บทที่ 2
ผลงานวิจัยที่ผ่านมา

ผลงานวิจัยที่ผ่านมา

หลายปีที่ผ่านมามีการตื่นตัวทางด้านการประหยัดพลังงาน เพื่อหาแนวทางลดต้นทุนการผลิต ฉะนั้นงานวิจัยจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะพัฒนาความเป็นไปได้ในการหาแนวทางในการประหยัดพลังงานนี้ การใช้ระบบผลิตพลังงานร่วมก็เป็นแนวทางหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ของหนทางในการประหยัดพลังงาน อีกทั้งยังก่อให้เกิดความมั่นคงและมั่นใจในการดำเนินกิจการของตนในส่วนของไฟฟ้าและความร้อน กอปรกับเป็นการช่วยลดภาระการผลิตไฟฟ้าของประเทศลง แม้ว่าระบบผลิตพลังงานร่วมจะเป็นระบบใหม่สำหรับการติดตั้งในอุตสาหกรรมประเทศไทย แต่ใช่ว่าจะไม่มีการติดตั้งเลยในประเทศ ซึ่งบางอุตสาหกรรมเช่น โรงงานกระดาษ โรงงานน้ำตาล ก็มีการติดตั้งบ้างแล้ว ดังนั้นระบบผลิตพลังงานร่วมจึงเป็นระบบหนึ่งที่น่าจะเป็นไปได้ในการที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้า

ระบบผลิตพลังงานร่วมเกี่ยวกับอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้ามีการศึกษาวิจัยไม่มากนัก อาจเนื่องมาจากระบบผลิตพลังงานร่วมเป็นระบบใหม่ในอุตสาหกรรมดังกล่าว ทำให้ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีการผลิตพลังงานร่วม ตลอดจนความเข้าใจในด้านเงินลงทุนระบบ ทำให้การศึกษาวิจัยนี้ไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร จึงเป็นสาเหตุให้การศึกษาวิจัยนี้ไม่ได้รับความสนใจ อย่างไรก็ดีการศึกษาระบบผลิตพลังงานร่วมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้านี้ก็มีการศึกษาบ้าง การศึกษาวิจัยนี้ ได้แก่

เทียบ เอื้อกิจ (2532) ได้ศึกษา “การวิเคราะห์พลังงานและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของระบบการผลิตร่วมในโรงงานย้อมผ้า“ โดยระบบประกอบด้วยหม้อไอน้ำแบบฟลูอิดไดซ์เบดขนาด 10 ตันต่อชั่วโมง กังหันไอน้ำและเจนเนอเรเตอร์ ซึ่งทำการวิเคราะห์อุปกรณ์ของระบบดังกล่าวตามกฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิกส์แล้วนำผลการวิเคราะห์ไปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อทำนายสมรรถนะของระบบ ซึ่งได้แก่แบบจำลองของหม้อไอน้ำ และเทอร์โบเจนเนอร์เรเตอร์ ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการเผาไหม้ถ่านหินที่มีปริมาณกำมะถันสูงโดยวิเคราะห์ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในไอเสียกับขี้เถ้า และแนะวิธีการลดผลกระทบที่เกิดขึ้นดังกล่าว

ผลการวิเคราะห์อุปกรณ์ของระบบ พบว่าหม้อไอน้ำมีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่หนึ่งและสอง เท่ากับ 71.5 และ 21.2 % ตามลำดับ เทอร์โบเจนเนอเรเตอร์ มีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่หนึ่งและสอง เท่ากับ 62.1 และ 45.0 % ตามลำดับ และระบบผลิตพลังงานร่วมมีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่หนึ่งและสอง เท่ากับ 69.2 เท่ากับ 16.7 % ตามลำดับ

ส่วนผลการวิเคราะห์ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์พบว่า ปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ได้ออกไปกับไอเสีย 28 % และออกไปกับขี้เถ้า 41 % และทางอื่นๆ 31 % ฉะนั้นการที่จะลดปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สามารถกระทำได้โดยการเติมปูนขาวในอัตราส่วน 0.035 kg ต่อ 1 kg ลิกไนต์

นอกจากงานวิจัยข้างต้นที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตพลังงานร่วมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้าแล้ว ยังมีการศึกษาอื่นๆ อีกที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตพลังงานร่วม แต่เป็นการศึกษาในอุตสาหกรรมประเภทอื่น งานวิจัยเหล่านี้ ได้แก่

