



P&R Best Practice Sharing Award

Gas turbine's Reliability Improvement Project for Sale Gas Compressor unit B GSP#6

ชื่อโครงการ ขยายผลการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์กังหันก๊าซของ Sale Gas

Compressor unit B ของโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โรงแยกก๊าซธรรมชาติ จ.ระยอง

คณะทำงาน

1. ชื่อนายคมกฤษ โล่ห์เพ็ชร
2. ชื่อนายจิตติ แสงสระศรี
3. ชื่อนายสุธี อมรพิทยากุล
4. ชื่อนายวสันต์ ลิมพานิช
5. ชื่อนายธนพัฒน์ นิธิสุวรรณโรดม

วันที่.30 เดือน.สิงหาคม .ปี.2555

รหัสเอกสาร (PTT-0001- Gas turbine's Reliability Improvement Project for Sale Gas

Compressor unit B GSP#6)



1. Key Word

Type		
<input type="checkbox"/> Energy	<input checked="" type="checkbox"/> Maintenance	<input type="checkbox"/> Operational Improv.
<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....		

Process		
<input type="checkbox"/> <u>Aromatics</u>		
<input type="checkbox"/> <u>Lube</u>		
<input type="checkbox"/> Solvent Deasphalting	<input type="checkbox"/> Solvent Extraction	<input type="checkbox"/> Propane Dewaxing
<input type="checkbox"/> Lube Hydrotreating	<input type="checkbox"/> Solvent Dewaxing	
<input type="checkbox"/> Asphalt and Bitumen Manufacturing	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....	
<input type="checkbox"/> <u>Refinery</u>		
<input type="checkbox"/> <u>Distillation</u>		
<input type="checkbox"/> Atmospheric Crude Distillation	<input type="checkbox"/> CO2 Liquefaction	<input type="checkbox"/> Desalinization
<input type="checkbox"/> Vacuum Crude Distillation	<input type="checkbox"/> Fractionation	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....
<input type="checkbox"/> <u>Conversion</u>		
<input type="checkbox"/> Coke Calciner	<input type="checkbox"/> Deep Catalytic Cracking	<input type="checkbox"/> Fluid Catalytic Cracking
<input type="checkbox"/> Hydrocracking	<input type="checkbox"/> Hydro dealkylation	<input type="checkbox"/> Visbreaking
<input type="checkbox"/> Cracking Feed or Vacuum Gas Oil Desulfurization	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....	
<input type="checkbox"/> <u>Treating</u>		
<input type="checkbox"/> Amine Regeneration	<input type="checkbox"/> Hydrogen Purification	<input type="checkbox"/> LPG sweetening
<input type="checkbox"/> Naphtha Hydrotreating	<input type="checkbox"/> Residual Desulfurization	<input type="checkbox"/> Selective Hydrotreating
<input type="checkbox"/> Sour water stripping	<input type="checkbox"/> Distillate/Light Gas Oil Desulfurization and Treating	
<input type="checkbox"/> Sulfur Recovery	<input type="checkbox"/> Kerosene Desulfurization and Treating	
<input type="checkbox"/> Tail Gas Recovery	<input type="checkbox"/> Naphtha/Gasoline Desulfurization and Treating	
<input type="checkbox"/> Vacuum Gas Oil Hydrotreating	<input type="checkbox"/> U18 - Isosiv (mole sieve for C5/C6 Isomerization)	
<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....		
<input type="checkbox"/> <u>Reforming</u>		
<input type="checkbox"/> C5/C6 Isomerization	<input type="checkbox"/> Catalytic Reforming	<input type="checkbox"/> Cumene
<input type="checkbox"/> Hydrogen Generation	<input type="checkbox"/> Isomerization	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....
<input type="checkbox"/> <u>Olefins</u>		
<input type="checkbox"/> <u>Upstream</u>		
<input type="checkbox"/> Ethylene	<input type="checkbox"/> Propylene	<input type="checkbox"/> Other (โปรดระบุ).....
<input type="checkbox"/> <u>Intermediate</u>		
<input type="checkbox"/> โปรดระบุ.....		

