

# พลังงาน

ก๊าซเทคโนโลยี “การนำพลังงานเหลือทิ้งมาใช้ (Heat Recovery)”  
บทความพิเศษ “การบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซในโรงงานอุตสาหกรรม”

Customer Service

Clean Energy  
for Clean World

ทะเบียนเลขที่  
บมจ.671

NG



## สวัสดิการ

ช่วงเวลาแห่งความสุขในการส่งท้ายปีเก่าต้อนรับปีใหม่ ที่ผ่านไป ทิ้งไว้ทุกท่าน คงได้ผ่อนคลายกับภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบกันตลอดทั้งปี ได้สนุกสนานและเติมความสุขให้กับชีวิตพร้อมที่จะเริ่มต้นการทำงานในปี 2002 กันต่ออย่างเต็มคุณภาพต่อไป

จุลสาร " ก๊าซไลน์ " ฉบับแรกของปี 2002 มีการเปลี่ยนแปลงสีสรรให้ดูสดชื่น และจากการที่ ปตท. ได้มีโครงการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าต่อ ปตท. ก๊าซธรรมชาติในปี 2544 ที่ผ่านมา มีข้อเสนอแนะจากลูกค้า เรื่องที่ต้องการให้ ปตท. ให้ความรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมและเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการใช้ก๊าซธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ ขอน้อมรับซึ่งข้อคิดเห็นของลูกค้าเป็นวัตถุประสงค์หลักของจุลสาร " ก๊าซไลน์ " เช่นกัน

" ก๊าซไลน์ " ได้รวบรวมคำถามเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในระบบท่อส่งก๊าซ ซึ่งเห็นว่า สอดคล้องกับเนื้อหาคุณสมบัติพิเศษ จึงขอนำมาตอบในฉบับนี้พร้อมกันพบกันใหม่ฉบับหน้าค่ะ

วัตถุประสงค์ จุลสาร " ก๊าซไลน์ " เป็นสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้น โดยฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เป็นสื่อกลางระหว่างลูกค้า และ กลุ่มธุรกิจ ก๊าซธรรมชาติในทุก ๆ ด้าน
2. เผยแพร่ข่าวสารเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกี่ยวกับ ก๊าซธรรมชาติและสาระที่เป็นประโยชน์ รวมถึงข่าวสารในแวดวง ปตท. ก๊าซธรรมชาติและลูกค้าก๊าซ
3. เป็นศูนย์กลางให้กับลูกค้าก๊าซและบุคคลทั่วไป ในการแลกเปลี่ยนปัญหา ความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำแก่กลุ่มธุรกิจก๊าซธรรมชาติ

จุลสาร ก๊าซไลน์  
 ที่ปรึกษา นายพีระพงษ์ อัจฉริยะวิวัฒน์  
 ผู้จัดการฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ  
 บรรณาธิการ นางนงรี วิเศษมงคลชัย  
 ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ  
 ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ  
 จัดทำโดย ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ  
 กลุ่มธุรกิจก๊าซธรรมชาติ  
 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)  
 555 ถนนวิภาวดีรังสิต เขตจตุจักร  
 กรุงเทพฯ 10900  
 โทรศัพท์ : 0 2537 3235-9  
 โทรสาร : 0 2537 3257-8 หรือ  
 E-mail Address : cscng@pttplc.com  
 กองบรรณาธิการจุลสาร " ก๊าซไลน์ "  
 ขอเชิญท่านผู้อ่านร่วมแสดงความคิดเห็น ดิฉัน เสนอแนะ  
 โดยส่งมาที่  
 ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ  
 ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ  
 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)  
 ชั้นที่ 17 เลขที่ 555 ถนนวิภาวดีรังสิต  
 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 หรือ  
 โทรศัพท์ : 0 2537 3235-9  
 โทรสาร : 0 2537 3257-8 หรือ  
 E-mail Address : cscng@pttplc.com

ปี 2544 ประเทศไทยใช้ปิโตรเลียมเพิ่มขึ้นประมาณ 4%

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) รายงาน สถานการณ์การใช้ปิโตรเลียมของประเทศไทยในปี 2544 (มกราคม-ธันวาคม) สรุปได้ ดังนี้

1. ความต้องการใช้ปิโตรเลียม ประกอบด้วย น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ (ไม่รวมภาคอุตสาหกรรมปิโตรเคมี) มีปริมาณเฉลี่ย 931,800 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 3.7% แบ่งเป็น

11 ผลิตภัณฑ์น้ำมัน มีการใช้รวม 588,100 บาร์เรล/วัน ลดลง 2.3% ประกอบด้วยน้ำมันดีเซล 262,600 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 2% น้ำมันเบนซิน 118,200 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 1.7% น้ำมันเตา 78,100 บาร์เรล/วัน ลดลง 28.7% น้ำมันอากาศยาน 64,100 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 6.7% ก๊าซปิโตรเลียมเหลว 64,200 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 10.8% น้ำมันก๊าด 1,000 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 16.2%

12 ก๊าซธรรมชาติ มีการใช้รวม 343,600 บาร์เรล/วัน ขยายตัว 15.9% แบ่งเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าของ กฟผ. 223,300 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 9.5% การผลิตกระแสไฟฟ้าของภาคเอกชน (IPP, SPP) 89,900 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 35.8% อุตสาหกรรม 30,400 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 15.4%