Dechadule Thavornkit (1987) ได้ศึกษา "Energy Analysis of Cogeneration in a Palm oil Factory" ซึ่งทำการศึกษาระบบผลิตพลังงานร่วม ขนาด 842 กิโลวัตต์ ในโรงงานน้ำมันปาล์ม จังหวัดชุมพร ระบบประกอบด้วยหม้อไอน้ำ ที่ใช้กากเมล็ดปาล์มเป็นเชื้อเพลิง ขนาด 30 ตันต่อชั่วโมง กังหันไอน้ำและเจนเนอเรเตอร์ ผลการวิเคราะห์พบว่าระบบผลิตพลังงานร่วมมีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่หนึ่ง และกฎข้อที่สอง ประมาณ 28.3 % และ 9.2 % ตามลำดับ Heat / power ratio ประมาณ 12 ในช่วง off-peak และประมาณ 8 ในช่วง on-peak หม้อไอน้ำมีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่หนึ่ง ประมาณ 52.3 % เทอร์โบ-เจนเนอร์เรเตอร์มีประสิทธิภาพประมาณ 50.5 %

จากการวิเคราะห์พบว่า ระบบผลิตพลังงานร่วมมีความไม่สมดุล กล่าวคือระบบผลิตไอน้ำสำหรับที่ต้องใช้ในกระบวนการมากเกินความต้องการ ด้วยเหตุที่ว่าโรงงานมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นปริมาณมาก เมื่อเทียบกับพลังงานความร้อน และพบว่าระบบมีประสิทธิภาพต่ำ อันเนื่องมาจากปริมาณไอน้ำส่วนเกินมีมาก จากสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยได้เสนอแนวทางปรับปรุงโดย ให้ทำการลดอากาศส่วนเกินในหม้อไอน้ำลง หรือหาแนวทางอุ่นน้ำป้อนก่อนเข้าหม้อไอน้ำ

ประยุทธ ทองนิมิตร 2535) ได้ศึกษา "ศักยภาพของการใช้ระบบผลิตพลังงานร่วมในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อและกระดาษทั่วประเทศ" ซึ่งทำการประเมินศักยภาพการใช้ระบบผลิตพลังงานร่วมในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อและกระดาษทั่วประเทศ ทั้งทางด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตพลังงานร่วม ชนิด Back pressure steam turbine โดยแบ่งออกเป็น 2

กรณี คือ กรณี Heat match และกรณี Power match เชื้อเพลิงที่ใช้ในการประเมินระบบ ได้แก่ น้ำมันเตา เกรด C

ผลการประเมินศักยภาพ จำนวน 35 โรงงาน มีการใช้ระบบผลิตพลังงานร่วม ซึ่งผลิตใช้ไฟฟ้าเองบางส่วนแล้ว 5 โรงงาน รวมพิกัดการติดตั้ง เท่ากับ 68,360 กิโลวัตต์ และกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จริง เท่ากับ 35,600 กิโลวัตต์ สำหรับโรงงานที่เหลือโดยผ่านการประเมินในกรณี กรณี Power match มีจำนวน 2 โรงงาน รวมพิกัดการติดตั้ง เท่ากับ 580 กิโลวัตต์ ส่วนกรณี Heat match ที่ผ่านการประเมิน มีจำนวน 17 โรงงาน เท่ากับ 24,328 กิโลวัตต์

สันติ ยุกตจรงค์ (2533) ได้ศึกษา "ระบบผลิตพลังงานร่วมในโรงงานอาหารกระป๋อง" โดยการประเมินศักยภาพในการใช้ระบบผลิตพลังงานร่วม ชนิด Back pressure steam turbine กับโรงงานสัปปะรดกระป๋อง ทั้งทางด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ โดยพิจารณาให้ระบบผลิตไอน้ำตามขนาดและสภาวะความต้องการไอน้ำของโรงงาน เชื้อเพลิงที่พิจารณาในการประเมิน ได้แก่ น้ำมันเตา เกรด C

จากการประเมินทางด้านเทคนิค พบว่าขนาดของระบบผลิตพลังงานร่วมที่เหมาะสมมีขนาดพิกัดการผลิตไฟฟ้า ประมาณ 500 - 2,500 กิโลวัตต์ ส่วนการประเมินศักยภาพทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่าระบบผลิตพลังงานร่วมที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด คือระบบที่ใช้ไอน้ำเข้ากังหันไอน้ำ ในสภาวะไอน้ำอิ่มตัว ความดัน 82.7 บาร์ ด้วยอัตรา 17 ตันต่อชั่วโมง กำลังการผลิตไฟฟ้า 1,476 กิโลวัตต์ ให้ผลตอบแทนการลงทุน 22.3 เปอร์เซนต์ ระยะเวลาการคืนทุน 6 ปี

ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในการเปลี่ยนแปลง โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ 2 ตัว คือระยะเวลาการทำงานของระบบต่อปีและราคาน้ำมันเตา พบว่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่ออัตราผลตอบแทนการลงทุนมากที่สุด ได้แก่ ระยะเวลาการทำงานของระบบ โดยอัตราผลตอบแทนจะเพิ่ม ถ้าระยะเวลาการทำงานของระบบนานขึ้น