☐ Polymers

☐ ABS

☐ HDPE

☐ PP

☐ PS

☐ Other (โปรดระบุ).....

☐ EO Based

☐ Ethylene Oxide/ Ethylene Glycol (EO/EG)

☐ Ethanolamines

☐ Ethoxylate

☐ Other (โปรดระบุ).....

☐ Supporting

☐ Logistics

☐ Power

☐ Steam

☐ Storage

☒ Fired Turbine Cogeneration

☐ Other (โปรดระบุ).....

Equipment

☐ Bagging machine

☐ Boiler

☐ Blower

☐ Chiller

☐ Columns

☐ Compressors

☐ Control & Monitor

☐ De-aerator

☐ Electrical Apparatus

☐ Extruder

☐ Fan

☐ Flare

☐ Furnaces

☐ Heat Exchanger

☐ Instrument

☐ Meter

☐ Misc. & Other

☐ Motor

☐ Piping

☐ Pump

☐ Reactor

☐ Regenerator

☐ Safety Equip. & Sys.

☐ Silo

☐ Tank

☐ Telecommunication

☐ Tower

☐ Turbine

☐ Valves

☐ Vessel

☐ Wires & Cables

☒ Other (โปรดระบุ)...Gas Turbine Engine

2.รายละเอียดโครงการ

1. ชื่อโครงการ (ไทย) ขยายผลการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์กังหันก๊าซของ Sale Gas Compressor unit B ของโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6

(อังกฤษ) Gas turbine's Reliability Improvement Project for Sale Gas

Compressor unit B GSP#6

2. ลักษณะโครงการ

ในการดำเนินการปรับปรุงครั้งนี้เป็นการขยายผลการปรับปรุงเครื่องยนต์กังหันก๊าซ รุ่น AVON จากโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 5 มายังเครื่องยนต์กังหันก๊าซรุ่น RB-211 ที่ Sale Gas Compressor unit B ที่โรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6 เพื่อรักษาประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซไว้ ไม่ให้ตกเร็วและยืดอายุการใช้งาน Air inlet filter

แก้ปัญหาประสิทธิภาพของ Gas Turbine ลดลง เนื่องจากฝุ่นในอากาศสะสมในเครื่องยนต์ตามอายุการใช้งาน และเนื่องจาก Air Inlet Filter diff Pressure High จากทั้งสองปัญหามีผลทำให้เกิด NOx Emission ของเครื่องยนต์เกินค่าควบคุม ต้องหยุดโรงงานเพื่อทำความสะอาดเครื่องยนต์ (Soak Wash)

และเพื่อลดอัตราการเปลี่ยน Air Inlet Filter Online ทำให้ลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุกับผู้ปฏิบัติงาน และเครื่องยนต์ขณะเปลี่ยน Filter Online

3. ผู้นำเสนอโครงการ

นายสุธี อมรกุลพิทยา หน่วยงาน ผบ.วบก. สังกัด ผยก. เบอร์โทรศัพท์ 0812576868 e-mail

sutee.a@pttplc.com สถานที่ติดต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ จ.ระยอง

4. รายชื่อคณะทำงาน/ โทรศัพท์/e-mail

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. นายคมกฤช โล่ห์เพชร | โทร 038-676280 Email: komgrit.l@pttplc.com |
| 2. นายฐิติ แสงสระศรี | โทร 038-676274 Email: thiti.s@pttplc.com |
| 3. นายวสวัตต์ ลิ้มพานิช | โทร 038-676282 Email: vasavat.l@pttplc.com |
| 4. นายสุธี อมรกุลพิทยา | โทร 038-676274 Email: sutee.a@pttplc.com |
| 5. นายธนะพัฒน์ นิธิศวรรโรดม | โทร 038-676283 Email: dhanapat.n@pttplc.com |

