

Varnish คืออะไร ?

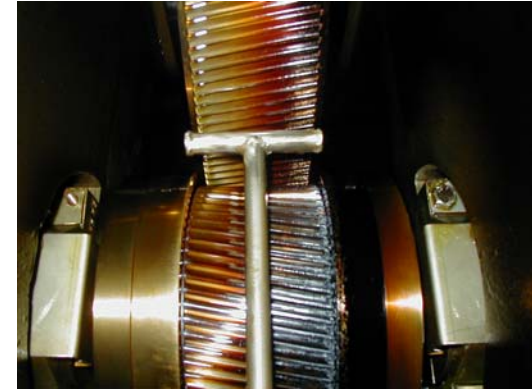
- Varnish เป็นอนุภาคสิ่งสกปรกที่เกิดจากการเสื่อมสภาพของสารหล่อลื่น ขนาดของอนุภาคvarnishเล็กกว่า 1 ไมครอน และจัดเป็นอนุภาคสิ่งสกปรกแบบนุ่ม (**soft contaminant**)
- Varnish จะเกาะตัวเป็นชั้นๆบางๆ คล้ายกับฟิล์ม บนผิวของเครื่องจักร และจะมีสีส้ม น้ำตาล ดำ ชั้นฟิล์มเหล่านี้จะไม่ละลายในน้ำมันหล่อลื่น
- Varnish จะมีน้ำหนักโมกุลสูง และไม่เสถียรในน้ำมันหล่อลื่น
- Varnishที่เคลือบบนผิวของเครื่องจักร และ แขนงลอยอยู่ในน้ำมันหล่อลื่นนั้น ไม่สามารถกำจัดออกได้ด้วยการกรองธรรมดาต่างๆไป



Varnish formation on pencil filter



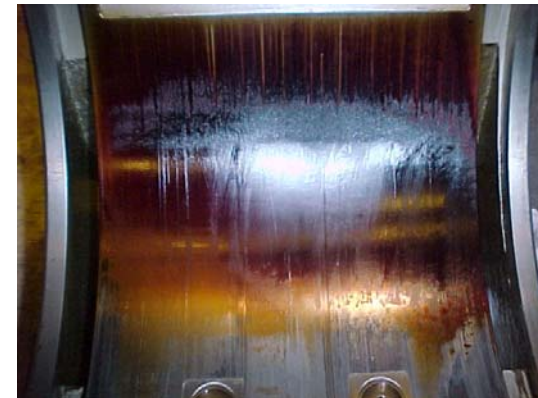
Varnish formation on spool valve



Varnish formation on gas compressor -gear



Varnish formation on Inlet Guide Vane



Varnish formation on a turbine bearing

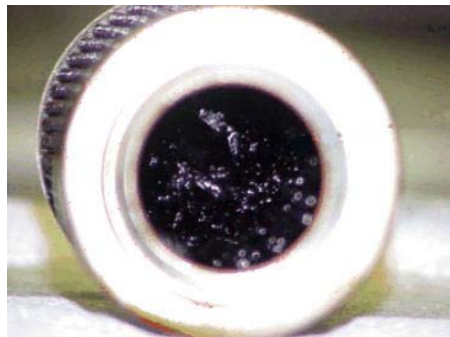
Sludge คืออะไร ?

- **Sludge** เกิดจากvarnish ที่มีน้ำ และ/หรือ ความชื้นเข้ามารวมตัวปะปน
- **Sludge** จะแยกตัวออกจากน้ำมันหล่อลื่น และมีสภาพเป็นสิ่งที่สกปรกในระบบหล่อลื่น สภาพคล้ายๆกับโคลนตม (**soft mud-like deposit**)
- **Sludge** เป็นอนุภาคสิ่งสกปรกที่เกิดแบบเดียวกับvarnish และจัดเป็นสิ่งสกปรกแบบนิ่ม (**soft contaminant**) .
- น้ำ และ/หรือ ความชื้นจะแยกตัวออกจาก sludge ถ้าเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้น

