

Ferrographic Analysis is a Wear Particle Analysis(WPA) by microscope.

Ferrographic Analysis is an effective means to identify size, shape ,texture and concentration of wear debris particles and contaminant particles in order to identify normal or abnormal wear mechanism and pattern.

Ferrographic Analysis คือการตรวจวิเคราะห์อนุภาคเศษโลหะสึกหรอโดยกล้องจุลทรรศน์

Ferrographic Analysis เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการระบุ ขนาด รูปร่าง และปริมาณของอนุภาคเศษโลหะสึกหรอและอนุภาคสิ่งสกปรกเพื่อชี้ว่ากระบวนการสึกหรอเป็นปกติ หรือ ผิดปกติ

Wear Particle Parameter ลักษณะอนุภาคเศษโลหะ	What they tell บอกอะไร
Composition / ธาตุโลหะ (Such as Iron, Copper, Tin ,etc) (เช่น เหล็ก ทองแดง ดีบุก และอื่นๆ)	Indicate source or origin of wear debris ชี้ถึงแหล่งกำเนิด
Concentration or Quantity ปริมาณ	Indicate condition, severity and wear rate ชี้ถึงความรุนแรงและอัตรา
Size ขนาด	Indicate condition ,severity and wear mechanism ชี้ถึงความรุนแรงและกลไก
Shape and texture รูปร่างและผิว	Indicate wear mechanism and mode ชี้ถึงกลไกและรูปแบบการสึกหรอ

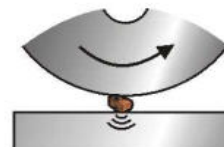
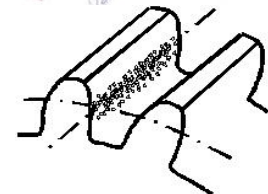
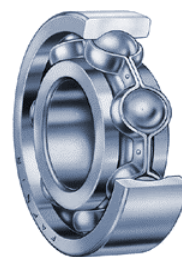
Ferrography Analysis is an effective tool to predictive maintenance program.

Ferrography Analysis เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ล่วงหน้า

What can Ferrographic Analysis tell you ?

Ferrography Analysis ช่วยเราได้อย่างไร

- Normal Wear or Abnormal Wear
เป็นการสึกหรอปกติหรือการสึกหรอผิดปกติ
- Wear Mode and Mechanism
เป็นรูปแบบและกลไกการสึกหรอแบบไหน
- Wear Severity and Wear Rate
ความรุนแรงและอัตราการสึกหรอ
- Some basic prediction for residual life of wearing components.
ช่วยชี้ คาดคะเน อายุที่เหลืออยู่ของเครื่องจักร หรือชิ้นส่วนที่สึกหรอนั้น
- Determine root cause
ช่วยชี้ถึงรากสาเหตุ





LubeCheck™ - Oil Analysis for Predictive Maintenance

Customer : 22021
Code
Customer Name : ABC Manufacturing Co.,Ltd
Address : 123 Sukhumvit Road Map Ta Phut Rayong

Unit ID Number : Duplex 2 Gear Reducer

Unit Type : Gearbox
Unit Make : Flender
Unit Model : B 3 FH 13
Oil type / Viscosity : CALTEX MEROPA 320
Site Name :
Location :



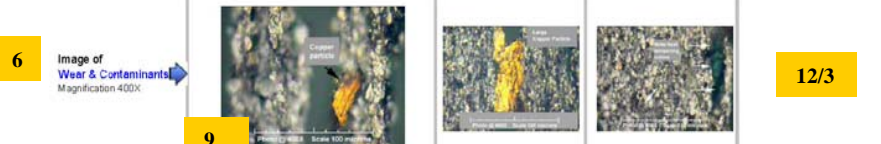
Test code : 884

Lube System Capacity : 200 Liters

FocusLab ID	Current Sample			Previous Sample		
	10	11/1	11/2	11/1	11/2	11/2
Date sampled	14-Dec-06	14-Nov-06	31-Oct-06	14-Nov-06	31-Oct-06	31-Oct-06
Hours on Oil	170	480	400	480	400	400
Hours on Unit	25490	28320	27840	28320	27840	27840
Bottle ID	858971	858720	854321	858720	854321	854321
Volume of Sample Used	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml



Typical Normal Ferrogram



Wear & Contaminants Particles	%Rating	Size (Micron)	Particle Type	Previous Sample			Current Sample		
				%Rating	Size (Micron)	Particle Type	%Rating	Size (Micron)	Particle Type
Normal Rubbing Wear	3	2-3	F	5	3-5	F	2	10-20	F
Fatigue Wear	4	20-50	F	4	10-50	F	7	20-80	F
Fatigue Sphere									
Sliding Wear									
Cutting Wear									
Black Oxides	2	20-100	F				1	20-30	F
Red Oxides									
Corrosive Wear									
Dirt and Dust									
Copper	1	20-50	N	1	120	N			

Recommendations and Notes

Black oxides in ferrogram can indicate insufficient lubrication. Possible reasons/sources; improper oil type, improper grade of oil, poor lubricant film strength, poor lubricant circulation, blocked oil passages, equipment overloading or overheating.
Copper (bronze or brass) fatigue particles are present.

%Rating : Percent area covered by wear debris particles or contaminant particles
Size : Size in micron (0.001 mm) unit of wear debris particles or contaminant particles
F: Ferrous Wear Particle, N: Non-ferrous Wear Particle, C: Contaminant Particle

How to Read "Ferroglyphic Analysis" Report

วิธีการอ่านรายงาน "Ferroglyphic Analysis" Report

- Customer name and address
ชื่อลูกค้า และที่อยู่
- Unit ID Name and Machine or Component information ; type , model , etc
เลขที่เครื่องจักร และ ข้อมูลของเครื่องจักร ; ประเภท รุ่น
- Oil Sample Identification : FocusLab ID ,Sampled Date , Hours in Oil ,Hours in Unit
ข้อมูลอ้างอิงของตัวอย่าง เลขที่น้ำมัน วันเก็บตัวอย่าง ชั่วโมงน้ำมัน ชั่วโมงเครื่องจักร
- Image of Wear Debris and Contaminants Particles , Magnification at 40 x
ภาพของอนุภาคเศษโลหะสึกหรอ และอนุภาคสิ่งสกปรก ขนาดขยาย 40 เท่า
- Image of Wear Debris and Contaminants Particles , Magnification at 100 x
ภาพของอนุภาคเศษโลหะสึกหรอ และอนุภาคสิ่งสกปรก ขนาดขยาย 100 เท่า
- Image of Wear Debris and Contaminants Particles , Magnification at 400 x
ภาพของอนุภาคเศษโลหะสึกหรอและอนุภาคสิ่งสกปรก ขนาดขยาย 400 เท่า
- Ferroglyphic Analysis Results : ผลการตรวจวิเคราะห์ของ Ferroglyphic Analysis
 - Type of Wear Debris & Contaminants Particles ประเภทของอนุภาคเศษโลหะสึกหรอและอนุภาคสิ่งสกปรก
 - Concentration of wear debris & contaminants particles by microscope rating ปริมาณอนุภาคเศษโลหะสึกหรอและสิ่งสกปรก โดยการประเมินจากการตรวจวัด โดยกล้องจุลทรรศน์
 - Maximum size of wear debris & contaminants particles , size in micron unit ขนาดที่ใหญ่ที่สุดของอนุภาคเศษโลหะสึกหรอและสิ่งสกปรก ขนาดเป็น ไมครอน

See more details ; description of each wear debris and contaminants particle types โลหะสึกหรอและสิ่งสกปรก ของประเภทอนุภาคเศษโลหะสึกหรอและสิ่งสกปรก สาเหตุ และต้นเหตุที่ทำให้เกิด

And probable cause (s) and source (s) in in next pages.
- Recommendation and Note
การตีความ ข้อเสนอแนะและข้อสังเกต
- F : Ferrous Particle / อนุภาคเศษโลหะจำพวก เหล็ก
NF : Non Ferrous Particle / อนุภาคเศษโลหะนอกกลุ่มเหล็ก
C : Contaminant Particle / อนุภาคสิ่งสกปรก
- Current Oil Sample ,exhibit the analysis result in vertical line
ตัวอย่างน้ำมันที่ตรวจวิเคราะห์ปัจจุบันหรือล่าสุด
- Two Previous Oil Samples or Two History oil samples
ตัวอย่างน้ำมันที่ตรวจวิเคราะห์ก่อนตัวอย่างล่าสุด ซ้อนหลังไป
- 12/1 12/2 12/3
Image of wear debris particles for typical normal wear condition , magnification 40 x , 100 x and 400 x
ภาพของการสึกหรอที่ปกติ ของอนุภาคเศษโลหะสึกหรอ ขนาดขยาย 40 เท่า 100 เท่า และ 400 เท่า