5. งบประมาณที่ใช้

13,000,000 บาท/unit

6. ระยะเวลาดำเนินการ

3 เดือน

7. อายุโครงการ

มากกว่า 5 ปี

8. Benefit Value

สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซไม่ให้ลดลงตามอายุใช้งานปกติ และลด NOx Emission ของเครื่องยนต์ โดยการออกแบบปรับปรุงระบบกรองอากาศเข้าเครื่องยนต์ใหม่ โดยเพิ่มพื้นที่ Air Flow ของ Filter Housing แบบให้อากาศเข้า 3 ทิศทาง จากเดิม 1 ทิศทาง ทำให้ Diff Pressure ต่ำลง และทำให้สามารถเลือกใช้ไส้กรอง ที่สามารถกรองฝุ่นระดับละเอียดถึงต่ำกว่า 0.3 micron ได้ ที่ประสิทธิภาพ 99.95% จากเดิมที่สามารถกรองฝุ่นได้ละเอียดแค่ 0.4 micron ที่ 95.4% โดยนำมาติดตั้งใช้งานกับเครื่องยนต์กังหันก๊าซทั้งหมดที่ Sale Gas Compressor unit A ของโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6 โดยช่วย Cost Saving ที่ได้นี้

- i. มาจากการประหยัดค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ลดลงของเครื่องยนต์ เนื่องจากเครื่องยนต์สะอาดขึ้น ทำให้คงประสิทธิภาพกำลังอัดของ Compressor Section ไว้ได้เท่าเดิม และการออกแบบระบบ Air Inlet Filter ที่ทำให้ Differential Pressure ลดลง ทำให้ลดภาระของเครื่องยนต์ โดยวัดจากอัตราบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ โดยเทียบอัตราการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิง (SCFM) ก่อน และหลังปรับปรุง คิดเป็นค่าเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ 15.6 ล้านบาทต่อปีต่อโครงการ
- ii. จากเครื่องยนต์ที่สะอาดขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีขึ้น สามารถลด NOx Emission จากเดิม 132ppm เป็นเหลือ 90ppm (7% O₂ สำหรับเครื่อง Non DLE) สามารถลดการสูญเสียการผลิตจากการหยุดโรงงานเพื่อทำความสะอาดเครื่องยนต์ (Offline Water Wash) ประมาณ 48 ชม. ทุก 2 ปี คิดเป็นกำไรที่สูญเสีย 15 ล้านบาทต่อปี
- iii. ช่วยประหยัดค่า Maintenance cost เมื่อส่งเครื่องยนต์ Overhaul ตามอายุการใช้งาน (ทุก 5 ปี) เนื่องจาก Coating ที่ Compressor Blades ไม่ชำรุดเนื่องจากฝุ่นละอองที่สะสมตามผิว compressor blade ทำให้เกิดกรดต่างทำลายผิวเคลือบ compressor blade โดยค่า Maintenance ที่ประหยัดได้ประมาณ 100,000 บาทต่อปี
- iv. เพิ่ม Mean Time of Filter Service จากทุก 12 เดือน เป็น 30 เดือน ทำให้ลดอัตราการเปลี่ยน Air Inlet Filter Online และลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุกับผู้ปฏิบัติงาน และความเสี่ยงกับเครื่องยนต์ที่จะมีสิ่งแปลกปลอมหลุดเข้าเครื่องยนต์ (Foreign Object) ขณะเปลี่ยน Filter Online

รวมทั้งโครงการสามารถ Save Cost เป็นเงินเท่ากับ 78.5 ล้านบาทต่อโครงการ (คิดที่อายุโครงการ 5 ปี) หรือประมาณ 15.7 ล้านบาทต่อปี

9. ทฤษฎี ความรู้ หลักการและเหตุผลในการทำโครงการ

1. ประสบการณ์การปรับปรุงแก้ไขปัญหา Filter ทั้งในโรงแยกก๊าซฯ และกลุ่ม ปตท. รวมทั้งความรู้จากผู้ผลิตใน technology ที่เกี่ยวข้อง

