

บทที่

1

บทนำ



ในอดีตการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ มุ่งเน้นการผลิตด้านการเกษตรเป็นหลัก จนกระทั่งเริ่มต้นที่จะผลิตสินค้าที่เป็นอุตสาหกรรมมากขึ้น ทดแทนการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศการปรับตัวมาผลิตสินค้าอุตสาหกรรมทำให้ต้องนำเข้าเครื่องจักรมาเสริม เพื่อให้ได้สินค้าและบริการที่มีมาตรฐาน มีความเที่ยงตรง และได้ผลผลิตจำนวนมาก และสามารถส่งออกสินค้าไปขายยังประเทศอื่นๆ ได้ แม้เศรษฐกิจของประเทศจะขยายตัวไปสู่อุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก แต่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ทันสมัยที่นำมาใช้ต้องนำเข้ามาจากประเทศที่พัฒนาแล้ว แรงงานในประเทศอาจจะขาดความรู้ ทักษะ ความสามารถที่จะใช้เครื่องจักรจากประเทศผู้ผลิตให้เกิดความปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด ส่งผลให้ขาดการบำรุงรักษาทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ เกิดความเสียหาย ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญของระบบการผลิต เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ และเครื่องจักรอาจจะหมดอายุการใช้งานก่อนกำหนด เพื่อให้อายุการใช้งานเครื่องจักรยืนยาว เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้และไม่สร้างปัญหาใดๆ ผู้บริหารขององค์กรจึงต้องให้ความสำคัญต่อเครื่องจักรด้วยการสร้างระบบการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของผลผลิตและความปลอดภัยของพนักงาน

ความหมายของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา (Maintenance) หมายถึง การคงไว้ซึ่งสภาพเดิม หรือการรักษาไว้ให้คงอยู่เหมือนเดิมในระบบการผลิต การบำรุงรักษานั้นนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก และนับว่าการบำรุงรักษา เป็นสิ่งที่ทางอุตสาหกรรมต่างๆ จำเป็นต้องมี และจำเป็นจะต้องมีการเสียค่าใช้จ่ายเพื่อให้การรักษาระดับคุณภาพของระบบการผลิตอย่างยั่งยืนในโรงงานต่อไป จากความหมายข้างต้นจึงขอยกตัวอย่างของคำที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรไว้ดังนี้

1. การตรวจสอบสภาพ (Inspection)

การตรวจสอบสภาพ คือ การพิจารณาถึงสภาพการใช้ได้ของเครื่องจักร โดยเปรียบเทียบคุณลักษณะทางฟิสิกส์ ทางเคมี ทางจักรกล และทางไฟฟ้า ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

2. การทดสอบ (Test)

การทดสอบ คือ การพิสูจน์สภาพการใช้งานได้ของเครื่องจักรและค้นหาข้อบกพร่องทางไฟฟ้า ทางเคมี และทางจักรกล โดยใช้เครื่องมือหรือวิธีทดสอบต่างๆ

3. การบริการ (Service)

การบริการ คือ การทำความสะอาด การดูแลรักษา การประจุไฟฟ้า การเติมน้ำมัน เชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น การเติมสารระบบความเย็น และ การเติมลม การเติมก๊าซนอกจากนั้นยังหมายรวมถึงความต้องการบริการพิเศษต่างๆ ที่อาจกำหนดขึ้นตามความจำเป็น เช่น การพ่นสี การหล่อลื่น ฯลฯ เป็นต้น

4. การซ่อมแก้ (Repair)

การซ่อมแก้ คือ การซ่อมเครื่องจักรที่ชำรุดให้ใช้งานได้ และยังหมายรวมถึง การปรับ การถอดเปลี่ยน การเชื่อม การย่ำ และการทำให้แข็งแรง

5. การซ่อมใหญ่ (Overhaul)

การซ่อมใหญ่ คือ การซ่อมเครื่องจักรที่ชำรุดให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยกำหนดมาตรฐานการซ่อมบำรุงไว้เป็นเอกสารเฉพาะ การซ่อมใหญ่อาจกระทำให้สำเร็จได้โดยการแยกส่วนประกอบ การตรวจสอบสภาพส่วนประกอบ การประกอบส่วนประกอบย่อย และชิ้นส่วนต่างๆ ทั้งนี้ จะต้องมีการตรวจสอบสภาพและ ทดสอบการปฏิบัติการประกอบด้วย

6. การซ่อมสร้าง (Rebuilt)

การซ่อมสร้าง คือ การซ่อมเครื่องจักรที่ชำรุดให้กลับคืนสู่สภาพมาตรฐานอันใกล้เคียงกับสภาพเดิม หรือเหมือนของใหม่ ทั้งในรูปร่าง คุณสมบัติในการทำงาน และอายุการใช้งาน การซ่อมสร้างอาจกระทำให้สำเร็จได้โดยการถอดชิ้นส่วน และส่วนประกอบที่ชำรุดหรือใช้การไม่ได้ แล้วนำมาประกอบเป็นชุดใหม่ขึ้นต่อไป

7. การดัดแปลงแก้ไข (Modification)

การดัดแปลงแก้ไข คือ การเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรตามคำสั่งการดัดแปลง การดัดแปลงนี้ต้องไม่เปลี่ยนลักษณะมูลฐานเดิมของเครื่องจักร เพียงแต่เพื่อเปลี่ยนภารกิจ หรือความสามารถในการทำงาน และเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ และเพื่อผลที่ต้องการตามแบบที่กำหนดในการดัดแปลงนั้น

8. การซ่อมคืนสภาพ (Reclamation)

การซ่อมคืนสภาพ คือ การดำเนินการวิธีซ่อมเครื่องจักรที่ใช้ไม่ได้ เลิกใช้ ละทิ้ง หรือเสียหายแล้วให้ใช้ประโยชน์ได้ หรือชิ้นส่วน ส่วนประกอบ หรือองค์ประกอบเครื่องจักรเหล่านั้น ให้ใช้ประโยชน์ได้ และนำกลับคืนสายส่งกำลังต่อไป

9. การปรนนิบัติบำรุง (Preventive Maintenance)

การปรนนิบัติบำรุง คือ การดูแลและการให้บริการโดยเจ้าหน้าที่ เพื่อมุ่งประสงค์ที่จะรักษาเครื่องจักร และเครื่องมือเครื่องใช้ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี โดยจัดให้มีระบบการตรวจสภาพ การตรวจค้น และการแก้ไขข้อบกพร่องที่จะเกิดขึ้น หรือที่จะชำรุดมากขึ้น

10. การถอดปรน (Cannibalization)

การถอดปรน คือ การถอดชิ้นส่วน ส่วนประกอบ ตามที่ได้รับอนุมัติ จากเครื่องจักรครบชุดหรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถซ่อมได้แต่ไม่คุ้มค่า หรือที่จำหน่ายแล้ว เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ให้แก่เครื่องจักรอื่น

11. ยูบรวม (Cannibalize)

ยูบรวม คือ การถอดชิ้นส่วน ส่วนประกอบที่ใช้การได้จากเครื่องจักรหนึ่ง ไปประกอบอีกเครื่องจักรหนึ่ง

12. เครื่องจักรสำรองซ่อมบำรุง (Maintenance Floats)

เครื่องจักรสำรองซ่อมบำรุง คือ เครื่องจักรที่หน่วยซ่อมมีไว้เพื่อจ่ายทดแทนให้กับหน่วยใช้ในกรณีที่จะซ่อมไม่คุ้มค่า หรือ ซ่อมให้ไม่ทันตามความต้องการ หากไม่จ่ายทดแทนในทันทีแล้ว หน่วยจะขาดความพร้อมรบ และไม่สามารถบรรลุภารกิจสำคัญและเร่งด่วนได้

ความปลอดภัยกับกิจกรรมการบำรุงรักษา

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแต่ละครั้ง ไม่ว่าจะเล็กน้อย หรือ รุนแรง จะนำมาซึ่งความเสียหาย ตั้งแต่การเสียชีวิตกำลังใจ ขาดสมาธิการทำงาน มีผลต่อ ประสิทธิภาพการทำงาน และคุณภาพสินค้า ถ้าอุบัติเหตุรุนแรง ที่เกิดกับการสูญเสียอวัยวะ ร่างกาย จะทำให้เกิดความรู้สึกหวาดหวั่น เสรีเสียใจ ไม่ใช่แต่เฉพาะพนักงาน หัวหน้า และผู้บริหารเท่านั้น แต่จะส่งผลถึงภาพลักษณ์ขององค์กร บริษัทฯ ที่เป็นคู่ค้าร่วมกันด้วย บางประเทศอาจจะยกเลิกการสั่งซื้อสินค้า ของบริษัทนั้นๆ ที่ไม่มีมาตรการ การบริหารจัดการความปลอดภัยที่ดี

งานซ่อมบำรุงเป็นงานที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งมากที่สุดงานหนึ่ง หากพนักงาน หัวหน้า ผู้ควบคุมงาน ขาดความรู้ ความเข้าใจ ลักษณะงานแต่ละประเภทที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และมาตรการควบคุมป้องกันที่ดี องค์กรจึงต้องมีการบริหารจัดการความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง เพื่อให้งานซ่อมบำรุงปลอดภัยจากอุบัติเหตุ อุบัติเหตุในงานซ่อมบำรุงต้องเป็น “ศูนย์” คือพนักงานซ่อมบำรุง หัวหน้า ผู้ควบคุมงาน มีความรู้ ความเข้าใจลักษณะงานประเภทต่างๆ ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ มาตรการการควบคุมป้องกัน และการบริหารเพื่อความปลอดภัยที่ดีมีประสิทธิภาพ

1. การรักษาสภาพเครื่องจักรเบื้องต้น โดยมีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้อง

โดยมีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้อง คือ การทำความสะอาด ที่รวมถึงการขัดฝุ่น สิ่งสกปรก และสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ที่เป็นสาเหตุของความบกพร่องต่างๆ ซึ่งการทำความสะอาดไม่เพียงแต่การเช็ดถูที่ผิวหรือภายนอกเครื่องเท่านั้น แต่ควรรวมถึงจุดที่สำคัญซึ่งอาจเกิดความไม่ปลอดภัยในการซ่อมบำรุง หรือความบกพร่องที่ซ่อนเร้นที่มีผลต่อการผลิต เช่น รอยร้าว การหลวมของสกรู ปัจจัยการรั่วของน้ำมัน การหล่อลื่น ด้วยการตรวจสอบระดับน้ำมันและเติมให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และปัจจัยการตรวจสอบจุดที่เกิดการหลวม (Loose) และทำการขันยึดแน่น (Tightening) ที่เป็นสาเหตุหลักของการขัดข้องและส่งผลกระทบต่อความเสียหายของอุปกรณ์ส่วนอื่นๆ ของเครื่อง

2. การเดินเครื่องตามสถานะที่เหมาะสม

ด้วยการปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือคู่มือการใช้งานของเครื่อง (Machine manuals) และตามมาตรฐานวิธีการทำงาน (Standard of procedure) เพื่อป้องกันการเกิดการขัดข้องหรือเสียหายกับเครื่องจักรอุปกรณ์

3. การแก้ไขจุดบกพร่องของการออกแบบ

การพัฒนาความสามารถภายในองค์กรเพื่อการปรับปรุงการออกแบบ ด้วยการพัฒนาเครื่องมือที่สนับสนุนการทำงาน เช่น อุปกรณ์การจัดยึด (Jig and fixture) ซึ่งการพัฒนาความสามารถทางเทคนิคภายในองค์กรมีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากบุคลากรภายในจะมีความคุ้นเคยกับความต้องการของการใช้งานมากกว่าการว่าจ้างจากภายนอก ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาความสามารถดังกล่าว ทำให้องค์กรสามารถปรับปรุงและออกแบบเครื่องจักร รวมทั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ ด้วยตนเอง อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องมีการประสานงานจากบุคลากรหน่วยงานต่างๆ เช่น ฝ่ายผลิต วิศวกรรม ฝ่ายบำรุงรักษา ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงาน และผู้ปฏิบัติการหน้าเครื่อง

4. การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน และพัฒนาทักษะการบำรุงรักษา

ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการฝึกอบรมถึงวิธีการตรวจสอบ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา รวมทั้งปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาให้ง่ายขึ้น เช่น การปรับปรุงวิธีการตั้งเครื่อง โดยการวิเคราะห์วิธีการทำงานในปัจจุบันและจัดทำแนวทางที่ได้รับการปรับปรุงให้เป็นมาตรฐาน (Standardized) นอกจากจะช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงานและความผิดพลาดแล้ว ยังช่วยเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตด้วย นอกจากนี้ยังอาจใช้กลไกหรืออุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งเพื่อขจัดปัญหาความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น (Poka-yoke) เช่น ตัวอย่างการขัดข้องที่เกิดจากผู้ปฏิบัติการลืมตรวจสอบระดับน้ำมัน โดยติดตั้งอุปกรณ์สวิทช์และไฟเตือน เมื่อระดับน้ำมันต่ำกว่าระดับที่กำหนดก็จะมีไฟสัญญาณแสดงขึ้น และมีการตัดการทำงานของมอเตอร์โดยสวิทช์ เป็นต้น

ความสำคัญของการบำรุงรักษา

หลักการบริหารงานผลิตโดยทั่วไปของทุกสถานประกอบการ จะพยายามควบคุมให้ได้ผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพภายในเวลาที่กำหนดด้วยต้นทุนที่ต่ำสุด สามารถส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามกำหนดเวลา ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทำงานอย่างปลอดภัยและมีขวัญกำลังใจ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวแล้ว จะต้องมีการประสานงานกันอย่างดี มีการควบคุมเหตุขัดข้องโดยเฉพาะที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกิดกับเครื่องจักรการบำรุงรักษาที่ดีจะสามารถช่วยไม่ให้เกิดความเสียหายต่อการทำงานและสามารถลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้น ความสำคัญของการบำรุงรักษา สรุปได้ 4 ประการ ดังนี้

1. เพื่อให้เครื่องจักรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Effectiveness)

โดยให้เครื่องจักรอุปกรณ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีการใช้งานเครื่องจักรได้เต็มกำลังความสามารถและตรงกับความต้องการที่จัดหามามากที่สุด

2. เพื่อให้เครื่องจักรมีสมรรถนะการทำงานสูง (Performance)

การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานยาวนาน เครื่องจักรถ้าใช้งานไประยะเวลาหนึ่งจะเกิดการสึกหรอ ถ้าหากไม่มีการปรับแต่งหรือทำการซ่อมบำรุงแล้วเครื่องจักรอาจเกิดการขัดข้อง ชำรุดเสียหายหรือทำงานผิดพลาด จึงจำเป็นที่จะต้องควบคุมไม่ให้เกิดการหยุดงานของเครื่องจักรเกิดขึ้น อายุการใช้งานยืนยาวผลตอบแทนที่ติดตามมาคือกำไรที่เพิ่มขึ้น

3. เพื่อให้เครื่องจักรมีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ (Reliability)

การผลิตสินค้าโดยใช้เครื่องจักรอุปกรณ์นั้นความละเอียด ความเที่ยงตรงและการยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จะเป็นเรื่องสำคัญ เครื่องจักรนอกจากจะต้องมีสมรรถนะที่ดีแล้ว จะต้องมีความน่าเชื่อถือ สามารถผลิตสินค้าได้ตามมาตรฐาน ไม่มีความคลาดเคลื่อนใดๆ เกิดขึ้น ซึ่งจะควบคุมให้เกิดสภาพเช่นนี้ได้ต้องมีโปรแกรมการบำรุงรักษาที่ดี

4. มีความปลอดภัย (Safety)

เป็นปัจจัยหรือจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการดำเนินการผลิตโดยอาศัยเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ นั้น นอกจากประสิทธิภาพ สมรรถนะและความน่าเชื่อถือในการใช้แล้ว เครื่องจักรจะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน ถ้าเครื่องจักรเดินผิดพลาดชำรุดเสียหาย ไม่สามารถเดินได้ตามปกติ อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยควบคุมไม่ให้เกิดความผิดพลาด

เป้าหมายหลักของการบำรุงรักษา

ความพยายามที่จะดูแลรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ก่อนที่จะเสียหาย ก็เพื่อวางเป้าหมายไม่ให้เกิดความเสียหายอันอาจจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและความเสี่ยง ป้องกันความเสียหาย หรือวางแผนป้องกันไว้ล่วงหน้าซึ่งจะไม่ทำให้ขบวนการผลิตต้องหยุดฉุกเฉิน โดยทั่วไปแล้วจะมีเป้าหมายหลัก 4 ประการ ดังนี้

1. การปรับปรุงความมีประสิทธิภาพของเครื่องจักร

โดยค้นหาความสูญเสียที่เกิดขึ้น เช่น ความสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักร (Shutdown losses) ความสูญเสียกำลัง (Capacity losses) ความสูญเสียจากของเสีย (Yield losses) เป็นต้น

2. ลดการขัดข้องของเครื่องจักร

การขัดข้องของเครื่องจักร (Machine Breakdown) ที่ถูกมองในรูปของความบกพร่องที่เกิดขึ้น จึงมุ่งการป้องกันปัญหาขัดข้องด้วยกิจกรรมบำรุงรักษา

3. มุ่งการวางแผนบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ

โดยวางแผนทางกิจกรรมการบำรุงรักษา (Maintenance activities) อันได้แก่ กิจกรรมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง ที่ดำเนินการในแต่ละส่วนของเครื่องจักร มาตรฐานสำหรับการบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition based maintenance) รวมทั้งความรับผิดชอบของพนักงานปฏิบัติการ (Operating staff) และพนักงานบำรุงรักษา (Maintenance staff)

4. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

โดยมุ่งกระบวนการฝึกอบรมพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มทักษะในการปฏิบัติการตามหน้าที่และบทบาทที่รับผิดชอบโดยมีการดำเนินการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายที่การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance prevention)

ความจำเป็นในการบำรุงรักษา

การผลิตสินค้าและบริการในระบบการผลิตสมัยใหม่ มีการพัฒนาเครื่องจักรให้มีความทันสมัย สามารถผลิตงานได้หลากหลายและรวดเร็ว เพื่อการแข่งขันทางด้านธุรกิจของผู้ประกอบการ การบำรุงรักษาเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากลักษณะของเครื่องจักรสมัยใหม่ที่ต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงมักจะมีลักษณะที่มีความแตกต่าง มีลักษณะพิเศษเฉพาะ ด้วยการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยดังกล่าว เครื่องจักรต่างๆ จึงต้องมีการบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้อย่างมี

ประสิทธิภาพสูงสุดตลอดอายุการใช้งาน ซึ่งเครื่องจักรที่มีความจำเป็นที่ต้องมีการบำรุงรักษาจะมีลักษณะที่สำคัญพอสรุปได้ ดังนี้

1. เครื่องจักรมีความเป็นอัตโนมัติสูง (Automation)

ระบบการผลิตสมัยใหม่ จะใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุมการทำงาน อาจจะประกอบด้วยใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์ เทคโนโลยีการตรวจวัดโดยเซนเซอร์ ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งถ้าหากระบบอัตโนมัติดังกล่าวของเครื่องจักรใดหยุดการผลิต มักจะส่งผลกระทบต่อการผลิตในลำดับต่อไปอย่างต่อเนื่อง และอาจกล่าวได้ว่า แทบจะทำให้เครื่องจักรทั้งหมดของโรงงานหยุดตาม ซึ่งหากต้องการผลิตอีกครั้งจะสิ้นเปลืองต้นทุนค่าใช้จ่ายสูงขึ้น โดยเฉพาะในด้านพลังงานที่สูงขึ้น จากความสูญเสียการเริ่มเดินเครื่อง และอาจจะสูญเสียค่าใช้จ่ายอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นของเสียจากระบบ ความสูญเสียจากผลผลิตที่มีตำหนิและต้องผลิตใหม่ หรืออาจเกิดความเสียหายต่อตัวเครื่องจักรเอง

2. เครื่องจักรมีความซับซ้อนในการออกแบบ (Complicated design)

การเสียหายของเครื่องจักรในแต่ละครั้งจะเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูงมาก ด้วยเครื่องจักรมีการออกแบบที่ซับซ้อน ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยซึ่งเครื่องจักรจำนวนไม่น้อยที่ผลิตจากต่างประเทศมีราคาค่อนข้างจะสูง เมื่อเกิดปัญหาขัดข้องบริษัทผู้ผลิตจะต้องเดินทางมาแก้ไขด้วยตัวเอง ผู้ประกอบการจะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นที่สูงมาก หากจะเปรียบเกี่ยวกับความซับซ้อนในการออกแบบอาจเปรียบได้กับเครื่องจักรระบบยุคเก่าที่ประกอบขึ้นด้วยระบบเครื่องยนต์ กลไกกลต่างๆ ยังไม่มีการนำระบบคอมพิวเตอร์สมองกลเข้ามาเกี่ยวข้อง ช่างเครื่องทั่วไปก็สามารถซ่อมได้แพร่หลาย ซึ่งต่างกับเครื่องจักรยุคใหม่ที่ออกแบบมาให้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สมองกล หากเกิดปัญหาช่างเครื่องทั่วไปอาจจะแก้ไขปัญหามิได้ จะต้องให้บริษัทผู้ผลิตเข้ามาซ่อมแซมก็จะทำให้ค่าใช้จ่ายสูงดังที่กล่าว อีกทั้งความซับซ้อนก็ทำให้เกิดปัญหาการปรับตั้งและปรับแต่งที่ยุ่งยากขึ้นได้เช่นกัน

3. การออกแบบให้เครื่องจักรมีขนาดใหญ่และขนาดเล็กลงมา

ในระบบอุตสาหกรรม การออกแบบเครื่องจักรมักมุ่งเน้นให้สามารถผลิตได้มาก สามารถประยุกต์ใช้เครื่องจักรในการผลิตสินค้าได้อย่างหลากหลาย จึงทำให้เครื่องจักรประกอบด้วยอุปกรณ์ต่อพ่วงมากมาย ในปัจจุบันสามารถออกแบบเครื่องจักรให้มีขนาดใหญ่มากในการผลิต หรือออกแบบเครื่องจักรให้มีขนาดเล็กมากเช่นกันในระบบการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่เห็นได้ชัดเจนอย่างโทรศัพท์มือถือจะเห็นได้ว่าเมื่อก่อนมีขนาดใหญ่ ฟังก์ชันการทำงานไม่ถ่องอาจแค่โทรออกรับสาย บันทึกเลขหมาย ด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีขนาดใหญ่ แตกต่างกับปัจจุบันนี้โทรศัพท์มือถือมีขนาดเล็กมาก มาพร้อมกับฟังก์ชันการใช้งานที่

หลากหลาย ซึ่งแน่นอนว่าการซ่อมแซมหากเกิดการเสียหายก็จะยากขึ้น การออกแบบอุปกรณ์หรือเครื่องจักรให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุงมากเท่าใดก็จะเป็นประโยชน์ ต่อการใช้งานของเครื่องจักรมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ซึ่งมีข้อดี คือ จะทำให้ผู้ผลิตสามารถใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ปัญหาและอุปสรรคของระบบการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาแบบเก่า มีแนวคิดที่วางงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร เป็นหน้าที่ของฝ่ายซ่อมบำรุง ทำให้ผู้ใช้เครื่องจักรไม่ถนอมเครื่องจักรเท่าที่ควร มุ่งแต่ผลผลิตงานของตนเองให้ได้ตามความต้องการ จึงไม่ช่วยดูแลรักษาเครื่องจักร เครื่องจักรจึงเสียหายเป็นประจำ และใช้เวลามากในการแก้ไข หรือไม่มีอะไหล่ในการซ่อมบำรุงที่มีสาเหตุมาจากฝ่ายจัดซื้อซึ่งไม่ได้ทำการสั่งซื้ออะไหล่ การจัดองค์กรการบำรุงรักษาที่การทำงานของฝ่ายต่างๆ ไม่ประสานกัน ไม่มีการวัดผล และไม่มีแผนการบำรุงรักษา ด้วยลักษณะนี้จึงเรียกว่าการบำรุงรักษาแบบเก่า และต่อไปนี้คือที่มาของการบำรุงรักษาแบบเก่าที่เป็นปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาระบบการบำรุงรักษา

1. การจัดองค์กรในการบำรุงรักษา

การจัดองค์กรในการบำรุงรักษาแบบเก่าที่ผ่านมา เป็นการจัดองค์กรในการบำรุงรักษาที่ขึ้นอยู่กับฝ่ายซ่อมบำรุงเพียงฝ่ายเดียว ทำให้เกิดปัญหาอยู่เป็นประจำว่า พนักงานไม่ช่วยกันดูแลรักษาเครื่องจักร ฝ่ายซ่อมบำรุงไม่มีโอกาสได้ซ่อมครั้งใหญ่ เพราะไม่มีเวลาหยุดเครื่อง แต่ในที่สุดที่บอกว่าไม่มีเวลาหยุดเครื่อง ก็ต้องหยุดจนได้เมื่อเครื่องจักรเสีย ดังนั้นทำไมเราไม่ให้เวลาหยุดดังกล่าวเป็นเวลาที่ควบคุมได้ โดยการประสานงานระหว่างฝ่ายซ่อมบำรุงกับฝ่ายผลิต แต่ในบางครั้งเราก็พบกับเหตุการณ์ที่ฝ่ายผลิตหรือพนักงานประจำเครื่องพร้อมที่จะบำรุงรักษาเครื่องจักรของตน แต่อุปสรรคตรงที่ฝ่ายซ่อมบำรุงไม่ยอมให้ทำการดังกล่าว เนื่องจากกลัวว่าหากให้พนักงานทำการซ่อมบำรุงอาจจะทำให้เครื่องจักรเสียหายมากกว่าเดิม การจัดองค์กรในการบำรุงรักษาที่ดี ควรทำให้เกิดการประสานงานที่ดีระหว่างฝ่ายซ่อมบำรุงในฐานะผู้ดูแลรักษาเครื่องจักรกับฝ่ายผลิตในฐานะผู้ใช้เครื่องและวางแผนการผลิต โดยมีฝ่ายต่างๆ ให้การสนับสนุน ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายบริหาร ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ตลอดจนฝ่ายความปลอดภัย ซึ่งจะทำให้การจัดองค์กรในการบำรุงรักษามีประสิทธิภาพสูงสุด

2. เป้าหมายของฝ่ายต่างๆ ที่ไม่สอดคล้องกันในการบำรุงรักษา

การจัดองค์กรการบำรุงรักษาให้มีฝ่ายต่างๆ เข้ามามีส่วนร่วมในการทำงานแต่ถ้าหากฝ่ายต่างๆ นั้น กลับมีเป้าหมายการทำงานที่ไม่สอดคล้องกันเอง ก็จะไม่ต่างอะไรกับการที่ไม่ได้จัดตั้งองค์กร มักมีสาเหตุมาจากสิ่งต่อไปนี้

2.1 ฝ่ายบริหาร เป้าหมายอยู่ที่ปริมาณการผลิตของโรงงาน เพราะนั่นหมายถึงสิ่งที่ทำให้เกิดรายได้ให้กับบริษัท โดยไม่ได้ให้ความสนใจกับสถิติเครื่องจักรเสีย สถิติการซ่อมบำรุงจนทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างมุ่งไปสู่ปริมาณการผลิต ทั้งที่ในความเป็นจริงการผลิตจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากเครื่องจักรเสีย แต่หากฝ่ายบริหารมีเป้าหมายอยู่ที่สถิติการซ่อมบำรุงด้านต่างๆ ด้วย ก็จะทำให้เกิดความตั้งใจในการบำรุงรักษามากขึ้น และในที่สุดก็จะส่งผลย้อนกลับมาสู่การผลิต

2.2 ฝ่ายวิจัยและพัฒนา เมื่อมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยปกติฝ่ายวิจัยและพัฒนาจะได้รับข้อมูลความต้องการจากลูกค้า เพื่อนำไปออกแบบให้ตรงกับความต้องการ จากนั้นจึงส่งให้ฝ่ายผลิตพิจารณาถึงกรรมวิธีการผลิตว่าเป็นไปได้หรือไม่ ซึ่งอาจจะทำการปรับเปลี่ยนแบบหรือปรับเปลี่ยนการวิธีการผลิต เพื่อให้สามารถผลิตได้จริง สังเกตได้ว่ากระบวนการทำงานของฝ่ายวิจัยและพัฒนา มีเป้าหมายอยู่ที่การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับกรรมวิธีการผลิตเท่านั้น ไม่ได้คำนึงถึงการบำรุงรักษาเครื่องจักรว่าจะได้รับผลกระทบหรือไม่ มีความยากลำบากในการซ่อมบำรุงหรือไม่ ดังนั้นเมื่อมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต ควรจะพิจารณาเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วย

2.3 ฝ่ายผลิต มีเป้าหมายอยู่ที่การผลิตให้ทันต่อความต้องการ ซึ่งในบางครั้งไม่มีเวลาให้กับเครื่องจักรได้หยุดเพื่อการตรวจเช็ค บางครั้งใช้งานเครื่องจักรเกินกำลัง จนในที่สุดทำให้เครื่องจักรได้รับความเสียหาย ซึ่งในความเป็นจริงการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพที่ดีทำงานได้อย่างเต็มกำลัง เป็นคุณสมบัติขั้นพื้นฐานของกระบวนการผลิต ดังนั้นเป้าหมายของฝ่ายผลิตควรมีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษารวมอยู่ด้วย

2.4 ฝ่ายซ่อมบำรุง ที่มักจะมีแนวคิดแบบดั้งเดิมว่า ความสามารถของฝ่ายซ่อมบำรุงอยู่ที่สามารถทำให้เครื่องจักรกลับมาใช้ได้ตามปกติไม่ว่าจะเสียด้วยสาเหตุใด ซึ่งเป็นความเข้าใจผิด เพราะความสามารถที่แท้จริงต้องวัดการที่ไม่มีเครื่องจักรเสียเลยในขณะที่ทำการผลิต และความสามารถในการปรับปรุงเครื่องจักรให้ทำงานได้สะดวกสบายซ่อมแซมได้ง่าย ทำความสะอาดง่าย เป็นต้น ดังนั้นเป้าหมายของฝ่ายซ่อมบำรุงจึงไม่ใช่เพียงแต่ความสามารถในการแก้ไข หากแต่ต้องมีความสามารถในการป้องกัน และความสามารถในการปรับปรุงโดยฝ่ายซ่อมบำรุงต้องทำกิจกรรมบำรุงรักษาที่เรียกว่า การบำรุงรักษาตามแผน

2.5 ฝ่ายจัดซื้อ มักมีเป้าหมายอยู่ที่ความได้เปรียบในการจัดซื้อ ไม่ว่าจะในด้านราคาที่ถูกกว่า ปริมาณที่คุ้มค่า จนบางครั้งทำให้ขาดแคลนชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา เราคงพบเหตุการณ์ที่เครื่องจักรเสียหายเพียงชนิดเดียวแต่ต้องรออะไหล่เป็นเวลานาน เนื่องจากระบบการจัดซื้อไม่มีประสิทธิภาพ หรือไม่ได้คำนึงถึงเวลาที่เครื่องจักรต้องรอ ดังนั้นถ้าไม่ต้องการให้เกิดปัญหาการขาดแคลนอะไหล่ เครื่องมือ หรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในการซ่อมบำรุงรักษา ฝ่ายจัดซื้อต้องคำนึงถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรต้องรออะไหล่ด้วย

2.6 ฝ่ายผู้ใช้เครื่องจักร ตามแนวคิดการบำรุงรักษาแบบเก่า จะมีเป้าหมายเพียงแต่ทำการผลิตให้ได้ตามแผนการผลิตในแต่ละวัน และทำความสะอาดเครื่องจักรเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยไม่ได้มีเป้าหมายทางการบำรุงรักษามากเท่าใดนัก ทั้งที่ในความเป็นจริงผู้ใช้เครื่องจักรเป็นผู้ที่ใกล้ชิดกับเครื่องจักรมากที่สุด ดังนั้นจึงต้องรู้จักสังเกตสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น รู้จักสังเกตข้อบกพร่องของเครื่องจักร

2.7 ฝ่ายความปลอดภัย มักมีเป้าหมายอยู่การค้นหาอันตรายที่อาจแอบแฝงอยู่ในโรงงาน โดยเครื่องมือแบบตรวจความปลอดภัย อาทิ What if, Check list, Check sheet เป็นต้น โดยที่เครื่องมือเหล่านั้นส่วนใหญ่มักเน้นไปที่การตรวจสภาพทั่วไปของโรงงาน สภาพทั่วไปในการทำงานของพนักงาน และสภาพของเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ในความเป็นจริงแล้วงานซ่อมบำรุงมีความไม่ปลอดภัยแอบแฝงอยู่ในแต่ละขั้นตอนของการซ่อมบำรุง ฝ่ายความปลอดภัยจึงต้องมีการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพราะสุดท้ายแล้วจะทำให้เกิดความปลอดภัยทั้งระบบนั่นเอง

3. การเก็บข้อมูลและการวัดผลการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาแบบเก่ามักจะไม่มี การเก็บข้อมูลต่างๆ ในการบำรุงรักษาไว้ เช่น จำนวนครั้งที่เครื่องจักรเสีย เวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร สาเหตุที่เครื่องจักรเสีย จำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรเครื่องนั้นๆ ผลิตออกมาเสีย กำลังการผลิตของแต่ละช่วงเวลา ปริมาณการใช้งาน เป็นต้น ซึ่งจากการขาดข้อมูลดังกล่าว ทำให้ไม่มีการวัดผลการบำรุงรักษาตามมา และเมื่อไม่มีการวัดผลก็ไม่มีสิ่งที่จะช่วยบอกระดับของการปรับปรุง โดยปกติการบำรุงรักษาแบบเก่านั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเสียของเครื่องจักร ซึ่งยังไม่เพียงพอเพราะเครื่องจักรที่ดีไม่ใช่แค่เพียงเสียหรือไม่เสียเท่านั้น หากแต่ต้องมีการเก็บข้อมูลทางด้านคุณภาพการใช้งาน ประสิทธิภาพการใช้งาน และอัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร เพื่อวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

4. การบำรุงรักษาตามแผน

ไม่มีการวางแผนการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบและไม่มีการบำรุงรักษาตามแผน ทำให้เครื่องจักรเสียอยู่เป็นประจำ จนทำให้ฝ่ายซ่อมบำรุงเสียเวลาส่วนใหญ่ไปกับการซ่อมเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรขัดข้องการบำรุงรักษาตามแผนจึงไม่สามารถดำเนินการได้ เพราะแม้แต่ทำการซ่อมเครื่องจักรให้กลับมาใช้งานได้ก่อน ซึ่งจะทำให้ทำงานของฝ่ายซ่อมบำรุงมีแต่การซ่อมเครื่องจักร โดยไม่มีเวลาที่จะทำการป้องกันการเสียหายของเครื่องจักร ไม่มีเวลาปรับปรุงดัดแปลงเครื่องจักรให้ผลิตงานที่มีคุณภาพ หรือไม่มีเวลาในการเตรียมความพร้อมหากเครื่องจักรเสียด้วยเทคนิคการพยากรณ์ ด้วยเหตุนี้จึงไม่ช่วยลดอัตราการเสียหายของเครื่องจักรลงได้

5. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

จุดอ่อนอีกประการของการบำรุงรักษาแบบเก่า คือมีการบำรุงรักษาด้วยตนเองน้อย อีกทั้งไม่ทั่วถึงยังขึ้นส่วนที่สำคัญของตัวเครื่องจักร จะพบว่าผู้ใช้เครื่องจักรมีการทำความสะอาดหลังใช้งานเพียงแค่มองเห็นว่าสะอาดเท่านั้น หรือทำความสะอาดเพียงส่วนที่มองเห็นในระดับสายตา แต่ไม่ได้ให้ความสำคัญถึงการทำความสะอาด เพราะหากมีการทำความสะอาดที่ทั่วถึงแล้ว ผู้ใช้เครื่องจักรเองก็จะพบความผิดปกติก่อนการเสียหาย ก็จะป้องกันการเสียหายของเครื่องจักรได้ โดยการแจ้งซ่อมไปยังฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา หรือแม้แต่งานหล่อลื่นในบางตำแหน่งของเครื่องจักรที่ต้องหล่อลื่นเป็นประจำทุกวัน เป็นงานของผู้ใช้เครื่องจักรที่ต้องทำ ไม่ว่าจะเป็นการหล่อลื่นก่อนเดินเครื่องหรือหลังเดินเครื่องก็ตาม

ด้วยจุดอ่อนข้างต้นจะทำให้การบำรุงรักษาแบบเก่าขาดประสิทธิภาพ ไม่สามารถรักษาเครื่องจักรให้เดินเครื่องได้ตลอดเวลาที่มีการผลิต หรือตัวเครื่องจักรเองไม่สามารถผลิตแต่ของที่มีคุณภาพได้ และเครื่องจักรยังเป็นสาเหตุของปัญหาสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีและสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยได้อีกด้วย

สาเหตุการเสียหายของเครื่องจักร

การชำรุดเสียหายเครื่องจักร (Failure) เป็นประเด็นที่สำคัญของหลายองค์กร เนื่องจากปัญหาดังกล่าวได้ก่อให้เกิดความสูญเสียไม่เพียงแต่เวลาในการผลิต แต่ยังทำให้สูญเสียโอกาสทางธุรกิจในการแข่งขัน ดังนั้นการบำรุงรักษา (Maintenance) จึงเป็นแนวทางที่รักษาความสามารถของระบบโดยรวม ขณะที่ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่เหมาะสม การบำรุงรักษาจึงเป็นการรวมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ให้มีสภาพที่พร้อมใช้งาน สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสมสำหรับช่วงเวลาที่กำหนด ความเสียหายและคุณภาพการใช้งานของเครื่องจักร

อุปกรณ์เกิดขึ้นได้จากสาเหตุหลัก 2 ประการ คือ ความเสียหายเรื้อรัง และความเสียหายแบบฉับพลัน การเสียหายจากสาเหตุหลักดังกล่าวมักมีสาเหตุอื่นๆ หลายประการ จึงสรุปสาเหตุความเสียหายของเครื่องจักรอุปกรณ์ไว้ดังนี้

1. การเสื่อมสภาพและการชำรุดของชิ้นส่วน

การใช้งานตามปกติของเครื่องจักรอุปกรณ์ จะเกิดความเสียหายจากการเสื่อมสภาพและการชำรุดของชิ้นส่วนตามอายุการใช้งาน และตามภาระงานของการใช้งาน หากมีการใช้งานผิดประเภทและเกินกำลังของเครื่องจักรอุปกรณ์ ก็จะทำให้ส่งผลให้เกิดการเสื่อมสภาพและการชำรุดของชิ้นส่วนต่างๆ ได้เร็วยิ่งขึ้น การเสื่อมสภาพและการชำรุดของชิ้นส่วน เช่น เกียร์ ลูกปืน เบรก สายพาน เป็นต้น

2. การใช้อุปกรณ์ที่ผิดวัตถุประสงค์

โดยทั่วไปเครื่องจักรหรืออุปกรณ์จะถูกออกแบบเพื่อใช้งานในวัตถุประสงค์เฉพาะ (Specific purpose) แต่ในการใช้งานจริงมักใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ในงานที่หลากหลายที่ส่งผลต่อภาระการทำงาน (Load) และเป็นสาเหตุหนึ่งของการเสื่อมสภาพ (ความเสียหายเรื้อรัง และฉับพลัน) ของเครื่องจักร

