

ส่วนที่ 3 การจัดการพลังงานความร้อน

บทที่ 1

เทคโนโลยีการจัดการพลังงานความร้อน

บทที่ 1 เทคโนโลยีการจัดการพลังงานความร้อน	
1.1 แหล่งกำเนิดของพลังงานความร้อน	หน้า 162
1.1.1 การเลือกเชื้อเพลิง	หน้า 162
1.1.2 ชนิดของพลังงานความร้อน	หน้า 163
1.2 กรณีตัวอย่าง	หน้า 167

พลังงานความร้อนเป็นพลังงานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย พลังงานความร้อนมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายทั้งโรงงานที่มีขนาดเล็กตลอดจนโรงงานที่มีขนาดใหญ่ ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านพลังงานความร้อนใหม่ๆ ได้มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละประเภท ในบทนี้จะได้นำเสนอแนวคิดและจุดที่มีความสำคัญต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีพลังงานความร้อน เพื่อให้ผู้อ่านได้มีความรู้และความเข้าใจในขั้นต้น

1.1 แหล่งกำเนิดของพลังงานความร้อน

1.1.1 การเลือกเชื้อเพลิง

หลักในการเลือกเชื้อเพลิงคือการเลือกเชื้อเพลิงที่เหมาะสมกับงาน และควรเลือกเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพดีมากกว่าเชื้อเพลิงที่มีราคาถูก องค์กรประกอบที่ควรคำนึงถึงมีอะไรบ้าง

- ราคาพลังงานของเชื้อเพลิง ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามชนิดเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเตาราคา 15.34 บาทต่อลิตรและให้ความร้อน 39.77 MJ/ลิตร ดังนั้นราคาพลังงานของเชื้อเพลิงคือ $15.34/39.77$ หรือ 0.3857 บาท/MJ ควรพิจารณาเลือกใช้เชื้อเพลิงที่มีราคาของเชื้อเพลิงต่ำ
- ค่าความร้อน ต้องเลือกเชื้อเพลิงที่ให้ค่า net energy value สูงๆจะให้พลังงานมากสำหรับค่า gross energy value เป็นค่าความร้อนที่รวมค่าความร้อนแฝงของน้ำไว้ แต่เมื่อเกิดการเผาไหม้น้ำจะระเหยและปลดปล่อยความร้อนแฝงออกไปจึงไม่นำมาคำนวณในเรื่องการเผาไหม้
- ค่าความหนืด เป็นค่าที่บอกถึงลักษณะการต้านทานการไหลของเชื้อเพลิงเหลว ถ้าจะให้เชื้อเพลิงเหลวกระจายตัวได้ดีเพื่อรวมตัวกับออกซิเจนแล้วเกิดการเผาไหม้ที่มีประสิทธิภาพ ค่าความหนืดต้องมีค่าต่ำกว่า 20 เซนติสโตค

- ค่า pour point คือค่าอุณหภูมิที่เชื้อเพลิงเหลวเริ่มเคลื่อนที่เมื่อได้รับความร้อน ควรเลือกเชื้อเพลิงที่ให้ค่า pour point ต่ำ
- ตะกอน เชื้อเพลิงทุกชนิดจะมีการตกตะกอนในปริมาณที่ต่างกัน ควรเลือกชนิดที่ให้ค่าการตกตะกอนต่ำ

1.1.2 ชนิดของพลังงานความร้อน

1.1.2.1 ในรูปของก๊าซ: ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเหลวและก๊าซปิโตรเลียมเหลว

ก๊าซธรรมชาติ(natural gas: NG) เป็นก๊าซผสมที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถเผาไหม้ได้เมื่อเผาไหม้อย่างสมบูรณ์แล้วจะได้พลังงานความร้อน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ แต่หากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ จะเกิดมลภาวะ เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น ก๊าซธรรมชาติจะเบากว่าอากาศ ดังนั้นหากมีการรั่วไหลจากท่อหรืออุปกรณ์ที่ใช้ ก๊าซธรรมชาติจะแพร่กระจายไปในบรรยากาศ โดยจะไม่สะสมที่พื้นดินอันจะก่อให้เกิดการระเบิดและเป็นอันตราย อย่างไรก็ตามหากก๊าซธรรมชาติที่รั่วมีความเข้มข้นระดับหนึ่งอาจจะติดไฟหรือเกิดการระเบิดได้ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยจึงได้เติมกลิ่นในก๊าซธรรมชาติ เพื่อให้คนสามารถได้กลิ่นในกรณีที่ก๊าซรั่ว