2. เหตุผลในการดำเนินโครงการนี้ :

ที่มา

เครื่องยนต์กังหันก๊าซที่ได้ใช้งานอยู่ที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองได้พบปัญหาประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากฝุ่นในอากาศขนาด 0.3 – 0.5 micron, ใช้น้ำมันจากเครื่องยนต์, ไอเกลือจากทะเล โดยระบบกรองอากาศทั่วทั้งที่ใช้งานอยู่ตามมาตรฐานผู้ผลิตสามารถกรองฝุ่นขนาด 0.4 micron ได้ 95.4% และมี initial diff Pressure 0.6 IN-H₂O ทำให้ประสิทธิภาพลดลงเฉลี่ย 5% ตลอดอายุใช้งานเครื่องยนต์ สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเป็นเงินประมาณ 30 ล้านบาทต่อปี

และต้องเปลี่ยน Air Inlet Filter ทุก 12 เดือน ระหว่างเปลี่ยน Filter Online มีความเสี่ยง กับเครื่องยนต์ที่จะมีสิ่งแปลกปลอมหลุดเข้าเครื่องยนต์ (Foreign Object) ขณะเปลี่ยน Filter Online และความเสี่ยงกับผู้ปฏิบัติงาน

นอกจากนั้นยังได้ตรวจพบค่า NOX เกินค่าควบคุม เนื่องจากเครื่องยนต์สกปรก ทำให้ต้อง On-line wash มากขึ้นซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต และความเสี่ยงในการ Trip ของเครื่องจักร รวมถึงต้องหยุดเครื่องยนต์เพื่อ Offline Wash ตามระยะเวลาทำให้สูญเสียโอกาสการผลิตช่วงหยุดเครื่องยนต์ 48 ชั่วโมง ทุก 2 ปี หรือคิดเป็นเงินที่สูญเสีย 15 ล้านบาทต่อปี สำหรับเครื่องยนต์ที่เป็น RB-211 จึงต้องหาสาเหตุและวิธีการแก้ไข

การดำเนินการปรับปรุง

1. ทางโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองได้มีการปรับปรุงวิธีการกรองอากาศมาหลากหลายรูปแบบเพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ และแก้ปัญหา Emission ของรวมทั้งยืดอายุการใช้งานของ Filter Element โดย

- a. ได้มีการใช้ Filter Element แบบ Cartridge แต่ยังคงมีปัญหา Filter Passing เนื่องจากระบบ Support Filter ไม่ดี ทำให้ติดตั้งยาก ต้องควบคุมการติดตั้งอย่างใกล้ชิด
- b. เปลี่ยนเป็นระบบ Pulse Jet แต่พบว่า เมื่อใช้มาระยะหนึ่ง ประกอบกับบางช่วงสภาพอากาศประเทศไทยมีความชื้นสูง อยุริมทะเล ทำให้ฝุ่นเกาะตัวเป็นก้อน ไม่สามารถ Pulse Jet ออกมาได้

2. จึงได้มีการพยายามหาวิธีที่จะทำให้เครื่องยนต์สะอาดมากที่สุดเท่าที่ทำได้ โดยพยายามปรับปรุงวิธีการ Water Wash Compressor ขณะเดินเครื่อง จากการออกแบบดั้งเดิม ซึ่งใช้ความดันในการฉีดน้ำที่ต่ำ, ไม่สามารถควบคุมขนาดละอองของน้ำที่เหมาะสม ทำให้การ Wash Compressor ไม่สะอาดเท่าที่ควร เพราะว่าความดันที่ต่ำก็จะทำให้น้ำที่ฉีดออกไปไม่สามารถเข้าไปใน Blade Compressor ที่อยู่ด้านในได้ ขนาดละอองของน้ำที่ใหญ่เกินไปก็จะไปทำให้ Blade Compressor ชำรุด จึงได้ทำการปรับปรุงการ Water Wash Compressor เป็นแบบ High Efficiency กล่าวคือมีการปรับปรุงทั้งขนาดละอองน้ำให้มีขนาดเล็กมาก (Atomization) โดยใช้หัว Nozzle พิเศษ ทำให้สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูง โดยการเพิ่มความดัน ซึ่งทำให้ทำความสะอาดเครื่องยนต์ได้ดีขึ้น และไม่ทำลาย Blade Compressor และก็มี การปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอีก โดยเพิ่มอุณหภูมิน้ำเป็น 60 Deg.C โดยการใช้ Heater