2. การจัดหาปิโตรเลียม ประเทศไทยมีการจัดหาปิโตรเลียมในปี 2544 ปริมาณ 1,238,400 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 6.9% ดังนี้

21 ผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 805,900 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 11.2% โดยแบ่งเป็นน้ำมันสำเร็จรูป 8,100 บาร์เรล/วัน ลดลง 64% น้ำมันดิบ 712,200 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 5.6% และก๊าซธรรมชาติ (จากพม่า) 85,700 บาร์เรล/วัน (เพิ่มขึ้น 205.9% เมื่อเทียบกับปี 2543 ที่นำเข้า 28,000 บาร์เรล/วัน)

น้ำมันสำเร็จรูปนำเข้าในช่วงนี้มีน้ำมันเบนซิน 2,500 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 397.2% น้ำมันดีเซล 5,500 บาร์เรล/วัน ลดลงจากปีที่แล้ว 50% รวมมูลค่านำเข้าประมาณ 3,911 ล้านบาท ลดลง 57.45% หรือเท่ากับลดลง 5,280 ล้านบาท



## โครงการ Inplant Service

โครงการ Inplant Service เป็นโครงการหนึ่งที่ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ให้บริการแก่ลูกค้าในส่วนพื้นที่รับผิดชอบของโรงงานผู้ใช้ก๊าซธรรมชาติ โดยทีมงานวิศวกรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านเทคนิควิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ

ในปี 2544 ที่ผ่านมา ปตท. ได้ให้บริการตรวจวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานเซรามิค โรงงานผลิตแก้ว/กระจก งานโลหะ ปิโตรเคมี แล้วรวม 70 ครั้ง 40 โรงงาน ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับการปรับจูนเครื่องจักรอุปกรณ์ให้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงสุดแล้วนั้น สามารถลดค่าใช้จ่ายจากการใช้ก๊าซธรรมชาติได้อีกทั้งยังช่วยลดปริมาณก๊าซพิษที่ปล่อยสู่อากาศ อันเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมได้ดีอีกด้วย



นอกจากนั้น ทีมงาน Inplant Service ยังได้ให้คำแนะนำและตรวจสอบระบบท่ออุปกรณ์ภายในโรงงาน เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และให้ความช่วยเหลือลูกค้ากรณีที่เกิดข้อผิดพลาดของระบบการใช้ก๊าซธรรมชาติอีกด้วย

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมและขอใช้บริการ Inplant Service ได้ที่ ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ ปตท. โทร 0 2537 3235-9 E-Mail : [cscng@pttplc.com](mailto:cscng@pttplc.com)

ส่วนน้ำมันดิบนำเข้าจากตะวันออกกลาง 547,300 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 10% จากตะวันออกไกล 123,300 บาร์เรล/วัน ลดลง 9.7% และ จากแหล่งอื่น ๆ อีก 41,500 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 2.8% รวมมูลค่านำเข้าประมาณ 284,507 ล้านบาท ลดลง 0.681% หรือเท่ากับลดลงประมาณ 1,955 ล้านบาท

การนำเข้าก๊าซธรรมชาติจากต่างประเทศ (จากพม่า) ในปริมาณรวมทั้งสิ้น 85,700 บาร์เรล/วัน รวมมูลค่าประมาณ 30,801 ล้านบาท เพิ่มขึ้น 22,295 ล้านบาท หรือเท่ากับ 262.09%

2.2 ผลิตภัณฑ์จากในประเทศ ปริมาณรวมทั้งสิ้น 432,500 บาร์เรล/วัน ลดลง 0.3% แบ่งเป็นก๊าซธรรมชาติ 318,800 บาร์เรล/วัน ลดลง 1.4% น้ำมันดิบ 61,800 บาร์เรล/วัน เพิ่มขึ้น 6.5% และคอนเดนเสท 51,800 บาร์เรล/วัน ลดลง 1%



## Web Site ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ

ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2544 เป็นต้นมาหลังจากที่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ได้จดทะเบียนจัดตั้งเป็น บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตามพระราชบัญญัติทุนรัฐวิสาหกิจ พ.ศ. 2542 ปตท. ได้ปรับโครงสร้างองค์กรใหม่เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในครั้งนี้ หลังการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ ในฐานะหน่วยงานหนึ่งในบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ยังคงมุ่งมั่นให้บริการเพื่อสร้างความพึงพอใจสูงสุดแก่ลูกค้าทุกท่านอย่างเต็มความสามารถต่อไป

Web Site ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ เป็นหนึ่งในการให้บริการ ข้อมูลก๊าซธรรมชาติผ่านระบบ Internet Web Site โดยข้อมูลที่ปรากฏใน Web Site ได้รับการปรับปรุงข้อมูลและรูปแบบใหม่ ซึ่งจะสามารถเปิดตัวอย่างเป็นทางการได้เร็ว ๆ นี้ โปรดติดตามความเคลื่อนไหวและสาระน่ารู้จาก Web Site ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ ได้ที่ [www.pttplc.com/csc](http://www.pttplc.com/csc)