How To Read Ferrographic -Report

วิธีการอ่าน Ferrographic Analysis -Report



Wear Particle Type อนุภาคโลหะสึกหรอ	Wear Description ลักษณะการสึกหรอ	Probable Cause(s) and/or Source (s) สาเหตุ และ/ หรือ ต้นเหตุ ที่ทำให้เกิด
Normal Rubbing Wear	- Generated as a result of of normal rubbing wear - เกิดขึ้นได้จากผลการถูไถอย่างสภาพปกติ	- Normal wear condition - สภาพการสึกหรอที่ปกติ
Fatigue Wear	- Generated as a consequence of fatigue cracking by cyclic stress or repetitive stress of sliding or rolling surface contact . - เกิดขึ้นโดยผิวสัมผัสของการเคลื่อนที่แบบกลิ้งหรือการลื่นไถล มีรอยแตก แล้วมีการเคลื่อนที่ซ้ำๆ ต่อเนื่องตลอดเวลา บนผิวสัมผัสนี้	- Particle Contamination - Overload and/or Insufficient lubricant - Water in oil - Wrong oil and/or incorrect oil - มีอนุภาคสิ่งสกปรก ปนเปื้อนในน้ำมัน - ภาระสูง และ/หรือ ขาดสารหล่อลื่น - มีน้ำปนเปื้อน - ใช้น้ำมันผิดประเภท และ/ หรือ ไม่ถูกต้อง
Fatigue Sphere	- Fatigue Sphere gives an early warning of rolling element failure. - Fatigue Sphere is an abnormal wear . - Fatigue Sphere เป็นการเตือนล่วงหน้าของการชำรุดเสียหายของแบร์ริงแบบเม็ดลูกกลิ้ง - Fatigue Sphere เป็นการสึกหรอที่ผิดปกติ	- Rolling element contact failure - or Contamination -Fatigue Sphere Particles gives an early warning of rolling element failure - ผิวสัมผัสของลูกกลิ้งและรางวิ่งชำรุด - และ/ หรือ มีอนุภาคสิ่งสกปรก - เป็นสัญญาณเตือนล่วงหน้า ของการเริ่มเกิด และ/หรือ เกิดมีการชำรุดสึกหรอของแบร์ริงแบบเม็ดลูกกลิ้ง
Sliding Wear If Severe Sliding Wear	- If severe sliding wear , generated when the sliding contact surfaces undergoing high stress and/or high speed operating condition. Severe Sliding Wear is an abnormal wear. - กรณีการลื่นไถลอย่างรุนแรง จะเกิดขึ้นภายใต้สภาวะที่ภาระสูง และ/หรือ ความเร็วสูงเกินไป - Severe Sliding Wear เป็นการสึกหรอที่ผิดปกติ	- Excessive load and/ or high speed conditions - Loss or lacking of EP/AW additive - Wrong oil and/or incorrect oil - Misalignment - สภาพที่ภาระสูง และ/ หรือ ความเร็วสูง - ขาด และ/หรือ เสื่อมสภาพสารเคมีปรุงแต่งจำพวก EP/AW - ใช้น้ำมันผิดประเภท และ/ หรือ ไม่ถูกต้อง - เกิดการเยื้องศูนย์
Cutting Wear	- Generated as a result of of hard abrasive particles in the in the lubrication system. - Or a relatively hard component can become misaligned or fracture , resulted in a hard shape edge penetrating a softer surfaces . - Cutting wear is an abnormal wear. - เกิดขึ้นเนื่องจากมีอนุภาคสิ่งสกปรก ที่มีลักษณะขูดขีดในระบบหล่อลื่น - หรือเครื่องจักรมีการเยื้องศูนย์ ทำให้เกิดอนุภาคแตกร้าว อนุภาคเหล่านี้จะขูดขีดผิวที่นิ่มกว่า - Cutting wear เป็นการสึกหรอหรือที่ผิดปกติ	- Hard abrasive contaminants in oils -Misalignment or possible fracture - มีอนุภาคสิ่งสกปรก ที่มีลักษณะขูดขีดปนเปื้อนอยู่ในน้ำมันสูง - เยื้องศูนย์ หรือ อาจมีการแตกร้าว