3. ผลจากการปรับปรุงการ Water Wash Compressor เป็นแบบ High Efficiency ก็พบว่าเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพดีขึ้นระดับหนึ่งแต่ก็ยังไม่สามารถล้างความสกปรกที่ Blade Compressor ได้หมด ทำให้ประสิทธิภาพตกลง และเกิดปัญหา Emission อยู่ จึงได้พยายามหาวิธีการอื่นๆ ต่อ จึงได้เกิดแนวคิดขึ้นมาว่าจะเป็นไปได้ไหมที่จะไม่ให้มีฝุ่นเข้ามาเลยที่ Compressor Blade จะได้ไม่ต้อง Water Wash Compressor อีกทั้งประสิทธิภาพเครื่องยนต์ ก็จะไม่ลดลง ค่า NOX ก็จะไม่เกินค่าควบคุม ทางโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองจึงได้ทำการ Sampling ขนาดฝุ่นที่เข้าไปในเครื่องยนต์ พบว่าฝุ่นส่วนใหญ่มีขนาดตั้งแต่ 0.3 micron ขึ้นไป ซึ่งเป็นฝุ่นที่มีขนาดเล็กมาก จึงพยายามหา Filter ที่สามารถกรองฝุ่นระดับนี้ได้ จึงคิดวิธีที่จะสนับสนุนแนวคิดนี้ โดยได้ทำการศึกษาวิธีการกรองแบบต่างๆ ของ Air Inlet Filter ก็ได้ค้นพบว่า Filter Element แบบ Cartridge ร่วมกับระบบ Pulse Jet นั้นไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศ ในเขตร้อนชื้น เนื่องจากจะเป็นวิธีการดักจับฝุ่นแบบ Surface Loading ซึ่งอากาศจะมี ความชื้นสูง ทำให้ฝุ่นที่มาเกาะที่ Filter Element จะไม่สามารถเป่าออกโดย Pulse Jet ได้ หมด อีกทั้ง Filter Element มีความละเอียดในการกรองฝุ่นที่ต่ำ (Filter Class) ตามมาตรฐาน ในการกรองอากาศ

4. จึงได้ทำการศึกษาเพื่อพยายามปรับปรุง โดยพบว่าควรจะใช้ Filter Element ที่เป็น แบบ Panel และมีวิธีการกรองแบบ Dept Loading ซึ่งจะทำให้ Filter Element มีอายุที่ยาวนาน และไม่ต้องใช้ระบบ Pulse Jet นอกจากนั้นยังได้ทำการศึกษาว่าแล้วความละเอียด ระดับไหนที่เราต้องการ โดยได้มีการเก็บตัวอย่างของฝุ่นในอากาศซึ่งพบว่าเป็นฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 0.3 ไมครอนถึง 95% จึงได้เอาข้อมูลนี้มาเป็นตัวเลือกความละเอียดของ Filter Element ซึ่งพบว่าถ้าจะกรองฝุ่นความละเอียดระดับนี้ได้ จะต้องเป็น Filter Element ชนิด HEPA Filter หรือ ULPA Filter ซึ่ง ULPA Filter จะมีความละเอียดที่สูงมาก แต่จะมีค่า

