

การบำรุงรักษาตามแผน

Planned Maintenance

ตอนที่ 3

ธานี อ่วมอ้อ*

thane@tpmconsulting.org

Mobile : 0-1918-9082

7 ขั้นตอนสำหรับการบำรุงรักษาตามแผนกับเครื่องต้นแบบ

จากฉบับที่แล้วเราได้ทราบขั้นตอนโดยรวมทั้ง 7 ขั้นตอน กับการบำรุงรักษาตามแผนสำหรับเครื่องจักรต้นแบบแล้ว (ภาพที่ 1) ในฉบับนี้เป็นตอนที่ 3 จะกล่าวถึง 7 ขั้นตอนเหล่านั้น โดยละเอียด

ช่วง วิธีบำรุงรักษา	ช่วงที่ 1 การลดความเสียหาย	ช่วงที่ 2 การยืดอายุการใช้งาน	ช่วงที่ 3 การแก้ไขปรับปรุง	ช่วงที่ 4 การพยากรณ์ อายุการใช้งาน
การเตรียมการและการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM)	<u>ขั้นตอนที่ 1</u> วิเคราะห์ความแตกต่างของสภาพ พื้นฐานและสภาพปัจจุบันของ เครื่องจักร <u>ขั้นตอนที่ 2</u> ปรับสภาพปัจจุบันของเครื่องจักร ให้เข้าสู่สภาพพื้นฐาน <u>ขั้นตอนที่ 3</u> กำหนดมาตรฐานการใช้งานและ สภาพพื้นฐาน	กิจกรรมบำรุงรักษาตามแผน 7 กิจกรรม สำหรับเครื่องจักรตัวอย่าง		
การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข และ ปรับปรุง (CM)		<u>ขั้นตอนที่ 4</u> ยืดอายุการใช้งาน		
การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (CBM)			<u>ขั้นตอนที่ 5</u> ปรับปรุงวิธีการตรวจเช็คและประสิทธิภาพ การบำรุงรักษา	
การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality Maintenance)	<u>ขั้นตอนที่ 6</u> การตรวจเช็คในภาพรวมทั้งหมด (Overall Diagnosis)			
การติดตั้งระบบของการ บำรุงรักษาตามแผน	<u>ขั้นตอนที่ 7</u> การใช้เครื่องจักรให้เต็มความสามารถของเครื่อง			

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการบำรุงรักษาตามแผนในภาพรวม กรณีปฏิบัติกับเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 1 : การวิเคราะห์ความแตกต่างของสภาพพื้นฐาน (Basic Condition) กับสภาพปัจจุบันของเครื่องจักร (Working Condition)