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว(liquefied petroleum gas: LPG) คือก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่มีส่วนผสมหลักเป็นก๊าซโพรเพน(C₃H₈) และก๊าซบิวเทน(C₄H₁₀) ก๊าซนี้เมื่ออยู่ภายใต้ความดันสูงจะมีสถานะเป็นของเหลว จึงเรียกว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลว ส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม อาคารธุรกิจและอาคารบ้านเรือน นอกจากนั้น ยังนิยมใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ได้อีกด้วย บางครั้งจึงเรียกว่าอโต้ก๊าซ(autogas)

ก๊าซธรรมชาติเหลว(liquid natural gas: LNG) คือการเปลี่ยนก๊าซธรรมชาติให้อยู่ในรูปของเหลว โดยลดอุณหภูมิของก๊าซธรรมชาติให้มีค่า -260°F (-162°C) ก๊าซธรรมชาติเหลวจะมีความสะดวกในการจัดเก็บมากกว่าที่อยู่ในรูปของก๊าซ เนื่องจากต้องการพื้นที่จัดเก็บน้อยกว่ามาก และสะดวกในการขนส่งระยะทางไกลๆ

ก๊าซใช้งานอะไรได้บ้าง

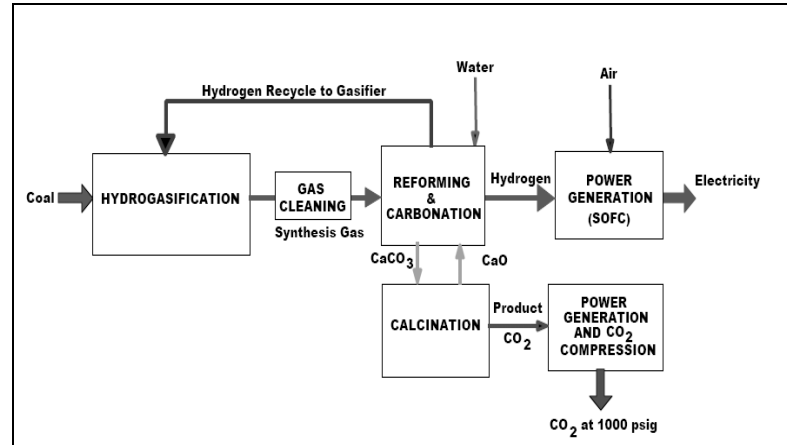
มีการใช้งานใน 3 ส่วนหลักคือ ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า อุตสาหกรรมทั่วไป และอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งการใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานจะมีต้นทุนต่ำกว่าน้ำมันมากกว่าครึ่งหนึ่ง

- มีเทน ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงผลิตไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรมและในรถยนต์(NGV)
- อีเทนและโพรเพน ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
- โพรเพนและบิวเทน ใช้เป็นก๊าซหุงต้มในบ้านเรือนและรถยนต์
- ก๊าซธรรมชาติเหลวใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปและอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
- คาร์บอนไดออกไซด์ ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มบรรจุขวดและอุตสาหกรรมอาหาร

1.1.2.2 ถ่านหิน

การใช้ถ่านหินในปัจจุบันจะมีการพูดถึงเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด ซึ่งหมายถึง การใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงแล้วมีการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ซึ่งทำได้ตั้งแต่ก่อนการเผาไหม้ ระหว่าง

การเผาไหม้ และหลังจากการเผาไหม้ โดยมักจะทำในระบบปิด ดังรูปที่ 1-1 ซึ่งเป็นการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากถ่านหินสะอาด ถ่านหินจะถูกเผาไหม้ในที่ควบคุมอากาศ(hydrogasification) ทำให้ได้ก๊าซเชื้อเพลิง ก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จะถูกกรองให้สะอาด จากนั้นจะนำไปผ่านกระบวนการแยกซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซที่ได้จะสะอาดสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 1-1 การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากถ่านหิน