Pressure Drop ที่สูงด้วยเช่นกัน ซึ่งถ้า Filter Element มีค่า Pressure Drop ที่สูง จะส่งผลให้เครื่องยนต์บริโภคเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นด้วย และจากการศึกษาเพิ่มเติมก็พบว่า ULPA Filter นั้นจริงแล้วจะเหมาะสมสำหรับการกรองที่ต้องการควบคุมเชื้อโรค หรือเหมาะสำหรับอุตสาหกรรมมากกว่าจึงได้ดำเนินการเลือกใช้ Filter Element ชนิด HEPA Filter ในการปรับปรุง

5. แต่การเลือกใช้ HEPA Filter ก็ยังมีข้อจำกัดที่ค่า Pressure Drop ที่สูงเหมือนกัน แต่ก็ยังน้อยกว่า ULPA Filter ทำให้ต้องมีการขยายขนาด Air Inlet Filter Housing เพื่อที่จะได้ลดปริมาณ Air Flow ต่อ Filter Element ให้ต่ำลง และเพิ่มจำนวน Filter Element ให้มากขึ้น จึงได้ดำเนินการออกแบบทางด้านวิศวกรรมเพื่อขยาย Air Inlet Filter Housing ให้เหมาะสม เป็นแบบเข้า 3 ทิศทางจากเดิม 1 ทิศทาง หลังจากที่ได้ดำเนินการออกแบบทั้งหมดแล้วเสร็จ ก็ดำเนินการเลือกผู้เสนอราคาที่จะสามารถเข้ามาทำงานได้ จากนั้นก็ได้ดำเนินการปรับปรุง และติดตามผลต่อไป

10. ขั้นตอนการดำเนินงาน (ระบุเป็นลำดับขั้นการดำเนินการ)

1. พบปัญหาประสิทธิภาพเครื่องยนต์กักกันกาซลดลง
2. เก็บข้อมูลเพื่อนำมาหาสาเหตุของปัญหา โดยการวัดขนาดฝุ่น
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทราบปัญหาและหาทางดำเนินการแก้ไข
4. ศึกษาความเป็นได้ของโครงการทั้งระยะเวลาในการเตรียมงาน, จุดคุ้มทุน และเลือก Filter ที่สามารถกรองฝุ่นได้
5. ออกแบบทางวิศวกรรม คำนวณพื้นที่ของ Filter ให้เพียงพอต่อมาตรฐานของเครื่องยนต์ ซึ่งพบว่าการใช้ HEPA Filter ต้องออกแบบ Filter Housing ที่ใหญ่ขึ้น
6. ดำเนินการแก้ไข ออกแบบ Filter Housing ใหม่ให้มีทางเขามากขึ้น
7. Commissioning and Testing
8. ติดตามผลการแก้ไขอย่างต่อเนื่อง
9. วัดผลการดำเนินงาน โดยวัดประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ และเปิดดูใบ Blade เมื่อเครื่องยนต์มีโอกาสหยุด
10. ขยายผลจากเครื่องยนต์ AVON ที่ GSP#5 มายัง RB-211 ของ Sale Gas Compressor unit B ที่ GSP#6

11. ปัญหา/อุปสรรค (จากการทำโครงการ)

วิธีการแก้ไขประสิทธิภาพเครื่องยนต์ตกในช่วงแรกๆ เช่น Pulse Jet หรือ Onlie Water Wash ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร

หลังจากปรับปรุงเป็น HEPA Filter แล้ว แต่เนื่องจาก HEPA Filter มี Initial dP สูงกว่า Filter เดิม ทำให้ต้องใช้พื้นที่ Air Inlet มากขึ้น จึงต้องออกแบบ Air Inlet Housing ใหม่ และพื้นที่ๆ ดำเนินการมีแนวท่อพาดผ่าน ต้องมีการวางแผนการดำเนินการในการก่อสร้างที่รัดกุม

1. แนวทางการแก้ไข

ทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ Pulse Jet, Online Water Wash จนมาถึง สามารถแก้ปัญหาที่ต้นเหตุได้โดยปรับปรุงที่ระบบกรองอากาศ Air Intet Filter