1. วัตถุประสงค์

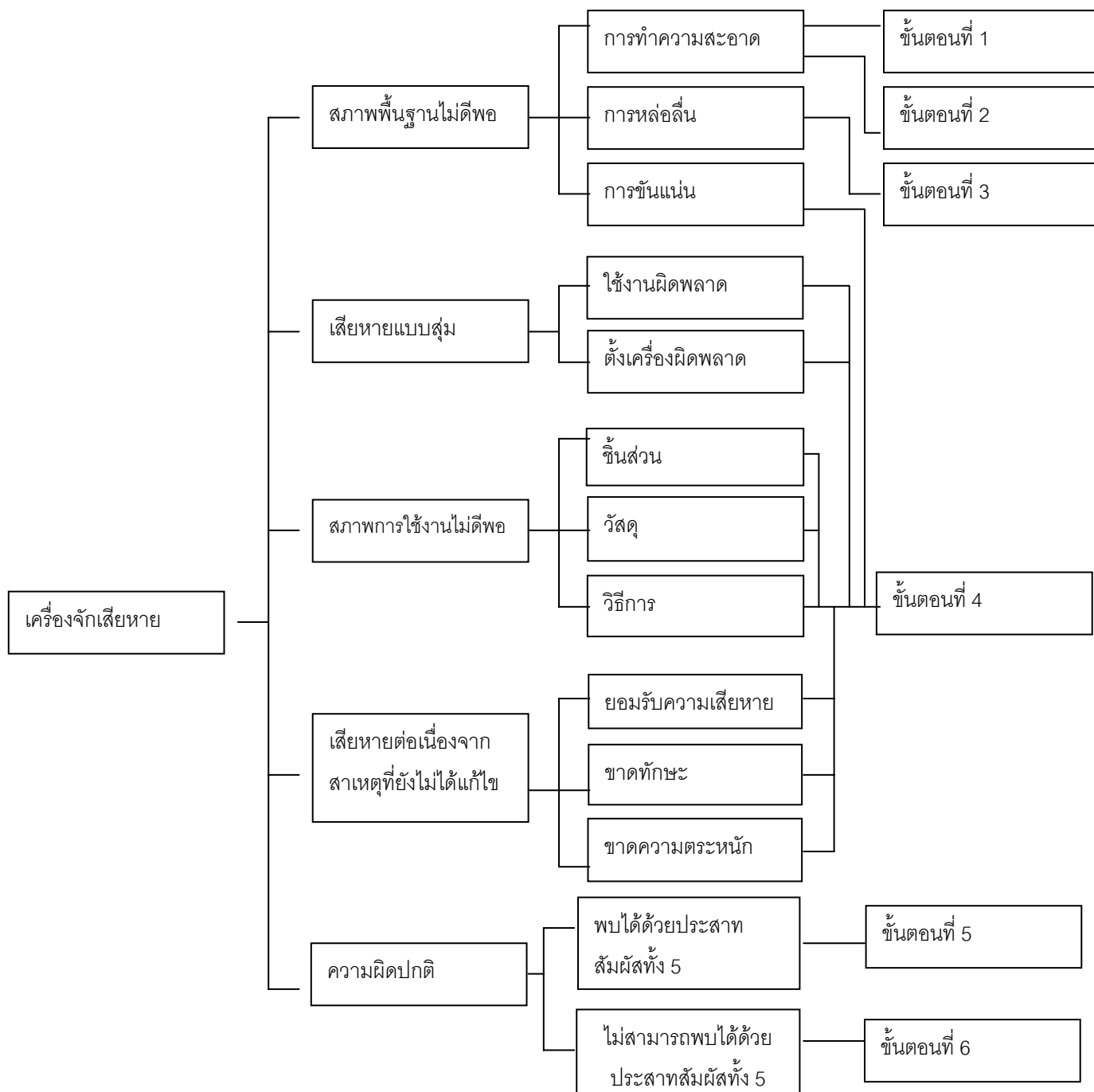
การถอดและทำความสะอาดทุกชิ้นส่วนทั้งภายนอกและภายในเครื่องจักร จะถูกปฏิบัติในขั้นตอนนี้ เพื่อให้ ฝ่ายซ่อมบำรุงทุกคนรู้จักและเข้าใจการทำงานของเครื่องจักรและชิ้นส่วนต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังต้องเข้าใจถึงลักษณะการทำงานที่ผิดพลาด และปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดพลาดเหล่านั้น

