

PTTGC Best Practice Sharing

Best Practice Title :	Extend the useful life of flexible in cooling water pump P-8301A,B,C system ยืดอายุการใช้งานของ flexible ระบบ cooling water Pump P-8301A,B,C
Function	POL / P-MN-HD1
Best Practice Writer	Name : Worapol Phraechinda Phone: 038976851 Mobile: 0813986334 Email: worapol.p@pttgcgroup.com
Working Team	1. Mr. Chuchat Mosungnern (Team Leader) 2. Mr. Kitiphong Malithong (Team Member)
Support Team	1. P-MN 2. P-MN-HD1 3. P-HD1-OP2
Executive Summary	<p>ในกระบวนการผลิตโดยปกติ ระบบ cooling water system จะใช้งาน pump 2 ใน 3 ตัว ซึ่งหากเกิดปัญหา flexible joint แตกพร้อมกัน 2 ตัว จะส่งผลให้ plant shutdown หรือ ลดกำลังการผลิตได้</p> <p>จากการวิเคราะห์การแตกของ flexible พบว่ามีการฉีกขาดบริเวณรอยเชื่อมระหว่างหน้าแปลนกับ bellow ซึ่งมีสาเหตุเกิดจาก turbulence flow ที่ออกมาจากด้าน discharge ของ cooling water pump มากระทำต่อ bellow ซึ่งแรงดันขนาด 5-7 kg/cm² ส่งผลให้ bellow ขยายตัวและหดตัวอย่างรุนแรง จนทำให้เกิดการฉีกขาดของ bellow ที่บริเวณหน้าแปลนกับรอยเชื่อม จึงได้แก้ไขโดยติดตั้ง sleeve เพิ่มเติม เพื่อลดแรงกระแทกจาก turbulence flow โดยใช้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งสิ้น 240,000 บาท</p>
Background / Objective	<p>จากกรณีปัญหา flexible joint ของ discharge pump cooling (P-8301C) แตก ทำให้ต้องมีการเปลี่ยน flexible joint และ switching pump บ่อย อาจส่งผลต่อ reliability plant เนื่องจากการ switching pump แต่ละครั้งเพื่อซ่อมแซม มีความเสี่ยงต่อการ shutdown ของ plant ส่งผลให้ reliability ของ plant ลดลง จึงเป็นที่มาที่จะต้องหาวิธีการป้องกันการแตกของ flexible joint ขึ้น โดยติดตั้ง sleeve เพื่อลดแรงกระแทกจาก turbulence flow</p>
Concept	<p>- แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ Best Practice นี้</p> <p>การไหลของน้ำแบบ turbulence flow ต้องมีค่า Renold's Number มากกว่า 4,000 ในขณะที่ laminar flow มีค่า Renold's Number น้อยกว่า 2,300 โดยที่ $Re = \frac{\text{Inertial Force}}{\text{Viscous Force}}$ ดังนั้น bellow กับหน้าแปลนที่เป็นทางผ่านของน้ำ จะต้องได้รับแรง Inertial Force ที่มีค่ามาก จึงส่งผลให้เกิดการฉีกขาดระหว่างกันได้</p> <p>- สมมติฐานก่อนการดำเนินการ</p> <p>Sleeve น่าจะเป็นวัสดุที่ช่วยลดแรงกระแทกที่กระทำต่อ รอยเชื่อมระหว่างหน้าแปลนกับ bellow ได้ เพราะเป็นสิ่งที่กั้นน้ำไม่ให้กระแทกกับ flexible joint โดยตรง</p>
Detail	<p>1. ทำ flexible joint ที่ติดตั้ง sleeve เรียบร้อยแล้ว ขึ้นมาใหม่ 1 ชุด แล้วนำไปติดตั้งแทน ชุด flexible joint ของ pump cooling (P-8301C)</p> <p>2. นำ flexible joint ของ pump cooling (P-8301C) ซึ่งเป็นตัวที่เกิดปัญหาการแตก ไปติดตั้ง sleeve แล้วนำไปติดตั้งแทน ชุด flexible joint ของ pump cooling (P-8301A)</p>

