้งหมดที่ถ่ายเทภายในหม้อไอน้ำโดยค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมมีค่า 53.3 W/m²K ปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทให้ตุบไครน์ไคดง(Superheater) มีค่า 19.5 % โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม 47 W/m²K ตุบไครน์อุ่นน้ำป้อนชุดที่ 3 (Economizer 3) มีปริมาณความร้อนที่ถ่ายเท 4.47 % และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม มีค่า 50.4 W/m²K ส่วนตุบไครน์อุ่นน้ำป้อนชุดที่ 1 และ 2 (Economizer 1,2) ปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทมีค่า 21.13 % และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมมีค่า 28.8 W/m²K

การหาเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมโดยพิจารณาอัตราการป้อนเชื้อเพลิงที่มีราคาต่ำสุด ที่กำลังอัตราการผลิตไอน้ำ 40 kg/s เชื้อเพลิงที่ใช้ในโรงงานมีอยู่ด้วยกัน 3 สภาวะ คือ สภาวะแกลบปกติ, สภาวะแกลบน้อย และสภาวะแกลบขาดแคลน พบว่า ที่สภาวะแกลบปกติ อัตราส่วนผสม

ของเชื้อเพลิงที่ทำให้ราคาเชื้อเพลิงต่ำสุด (4.08 บาท/วินาที) คือ แกลบ 79.86 % เปลือกไม้ 20.14 % โดยน้ำหนัก โดยปริมาณการใช้เชื้อเพลิง 10.88 kg/s และปริมาณอากาศที่ใช้เผาไหม้ 48.22 kg/s ที่สถานะนี้มีปริมาณออกซิเจนในไอเสีย 2.5 % โดยปริมาตร สำหรับที่สถานะแกลบน้อยอัตราส่วนผสมของเชื้อเพลิงที่ทำให้ราคาเชื้อเพลิงต่ำสุด (3.78 บาท/วินาที) คือ แกลบ 58.6 % เปลือกไม้ 41.4 % โดยน้ำหนัก โดยมีปริมาณการใช้เชื้อเพลิง 12.51 kg/s และปริมาณอากาศที่ใช้เผาไหม้ 49.88 kg/s ที่สถานะนี้มีปริมาณออกซิเจนในไอเสีย 2.5 % โดยปริมาตร สำหรับที่สถานะแกลบขาดแกลบอัตราส่วนผสมของเชื้อเพลิงที่ทำให้ราคาเชื้อเพลิงต่ำสุด (4.82 บาท/วินาที) คือ แกลบ 56.04 % เปลือกไม้ 32.97 % เศษไม้ 10.99 % โดยน้ำหนัก โดยมีปริมาณการใช้เชื้อเพลิง 12.28 kg/s และปริมาณอากาศที่ใช้เผาไหม้ 49.59 kg/s ที่สถานะนี้มีปริมาณออกซิเจนในไอเสีย 2.5 % โดยปริมาตร จากการวิเคราะห์ พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดคืออัตราส่วนที่ใช้เปลือกไม้มาก เนื่องจากมีราคาถูกกว่าแกลบและเศษไม้ แต่การใช้อัตราส่วนดังกล่าวจะต้องระวังการจับตัวของทรายเนื่องจากปฏิกิริยาเคมีของเถ้าที่เกิดขึ้นด้วย

คำสำคัญ (keywords) : หม้อไอน้ำ/ฟลูอิดไคซ์เบด/ชีวมวล/การถ่ายเทความร้อน/สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน