

คู่มือเล่ม 12

การจัดการกับสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือ

บทนำ

ในการที่จะคงรักษาและปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีความจำเป็นที่จะต้องมอบหมายพนักงานให้รับผิดชอบในแต่ละพื้นที่ทำงาน และแต่ละกระบวนการ และทำให้พวกเขาปฏิบัติให้เป็นไปตามมาตรฐาน การจัดการกับสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือมีความจำเป็นในการควบคุมสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือ และการคงรักษาไว้ซึ่งสภาวะที่เหมาะสม นอกจากนี้การจัดการกับสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือยังเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับการทำให้การเพิ่มผลผลิตเป็นไปอย่างมั่นคง

[1] การทำความสะอาดเครื่องจักร (การรณรงค์ 3ส.)

เป็นความสำคัญอย่างยิ่งที่สภาพแวดล้อมการทำงานจะต้องมีความสะอาด เรียบร้อยและเป็นระเบียบตามหลักการของ 3 ส. คือ “สะอาด” “สะดวก” และ “สะดวก”

จุดตรวจในการรณรงค์ 3 ส.

3 ส.	หัวข้อ	จุดตรวจ	ผล
สะอาด	ไม่เก็บของที่ไม่จำเป็นในบริเวณที่ทำงาน	1. มีสิ่งของไม่จำเป็นทิ้งไว้หรือไม่ ? 2. มีวัสดุกีดขวางทางเดินหรือไม่ ? 3. เครื่องมือจัดเก็บเรียบร้อยหรือไม่ ฯลฯ	
สะดวก	จัดของที่เป็นต้องให้พร้อมที่จะใช้ตลอดเวลา	1. ได้กำหนดวิธีเก็บของไว้แล้วหรือไม่ ? 2. ได้กำหนดบริเวณที่เก็บของไว้แล้วหรือไม่ ? 3. สิ่งของจำเป็นสามารถเคลื่อนย้ายได้รวดเร็วหรือไม่ ?	
สะดวก	อย่าผลิตขยะ อย่าทิ้งเกลื่อนกลาด	1. บริเวณที่ทำงานมีขยะหรือไม่ ? 2. เครื่องจักรและอุปกรณ์มีฝุ่นจับหรือไม่ ? 3. พื้นสะอาดหรือไม่ ? ฯลฯ	

[2] กฎในการตรวจเมื่อเริ่มเดินเครื่อง

เครื่องจักร อุปกรณ์ ชิ้นส่วนที่สำคัญต้องได้รับการตรวจก่อนเริ่มเดินเครื่อง การตรวจเมื่อเริ่มต้องดำเนินการก่อนที่จะเดินเครื่อง จุดสำคัญที่ตรวจมีดังนี้ การหลุดหลวมของเครื่องเนื่องมาจากการสั่นสะเทือน การกีดขวางและหยุดงานเนื่องจากฝุ่นและขยะ มีวัสดุอื่นแปลกปลอมเข้ามา น้ำมันรั่วและกระจัดกระจาย สายดินและสายไฟชำรุด ดำเนินการตรวจโดยใช้แผ่นตรวจ ซึ่งกำหนดรายการและวิธีการตรวจไว้แล้ว รายงานผลการตรวจให้ผู้รับผิดชอบและขอรับการยืนยัน เมื่อพบความผิดปกติ ก็ให้ดำเนินการตาม "ระเบียบการแก้ไขสิ่งผิดปกติ" ต่อไป

ตัวอย่าง

แผ่นตรวจก่อนเดินเครื่อง.

	บริเวณเฟือง	จุดตรวจ	รายการตรวจ	วิธีตรวจ	ผลการตรวจ
1	เฟืองขับ	มอเตอร์	น็อตหลวมหรือไม่ ?	โดยการดูและสัมผัส	
2	เฟืองขับ	มอเตอร์	มีรอยเปื้อนจากน้ำมันหรือ ผงหรือไม่ ?	โดยการดู	
3	เฟืองขับ	แกนหมุน	เพลาลวมหรือไม่ ?	โดยการดูและสัมผัส	

การบริหารโดยตรวจดูด้วยตา

รายการ	ใช้ในบริเวณ	จุดประสงค์การใช้	การชี้และวิธีการติดตั้ง
เครื่องหมายแสดง ตำแหน่งที่ถูกต้องของ เกลียวและแป้นเกลียว	1. บริเวณที่มีการสั่น สะเทือนบ่อยๆ 2. บริเวณที่มีผลกระทบ ต่อคุณภาพ	ค้นหาการหลวมตัว	- ทำเครื่องหมายตำแหน่งที่สลัก เกลียวและแป้นเกลียวชัดเจน - ใช้สีแดง - ใช้ปากกาเขียนด้วยมือ

[3] ขั้นตอนการเดินเครื่อง

ขั้นตอนการเดินเครื่อง มักรู้จักกันในชื่อ "คู่มือผู้ใช้" หรือ "คู่มือการใช้" อธิบายการทำงานของเครื่องจักรและ
อุปกรณ์ และวิธีการใช้ พนักงานประจำเครื่องต้องเข้าใจเป็นอย่างดี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- (1) คำอธิบายศัพท์เทคนิค
- (2) ชื่อและการทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือและชิ้นส่วน
- (3) การติดตั้งและการประกอบ
- (4) วิธีปรับเครื่อง
- (5) การเตรียมการเดินเครื่อง
- (6) ขั้นตอนการเดินเครื่อง
- (7) สิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นขณะติดตั้ง และมาตรการแก้ไข
- (8) การตรวจประจำวัน
- (9) รายการเกณฑ์กำหนด

[4] กฎสำหรับตรวจประจำวัน

เครื่องจักรและอุปกรณ์เสื่อมลงเมื่อใช้งาน จึงควรตรวจเป็นประจำ ทั้งการตรวจการใช้งานประจำวัน และการ
ตรวจอย่างละเอียดตามช่วงเวลา

การเสื่อมทั้งก่อนเดินเครื่อง เมื่อเริ่มเดินเครื่องและขณะเครื่องเดิน และเมื่อจำเป็นควรดำเนินการอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการชำรุด ควรตรวจเกี่ยวกับควีน เสียง กลิ่น และการสั่นสะเทือนของเครื่องจักรและอุปกรณ์

- (1) ควรตรวจโดยใช้แผ่นตรวจ ซึ่งกำหนดรายการและวิธีการตรวจไว้แล้ว
- (2) วิธีตรวจควรใช้หลักประสาทรับรู้ทั้ง 5 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้วยตา และการสัมผัส
- (3) ควรตรวจโดยผู้เดินเครื่องซึ่งมีความคุ้นเคยกับเครื่องจักรและอุปกรณ์อยู่แล้ว และการเดินตรวจโดยผู้ชำนาญการจากฝ่ายซ่อมบำรุง

สิ่งที่ตรวจพบจากการตรวจควรลงในแผ่นตรวจ และยืนยันโดยผู้รับผิดชอบ

[5] ขั้นตอนการแก้ไขสิ่งผิดปกติ

สิ่งผิดปกติที่พบระหว่างการตรวจสอบควรได้รับการรายงาน พร้อมทั้งสาเหตุที่เป็นไปได้ หากสามารถแก้ไขโดยมาตรการง่าย ๆ ให้ดำเนินการทันที หากสาเหตุยังไม่ชัดเจน ให้หารือกับผู้จัดการหรือหัวหน้างาน ต่อจากนั้นให้หยุดเครื่องและทำการตรวจโดยรีอเครื่องออกมาดู เมื่อค้นพบสาเหตุโดยการตรวจสอบอย่างละเอียดจากการรีอเครื่องแล้ว ต้องดำเนินการแก้ไขโดยทันที และเขียนรายงาน แก้ไขมาตรฐาน เมื่อมีความจำเป็น และหารือเพื่อกำหนดมาตรการแก้ไขกับผู้เกี่ยวข้อง ต้องพิจารณาว่าต้องกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขที่สำคัญหรือไม่

[6] ขั้นตอนดำเนินการเมื่อเครื่องชำรุด

หากพบการชำรุดเกิดกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ซึ่งก็คือการที่มันไม่ทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสม ฝ่ายซ่อมบำรุงควรดำเนินการและวิเคราะห์การชำรุดนั้น

- (1) ในกรณีชำรุดเล็กน้อย ควรซ่อมและเปลี่ยนชิ้นส่วน ณ จุดที่ตั้งเครื่อง
- (2) ในกรณีที่ชำรุดมาก ควรตรวจอย่างละเอียดเพื่อหาสาเหตุของการชำรุด และปฏิบัติการแก้ไขสาเหตุนั้น
- (3) กรณีที่ชำรุดมากกว่าจะซ่อมเสร็จต้องใช้เวลาานาน ควรหาทางดำเนินการอย่างฉุกเฉิน
- (4) ถ้าไม่สามารถปฏิบัติการแก้ไขฉุกเฉินได้ ให้ซ่อมฉุกเฉินตาม "ระบบการบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง"

ปฏิบัติการแก้ไขต้องมีจุดมุ่งหมายที่จะป้องกันมิให้เกิดซ้ำ ควรเก็บรายงานไว้เพื่อใช้อ้างอิงในการตรวจสอบในอนาคต