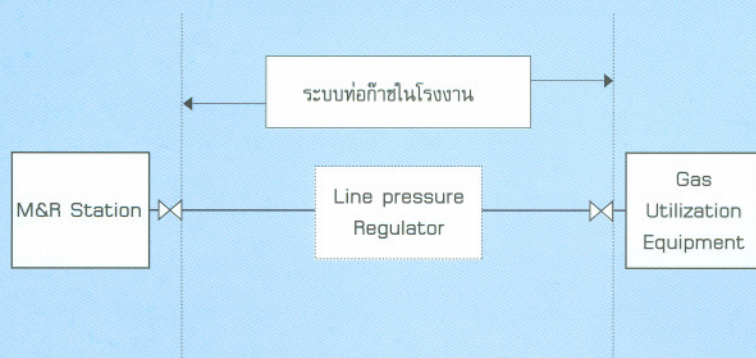
# การบำรุงรักษา ระบบท่อส่งก๊าซ

## ในโรงงานอุตสาหกรรม

ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตระหนักดีว่า ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดและมีความปลอดภัยสูง แต่อย่างไรก็ตาม ความปลอดภัยจากการใช้ก๊าซธรรมชาติจะต้องเริ่มตั้งแต่การออกแบบเลือกวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซ ทั้งของ ปตท. และระบบท่อส่งก๊าซในโรงงานของลูกค้า การปฏิบัติบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซฯ ตลอดจนการปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้อุปกรณ์ใช้ก๊าซของผู้ผลิตอุปกรณ์ใช้ก๊าซนั้น ๆ ด้วย

ใน "ก๊าซไลน์" ฉบับนี้ ขอเสนอแนวทางในการปฏิบัติงานของลูกค้าเพื่อการดูแลบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซในโรงงานอุตสาหกรรมให้เกิดความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

ระบบท่อส่งก๊าซในโรงงานที่กล่าวถึงนี้ หมายถึง ท่อส่งก๊าซที่ต่อจากวาล์วสุดท้ายของสถานีวัดปริมาณก๊าซ และควบคุมความดัน(M&R Station) ถึงวาล์วตัดก๊าซธรรมชาติ(Manual Shut off Valve) ของอุปกรณ์ใช้ก๊าซในโรงงาน (ดังรูป)



ระบบท่อก๊าซในอาคารโรงงานที่อยู่ในความดูแลของโรงงาน ควรดำเนินการให้มี การตรวจสอบเป็นระยะ ๆ โดยตรวจสอบดังนี้

- 1 ตรวจสอบการรั่วของก๊าซ (Leak) ที่บริเวณข้อต่อทุกจุดทุก 3-6 เดือน
- 2 ถ้าท่อเกิดการกัดกร่อน (Corrode) ทำให้ผนังท่อลึกลง ให้ตรวจสอบความหนาของท่อ ถ้าส่วนที่ถูกกัดกร่อนลึกเป็น 0.8 เท่า ของความหนาของท่อให้ทำการซ่อมโดยเปลี่ยนท่อนั้นออก
- 3 ตรวจสอบสภาพผิวของท่อก๊าซ หากพบสนิมหรือ Corrode ให้ทำการทำความสะอาดผิวและทาสี

### การทาสีและประเภทของสี

ท่อก๊าซที่ติดตั้งทั้งภายนอกและภายในตัวอาคารโรงงาน ควรทาสีเพื่อป้องกันความชื้น และการเกิดสนิม สีที่ใช้ควรเป็นสีประเภท Chlorinated Rubber ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน

เกาะยึดกับสีเดิมได้ดี ทนต่อสภาวะดินฟ้าอากาศ และทนต่อรังสีอัลตราไวโอเลต หรือแสงแดดได้ดี

### การเตรียมพื้นผิวท่อ



1 ทำความสะอาดพื้นผิวท่อ หรือขัดพื้นผิวท่อ บริเวณที่เกิดสนิมให้สะอาดจนถึงเนื้อเหล็ก ในกรณีที่เกิดสนิมที่หนาแน่นหรือจารบี ให้ทำการขัดล้างด้วยสารละลายเคมี และล้างด้วยน้ำให้สะอาดและปล่อยให้แห้ง

2. สำหรับท่อก๊าซที่มีสีเดิมจับอยู่และต้องการทาสีทับใหม่ให้เตรียมพื้นผิวสีเดิมให้หาย โดยขัดด้วยกระดาษทรายหยาบ หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาดและปล่อยให้แห้ง

### การทาสี



สำหรับท่อเหล็กที่ไม่เคยผ่านการทาสีหรือท่อใหม่และท่อก๊าซเดิมที่มีสนิมจับอยู่ให้ดำเนินการตามข้อ 1 แล้วให้ทาสีรองพื้นด้วย Epicon Zince Rich Primer B ให้มีความหนา D.F.T. (Dry Film Thickness) ประมาณ 50 ไมครอน และตามด้วยสี Chlorinated Rubber หลังจากทาสีรองพื้นแล้ว ให้ทาสี Chlorinated Rubber ทับอีกครั้ง ความหนา D.F.T. ของสีทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่า 230 ไมครอน

สำหรับท่อที่มีสีเดิมจับอยู่ให้ดำเนินการตามข้อ 2 แล้วให้ทาสี Chlorinated Rubber ทับ โดยมีความหนา D.F.T. ที่ประมาณ 100 ไมครอน