2. การดำเนินการ

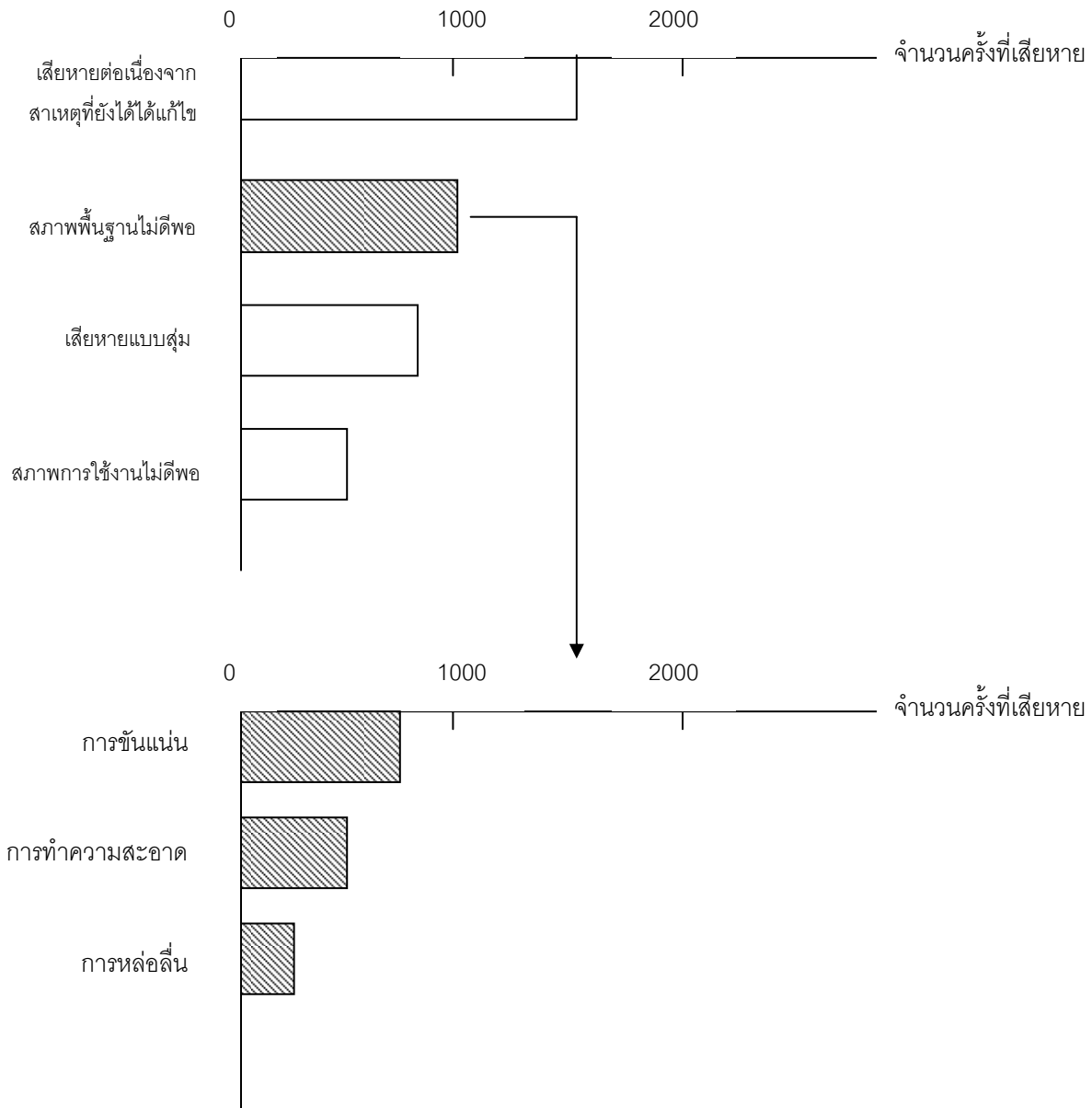
- ศึกษาหน้าที่ โครงสร้าง และหลักการทำงานของเครื่องจักร
- แยกแยะความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรว่าอะไรบ้างที่แก้ไขได้ทันที และอะไรบ้างที่ยังแก้ไขไม่ได้ โดยอะไรแก้ไขได้ให้ลงมือแก้ไขทันที
- วิเคราะห์ที่มาของความเสียหาย (ภาพที่ 2 และภาพที่ 3) โดยการแยกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่
 - ความเสียหายจากสภาพพื้นฐานไม่ดีพอ
 - ความเสียหายสุ่ม (Random Failures)
 - ความเสียหายจากสภาพการใช้งานไม่ดีพอ
 - ความเสียหายต่อเนื่องจากสาเหตุที่ยังไม่แก้ไข
 - ความเสียหายจากความผิดปกติเกิดขึ้น
- จัดทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้สามารถป้องกันความเสียหายจากสาเหตุต่าง ๆ ได้