1.1.2.3 ชีวมวล (Biomass)

เกิดจากทั้งพืชและสัตว์ เช่น ไม้ เศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร อุตสาหกรรม รวมถึงมูลคนและสัตว์ จะใช้ชีวมวลได้อย่างไรบ้าง

นำมาใช้โดยตรงในงานผลิตกระแสไฟฟ้า การผลิตไอน้ำ การให้ความร้อนโดยตรง การทำอาหาร หรือโดยวิธีอ้อม เช่น การแปลงชีวมวลให้อยู่ในรูปเชื้อเพลิงก๊าซหรือเชื้อเพลิงเหลว (เช่น เอทานอล ไบโอดีเซล ก๊าซชีวภาพ) ตัวอย่างของชีวมวล ได้แก่ ชีลื้อย แกลบ ทะลายปาล์ม ปีกไม้ ชานอ้อย ชังข้าวโพด กากมัน ลำปะหลัง กากมะพร้าว กากวัสดุที่ได้จากการกลั่น และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เป็นต้น

ข้อดีในการใช้ชีวมวล

- มีจำนวนมหาศาลเนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม
- มีราคาต่ำ ทำให้ไอน้ำที่ผลิตได้มีราคาต่ำกว่าที่ผลิตจากน้ำมันถึง 3 เท่า
- เป็นเชื้อเพลิงสะอาดไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
- ภาครัฐและกองทุนระหว่างประเทศให้การสนับสนุนการใช้ชีวมวล

ข้อด้อยในการใช้ชีวมวล

- ถ้าต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยจะมีค่าการลงทุนสูง
- ยังขาดงานวิจัยในการแปลงรูปพลังงานความร้อน
- การใช้ชีวมวลผลิตพลังงานยังมีประสิทธิภาพต่ำ

1.1.2.4 ก๊าซชีวภาพ (Biogas)

เกิดจากกระบวนการหมักในที่อับอากาศ(anaerobic digestion) ประกอบด้วยมีเทน 60% และคาร์บอนไดออกไซด์ 40% และมีค่าความร้อนประมาณ 23 MJ/m³ แต่หากกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์โดยนำก๊าซไปผ่านแคลเซียมไฮดรอกไซด์หรือที่เรียกว่า scrubbing จะได้ก๊าซชีวภาพที่มีค่าความร้อนสูงถึง 50 MJ/m³ ประโยชน์ของก๊าซชีวภาพ ได้แก่ ใช้ปรุงอาหาร ใช้ในหม้อไอน้ำหรือใช้ในเครื่องยนต์สันดาปภายในเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า ใช้เป็นเชื้อเพลิงเสริมกับเครื่องยนต์ดีเซลช่วยลดการใช้ น้ำมันดีเซลได้ 50–70%



รูปที่ 1-2 การผลิตก๊าซชีวภาพจากฟาร์มหมู

1.1.2.5 ไบโอดีเซล (Biodiesel)

คือเชื้อเพลิงที่จะใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล ซึ่งผลิตได้จากพืชน้ำมัน ไขมันสัตว์ หรือน้ำมันใช้แล้ว กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจะเปลี่ยนน้ำมันหรือไขมันให้เป็นโมโนอัลคิลเอสเทอร์หรือไบโอดีเซล และกลีเซอรินจะเป็นผลพลอยได้

จะใช้ไบโอดีเซลได้อย่างไรบ้าง

ใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น ผสม 1–2% ในรูปของสารเติมแต่งในน้ำมันหล่อลื่นผสม 20% ในน้ำมันดีเซลเพื่อใช้แทนน้ำมันดีเซล หรือใช้ไบโอดีเซลทั้งหมดแต่ต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์ ในประเทศไทยนิยมใช้ไบโอดีเซลในรูป B5 และ B10 (B5 หมายถึงไบโอดีเซล 5% ผสมกับน้ำมันดีเซล 95%) สำหรับการผสมในปริมาณที่สูงกว่านี้ เช่น B50 และ B100 จะต้องมีการดัดแปลงอุปกรณ์ เช่น เพิ่มฮีทเตอร์ไฟฟ้า เปลี่ยนซีลแหวน ปะเก็นต่างๆให้เหมาะสมมากขึ้น