สีของท่อที่ทำเสร็จจะต้องจับเป็นผิวเรียบ ไม่มีสิ่งสกปรกจับเกาะติดอยู่ หรือมีรูพรุน สีแตก สีดลอก สีฟองและสีย้อย ถ้าปรากฏว่ามีสิ่งผิดปกติมาแล้วยังดันให้ทำการซ่อมสีใหม่



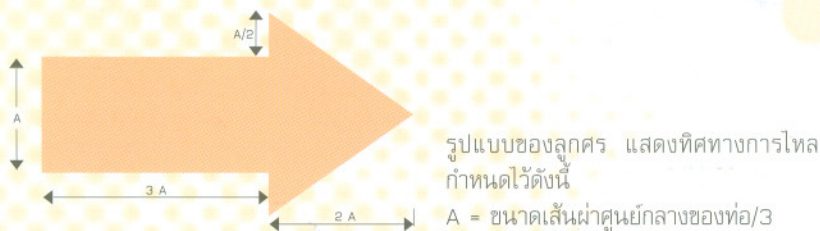
## การระบุชนิดของท่อก๊าซในโรงงาน

ตามข้อกำหนดสัญลักษณ์มาตรฐานสีของระบบท่อของ ปตท. กำหนดให้สีลูมิเนียม (บรอนซ์) เป็นสีสำหรับท่อรับส่งก๊าซทุกชนิดและ ใช้แถบสีระบุชนิดของก๊าซ โดยก๊าซธรรมชาติจะใช้สีเหลือง หรือสีเหลืองคาดท่อ พร้อมระบุตัวหนังสือ "NG" สีดำ และลูกศรบอกทิศทาง การไหลของก๊าซทุก ๆ ระยะ 6 เมตร หรือทุก ๆ ที่มีการเปลี่ยนทิศของท่อหรือท่อแยกย่อย



ขนาดของแถบสี ตัวหนังสือและลูกศรบอกทิศทางการไหลของก๊าซได้จากตาราง

| ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ | ขนาดความหนาของแถบสี | ความสูงของตัวอักษร "NG"   |
|-------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1-2 นิ้ว                | 20 ซม.              | ใช้ป้ายแขวนตามความเหมาะสม |
| 2-4 นิ้ว                | 20 ซม.              | 3 ซม.                     |
| มากกว่า 4 นิ้ว          | 40 ซม.              | 6.5 ซม.                   |



แถบสีเหลืองและสีพื้นผิวท่อ (สีบรอนซ์) ที่ใช้ต้องเทียบเคียงได้กับสีมาตรฐานสากล ดังต่อไปนี้

| ขนาดของสี               | มาตรฐานสีสากล |      |     |               |
|-------------------------|---------------|------|-----|---------------|
|                         | BS4800        | RAL  | CS  | MUNSEL        |
| สีบรอนซ์ (สีพื้นผิวท่อ) | -             | 9006 | 515 | -             |
| แถบสีเหลือง             | 10E55         | 1003 | 622 | 31.Y 8.3/15.6 |

ในโรงงานที่มีระบบท่อไม่ซับซ้อน การให้สีของท่อก๊าซธรรมชาติอาจใช้สีเดียวตลอดทั้งเส้นท่อและใช้ "NG" และ "ลูกศร" กำกับบอกทิศทางการไหลของก๊าซ แต่สีท่อที่ใช้จะต้องแยกให้ท่อก๊าซธรรมชาติออกจากท่ออื่น ๆ อย่างชัดเจน



## ข้อปฏิบัติเมื่อพบว่ามีก๊าซรั่ว

เมื่อตรวจพบว่ามีก๊าซรั่วเกิดขึ้นให้ปฏิบัติดังนี้

- 1 ปิดวาล์วที่ต้นทางของท่อที่พบว่ามีก๊าซรั่ว
- 2 กำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่พบว่ามีก๊าซรั่ว โดยใช้เทปหรือเชือกล้อมบริเวณที่พบก๊าซรั่ว

เขียนป้ายเตือนห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าใกล้บริเวณที่พบว่ามีก๊าซรั่ว

3 ดำเนินการให้หม้อภาคว่างเพื่อให้นำเอาก๊าซออกสู่บรรยากาศ (โดยปกติก๊าซธรรมชาติเมื่อรั่วไหลออกจากระบบท่อจะลอยสูงเหนือพื้นดิน)

4 หลีกเลี่ยงและป้องกันไม่ให้เกิดประกายไฟขึ้นในบริเวณที่มีก๊าซรั่ว

5 ทำการซ่อมและแก้ไขรอยรั่วของก๊าซ

## สถานที่อันตรายกับก๊าซธรรมชาติ

การกำหนดขอบเขตของพื้นที่อันตราย จากมาตรฐานของ API 500 C (American Petroleum Institute Recommended Practice 500 C, Classification of Locations for Electrical Installations at Pipeline Transportation Facilities) กำหนดขอบเขตของพื้นที่อันตรายของ สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซ (MSR Station) ของความดันก๊าซไม่เกิน 275 Psig ให้พื้นที่ในรัศมีระยะห่างจากสถานีฯ 0.9 เมตร (10 ฟุต) และความดันก๊าซมากกว่า 275 Psig ให้พื้นที่ในรัศมีระยะห่างจากสถานีฯ 8.4 เมตร (25 ฟุต)