Sludge

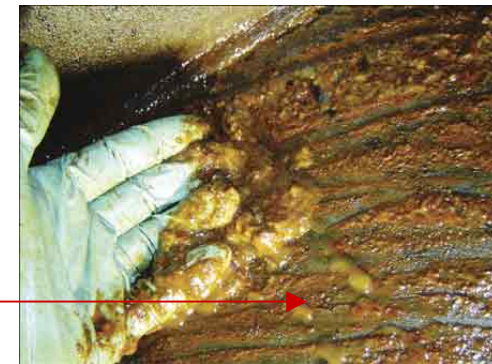


Sludge



Combination of varnish & sludge

Sludge



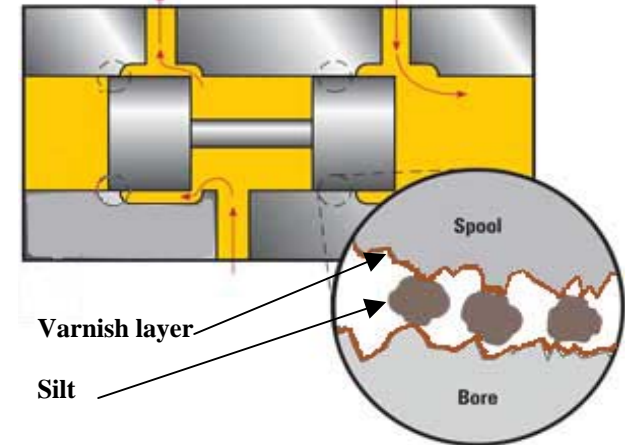
ผลกระทบในทางลบที่เกิดจากปัญหาของvarnishในน้ำมันและระบบหล่อลื่น

การสะสมของVarnish ในระบบหล่อลื่น ได้สร้างปัญหามานานแล้ว โดยเฉพาะกับ Turbine และไฮดรอลิก

Varnishอาจจะก่อให้เกิดเครื่องจักรและระบบหล่อลื่นเสียหาย เช่น :

- เครื่องจักรอาจจะหยุดเดินกะทันหัน เนื่องจาก เกิดการติดขัด หรือยึดติดของชิ้นส่วนที่มีvarnishเกาะติด เช่น servo control valve.
- เกิดการอุดตันหรือน้ำมันไหลได้ไม่สะดวกในท่อขนาดเล็กๆ
- ชั้นฟิล์มของvarnishเป็นเหมือนฉนวนการถ่ายเทความร้อน ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของoil cooler แย่ลง มีผลให้อุณหภูมิ ของน้ำมันสูงขึ้น
- เมื่อมีvarnishแล้ว จะทำให้อุณหภูมิของน้ำมันมีขนาดใหญ่เกาะติดมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการสึกหรอและเครื่องจักรกลเสียหายเพิ่มขึ้น
- Varnishจะกระตุ้นหรือเร่งให้bearingชำรุดเสียหายก่อนเวลา
- Varnishเป็นสาเหตุที่ทำให้อายุการใช้งานน้ำมัน turbine และไฮดรอลิก สั้นลง หรือเสียหายเร็วขึ้น

Spool valve sticking due to varnish formation



Varnish formation on spool valve



Varnish plated on heat exchangers

VsPI™ คืออะไร?



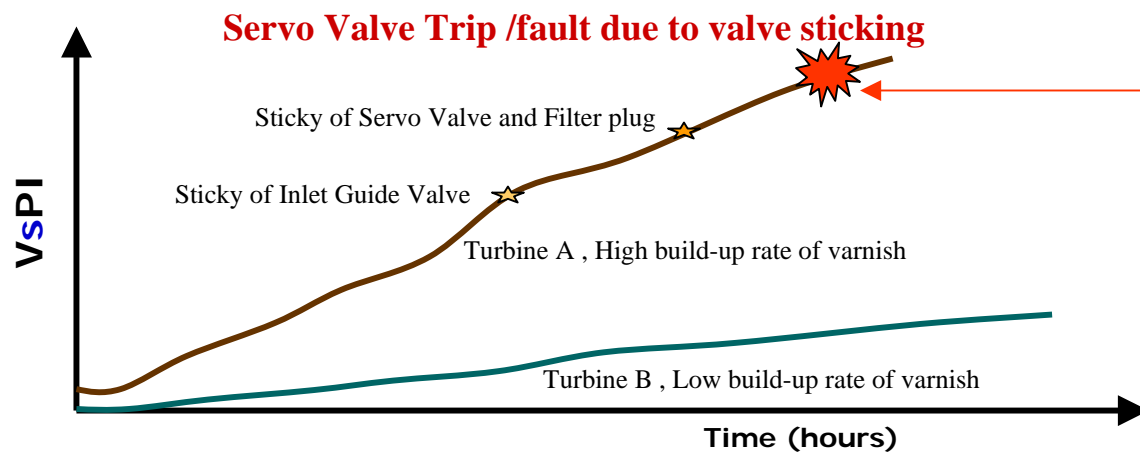
- VsPI™ ย่อมาจาก **Varnish & Sludge Potential Index™**
- VsPI™ เป็นชื่อที่ใช้เรียกการทดสอบ เพื่อตรวจวิเคราะห์ **varnish & sludge** ซึ่งพัฒนาขึ้น โดยบริษัท โฟกัสแลบ
- VsPI™ เป็นการตรวจวิเคราะห์เพื่อประเมินระดับและสถานะของ **varnish & sludge** ในระบบน้ำมันหล่อลื่น และสามารถดูอัตราการเพิ่มขึ้น (build-up rate) ของ **varnish & sludge** ได้ ถ้ามีการตรวจวิเคราะห์ VsPI™ อย่างต่อเนื่อง
- ผลการตรวจวิเคราะห์ VsPI™ จะรายงานเป็นตัวเลข หน่วยดัชนี
- VsPI™ เหมาะสมสำหรับระบบหล่อลื่นของ **gas & steam turbines , hydraulic systems , turbo compressors** และเครื่องจักรกลที่ต้องการระบบหล่อลื่นที่เน้นความสะอาดของน้ำมันหล่อลื่น เพื่อต้องการความแม่นยำสูง