3. การวัดและติดตามผล

- จำนวนจุดผิดปกติ และจุดต่าง ๆ ที่ยังไม่เคยรู้ถึงการทำงาน แล้วมาพบในขั้นตอนนี้
- การบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ป้องกันได้ดีขึ้น
- แผนดำเนินงานต่าง ๆ สำหรับขั้นที่สอง



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างที่มาของความเสียหายกับการแก้ไขโดย 7 ขั้นตอน



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่มาของความเสียหาย แสดงให้เห็นว่าสภาพพื้นฐานไม่ดีพอเป็นสาเหตุอันดับสองซึ่งประกอบไปด้วยสาเหตุย่อยจากการขั่นแน่น การทำความสะอาด และการหล่อลื่น ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2: การปรับสภาพปัจจุบันของเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาพพื้นฐาน

1. วัตถุประสงค์

จากความเสียหายที่พบในขั้นที่หนึ่ง วิธีการแก้ไขที่ดีขึ้น และการปรับปรุงควรจะได้รับการปฏิบัติในขั้นตอนนี้ เพื่อป้องกันความเสียหายแบบเดิมที่จะเกิดขึ้นอีก ด้วยการเฝ้าดูเครื่องจักรอุปกรณ์อย่างใกล้ชิด

2. การดำเนินการ

- การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่ยังเหลือจากขั้นที่ 1 พร้อมทั้งกำจัดสาเหตุที่มาจากเครื่องจักร
- กำหนดเวลาที่ต้องหยุดเครื่องในการทำความสะดวก และหล่อลื่น เพื่อให้เครื่องเดินได้ดี
- ประสานงานกับพนักงานผู้ใช้เครื่องเพื่อให้การทำความสะอาดเป็นส่วนหนึ่งในมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- ปรับปรุงสภาพการใช้งาน

3. การวัดและติดตามผล

- การเปลี่ยนแปลงมาตรฐานการปฏิบัติของพนักงานผู้ใช้เครื่องให้ครอบคลุมถึงการดูแลเครื่อง
- จำนวนหัวข้อของการปรับปรุง
- จำนวนข้อเสนอแนะในการป้องกันความเสียหายของเครื่อง
- จำนวนครั้งที่เครื่องจักรเสียหายที่เกิดขึ้นจากสภาพพื้นฐาน หรือสภาพการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 : กำหนดมาตรฐานใช้งาน และสภาพพื้นฐาน

1. วัตถุประสงค์

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการออกแบบมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อรักษาการปรับปรุงที่เกิดขึ้นแล้วในขั้นที่สอง ให้ดำรงอยู่ต่อไป

2. การดำเนินการ

- เพื่อที่จะเตรียมมาตรฐานการตรวจสอบเชิงป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้งานตามปกติของเครื่อง แนบกับมาตรฐานเพื่อป้องกันความเสียหายที่เคยเกิดขึ้นแล้ว ที่พบตั้งแต่ขั้นที่หนึ่ง ซึ่งปรากฏอยู่ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่จัดทำในขั้นที่หนึ่ง
- การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) ที่มาจากมุมมองของพนักงานผู้ใช้เครื่อง
- การแบ่งความรับผิดชอบในการปรับปรุงระหว่างฝ่ายซ่อมบำรุงที่ทำการบำรุงรักษาตามแผนกับพนักงานผู้ใช้เครื่องที่ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)
- บันทึกผลของมาตรฐานหลังจากนำไปปฏิบัติ เช่น เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบแต่ละครั้ง การปฏิบัติงานที่ยากลำบากและสาเหตุที่ทำให้ยากลำบาก เป็นต้น

3. การวัดและติดตามผล

- จำนวนมาตรฐานที่ได้จัดทำ หรือได้ปรับปรุง
- ความเสียหายที่ลดลงโดยรู้สาเหตุว่าทำไมจึงลดลง

มาถึงขั้นนี้จะต้องเห็นการขัดข้อง ความเสียหาย ของเครื่องจักรลดลงอย่างชัดเจน มิฉะนั้นแล้วให้กลับไปยังขั้นที่หนึ่งใหม่

ขั้นตอนที่ 4 : การยืดอายุการใช้งาน

1. วัตถุประสงค์

ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 3 เป็นความพยายามที่จะลดความเสียหายของเครื่องจักร โดยมีศูนย์กลางที่สภาพพื้นฐานและการปรับปรุงเฉพาะงานบำรุงรักษา ในขั้นตอนนี้จะเป็นการซ่อมบำรุงเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) โดยมีเป้าหมายหลักในการยืดอายุการใช้งาน โดยไม่ได้เป็นเพียงแต่การปรับปรุงเครื่องจักร แต่จะรวมถึงการปรับปรุงวิธี การบำรุงรักษาด้วย

2. การดำเนินการ

- ศึกษาาระบบต่าง ๆ ของเครื่องจักรร่วมกับขั้นตอนในการตรวจสอบโดยรวม (Overall Inspection) ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยทั่วไปจะเป็นระบบกลไกในการขับเคลื่อน ระบบไฮดรอลิกส์ ระบบเซ็นเซอร์ ระบบนิวเมติกส์ เป็นต้น
- การวิเคราะห์ประวัติความเสียหาย การซ่อมบำรุง และ MTBF (รายละเอียดในตอนี่ 1)
- การวิเคราะห์ความเสียหายที่ยังหาสาเหตุไม่ได้ โดยการใช้ เทคนิคในการวิเคราะห์เฉพาะระบบกลไกของเครื่อง หรือที่เรียกว่า PM Analysis (Phenomena – Mechanism Analysis)
- การปรับปรุงการเสียหายสุ่ม (Random Failure) โดยการพิจารณาทักษะในการซ่อมบำรุงและการฝึกอบรม
- จัดทำกำหนดการซ่อมบำรุง

3. การวัดและติดตามผล

- จำนวนครั้งที่ทำการแก้ไขและปรับปรุง ในกลไกทุกระบบ
- MTBF และ MTTR
- ความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และ MTTR หมายความว่า ในขั้นตอนนี้จะเน้นไปที่การลด MTTR มากกว่าที่จะลดชั่วโมงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน แต่ค่า MTTR ที่แสดงผลของการปรับปรุงที่แท้จริง ต้องเป็นค่า MTTR ที่ลดลงโดยไม่เพิ่มชั่วโมงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- การปรับปรุงมาตรฐานการบำรุงรักษา
- การมอบหมายงานซ่อมบำรุงไปสู่ขั้นตอนการปฏิบัติ การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
- จำนวนของข้อมูลที่น่าไปเป็นประโยชน์ต่อ การป้องกันการบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 5 : ปรับปรุงวิธีการตรวจเช็ค และประสิทธิภาพการบำรุงรักษา

1. วัตถุประสงค์

ในขั้นตอนนี้จะทำให้มั่นใจได้ว่าการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะไม่มีการละเลย และชั่วโมงการบำรุงรักษาจะลดลง โดยการสร้างมาตรฐานในการซ่อมบำรุง ซึ่งก็คือนำมาตรฐานในขั้นตอนที่ 3 มาปรับปรุงให้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. การดำเนินการ

- การตรวจสอบที่แม่นยำปราณีต และปรับปรุงวิธีปฏิบัติให้สะดวกสบาย
- การสำรวจเพื่อหาสิ่งบอกรหัส หรืออาการต่าง ๆ ของเครื่องที่เกิดขึ้นก่อนการเสียหาย เพื่อจะนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่ทำให้ทราบว่เครื่องจักรกำลังจะเสียหาย
- การรับรู้ด้วยวิธีง่าย ๆ เมื่อสิ่งบอกรหัสหรืออาการต่าง ๆ เกิดขึ้น
- การลดจำนวนจุดต่าง ๆ ในการตรวจสอบให้เหลือเพียงจุดสำคัญ ๆ
- การปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาเพื่อให้ใช้เวลาน้อยลง
- กิจกรรมเพื่อลดเวลาในการแก้ไขเมื่อเครื่องเกิดขัดข้อง
- การทบทวนมาตรฐานการซ่อมบำรุงและกำหนดการซ่อมบำรุงที่ได้จัดทำไว้เมื่อขั้นตอนที่ 4

