

บทที่ 7

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาคือความเป็นไปได้ในการปรับปรุงระบบไอน้ำในโรงงานน้ำตาล โดยการศึกษาได้ทำการคัดเลือกโรงงานตัวอย่างจากโรงงานน้ำตาลทั่วประเทศจำนวน 46 โรงงาน โดยแบ่งเป็นกลุ่มๆ ตามขนาดของกำลังการผลิตของโรงงานได้ 3 กลุ่มและคัดเลือกโรงงานกลุ่มละ 1 โรงงาน เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของหม้อไอน้ำของโรงงาน

จากการศึกษาการใช้พลังงานในโรงงานน้ำตาล สามารถแบ่งกลุ่มการใช้พลังงานออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ โรงหม้อไอน้ำ โรงไฟฟ้า โรงสกัดน้ำอ้อยและโรงต้มระเหยน้ำตาล โรงหม้อไอน้ำผลิตไอน้ำที่ความดันประมาณ $22 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$, $350 \text{ }^\circ\text{C}$ ไอน้ำส่วนหนึ่งจะถูกส่งไปยังขับเคลื่อนกังหันไอน้ำเพื่อกำเนิดงานทางกลในโรงสกัดน้ำอ้อย ไอน้ำอีกส่วนหนึ่งจะถูกนำไปใช้ขับเคลื่อนกังหันไอน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ไอน้ำหลังจากผ่านกังหันไอน้ำทั้งหมดจะถูกส่งไปใช้ในการต้มระเหยน้ำตาลในกระบวนการผลิต หากไอน้ำในกระบวนการผลิตไม่เพียงพอก็จะเปิดวาล์วลดความดันเพื่อให้ไอน้ำความดันสูงจากหัวจ่ายไอน้ำความดันสูงผ่านไปหัวจ่ายไอน้ำความดันต่ำ

จากการประเมินประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำของโรงงานตัวอย่างทั้ง 3 โรงงาน พบว่าหม้อไอน้ำจะมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเป็น 63% และ 24% ตามกฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิกส์ตามลำดับ และยังพบว่า หม้อไอน้ำที่ประสิทธิภาพต่ำนั้นจะทำให้โรงงานมีการสูญเสียกากอ้อยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไอน้ำที่สูง การลดการสูญเสียทำได้โดยการปรับปรุงการทำงานของหม้อไอน้ำเพื่อให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้นหรือเปลี่ยนหม้อไอน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาใช้งาน เพื่อลดการใช้กากอ้อยโดยไม่จำเป็น การใช้งานหม้อไอน้ำที่มีอายุมากกว่า 30 ปี ความจะได้รับการดูแลเป็นพิเศษเนื่องจากว่าอายุการใช้งานของหม้อไอน้ำยิ่งมาก ยิ่งทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของหม้อไอน้ำต่ำลง

จากการประเมินประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำในโรงงานตัวอย่าง จะพบว่าหม้อไอน้ำลูกที่ 1 ของโรงงานน้ำตาล ก. มีประสิทธิภาพต่ำสุด จึงเลือกหม้อไอน้ำตัวนี้ในการพิจารณาเพื่อการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ซึ่งในการพิจารณาจะพิจารณาเลือกหม้อไอน้ำที่ผลิตไอน้ำที่ความดัน $40 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$ แต่เนื่องจากโรงงานน้ำตาล ก. มีความดันไอน้ำ

ใช้งานอยู่ 2 ความดัน คือ 20 และ 30 kg/cm² G ดังนั้นในการพิจารณานี้จึงต้องพิจารณาหม้อไอน้ำที่ความดัน 30 kg/cm² G ด้วย

- พิจารณาที่ความดันไอน้ำ 40 kg/cm² G

จากผลการวิเคราะห์พบว่า หม้อไอน้ำที่ทำการติดตั้งใหม่จะมีกำลังการผลิตไฟฟ้าเป็น 8.55 MW เพิ่มขึ้นจากเดิม 4.8 MW และประหยัดกากอ้อยได้ปีละ 42,837.86 ตัน หากพิจารณาเทียบกับการใช้กากอ้อยของหม้อไอน้ำที่ความดันไอน้ำ 20 kg/cm² G จะพบว่า ในฤดูหีบอ้อยหม้อไอน้ำจะใช้กากอ้อยจะเพิ่มสูงขึ้นปีละ 4,548.33 ตัน