ความสำคัญของตรวจวิเคราะห์ และติดตาม Varnish & Sludge ในระบบหล่อลื่น

Catching Varnish & Sludge Before It Costs You

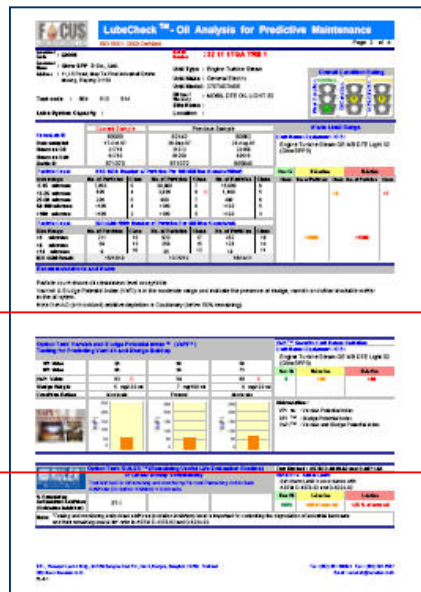
- 1** ตรวจวิเคราะห์เพื่อหาว่ามี varnish & sludge ในระบบหล่อลื่นหรือไม่ และถ้ามีแล้ว จะมีระดับเท่าไร
- 2** ถ้ามี varnish & sludge แล้ว ควรตรวจวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง เพื่อเฝ้าติดตามอัตราการเพิ่มขึ้น varnish & sludge
 - เช็คว่าอัตราการเพิ่มขึ้นสูงหรือเร็ว หรือมีอัตราการเพิ่มขึ้นต่ำหรือ ช้า
 - Varnish & Sludge จะมีผลกระทบต่อเครื่องจักร ถ้ามีระดับสูงและอัตราการเพิ่มขึ้นสูง
- 3** ถ้ามี varnish & sludge ในระบบหล่อลื่นแล้ว ควรหาทางแก้ไข ปัญหาแต่เนิ่นๆ



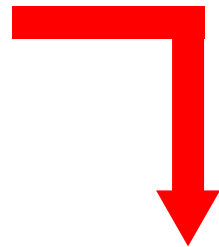
Varnish & sludge Problem
Servo Valve Trip /fault due to valve sticking



Will you wait until **servo valve trip/fault** before you identify and dealing with varnish & sludge in gas turbine ?



← Oil Analysis Report



VsPI Result in the report

Option Test: Varnish and Sludge Potential Index™ (VsPI™) Testing for Predicting Varnish and Sludge Buildup				VsPI™ Severity Limit Range Guideline		
VPI Value	58	60	58	Limit Name (Equipment / Oil) : Engine Turbine Steam GE MB DTE Light 32 (GlowSPP3)		
SPI Value	68	58	73			
VsPI Value	63 C	59	66 C	New Oil	U-Caution	U-Action
Sludge Weight	5 mg/100 ml	7 mg/100 ml	6 mg/100 ml	0	>60	>80
Condition Rating	Moderate	Present	Moderate	Abbreviation :		
				VPI™ : Varnish Potential Index SPI™ : Sludge Potential Index VsPI™ : Varnish and Sludge Potential Index		

Varnish & Sludge Potential Index Value (VsPI)