3. การวัดและการติดตามผล

- การลดของเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบและการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- ความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันกับ MTTR
- การลดลงของค่า MTTR
- ปริมาณการปรับปรุงประเมินต่าง ๆ ในมาตรฐานการซ่อมบำรุง

ขั้นตอนที่ 6 : การตรวจเช็คในภาพรวมทั้งหมด (Overall Diagnosis)

1. วัตถุประสงค์

กิจกรรมทั้งหมดจนถึงขั้นที่ 5 มีวัตถุประสงค์ที่จะกำจัดความเสียหายที่ทำให้เครื่องหยุด แต่ยังคงมีความเสียหายที่ไม่ได้คำนึงถึง คือ ความเสียหายที่ทำให้เครื่องด้อยคุณภาพในการใช้งาน แต่ไม่ถึงกับเครื่องหยุด รวมถึงความเสียหายที่ยังไม่รู้ว่าจะส่งผลกระทบต่ออะไร ในขั้นตอนนี้จะพยายามลดความเสียหายทั้งหมดทุกประเภท หรือสามารถเรียกได้ว่าเป็นการบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality Maintenance) โดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุง

2. การดำเนินการ

- การปฏิบัติขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 โดยคำนึง การใช้งานอย่างมีคุณภาพของเครื่องจักร
- วิเคราะห์ลักษณะทางคุณภาพการใช้งานว่าลักษณะคุณภาพใดที่จะได้รับผลกระทบจากการบำรุงรักษา
- พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเงื่อนไขในการใช้งานของเครื่องกับคุณภาพการใช้งาน
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์กับคุณภาพของพลังงานที่ใช้ ในบางกรณีเช่น แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ลดลง ความดันลมหรือน้ำมันที่ลดลง อาจส่งผลต่อคุณภาพการใช้งาน
- สำรวจผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพการใช้งาน เช่น ฝุ่นผงที่มีอยู่ภายในอากาศ หรือ ความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นในบริเวณรอบ ๆ

- หาวิธีการในการป้องกันการเกิดปัญหาคุณภาพการใช้งาน และปรับปรุงวิธีการใช้งาน และการบำรุงรักษา เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงานด้วย
- จัดทำและปรับปรุงมาตรฐานการบำรุงรักษาเพื่อรักษาสภาพการใช้งานที่ปราศจากของเสีย

3. การวัดและติดตามผล

- การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพที่เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงานผู้ใช้เครื่อง
- อัตราส่วนของเสียของชิ้นงาน
- จำนวนการปรับปรุงมาตรฐานการซ่อมบำรุง
- จำนวนชั่วโมงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ทำได้เพื่อคุณภาพในการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 7 : การใช้เครื่องให้เต็มความสามารถของเครื่อง

1. วัตถุประสงค์

ขั้นตอนนี้จะทำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) เพื่อให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ใช้งานได้อย่างยาวนานที่สุด

2. การดำเนินการ

- การพยากรณ์เวลาการหมดอายุของชิ้นส่วน โดยการเรียงตามลำดับความสำคัญ
- ศึกษาวิจัยและหาเทคโนโลยีการซ่อมบำรุงต่าง ๆ เพื่อให้การพยากรณ์อายุการใช้งานของชิ้นส่วนต่าง ๆ แม่นยำ
- หาวิธีการที่จะทำให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ แสดงให้ฝ่ายซ่อมบำรุงหรือพนักงานผู้ใช้เครื่องเห็นว่าชิ้นส่วนกำลังจะหมดอายุด้วยตัวของมันเอง

(ต่อฉบับหน้า)