- พิจารณาที่ความดันไอน้ำ 30 kg/cm² G

จากผลการวิเคราะห์พบว่า หม้อไอน้ำที่ทำการติดตั้งใหม่จะมีกำลังการผลิตไฟฟ้าเป็น 7.86 MW เพิ่มขึ้นจากเดิม 4.11 MW และประหยัดกากอ้อยได้ปีละ 44,158.433 ตัน หากพิจารณาเทียบกับการใช้กากอ้อยของหม้อไอน้ำที่ความดันไอน้ำ 20 kg/cm² G จะพบว่า ในฤดูหีบอ้อยหม้อไอน้ำจะใช้กากอ้อยจะเพิ่มสูงขึ้นปีละ 3,227.76 ตัน

จากผลการประเมินทางด้านเทคนิคนี้ จะเห็นได้ว่า หากเปลี่ยนความดันของหม้อไอน้ำเป็นหม้อไอน้ำที่ความดัน 40 kg/cm² G ยังทำให้โรงงานประหยัดกากอ้อยได้ปริมาณมาก นั้นหมายถึง การเลือกใช้หม้อไอน้ำที่ความดันสูงสูงขึ้น มิได้ทำให้ปริมาณการใช้กากเพิ่มขึ้นจากระบบเดิมเลย

การประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ของหม้อไอน้ำทั้งสองความดันไอน้ำได้ผลการประเมินดังนี้ ที่ความดันไอน้ำ 40 kg/cm² G จะมีอัตราการคืนทุนปีละ 46.69 ล้านบาท (IRR = 17.18%)และที่ความดันไอน้ำ 30 kg/cm² G จะมีอัตราการคืนทุนปีละ 40.87 ล้านบาท (IRR = 19.51%)

จากการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่าโรงงานน้ำตาล ก. อาจเลือกที่จะติดตั้งหม้อไอน้ำที่ความดัน 30 kg/cm² G เนื่องจากว่าระบบใหม่มีอัตราการผลิตตอบแทนการลงทุนและค่า IRR ที่สูงกว่า อีกทั้งความดันไอน้ำที่ 30 kg/cm² G เป็นความดันไอน้ำที่ทางโรงงานได้มีการใช้งานอยู่แล้ว หากติดตั้งหม้อไอน้ำที่ความดัน 30 kg/cm² G ก็จะทำให้ไม่เกิดความยุ่งยากในการดูแลรักษาระบบ

7.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการติดตั้งหม้อไอน้ำที่ความดันใหม่นี้ เพื่อให้การใช้ไอน้ำความดันสูงอย่างมีประสิทธิภาพ ควรลดปริมาณการใช้ไอน้ำความดันสูงขับเคลื่อนกำลังขนาดเล็ก โดยเปลี่ยนไปใช้มอเตอร์ไฟฟ้าแทนกังหันไอน้ำขนาดเล็ก

2. ไอน้ำที่ผลิตได้จากหม้อไอน้ำใหม่นี้ ควรจะนำไปใช้ในการขับเคลื่อนกังหันไอน้ำเพื่อกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด ส่วนกังหันไอน้ำตัวเก่าก็จะสำรองไว้เพื่อใช้นอกฤดู

3. ในการพิจารณาติดตั้งหม้อไอน้ำที่ความดันใหม่ สิ่งสำคัญอย่างยิ่ง คือ การศึกษาปริมาณการใช้ไอน้ำในโรงงานอย่างละเอียด เพื่อให้ปริมาณไอน้ำเพียงพอต่อความต้องการในกระบวนการผลิต หากไอน้ำที่ใช้ในโรงงานมากเกินไป จะทำให้โรงงานต้องปล่อยไอน้ำทิ้งไป ซึ่งเป็นการสูญเสียอย่างหนึ่งและถ้าหากไอน้ำที่ใช้ในโรงงานน้อยเกินไป จะทำให้กระบวนการผลิตของโรงงานต้องหยุดชะงักได้ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนของโรงงานสูงเกินจริง

4. ในการติดตั้งหม้อไอน้ำที่ความดันใหม่ หากพิจารณาถึงการใช้งานของอุปกรณ์ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ทางโรงงานควรจะทำกรปรับปรุงระบบ เมื่อทางโรงงานมีนโยบายในการขยายกำลังการผลิต หรือติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ชุดเซย์อุปกรณ์เก่าที่เสียไป หากพิจารณาถึงด้านการใช้พลังงาน ทางโรงงานควรปรับเปลี่ยนหม้อไอน้ำที่มีประสิทธิภาพต่ำ จะทำให้โรงงานประหยัดค่าจ่ายได้จำนวนหนึ่ง

5. หม้อไอน้ำที่ความดันสูงๆ จะต้องมีคุณภาพของน้ำป้อนที่ดี ซึ่งหมายถึงทางโรงงานต้องมีการควบคุมคุณภาพของน้ำป้อนให้มีความสะอาดมากขึ้น เพราะหากน้ำป้อนไม่มีคุณภาพดีพอ จะทำให้โรงงานต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุงมากขึ้น