Approved by VP _____
Date (_____)

Acknowledge by EVP _____
Date (_____)

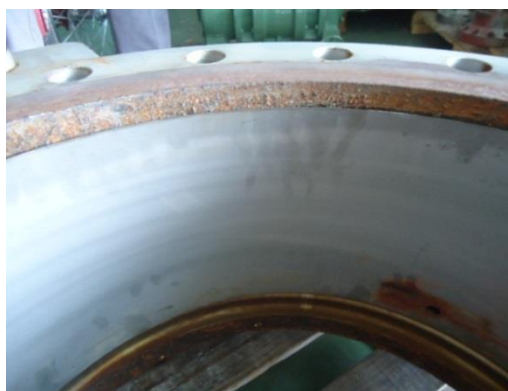
3. นำ flexible joint ของ pump cooling (P-8301A) ที่ถูกใส่แทนโดย flexible joint ของ pump cooling (P-8301C) ไปติดตั้ง sleeve แล้วนำไปติดตั้งแทน ชุด flexible joint ของ pump cooling (P-8301B)
4. นำ flexible joint ของ pump cooling (P-8301B) ที่ถูกใส่แทนโดย flexible joint ของ pump cooling (P-8301A) ไปติดตั้ง sleeve แล้วนำไปเก็บเป็น Spare Part



ภาพ flexible joint ของ discharge pump cooling (P-8301C) ที่แตก ซึ่งมีสาเหตุจาก turbulence flow ที่ด้าน discharge



ภาพภายใน flexible joint ซึ่งพบการฉีกขาดบริเวณรอยเชื่อมระหว่างหน้าแปลนกับ bellow



ภาพภายใน flexible joint ภายหลังการติดตั้ง sleeve

Operation Duration	ระยะเวลาการดำเนินงาน เริ่มต้น ____Feb 2014____ สิ้นสุด ____June 2014____
Benefit	1. เพิ่ม reliability ของ plant 2. Reduce maintenance cost

Approved by VP _____
Date (_____)

Acknowledge by EVP _____
Date (_____)

