ความรู้ Knowledge (เผยแพร่)

Predictive maintenance & ISO/TS 16949 Part 5

เทคนิคที่ 3 : Tribology

Tribology เป็นคำนิยามสำหรับการออกแบบและการทำงานของอุปกรณ์สามชิ้นส่วนคือ ลูกปืน-การหล่อลื่น-โรเตอร์ (bearing-lubrication-rotor) ที่เป็นส่วนประกอบพื้นฐานของเครื่องจักร ซึ่งเทคนิคไตรโบโลจี มีหลากหลายวิธีที่ใช้ในการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น, การวิเคราะห์สเปคโตกราฟฟี, เฟอโรกราฟฟี และ การวิเคราะห์ชิ้นส่วนที่มีการสึกกร่อน (wear particle analysis) แต่โดยหลักจะใช้อยู่ 2 วิธีคือ ด้วย การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น และ การวิเคราะห์ชิ้นส่วนที่มีการสึกกร่อน (wear particle analysis)

การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น เป็นเทคนิคการเช็คสถานะของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ทางกลและทางไฟฟ้า แต่ไม่ใช่เป็นการหาเงื่อนไขในการทำงานสำหรับเครื่องจักร ในบางครั้งการวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีที่อยู่ในน้ำมันได้ค่อนข้างชัดเจนและชี้บ่งได้ว่าชิ้นส่วนใดเกิดการสึกกร่อนและอาจเกิดการเสียหายได้

การวิเคราะห์โดยไตรโบโลจี เป็นวิธีที่ค่อนข้างใช้เวลาและมีค่าใช้จ่ายสูง โดยต้องอาศัยวิธีการทางห้องปฏิบัติการในการดำเนินการ โดยการประยุกต์ใช้หลัก ๆ ต้องการที่จะลดการสต๊อกจำนวนน้ำมันหล่อลื่น และหาระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน โดยน้ำมันหล่อลื่น, น้ำมันไฮดรอลิก และน้ำมันหม้อแปลงสามารถใช้เทคนิคนี้ในการวิเคราะห์น้ำมันดังกล่าวเป็นรอบ ๆ เพื่อเช็คสถานะของอุปกรณ์ที่ใช้น้ำมันดังกล่าวได้

Lubricating Oil Analysis (การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น)

การวิเคราะห์น้ำมันต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดเป็นส่วนสำคัญสำหรับการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ของเครื่องจักร

การทดสอบน้ำมันตัวอย่าง โดยทั่วไปจะพิจารณาคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- Viscosity โดยจะเปรียบเทียบกับน้ำมันใหม่ที่ยังไม่ได้ใช้งาน ถ้าค่า viscosity ต่ำ (หนืด) ไปส่งผลให้ลดความสามารถในการป้องกันการสัมผัสระหว่างโลหะ (metal-to-metal contact), หากค่า viscosity สูงเกินไป (เหลว) ทำให้สร้างการหล่อลื่นได้ต่ำเกินไป

- Contaminate การปนเปื้อนของน้ำหรือสารหล่อเย็นทำให้เกิดปัญหาใหญ่ในระบบการหล่อลื่นได้ โดยเปรียบเทียบกับน้ำมันใหม่

- Fuel dilution การปนของน้ำมันเชื้อเพลิง เกิดจากน้ำมันเชื้อเพลิงปนเปื้อน ทำให้ลดความสามารถในการป้องกันการรั่ว, การชำระล้าง, และลดความแข็งแรงของฟิล์มน้ำมันในการป้องกันการสัมผัสระหว่างโลหะ ซึ่งต้นตออาจเกิดจากการทำงานผิดปกติ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงรั่ว, ปัญหาการจุดระเบิด, เวลาการทำงานไม่เหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปการที่มีการปนของน้ำมันเชื้อเพลิงมากเกินไปคืออยู่ในระดับ 2.5-5% ขึ้นไป

- Solid content ปริมาณของของแข็งที่อยู่ในน้ำมันตัวอย่าง ชี้บ่งว่ามีการสึกของชิ้นส่วนที่มีการใช้น้ำมันหล่อลื่น

- Fuel soot เขม่าเกิดขึ้นจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ดีเซล เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของน้ำมันที่ใช้ในเครื่องยนต์ดีเซล การทดสอบเพื่อวัดปริมาณเขม่าในเครื่องยนต์ดีเซล มีความสำคัญเนื่องจากบ่งบอกถึง

ความรู้ Knowledge (เผยแพร่)

ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ โดยส่วนใหญ่การวิเคราะห์หาเขม่าทำโดยใช้การวิเคราะห์ด้วยแสงอินฟราเรด

นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่นอีก เช่น การวิเคราะห์ค่า Oxidation, Nitration, Total Acid Number (TAN), Total Base Number (TBN), Particle count, Spectrographic analysis เป็นต้น

Wear Particle Analysis (การวิเคราะห์ชิ้นส่วนที่สึกหรอ)

การวิเคราะห์ชิ้นส่วนที่สึกหรอนี้จะศึกษาจากชิ้นส่วนที่เป็นเศษตกอยู่ในตัวอย่างของน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งไม่ได้ทำการวิเคราะห์น้ำมันโดยตรง โดยการวิเคราะห์นี้จะให้ข้อมูลสภาวะการสึกหรอของเครื่องจักรได้โดยตรง ซึ่งหาได้จากการศึกษารูปร่าง ขนาด และปริมาณของเศษชิ้นส่วนที่หลุดออกมาปนในน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งโดยปกติจะมีการศึกษาอยู่ 2 ขั้นคือ

ขั้นแรก ทำการเฝ้าระวังแนวโน้มปริมาณเศษชิ้นส่วนที่อยู่ในสารหล่อลื่นของเครื่องจักร ซึ่งปริมาณ, ส่วนประกอบ, และขนาดของแต่ละชิ้นเป็นส่วนชี้บ่งสภาวะทางกลของเครื่องจักร โดยเครื่องจักรในสภาวะปกติทั่วไป จะมีปริมาณของเศษชิ้นส่วนน้อยและมีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ถ้าเครื่องจักรมีการเสื่อมสภาพ จำนวนขนาดก็จะเพิ่มขึ้น ขั้นที่สอง เป็นการวิเคราะห์เศษชิ้นส่วนที่พบในน้ำมันหล่อลื่นตัวอย่าง

ชนิดของการสึกหรอ

ความสึกหรอสามารถแบ่งได้ 5 ชนิด ตามประเภทของชิ้นส่วนคือ rubbing wear, cutting wear, rolling fatigue wear, combined rolling and sliding wear และ severe sliding wear โดยจะมีเพียง rubbing wear และ rolling fatigue (ช่วงเริ่มต้น) เท่านั้นที่ขนาดชิ้นส่วนเล็กกว่า 15 ไมครอน โดยอาการชี้บ่งแต่ละรูปแบบก็จะบอกโอกาสในการเกิดความเสียหายต่อเครื่องจักรแตกต่างกันไป