[7] ระบบบริหารการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์

ให้กำหนดวิธีสำหรับบริหารการตรวจและซ่อม การบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องมือประกอบด้วย

- (1) กิจกรรมที่ป้องกันการเสื่อมสภาพ เช่น การเติมน้ำมันเครื่อง การปรับแต่งและการทำความสะอาด
- (2) กิจกรรมที่ค้นหาและแก้ไขการเสื่อมสภาพ เช่น การตรวจและการทดสอบ
- (3) กิจกรรมที่ฟื้นฟูการเสื่อมสภาพ เช่น การซ่อมตามระยะเวลาที่กำหนด และการซ่อมเมื่อเครื่องชำรุดแล้ว

กิจกรรมการบำรุงรักษายังสามารถแยกได้ดังนี้

- (1) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน: ป้องกันการเสื่อมและการชำรุดก่อนที่จะเกิดขึ้น (ในขั้นตอนการออกแบบและติดตั้ง)
- (2) การบำรุงรักษาตามแผนที่กำหนดไว้: การตรวจขณะปฏิบัติงานตามระยะเวลาที่กำหนดไว้

- (3) การบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง: การซ่อมกลับคืนอย่างรวดเร็วเมื่อเครื่องชำรุด
- (4) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข: การป้องกันการชำรุดซ้ำ โดยใช้รายงานการบำรุงรักษาวิเคราะห์

[8] การกำหนดความสำคัญของเครื่องจักรและอุปกรณ์

การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ดำเนินการตามระดับความสำคัญ ความสำคัญควรพิจารณาจาก

- (1) การชำรุดส่งผลในด้านความปลอดภัย สภาพแวดล้อม คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และต่อการผลิต
- (2) ความถี่ของการชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น
- (3) ค่าใช้จ่ายในการซ่อม หรือทำให้ดีดังเดิม

จัดทำเป็นตารางเพื่อแสดงระดับความสำคัญ เครื่องจักรและอุปกรณ์บางอย่างนานๆครั้งจึงเสีย แต่หากเสียค่าใช้จ่ายจะสูงมาก

[9] การพิจารณาข้อกำหนดในการบำรุงรักษา

ใช้รูปแบบการบำรุงรักษาที่แตกต่างกันสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสำคัญและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา กำหนดทางเลือกตามรูปแบบการบำรุงรักษา ความถี่และวิธีการบำรุงรักษา รูปแบบการบำรุงรักษาประกอบด้วย การบำรุงรักษาตามระยะเวลา การบำรุงรักษาตามสภาพการใช้งาน (ต้องการการสังเกตอย่างสม่ำเสมอ) และการบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง จากรายละเอียดของการบำรุงรักษาตามสภาพการใช้งาน ซึ่งอาจทำให้เกิดความสูญเสียการผลิตจำนวนมาก ในขณะที่การหยุดซ่อมอย่างหยาบๆ ถ้าต้องใช้จ่ายค่าบำรุงรักษาสูง โดยทั่วไปแล้ว การบำรุงรักษาตามระยะเวลา จะนำมาใช้ในช่วงหยุดที่เหมาะสมกับเครื่อง

[10] การบริหารการซ่อมตามช่วงเวลา

การซ่อมตามช่วงเวลา ดำเนินการเพื่อระงับการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรและเครื่องมือและเพื่อยืดอายุการใช้งาน วิธี "PERT" ซึ่งย่อมาจาก "PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE" มักจะนำมาใช้เพื่อบริหารงานซ่อม โดยนำเสนอกระบวนการซ่อมในรูปแบบของข่ายงาน ในการวางแผนการซ่อม

- (1) กำหนดงาน (กิจกรรม) ยืนยันสาระของงาน ประมาณจำนวนคน – วัน (man-day-จำนวนวันและคนงาน) และวัสดุที่ต้องใช้
- (2) กำหนดข่ายงานการซ่อม แสดงถึงความเชื่อมต่อระหว่างแต่ละงาน
- (3) ประมาณกำหนดเวลา ในแต่ละงาน ให้ระบุว่าต้องใช้ใช้เวลาเท่าใด แล้วรวมทั้งหมดว่าจะต้องใช้เวลาเท่าไรงานจึงจะเสร็จ
- (4) แสดงจำนวนบุคลากรและวัสดุที่ต้องใช้ทั้งหมดในแต่ละงานในข่ายงานบนฐานของเวลา ซึ่งอาจเผยให้เห็นถึงมีการมอบหมายมากเกินไปในการทำให้งานสำเร็จ
- (5) ทบทวนจำนวนคนที่ต้องใช้ในแต่ละงานและแต่ละเวลา พยายามย่อเวลาทำงานลง
- (6) ทำแผนปฏิบัติการ