มาตรฐานของ API 500 C จัดให้สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซอยู่ในประเภทเป็นสถานที่อันตรายประเภทที่ 1 แบบที่ 2 (Class 1 Division 2) การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในพื้นที่ควบคุมหรือพื้นที่อันตราย มาตรฐานของ NEC (National Electric Code, ANSI 70) และข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (มาตรฐาน ว.ส.ท. E.I.T. Standard 2001-30) กำหนดให้อุปกรณ์ไฟฟ้า ดวงโคม เซอร์กิตเบรกเกอร์ หน้าสัมผัสปลด-สับของสวิตช์แบบกดปุ่มรีเลย์ ฯลฯ จะต้องมီးเครื่องหมายที่ได้รับรองสำหรับสถานที่อันตรายประเภทที่ 1 แบบที่ 1 (Class 1 Division 1) ยกเว้นอุปกรณ์ที่กล่าวมานี้ อยู่ในช่องที่ปิดผนึกจนก๊าซและไอเข้าไปไม่ได้ หรือระบบวงจรได้มีการป้องกันไม่ให้ปล่อยพลังงานออกมาเพียงพอที่จะจุดระเบิดสารผสมเฉพาะอย่างในบรรยากาศ ภายใต้สภาพการทำงานที่ปกติ

การเดินสายไฟจะต้องเดินสายไฟร้อยท่อโลหะแบบมีเกลียว และท่อร้อยสายไฟต่อเข้าเครื่องท่อก๊าซของสวิตช์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่อาจทำให้เกิดอาร์ก ประกายไฟ ต้องมีการปิดผนึก ซึ่งสารที่ใช้ในการปิดผนึกต้องได้รับการรับรองสำหรับสภาพและการทำงาน และต้องจัดให้มีการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า



## การนำพลังงานเหลือทิ้งมาใช้ (Heat Recovery)

เรื่อง : ภาณุมาศ ทาดทรายทอง  
ส่วนบริการลูกค้า ฝ่ายระบบท่อจัดจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ

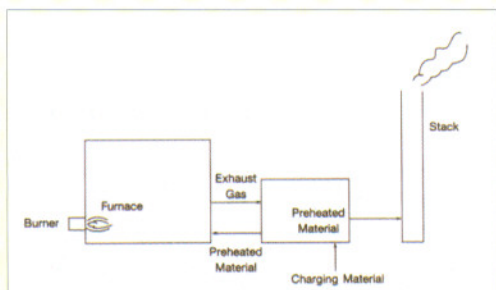
ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงานของเครื่องจักรหรือเตาให้ความร้อน ถึงแม้ว่าจะมีการควบคุมอัตราส่วนของอากาศให้เหมาะสม ได้แก่ ปรับระดับอากาศส่วนเกิน (Excess Air) ให้ได้ค่าที่ดีที่สุด เพื่อลดอัตราการพาพลังงานความร้อนออกไปทิ้ง ภายนอกกระบวนการ และการปรับควบคุมความดัน ภายในเตาที่เหมาะสม ในบางกรณีเราพบว่า ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตา ก็ยังต่ำมาก ขอยกตัวอย่างกรณีที่อุณหภูมิของก๊าซร้อน (Flue Gas) ที่ปล่อยทิ้งที่ Exhaust Stack มีค่าสูงกว่า 50% หรือประสิทธิภาพเชิงความร้อน ต่ำกว่า 50% ด้วยเหตุนี้การเก็บความร้อน สัมผัสของก๊าซที่ปล่อยทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาให้สูงขึ้น

วิธีที่ใช้ความร้อนสัมผัสของก๊าซทิ้ง ให้เป็นประโยชน์มีหลายอย่าง แต่ไม่ว่าจะเป็น กรณีใดก็ตาม วิธีที่สามารถใช้งาน ได้ดีและมีประสิทธิภาพสูงก็คือ วิธีใช้ประโยชน์กับตัวอุปกรณ์นั่นเอง นั่นคือ การอุ่นวัสดุป้อนล่วงหน้า (Preheat the Stock) และการอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปล่วงหน้า (Preheat the Combustion Air) นอกจากนั้น ยังสามารถใช้เป็นแหล่ง ให้ความร้อนกับอุปกรณ์หรือเครื่องจักรอื่นได้ แต่ในกรณีนี้ ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อน ที่ต้องการช่วงของอุณหภูมิ เวลาปฏิบัติการและสถานที่ เป็นต้น

### การใช้ประโยชน์จากพลังงานเหลือทิ้งของเตาให้ความร้อน

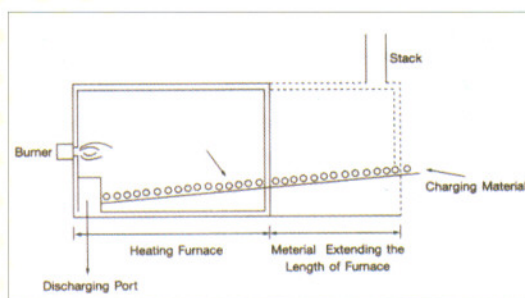
#### 1 การอุ่นวัสดุป้อนล่วงหน้า (Preheat the Stock)