ในส่วนของปัญหา Initial dP ของ HEPA Filter ก็แก้ไขโดยออกแบบ Filter Housing . ใหม่ ให้เพิ่มพื้นที่ Air Inlet เป็น 3 ทาง และ Design ให้ Capacity ของ Housing อยู่ที่ 130% จากค่า Design เพื่อเพิ่ม Air Flow ต่อ Cell ของ Filter จนสามารถลดค่า initial dP ได้ลงมา อยู่ที่มาตรฐานของ Gas Turbine

12. การประยุกต์ใช้งาน

นำโครงการต้นแบบการปรับปรุงประสิทธิภาพกังหันก๊าซ Gas turbine's Reliability Improvement Project (GRIP) ที่เป็นเครื่องยนต์ Gas Turbines รุ่น AVON มาประยุกต์ให้ใช้งาน ได้กับเครื่องยนต์กังหันก๊าซที่ Sale gas compressor unit B ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 6 ที่เป็นรุ่น RB-211

13. โครงการที่นำมาเป็นต้นแบบ

Gas turbine's Reliability Improvement Project (GRIP) จากบริษัท PTT GSP

ลงชื่อ....นายสุธี อมรกุลพิทยา...ผู้นำเสนอโครงการ

ลงชื่อ....นายโชคชัย ธนเมธี ...กรรมการ P&R Best Practice Sharing

3. เอกสารสนับสนุนต่างๆ

Benefit Calculation (per Engine Unit)

o Fuel saving		
ส่วนต่างของเชื้อเพลิงที่เครื่องยนต์ใช้ลดลง	127	SFCM
o Convert SCFM to MMSCFD	0.197	MMSCFD
o Convert MMSCFD to MMBTU	203.5	MMBTU/DAY
o Average Fuel price of 2012	210	THB/MMBTU
o Fuel Saving (203.5 MMBTU x 210THB x 365 DAYS)	15,600,000	THB/YR – (1)
o Overhaul Cost Saving Per Engine Per Year	100,000	THB/YR – (2)
o Total Cost Saving (1) + (2)	15,700,000	THB/YR – (3)
o มูลค่าลงทุน (อายุโครงการเกิน 5 ปี) : 13,000,000/5	2,600,000	THB/YR – (4)
o Net Benefit per Engine RB-211: (3) – (4)	13,100,000	THB/YR – (5)
o Total benefir in Project Life Cycle (5 Yr) : (5) x 5Yr	65,500,000	THB
o IRR: 13,000,000 / (3)	10	Months

1. เอกสารสำคัญที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณา
2. Fuel Composition ที่ใช้ในการคำนวณเป็น Heating Value (MMBTU)

composition		
Flow	MMSCFD	0.180
CO2	%mol	0.00
C1	%mol	93.25
C2	%mol	1.04
C3	%mol	2.78
IC4	%mol	0.36
NC4	%mol	0.07
IC5	%mol	0.06
NC5	%mol	0.02
C6	%mol	0.01
C7	%mol	0.00
C8+	%mol	0
N2	%mol	2.41
Total		100.00
LHV dry	MMBTU / MMSCF	948
LHV sat	MMBTU / MMSCF	932
HHV dry	MMBTU / MMSCF	1050
HHV sat	MMBTU / MMSCF	1032
SG	MMBTU / MMSCF	0.60
WI (1)	MMBTU / MMSCF	1351
WI (2)	MMBTU / MMSCF	54
Heat Flow	MMBTU / Day	186

3. ขนาดฝุ่นที่อยู่ภายใน Compressor Section ที่ทำการเก็บตัวอย่าง

Particle size (μ)	Total Suspended Particle (TSP)		
	Δ	Σ	%
≤ 0.3	46,053,672	81,998,787	56.16
0.5	34,111,135	35,945,115	41.60
1	1,804,979	1,833,981	2.20
5	28,061	29,002	0.03
10	906	941	0.00
25	35	35	0.00