[11] ระบบการบริหารงานชิ้นส่วนและสินค้าในการซ่อม

การซ่อมตามช่วงเวลาต้องหยุดเดินเครื่อง วัสดุที่ต้องใช้ในการซ่อมควรถูกสั่งซื้อไว้ล่วงหน้า การตัดสินใจว่าเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนใดที่ต้องซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่พิจารณาจากระดับของความเสื่อมสภาพ จัดลำดับความสำคัญโดย

- (1) กฎหมายกำหนดให้ต้องมีการตรวจสอบ
- (2) คาดว่าอัตราการชำรุดสูงขึ้น
- (3) การสูญเสียจากการผลิตสูงขึ้นเนื่องจากการชำรุด
- (4) ค่าใช้จ่ายในการซ่อมสูง

จัดทำตารางเวลาการซ่อม พร้อมทั้งตารางการสั่งซื้ออะไหล่ มีวิธีสั่งซื้อ 2 วิธี

- (1) กำหนดช่วงเวลา : กำหนดเวลาแน่นอนไว้ล่วงหน้า แต่จำนวนที่สั่งซื้อแปรเปลี่ยนไป
- (2) กำหนดปริมาณ : ออกคำสั่งซื้อเมื่อของลดลงมาอยู่ในระดับที่กำหนด

[12] ระบบบำรุงรักษาตามสภาพการใช้งาน

การบำรุงรักษาตามสภาพการใช้งาน เป็นการค้นหาแนวโน้มความเสื่อมสภาพของเครื่องซึ่งนำไปสู่การชำรุด

- (1) วิธีตรวจควรวัดอย่างต่อเนื่องโดยใช้เทคโนโลยีการวินิจฉัย เช่น การวัดปริมาณโลหะในน้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ของเครื่องบิน
- (2) บันทึกการตรวจสอบ ค่าที่วัดได้แสดงเป็นกราฟ เพื่อให้สามารถทราบการเสื่อมสภาพของเครื่องตลอดเวลา สามารถกำหนดแผนบำรุงรักษาโดยใช้ผลของการตรวจนั้น
- (3) เทคโนโลยีการวินิจฉัย มีเทคโนโลยีหลากหลายสามารถทำให้วินิจฉัยการสันตะเทียน การสึกหรอ การเป็นสนิม รอยร้าว และความถดถอยของการทำงาน

[13] การบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง

มักจะมีเครื่องชำรุดโดยไม่คาดฝันได้ ทั้งโดยอุบัติเหตุ หรือในบริเวณที่ตรวจสอบได้ยาก

- (1) เมื่อเครื่องชำรุดจะต้องสอบสวนหาสาเหตุและต้องปรึกษาหารือในการแก้ไขทันที
- (2) เมื่อทราบสาเหตุและได้กำหนดแล้วว่าเครื่องจักร อุปกรณ์ และชิ้นส่วนใดที่ต้องซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ ต้องจัดทำแผนซ่อมตามรายการโดยกำหนดเวลาที่ต้องใช้ไว้
- (3) จัดบุคลากรที่ต้องใช้ในการซ่อมทันที และจัดหาวัสดุและชิ้นส่วน
- (4) ใช้ตารางกระบวนการทำงานเพื่อบริหารความก้าวหน้าของการซ่อม
- (5) รวบรวมข้อมูลของผลการซ่อม และจัดทำรายงานสรุปผล และเก็บ
- (6) จากบันทึกในอดีต พยายามคงรักษาอะไหล่สำรองในจำนวนที่เหมาะสมสำหรับกรณีเร่งด่วน

[14] การป้องกันมิให้เกิดซ้ำ (วิเคราะห์การชำรุด)

เครื่องจักรและอุปกรณ์ควรปรับปรุงเพื่อป้องกันมิให้เกิดสิ่งผิดปกติและชำรุด

- (1) จำแนกแบบของการชำรุด เช่น สายไฟชำรุด ข้อต่อชำรุด การสึกหรอ และ การเสื่อมสภาพต่างๆ