การอุ่นวัสดุป้อนหรือวัตถุดิบให้ร้อนขึ้นล่วงหน้าก่อนส่งเข้าเตา ความร้อนที่ต้องใช้เพื่อเพิ่มอุณหภูมิของวัสดุหรือวัตถุดิบให้ได้ตามต้องการ ภายในเตาย่อมลดลงเท่ากับส่วนที่ทำให้ร้อนไว้ล่วงหน้า เนื่องจาก อุณหภูมิของวัสดุเกือบเท่ากับอุณหภูมิห้อง การอุ่นให้ร้อนจึงสามารถ ทำได้อย่างเพียงพอด้วยก๊าซร้อนปล่อยทิ้งซึ่งยังคงมีพลังงานอยู่จำนวนมาก เราสามารถนำพลังงานเหลือทิ้งนี้มาใช้ได้โดย การติดตั้งไฟ ฟ้าให้ใกล้กับทางป้อนวัสดุเข้า และติดตั้งห้องอุ่นล่วงหน้า ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การใช้ความร้อนเหลือทิ้งอุ่นวัสดุแบบแยกห้อง

อีกวิธีหนึ่งคือ ขยายส่วนหน้าของเตาให้ยาวขึ้น บริเวณแนวทางเข้า ก๊าซกลายเป็นช่วงอุ่นล่วงหน้าอย่างธรรมชาติ อุณหภูมิของก๊าซเหลือทิ้ง ที่ทางออกของเตาจะลดลง และประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาจะสูงขึ้น ดังรูปที่ 2

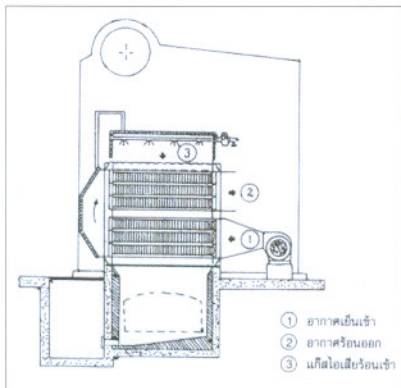


รูปที่ 2 การใช้ความร้อนเหลือทิ้งอุ่นวัสดุแบบเพิ่มความยาวของห้อง

การอุ่นวัสดุป้อนให้ร้อนล่วงหน้า ไม่เพียงแต่จะช่วยลดปริมาณ เชื้อเพลิงที่ต้องใช้ แต่ยังช่วยเพิ่มอัตราการผลิตต่อหนึ่งหน่วยเวลาด้วย เพราะ เวลาที่ต้องใช้ในการให้ความร้อนในเตาลดลง

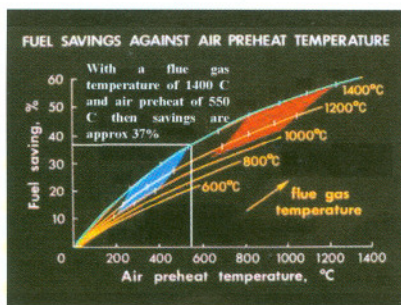
## 2. การอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปให้ร้อนล่วงหน้า (Preheat the Combustion Air)

วิธีอีกอย่างหนึ่งในการใช้ประโยชน์ของความร้อนสัมผัสของก๊าซทิ้งกับอุปกรณ์เอง ก็คือการอุ่นอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้หรือสันดาปให้ร้อนล่วงหน้า ในการนี้อากาศที่ใช้ในการสันดาปจะถูกอุ่นด้วยก๊าซทิ้ง โดยการใช้อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger)



รูปที่ 3 แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิด Air-to-Air สำหรับอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาป

นอกจากนี้การอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปให้ร้อนล่วงหน้า จะทำให้สภาวะของการสันดาปดีขึ้น และทำให้สามารถทำการสันดาปอย่างสมบูรณ์ได้ใช้อัตราส่วนอากาศน้อยกว่าของกรณีที่ไม่มีการอุ่นอากาศล่วงหน้า อนึ่งอุณหภูมิสูงสุดของการสันดาปก็เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ไม่เพียงแต่จะสามารถเพิ่มอุณหภูมิได้สูงๆ แต่ยังช่วยเพิ่มปริมาณการถ่ายเทความร้อนอีกด้วย ผลก็คือ ทำให้สามารถประหยัดพลังงานมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 4 การประหยัดเชื้อเพลิงโดยการอุ่นอากาศล่วงหน้า

# Gas C

ปตท. ใช้สูตรราคาก๊าซธรรมชาติสำหรับลูกค้าอุตสาหกรรมใหม่ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับเชื้อเพลิงทดแทน

จากการที่บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ใช้มาตรการชั่วคราวในการตรึงราคาก๊าซฯ เพื่อช่วยเหลือภาคอุตสาหกรรมมาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2542 อันเนื่องมาจากสภาวะเศรษฐกิจและราคาน้ำมันที่ได้ปรับตัวสูงขึ้นนั้น ปตท. ได้ศึกษา และปรับปรุงสูตรโครงสร้างราคาก๊าซฯ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับราคาน้ำมันเตา ซึ่งทำให้ราคาก๊าซธรรมชาติสำหรับภาคอุตสาหกรรมมีราคาลดลง โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกมีราคาสูงขึ้นซึ่งสูตรราคาก๊าซธรรมชาติสำหรับอุตสาหกรรมสูตรใหม่นี้ได้เริ่มใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 เป็นต้นไป