ไบโอดีเซลมีข้อดี ดังนี้

- เป็นพลังงานหมุนเวียนและเป็นพลังงานที่มีประสิทธิภาพ
- สามารถทดแทนน้ำมันดีเซล
- สามารถใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลโดยทำการดัดแปลงอุปกรณ์น้อยมาก
- ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดวันพิษจากไอเสีย
- สามารถผลิตได้เองในประเทศโดยมีแหล่งวัตถุดิบจากเกษตรกรรม

1.1.2.6 แก๊สโซฮอลล์ (Gasohol)

คือ การนำเอาเอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์มาผสมกับน้ำมันเบนซิน เอทานอลผลิตได้จากสารคาร์โบไฮเดรต ในพืช เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด กากน้ำตาล และวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร จะใช้แก๊สโซฮอลล์ได้อย่างไรบ้าง

ใช้แทนที่เบนซินในเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในได้โดยตรง หรือใช้ผสม ซึ่งหากผสมแก๊สโซฮอลล์ในน้ำมันเบนซินไม่เกิน 20% ไม่ต้องดัดแปลงอุปกรณ์ ในประเทศไทยนิยมผสมเอทานอล 10% ในน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว สำหรับด้านนโยบายของประเทศไทย

ข้อดีของแก๊สโซฮอลล์

- เป็นพลังงานที่ผลิตจากพืช ทำให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้นและคุณภาพชีวิตที่ดี
- ใช้แทนสารเพิ่มค่าออกเทนที่นำเข้าจากต่างประเทศ
- ลดสารก่อมลพิษทางอากาศ คาร์บอนดำ และก๊าซเรือนกระจก
- ช่วยให้เครื่องยนต์เผาไหม้สะอาดและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.1.2.7 พลังงานจากขยะ (Energy from Solid Waste)

ในกรุงเทพมหานครมีขยะประมาณ 9,000 ตันต่อวัน ซึ่งเกิดจากบ้านพักอาศัย อุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรม ขยะสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปวัตถุดิบและเชื้อเพลิง การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน ทำได้โดยนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าโดยตรงหรือผลิตเป็นก๊าซเชื้อเพลิง นอกจากนี้หากนำขยะไปฝังกลบ จะได้ก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ ในจังหวัดนครปฐมมีโรงไฟฟ้าจากขยะขนาด 1,300 kW

1.2 กรณีตัวอย่าง

การเปลี่ยนเชื้อเพลิงจากน้ำมันดีเซลเป็นก๊าซ LPG

บริษัท ไทยนิปปอนรับเบอร์ อินดรัสตรี จำกัด

ประกอบธุรกิจผลิตยางอนามัย ลักษณะการใช้พลังงานมีการใช้หม้อไอน้ำ เพื่อผลิตไอน้ำ และนำไอน้ำไปแลกเปลี่ยนเพื่อให้เกิดเป็นไอร้อนและนำใช้งาน เชื้อเพลิงที่ใช้คือ น้ำมันดีเซล โดยใช้เดือนละ 13,500 ลิตร หรือ 162,000 ลิตรต่อปี รวมค่าใช้จ่ายเท่ากับ 4,445,280 บาทต่อปี โรงงานจึงได้เปลี่ยนเชื้อเพลิงในการผลิตจากน้ำมันดีเซลเป็นก๊าซ LPG โดยการเปลี่ยนเชื้อเพลิงนั้นจำเป็นต้องปรับปรุงอุปกรณ์ 2 ส่วนคือ 1.ปรับปรุงชุดหัวเผา หรือ หัวพันไฟ (burner) จากน้ำมันดีเซลเป็นหัวเตาเผาระบบแก๊ส 2.การปรับปรุงระบบการจ่ายเชื้อเพลิงให้หม้อไอน้ำโดยการติดตั้งเครื่องเร่งระเหยไอแก๊ส หรือ vaporizer