- (2) การหาสาเหตุและผลของการชำรุด โดยใช้เครื่องมือ เช่น ฮีสโตแกรม พาเรโตไดอะแกรม และผังก้างปลา เป็นต้น และสืบสวนหาสาเหตุโดยใช้คำถาม 5W+1H
 - (3) คิดหาวิธีปรับปรุง รวบรวมความคิดจากบุคคลต่างๆ โดยวิธี "ระดมสมอง"
 - (4) ประเมินความคิดด้านการปรับปรุงและเลือกที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากความง่ายของการดำเนินการและประหยัด
 - (5) ทำการแก้ไขมาตรฐาน จัดแสดงไว้ให้พนักงานได้เห็น และทำการฝึกอบรมหากจำเป็น
- วิธีการปรับปรุงและวิเคราะห์ที่สามารถนำมาใช้ประกอบด้วย การระดมสมอง การสร้างแบบจำลอง การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ การวิเคราะห์แบบ FAULT TREE ANALYSIS- FTA และ การวิเคราะห์ฐานนิยมของข้อผิดพลาดและผลกระทบ (FMEA = FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS)

[15] บันทึกรการบำรุงรักษาและการประเมินผล

กิจกรรมการบำรุงรักษาควรบันทึก เก็บรักษา และวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงกิจกรรมการบำรุงรักษาในอนาคต บันทึกควรประกอบด้วย

- (1) ระยะเวลาที่ชำรุดและความสูญเสียการผลิต
- (2) อัตรากำลังที่ใช้คน - วัน และค่าแรง
- (3) ค่าวัสดุและชิ้นส่วนที่ใช้ซ่อม
- (4) ค่าอุปกรณ์ตรวจและอื่นๆ

กิจกรรมการบำรุงรักษาสามารถประเมินโดยใช้แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและความสูญเสียอันเกิดจากการชำรุด ซึ่งจะช่วยให้ตัดสินใจว่าจะลดความสูญเสียจากการชำรุดหรือลดค่าใช้จ่ายจากการบำรุงรักษา การแสดงเป็นแผนภูมิ เช่น กราฟแท่ง กราฟเส้น หรือผังวงกลม มีประโยชน์มากในการวิเคราะห์ผลการซ่อมบำรุง

[16] การพิจารณาค่าใช้จ่ายด้านการบำรุงรักษาเมื่อซื้อเครื่อง

แม้ว่าราคาซื้อต่ำแต่เครื่องจักรและอุปกรณ์นั้นอาจมีมูลค่าการลงทุนที่แพง ถ้าจะต้องเสียค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อมสูง ดังนั้นค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะต้องประเมินก่อนการจัดซื้อ ปัจจัยต่างๆ ที่ควรนำมาพิจารณาประกอบด้วย

- (1) เกณฑ์กำหนดด้านสมรรถนะของเครื่องจักรและอุปกรณ์
- (2) ข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อถือได้ที่ได้จากการทดสอบล่วงหน้าแล้ว
- (3) ข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อถือได้ของเครื่องที่คล้ายกันหรือเครื่องเก่า
- (4) ความประหยัดเนื่องจากการแก้ไขการบำรุงรักษาให้ง่ายเข้า (SIMPLIFIED MAINTENANCE การตรวจและการซ่อม) ของเครื่องที่คล้ายกันหรือเครื่องที่ใช้งานอยู่
- (5) ระยะเวลาที่ต้องหยุดผลิตของเครื่องที่คล้ายกัน เครื่องที่ใช้งานอยู่รวมทั้งผลกระทบด้วย

พิจารณาเกณฑ์กำหนดด้านการบำรุงรักษาอย่างรอบคอบ และเลือกมาตรการบำรุงรักษาเหมาะสมที่สุดจากการเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายและการสูญเสียเวลาการผลิต

[17] กิจกรรมบำรุงรักษาโดยทุกคน

ทุกคน จากผู้บริหารสูงสุด จนถึงพนักงานระดับล่างทุกคนต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมบำรุงรักษา ซึ่งเรียกว่า การบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยทุกคน = TPM = TOTAL PREVENTIVE MAINTENANCE ประกอบไปด้วยทุกรูปแบบของการบำรุงรักษา คือ

- (1) ต้องร่วมปฏิบัติโดยทุกคน จะเกิดผลดังนี้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายมากขึ้น และมีความสำนึกในเอกภาพและทีมเวิร์คที่เข้มแข็ง
- (2) พนักงานในสายงานรวมตัวกันตั้งกลุ่มย่อย เพื่อแก้ปัญหา
- (3) สมาชิกมุ่งมั่นพัฒนาตนเองโดยกิจกรรมฝึกอบรม แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับกลุ่มอื่น และร่วมในการประชุม
- (4) สมาชิกมีสำนึกในการค้นหาปัญหา และแสดงความคิดสร้างสรรค์เมื่อแก้ปัญหา
- (5) การใช้เทคนิคทางสถิติ (เช่น เครื่องมือ QC 7 อย่าง) เพื่อแก้ปัญหายังเป็นวิทยาศาสตร์