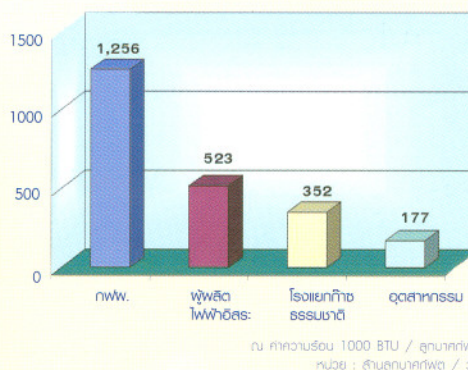
โดยสูตรราคาก๊าซธรรมชาติสูตรใหม่นี้ยังคงอ้างอิงกับตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นสากล อาทิ ราคาน้ำมันเตา ณ ประเทศสิงคโปร์ อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเหรียญสหรัฐ หลังจากทีปตท.ปรับปรุง สูตรในการคิดราคาก๊าซธรรมชาติใหม่แล้ว ส่งผลให้ราคาก๊าซธรรมชาติใหม่มีผลดังนี้

- ราคาก๊าซฯ มีความอ่อนไหวต่อราคาน้ำมันน้อยกว่าสูตรราคาเดิม และมีเสถียรภาพมากขึ้นโดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ราคาน้ำมันปรับตัวสูงขึ้น เช่นปี 2542 -2543 ราคาก๊าซฯ ตามสูตรใหม่จะไม่แกว่งตัวรุนแรงตามราคาน้ำมันเท่าที่เคยเป็นมา
- การปรับราคาอันเนื่องมาจากดัชนีทางเศรษฐกิจหรือเงินเฟ้อ จะมีผลเพียงปีละ 1 ครั้ง ซึ่งต่างจากสูตรเดิมที่ดัชนีทางเศรษฐกิจส่งผลต่อราคาทุกเดือน (โดยใช้หลัก Rolling 3 เดือนก่อนหน้า) อันจะทำให้การประมาณการราคาในแต่ละเดือน ของลูกค้าทำได้ง่ายขึ้นเพราะตัวแปรหลักจะเหลือเพียงราคาน้ำมัน และอัตราแลกเปลี่ยนเท่านั้น

● สูตรราคาใหม่มีลักษณะ Volume Discount อย่างแท้จริงในแต่ละงวดการขาย ในขณะที่สูตรเดิม ลูกค้าทุกรายจะต้องจ่ายเงินใน Block ราคาสูงมาก, Block ราคาสูงปานกลาง ก่อนจึงจะได้ใช้ก๊าซ O<sub>2</sub> ในราคา Block ปกติ โดยเฉพาะในช่วงต้นของปีสัญญาแต่ละปี

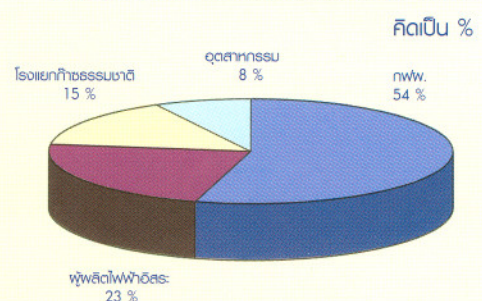
● ในส่วนของลูกค้ารายย่อยที่ใช้ก๊าซน้อย ก็ได้รับราคาที่ต่ำกว่าสูตรเดิม เพราะราคา Block 1 และ Block 2 ของสูตรใหม่มีราคาต่ำกว่าสูตรราคาสูตรเดิมเป็นอย่างมาก

การจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ ปี 2544



ณ ค่าความร้อน 1000 BTU / ลูกบาศก์ฟุต  
หน่วย : ล้านลูกบาศก์ฟุต / วัน

สัดส่วนการจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ ปี 2544



→ กรณีทำการซ่อมแซมท่อส่งก๊าซรั่วภายในโรงงานแล้วเสร็จ จะมีขั้นตอนในการตรวจสอบอย่างไร ก่อนการใช้งาน

ตอบ เมื่อซ่อมแซมท่อส่งก๊าซแล้วเสร็จและทำความสะอาดพื้นผิวภายในท่อ โดยการใช้อากาศเฉื่อยหรือก๊าซไนโตรเจนไล่สิ่งสกปรกออกจากท่อแล้ว จะต้องทำการทดสอบหารอยรั่วหรือทำ Leak Test ด้วยอากาศ ก๊าซเฉื่อยหรือไนโตรเจน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ทดสอบความดัน ที่ 50 Psi เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- การตรวจหาตำแหน่งการรั่วของท่อส่งก๊าซ

ถ้าระบบท่อจะยังคงค่าความดันที่ใช้ทดสอบตลอดระยะเวลาที่ใช้ทดสอบ ซึ่งแสดงว่าไม่มีการรั่วเกิดขึ้น แต่ถ้าความดันก๊าซลดลงให้ทำการตรวจสอบหาตำแหน่งการรั่วของก๊าซโดยใช้น้ำสบู่หรือ Gas Detector บริเวณหน้าแปลนหรือข้อต่อต่าง ๆ