รูปก่อนการปรับปรุง



รูปหลังการปรับปรุง



ผลตอบแทน

เงินลงทุน 30,000 บาท

ผลประหยัดพลังงาน

อัตราการประหยัดเชื้อเพลิง 9,462 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นค่าเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ 170,316 บาทต่อปี

ระยะเวลาคืนทุน 0.18 ปี

ข้อมูลบริษัท	บริษัท ไทยนิปปอนรับเบอร์ อินดรัสตรี จำกัด 49-49/1ม.5 เขตส่งออก1 นิคมอุตสาหกรรม แหลมฉบัง ต.ทุ่งศุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230
ความคืบหน้าการดำเนินการ	ดำเนินการแล้ว

เชื้อเพลิง Natural Gas

บริษัท ซีพีเอฟ ผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด

ในระบบการผลิตไอน้ำ และให้ความร้อนแก่น้ำมันร้อนใช้น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งราคาเชื้อเพลิงต่อหน่วยสูง และในการเผาไหม้ระบบทำให้เกิดมลพิษมาก (เขม่า) โรงงานจึงเปลี่ยนน้ำมันเชื้อเพลิงจากน้ำมันเตาและน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซธรรมชาติแทน ทำให้ราคาเชื้อเพลิงต่อหน่วยลดลง และไม่เกินมาตรฐานมลพิษในอากาศ โดยใช้กับหม้อไอน้ำขนาด 6 ตัน 5.5 ตัน และ 3 ตัน หม้อน้ำมันร้อน ขนาด 600,000 kcal และขนาด 1,750,000 kcal



รูปก่อนการปรับปรุง



รูปหลังการปรับปรุง

ผลตอบแทน

เงินลงทุน 18,000,000 บาท

ผลประหยัดพลังงาน 9,300,000 บาท / ปี

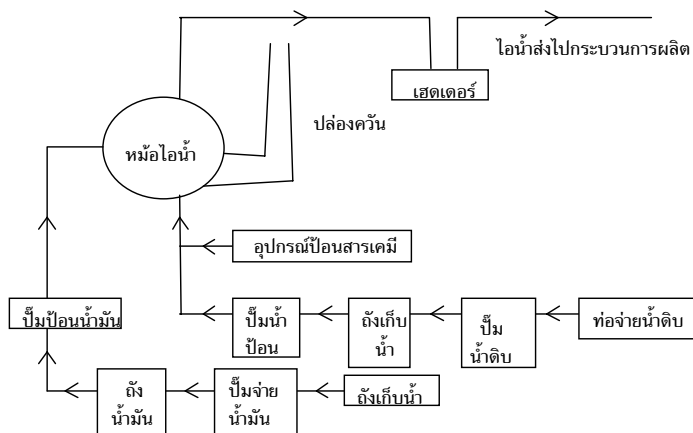
ระยะเวลาคืนทุน 1.9 ปี

ข้อมูลบริษัท	บริษัท ซีพีเอฟ ผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด 30/3 หมู่ 3 ถ.สุวินทวงศ์ หนองจอก กทม. 10530
ความคืบหน้าการดำเนินการ	ไม่มีแผนที่จะดำเนินการ

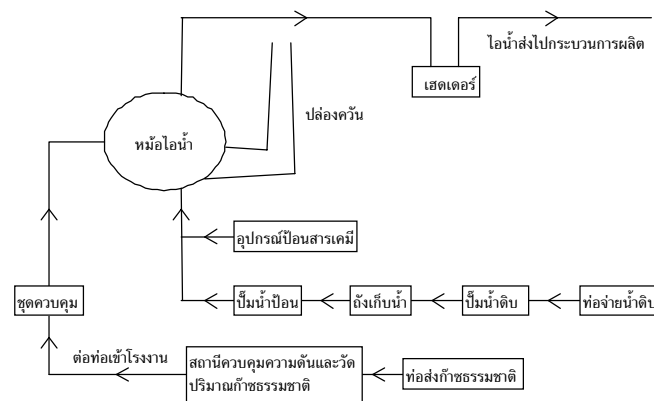
การเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันเตามาใช้ก๊าซธรรมชาติ