	<p>ถ้าหากไม่มีการจัดทำ Strainer จะทำให้ Flexible ใน Pipe Line เสียหายด้วย Frequency = 6 เดือน/ครั้ง ซึ่งก็คือ 2 ครั้ง/ปี/Line (อ้างอิงจากการถูกแจ้ง Maintenance Notification)</p> <p>ซึ่งในกรณีนี้มี Pipe Line ทั้งหมด 3 Line คือ A,B&C</p> <p>ดังนั้น Worst Case ในกรณีนี้คือ</p> <p>6 times/year (เพราะมี 3 Lines, เสียหายด้วย Frequency 2 ครั้ง/ปี/Line)</p> <p>1 time use 1 month and 3 technicians for Maintenance ; hence, loss of labor cost 3 technicians x 300 baht/technician/day x 30 day x 6 time = 162,000 Baht/year ซึ่งเป็นค่าที่ถูกต้องครับ</p> <p>สำหรับงบประมาณในการจัดทำ Strainer อยู่ที่ตัวละ 80,000 บาท</p> <p>ในกรณีนี้ต้องจัดทำ 3 ตัว ดังนั้นต้นทุนอยู่ที่ 80,000 x 3 = 240,000 บาท</p> <p>ซึ่งในการจัดทำ Strainer นี้ สามารถยืดอายุการใช้งาน Flexible ใน Pipe Line ได้ประมาณ 4 ปี (อ้างอิงจาก Plant ที่เคยทำมาก่อน)</p> <p>เฉลี่ย 240,000/4 = 60,000 บาท/ปี</p> <p>ดังนั้นเมื่อเทียบกับเดิมที่ยังไม่จัดทำ Strainer ค่าใช้จ่าย 162,000 บาท/ปี</p> <p>ถือว่า ประหยัดกว่าเดิมไปได้ถึงปีละประมาณ 162,000-60,000 = 102,000 บาท</p>
Benefit Value (Baht/Year)	102,000
Investment	240,000 Baht
Measurement	ติดตั้ง sleeve ของ flexible ระบบ cooling water Pump P-8301A,B,C เรียบร้อยภายใน มิถุนายน 2557
<ul style="list-style-type: none"> Before Result (Benchmark) 	ก่อนการดำเนินงานติดตั้ง sleeve ของ flexible ระบบ cooling water Pump นั้น Plant HD1/2 มี reliability plant ต่ำ และมีความเสี่ยงต่อการ shutdown ของ plant มากกว่า Plant อื่นๆ ในกลุ่มพอลิเมอร์ด้วยกัน
<ul style="list-style-type: none"> After Result 	หลังการดำเนินงานติดตั้ง sleeve ของ flexible ระบบ cooling water Pump นั้น Plant HD1/2 มี reliability plant สูง และมีความเสี่ยงต่อการ shutdown ของ plant น้อยกว่า Plant อื่นๆ ในกลุ่มพอลิเมอร์ด้วยกัน
After Action Review (AAR)	<p>- อุปสรรค และต้นเหตุของอุปสรรคดังกล่าว</p> <ol style="list-style-type: none"> ใช้เวลาในการดำเนินการค่อนข้างนาน เนื่องจากต้องทำ sleeve ให้เท่ากับขนาดภายในของ flexible joint ให้ได้พอดี โดยสามารถลดอุปสรรคข้อนี้ได้คือ อาศัยช่างที่ชำนาญในการดำเนินงาน การไม่เข้าใจในเรื่อง turbulence flow ดีพอ ว่ามีการไหลเป็นอย่างไร อาจเป็นเพราะไม่เคยศึกษามาก่อนในระหว่างที่เรียน ซึ่งต้องให้วิศวกร หรือช่างเทคนิคที่มีความรู้ความเข้าใจมาอธิบาย จะทำให้เกิดแนวคิดที่เข้าใจถึงการแตกของ flexible joint ได้ <p>- Key Success Factor</p> <ol style="list-style-type: none"> วิศวกร หรือช่างที่ชำนาญงาน การวางแผนทำงานเพื่อให้ plant มี reliability สูง และไม่ให้เกิดการ shutdown ความรู้ความเข้าใจใน flexible joint และ turbulence flow
Application	จากกรณีศึกษา HD1/1 ภายหลังติดตั้ง sleeve ที่ flexible joint แล้วจะมีอายุการใช้งานได้ประมาณ 10 ปี จึงเป็นกรณีอ้างอิงได้ว่าการติดตั้ง sleeve ที่ flexible joint ของ HD1/2 นี้จะมีอายุการใช้งานได้ประมาณ 10 ปีเช่นกัน รวมทั้ง

Approved by VP _____
Date (_____)

Acknowledge by EVP _____
Date (_____)

	ของ plant อื่นๆ ที่จะนำโครงการนี้ไปใช้ ก็จะต้องอายุการใช้งานของ flexible joint เป็นประมาณ 10 ปีเช่นกัน	
Reference	From PTTGC 1. กรณีศึกษา HD1/1 ภายหลังติดตั้ง sleeve ที่ flexible joint From PTT Group N/A From Other 1. http://www.elearning.msu.ac.th/	
	Project Type	Maintenance
	Business Line	Petrochemical
	OEMS Element**	Reliability & Asset Integrity
	Operational Function	Preventive Maintenance
	Operational Unit	Cooling Water
	Equipment Type	Piping
	Product Group	HDPE
	Support Business Function**	Engineering

Approved by VP _____
Date (_____)

Acknowledge by EVP _____
Date (_____)