ทีมงาน Inplant Service ส่วนบริการลูกค้าก๊าซ ปตท. ตรวจสอบ และให้คำแนะนำเรื่องความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซภายในโรงงานอุตสาหกรรม

→ กรณีที่ท่อส่งก๊าซภายในโรงงานแตกรั่ว บริษัทจะต้องปิดวาล์วตัวไหนและมีวิธีปฏิบัติอย่างไร

ตอบ เมื่อตรวจพบว่ามีการรั่วเกิดขึ้นให้ปฏิบัติดังนี้

1. ปิดวาล์วที่ต้นทางของท่อที่พบว่ามีก๊าซรั่ว
2. กำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่พบว่ามีก๊าซรั่ว โดยใช้เทปหรือเชือกคล้องบริเวณที่พบก๊าซรั่ว เขียนป้ายเตือนห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าใกล้บริเวณที่พบว่ามีก๊าซรั่ว
3. ดำเนินการให้มีอากาศถ่ายเทเพื่อนำเอาก๊าซออกสู่บรรยากาศ (โดยปกติก๊าซธรรมชาติเมื่อรั่วไหลออกจากระบบท่อจะลอยสูงเหนือพื้นดิน)
4. หลีกเลี่ยงและป้องกันไม่ให้เกิดประกายไฟขึ้นในบริเวณที่มีก๊าซรั่ว
5. ทำการซ่อมและแก้ไขรอยรั่วของก๊าซ

→ การรั่วไหลของก๊าซในส่วนองโรงงานจะมีโอกาสทราบหรือไม่

ตอบ จะต้องมีทดสอบการรั่วของก๊าซ (Leak) เป็นประจำ

→ ในการใช้การรั่วของก๊าซ มีข้อแนะนำหรือวิธีปฏิบัติอย่างไร

- ต้องจัดทำแผนเพื่อตรวจสอบการรั่วของก๊าซ (Leak) เป็นประจำทุก 3-6 เดือน
- ใช้น้ำสบู่ หรือ Gas Detector ทดสอบที่บริเวณหน้าแปลน และข้อต่อทุก ๆ จุด

→ ก๊าซธรรมชาติเมื่อรั่วไหลออกมาจากท่อแล้วจะมีลักษณะอย่างไร เป็นหมอกคลุมหรือไม่

ตอบ เนื่องจากคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเบากว่าอากาศ เมื่อมีการรั่วไหลเกิดขึ้น จะลอยตัวขึ้นข้างบน ซึ่งต่างจากก๊าซ LPG จะเป็นหมอกปกคลุมบริเวณพื้น

→ กรณีก๊าซธรรมชาติเมื่อรั่วไหลออกมา แล้วเกิดติดไฟ จะมีวิธีดับไฟอย่างไร

ตอบ เมื่อเกิดการรั่วไหล ต้องป้องกันแหล่งความร้อน ประกายไฟ และหยุดการรั่วไหลโดยเร็วที่สุด และใช้น้ำ Spray เพื่อเจือจาง Vapor และควบคุมปริมาณความเข้มข้น ของก๊าซให้เหลือน้อยกว่า 5% LEL หรือมากกว่า 15 % UEL

เมื่อมีการติดไฟ ให้ดับโดยผงเคมีแห้ง โฟม หรือ CO<sub>2</sub>

→ บุคคลทั่วไปจะทราบได้อย่างไรว่ามีท่อส่งก๊าซของปตท.อยู่

ตอบ สังเกตได้จากป้ายคำเตือนสีเหลี่ยมสีเหลืองซึ่งจะอยู่ตามแนวท่อเป็นระยะ ๆ ภายในป้าย จะระบุข้อความ "ท่อส่งก๊าซ ความดันสูง ห้ามขุด ตอก ถมดิน หรือก่อสร้างใดๆ ในเขตท่อส่งก๊าซก่อนได้รับอนุญาต", "พบท่อส่งก๊าซรั่ว หรือถูกทำลาย โปรดแจ้ง บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)"



→ กรณีก๊าซธรรมชาติ ค้างอยู่ในท่อจะต้องทำอย่างไรหรือไม่

ตอบ ในกรณีที่โรงงานต้องการยกเลิกการใช้เครื่องจักร หรือระบบท่อส่งก๊าซย่อย ควรปิดวาล์วต้นทางที่จะจ่ายก๊าซไปยังจุดนั้น ๆ แล้วไล่ก๊าซซึ่งภายในท่อด้วยก๊าซเฉื่อย หรือก๊าซไนโตรเจน และ Pack เอาไว้ ไม่ควรปล่อยให้มีโอกาสเข้าไปในท่อได้หรือปล่อยก๊าซฯ ค้างไว้ในท่อทั้งนี้เพราะ

- ก๊าซออกซิเจนในอากาศจะทำให้เกิดสนิมเหล็กภายในท่อได้
- กรณีที่มีก๊าซฯ ค้างภายในท่อ อาจเกิดการรั่วซึมได้ และอาจเกิดอันตราย ถ้ามีประกายไฟหรือมีการทำ Hot Work ใกล้ ๆ แนวท่อ

