การประหยัดพลังงานความร้อนในระบบการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ
ปีการศึกษา 2542

โดย
นายนิรันดร วัชรปราณี
นายสุทธิพงษ์ หมื่นเดช

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
อาจารย์เจนณรงค์ ประทุมวิง

บทคัดย่อ

โครงงานการศึกษานี้ จัดทำขึ้นเพื่อทำการศึกษาการประหยัดพลังงานความร้อน ตามหลักการการกำหนดมาตรฐานการใช้พลังงานความร้อน ตามความในพระราชบัญญัติการส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 โดยศึกษาเฉพาะระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ ในที่นี้มาตรการการประหยัดพลังงานที่ให้ผลต่อการประหยัดพลังงานได้เร็วและง่ายที่สุด คือการปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้ในห้องเผาไหม้ ซึ่งจะพิจารณาในส่วนของพลังงานความร้อนสูญเสียเนื่องจากก๊าซไอเสียแห้ง ที่เป็นผลมาจากปริมาณอากาศส่วนเกินที่ใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิง หรืออาจจะพิจารณาอยู่ในค่าของอัตราส่วนอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามถ้าอัตราส่วนอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงมากเกินความจำเป็นจะทำให้เกิดความสูญเสียพลังงานความร้อนที่จะอยู่ในรูปของก๊าซทิ้ง ในทางกลับกันถ้าน้อยเกินไปก็จะทำให้การเผาไหม้เป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ ซึ่งในทั้ง 2 กรณีนี้จะมีผลให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ลดต่ำลง ดังนั้นในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้ควรเริ่มด้วยการปรับปรุงอัตราส่วนอากาศต่อน้ำมันในการเผาไหม้ให้อยู่ในมาตรฐานที่กำหนดให้เหมาะสม โดยทำการเก็บข้อมูลจากการตรวจวัด และทำการวิเคราะห์หาปริมาณอัตราส่วนอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ในหม้อไอน้ำจากโรงงานที่เข้าสำรวจในส่วนของเกณฑ์มาตรฐานอัตราส่วนอากาศที่กำหนดในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้จะเป็นไปตามค่าที่กำหนดขึ้นโดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานพิจารณาปริมาณอากาศส่วนเกินที่ใช้ในการเผาไหม้หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพลังงานความร้อนสูญเสียเนื่องจากก๊าซไอเสียแห้งกับค่าปริมาณอากาศส่วนเกินที่อุณหภูมิไอเสียต่างๆในการวิเคราะห์หาอัตราส่วนอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้และพลังงานความร้อนสูญเสียเนื่องจากก๊าซไอเสียแห้งจะหาได้จาก Flue Gas Loss Charts ที่สร้างขึ้นซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอากาศส่วนเกินกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซ

SPU CHONBURI

ออกซิเจนในก๊าซไอเสียแห้งและพลังงานความร้อนสูญเสียเนื่องจากก๊าซไอเสียแห้งที่อุณหภูมิก๊าซไอเสียค่าต่างๆ โดยใช้ข้อมูลธาตุองค์ประกอบของเชื้อเพลิงที่ใช้อยู่ภายในประเทศ ซึ่งค่าที่ได้จาก Flue Gas Loss Charts จะได้ค่าที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายในประเทศกว่าข้อมูลที่อ้างอิงจากต่างประเทศ โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ เชื้อเพลิงก๊าซ เชื้อเพลิงเหลว และเชื้อเพลิงแข็ง โดยใช้ก๊าซ LPG เป็นตัวแทนของเชื้อเพลิงก๊าซ น้ำมันเตาใส น้ำมันเตากลาง น้ำมันเตาหนัก น้ำมันเตาเกรด A น้ำมันเตาเกรด C น้ำมันเตาเกรด D เป็นตัวแทนของเชื้อเพลิงเหลว และถ่านหินลิกไนต์ เป็นตัวแทนของเชื้อเพลิงแข็ง แล้วนำมาประเมินหาค่าพลังงาน ปริมาณและค่าเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้โดยใช้จากการตรวจวิเคราะห์ข้างต้น

จากการตรวจวัดและวิเคราะห์จากโรงงาน 2 แห่ง พบว่า โรงงานที่ 1 (บริษัท เส่งเฮง อกีรฟูดส์ จำกัด) ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้ โดยการปรับลดปริมาณอากาศส่วนเกินลงมาที่ 40 เปอร์เซ็น หรือคิดเป็นอัตราส่วนอากาศเท่ากับ 1.4 สำหรับหม้อไอน้ำขนาด 3 ตัน/ชั่วโมง สามารถประหยัดค่าเชื้อเพลิงได้ 100,317 บาท/ปี โรงงานที่ 2 (บริษัท ไทยเพรสซิเดนท์ฟูดส์ จำกัด (มหาชน)) หม้อไอน้ำที่ได้ทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 4 ลูก หม้อไอน้ำลูกที่ 2 และลูกที่ 5 ปริมาณอากาศส่วนเกินที่ใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับประสิทธิภาพการเผาไหม้ที่ดีที่สุด และเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ คือ หม้อไอน้ำลูกที่ 2 ปริมาณอากาศส่วนเกินได้ 28.4 เปอร์เซ็น หรือคิดเป็นอัตราส่วนอากาศเท่ากับ 1.284 และหม้อไอน้ำลูกที่ 5 วัดปริมาณอากาศส่วนเกินได้ 22.8 เปอร์เซ็น หรือคิดเป็นอัตราส่วนอากาศเท่ากับ 1.233 สำหรับหม้อไอน้ำลูกที่ 1 และลูกที่ 4 ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้ โดยการปรับลดปริมาณอากาศส่วนเกินลงมาที่ 20 เปอร์เซ็น หรือคิดเป็นอัตราส่วนอากาศเท่ากับ 1.2 สำหรับหม้อไอน้ำลูกที่ 1 ขนาด 10 ตัน/ชั่วโมง และปรับลดปริมาณส่วนเกินลงมาที่ 30% หรือคิดเป็นอัตราส่วนอากาศ 1.3 สำหรับหม้อไอน้ำลูกที่ 4 ขนาด 5 ตัน/ชั่วโมง สามารถประหยัดค่าเชื้อเพลิงได้ 2,590,967 ลิตร/ปี

SPU CHONBURI