บริษัท ยูเนี่ยนไฟโอเนียร์ จำกัด (มหาชน)

โรงงานใช้้ำมันเตาเกรด A ในการเผาไหม้ให้ความร้อนกับหม้อไอน้ำ โดยใช้น้ำมันเตาประมาณปีละ 1,007,100 ลิตร ซึ่งต้องอุ่นน้ำมันเตาจากอุณหภูมิ 40°C เป็น 110°C ก่อนฉีดเข้าไปยังห้องเผาไหม้ต่อไป ซึ่งโรงงานต้องการลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงที่ใช้ได้ โดยการเปลี่ยนชนิดของเชื้อเพลิงจากน้ำมันเตาเกรด A ซึ่งราคาแพง ไม่สะอาดและเผาไหม้ไม่ค่อยสมบูรณ์ รวมทั้งควบคุมดูแลยาก ไปเป็นเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (natural gas) ซึ่งมีท่อผ่านหน้าโรงงาน โดยเดินท่อก๊าซธรรมชาติจากท่อหลักเข้าสู่บริเวณที่ตั้งหม้อไอน้ำ และทำการเปลี่ยนหัวเผาไหม้เป็นหัวเผาที่ใช้กับก๊าซ จะสามารถลดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง และประหยัดพลังงานในการอุ่นน้ำมันเตาก่อนเข้าหัวเผา



แผนผังระบบการผลิตไอน้ำก่อนปรับปรุง



แผนผังระบบการผลิตไอน้ำหลังปรับปรุง



ระบบหลังดำเนินการปรับปรุง โดยเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันเตามาใช้ก๊าซธรรมชาติ

ผลตอบแทน

เงินลงทุน 1,500,000 บาท

ผลประหยัดพลังงาน 254,822 บาทต่อปี

ระยะเวลาคืนทุน 5.89 ปี

ข้อมูลบริษัท	บริษัท ยูเนี่ยนไฟโอเนียร์ จำกัด (มหาชน) จ.1 หมู่ 13 ถ.เสรีไทย มินบุรี กรุงเทพฯ 10510
ความคืบหน้าการดำเนินการ	ดำเนินการแล้ว

เปลี่ยนเชื้อเพลิงจากน้ำมันก๊าดเป็น LPG และเปลี่ยนหัวเผา

บริษัท ยันมาร์ เอส.พี. จำกัด

บริษัทใช้น้ำมันก๊าดเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหัวเผาชนิด CIB PG 60 1.1 Ka 13-66 l/hr. โดยมีปริมาณการใช้น้ำมันก๊าดประมาณ 2,000 ลิตรต่อเดือน เสียค่าใช้จ่าย 62,220 บาทต่อเดือน¹ ซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวค่อนข้างสูง บริษัทจึงมีแผนที่จะเปลี่ยนเชื้อเพลิงจากน้ำมันก๊าดเป็นก๊าซ LPG ดังนั้นโรงงานทำการเปลี่ยนเชื้อเพลิงน้ำมันก๊าดเป็นก๊าซ LPG พร้อมกับเปลี่ยนหัวเผด้วย โดยมีปริมาณการใช้ก๊าซ LPG เท่ากับ 2,480 กิโลกรัมต่อเดือน หรือคิดเป็นเงินเท่ากับ 24,860 บาทต่อเดือน



ผลตอบแทน

เงินลงทุน 1,260,000 บาท (รวมค่าหัวเผา 2 ชุด สถานีจ่ายก๊าซและค่าติดตั้ง)

ผลประหยัดพลังงาน

ประหยัดค่าเชื้อเพลิง 37,360 บาทต่อเดือน

ระยะเวลาคืนทุน 2.81 ปี

ข้อมูลบริษัท	บริษัท ยันมาร์ เอส.พี. จำกัด 109 หมู่ 9 ถนนฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
ความคืบหน้าการดำเนินการ	มีแผนที่จะดำเนินการ

¹ ค่าราน้ำมันก๊าด เดือนสิงหาคม 2549 เท่ากับ 31.11 บาทต่อลิตร