How To Read Ferrographic -Report

วิธีการอ่าน Ferrographic Analysis -Report



Wear Particle Type อนุภาคโลหะสึกหรอ	Wear Description ลักษณะการสึกหรอ	Probable Cause(s) and/or Source (s) สาเหตุ และ/ หรือ ต้นเหตุ ที่ทำให้เกิด
Black Oxides	<ul style="list-style-type: none"> - Generated as a result of excessive heat and/or load and/or lubrication starvation - Black oxides is an abnormal wear. - เกิดขึ้นโดยผลของ ร้อนจัด และ /หรือ ภาระสูง และ/ หรือ การขาดน้ำมันอย่างรุนแรง - Black oxides เป็นการสึกหรอที่ผิดปกติ 	<ul style="list-style-type: none"> - Inadequate lubrication - Excessive heat and load - High contact temperature - Wrong oil or Incorrect oil - ขาดการหล่อลื่น หรือไม่เพียงพอ - ภาระที่สูงและร้อนจัด - อุณหภูมิที่ผิวสัมผัสสูง - ใช้น้ำมันผิดประเภท และ/ หรือ ไม่ถูกต้อง
Red Oxides	<ul style="list-style-type: none"> - Common name is rust. - Generated as a result of water & moisture gets into lubrication system or associated with water contamination . - Water could have been present in lube system at some time for Red Oxides to form eventhough the current sample does not contain water. - สนิม คือชื่อทั่วไป - เกิดขึ้นโดยความชื้นหรือน้ำในระบบหล่อลื่น หรือ เกี่ยวข้องการปนเปื้อนความชื้นน้ำ - น้ำหรือความชื้นอาจอยู่ในระบบหล่อลื่นมาระยะเวลาหนึ่งแล้ว จนทำให้เกิด Red Oxides ถึงแม้ว่า ตัวอย่างน้ำมันนั้นอาจไม่พบน้ำหรือความชื้น 	<ul style="list-style-type: none"> - Water & moisture in oil - Loss of Antirust additives - มีน้ำปนเปื้อนในน้ำมัน - ขาดสารเคมีปรุงแต่งจำพวกสารป้องกันสนิม
Corrosive Wear	<ul style="list-style-type: none"> - Corrosive wear or chemical wear - Generated as a result of acid attacking at wearing contact surface - Lubricant may become acidic. - อาจเรียก Corrosive Wear หรือ chemical wear - เกิดขึ้น โดย กรดโจมตีผิวสัมผัสที่สึกหรอ - น้ำมันหล่อลื่นมีสภาพที่เป็นกรด 	<ul style="list-style-type: none"> - Oil Additive Depletion (Lubricant may become acidic.) - สารเคมีปรุงแต่งเสื่อมสภาพ (สารหล่อลื่นเริ่มมีหรือมีสภาพกรดมากเกินไป)
Dirt and Dust	<ul style="list-style-type: none"> - Common name is sand particle and silica dust - External contamination in the lubricant. - อนุภาคสิ่งสกปรก เช่น ฝุ่นละออง อนุภาคเม็ดเม็ดทราย - เกิด โดยการเส็ดลอดเข้ามาในระบบหล่อลื่น 	<ul style="list-style-type: none"> - Poorly installed / functioning air breathers - Improper cleaned new machinery - Be from rebuilt units - Perforated air filter - ติดตั้งช่องหายใจของระบบหล่อลื่น ไม่ดี หรือ ช่องหายใจมีข้อบกพร่อง - ทำความสะอาดเครื่องจักรใหม่ ไม่ดีพอ - อาจมาจากการซ่อมแซมเครื่องจักร - รุหายใจ หรือช่องหายใจ ที่มีรูกว้างไป