3. ขาดการบำรุงรักษาที่เป็นระบบ

เครื่องจักรที่ถูกใช้งานจะมีการสึกหลอตตามช่วงเวลา และสภาพการใช้งาน จึงต้องทำการตรวจสอบสภาพและทำการบำรุงรักษา โดยทั่วไปในขณะที่เครื่องจักรสามารถใช้งานได้ดีตามปกติ มักจะไม่คิดถึงการบำรุงรักษา เช่น ไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน ขาดการทำความสะอาดจนทำให้เกิดความสกปรก ไม่มีการตรวจสอบสภาพที่ควรจะเป็นของระบบการทำงานของเครื่องจักร เป็นต้น อย่างไรก็ตามจึงควรจะมีการจัดทำตารางกำหนดเวลาเพื่อทำการบำรุงรักษา อาจใช้ข้อมูลในอดีตและประสบการณ์เป็นตัวระบุช่วงเวลาที่เหมาะสม จุดที่ต้องทำการดูแลเป็นพิเศษ และระยะการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ที่เหมาะสม

4. ขาดการปรับเงื่อนไขการทำงาน

เครื่องจักรอุปกรณ์ในปัจจุบันผู้ใช้งานหนึ่งจะสั่งผลิตตามเงื่อนไขการผลิตของตน และผู้ใช้งานหนึ่งจะซื้อเครื่องจักรที่ผลิตไว้แล้ว นำมาปรับเปลี่ยนให้สามารถใช้ได้กับกระบวนการผลิตของตน ซึ่งประเด็นหลังมักจะประสบปัญหาขาดการปรับเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต ที่มีการใช้งานในสถานะเกินจากข้อกำหนดของการออกแบบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมสภาพ ได้แก่ ความเร็ว อุณหภูมิ ความดัน เป็นต้น

5. ผู้ปฏิบัติการขาดทักษะในการทำงาน

โดยเฉพาะบุคลากรทางด้าน ช่างซ่อมบำรุง ซึ่งผู้ปฏิบัติการขาดความเข้าใจในมาตรฐาน และวิธีการปฏิบัติการ (Operating procedure) ที่ส่งผลให้ไม่สามารถตรวจจับหรือดูแลปัญหา เครื่องจักรที่เกิดขึ้น เช่น พนักงานซ่อมบำรุงจะทำการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน แต่ยังไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริงของการขัดข้อง หรือใช้เครื่องมือที่ผิดประเภทในการปรับตั้ง ทำให้เกิดการเยื้องศูนย์และเกิดของเสียขึ้นเมื่อทำการเดินเครื่อง

ผลกระทบจากการเสียหายของเครื่องจักร

ในระหว่างการผลิตหากเครื่องจักรไม่สามารถผลิตงานได้ตามหน้าที่ในสายการผลิตแล้วอาจจะทำให้เครื่องจักรต้องมีการหยุดซ่อม ปรับตั้ง จนทำให้ผลิตภัณฑ์ที่กำลังผลิตอาจเกิดความเสียหาย หรืออาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้เครื่องจักร ทั้งนี้ในด้านระบบควบคุมคุณภาพสามารถสรุปผลเสียอันเกิดจากการหยุดทำงานของเครื่องจักร (Breakdown) ในลักษณะดังนี้

1. กระทบด้านกำลังการผลิต (Productivity)

ในปัจจุบันระบบการผลิตที่ต้องแข่งขันกับเวลาได้น่าระบบการผลิตแบบรอบเวลา (Cycle time) มาใช้เพื่อให้สามารถผลิตชิ้นงานได้ตามกำหนดเวลาหากเกิดการหยุดการผลิตอันสาเหตุมาจากการความขัดข้องของเครื่องจักร ย่อมส่งผลกระทบต่อภาพรวมของเวลาทั้งหมดต่อชิ้นงานไม่ เป็นไปตามแผน ทำให้กระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องต้องหยุดตามไปด้วยเช่นกัน จึงเป็นต้นเหตุ ประการหนึ่งของการสูญเสียด้านกำลังการผลิตในระบบการผลิต

2. มีโอกาสผลิตของเสียสูง (Quality)

การบำรุงรักษาเครื่องจักรไม่เพียงพอ หรือการปรับตั้งไม่เหมาะสม ขาดการวางแผนการ ตรวจสอบ ตรวจเช็คที่เพียงพอเป็นสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งทำให้สินค้าที่ผลิตออกมามีตำหนิ ได้แก่ สาเหตุการปนเปื้อนจากตัวเครื่องจักร ในส่วนของคราบน้ำมันจากการรั่วซึมของปะเก็น วาล์ว นัต โบลท์ของเครื่องยนต์ สาเหตุการฟุ้งกระจายจากฝุ่นละอองที่เกาะติด สาเหตุเกิดจากการปนเปื้อนจากการหก การรั่วไหลของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสาเหตุดังกล่าวล้วนเป็นสาเหตุของของเสียที่ ต้องทิ้งหรือต้องนำมาผลิตใหม่ทั้งสิ้น

3. มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น (Cost of Production)

ในส่วนของต้นทุนผันแปร (Variable cost) ค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าแรงงาน เมื่อเครื่องจักรขัดข้องไม่อาจใช้เวลาการผลิต

ให้เป็นไปตามแผนได้ อาจจะต้องใช้เวลาในการจ้างค่าล่วงเวลาแก่แรงงาน ค่าวัตถุดิบที่เสียไปต้องนำมาทดแทนเพื่อผลิตใหม่ อาจจะต้องเสียค่าขนส่งที่แพงกว่าเพื่อให้ทันเวลาในการทดแทนกับเวลาที่หยุดซ่อมเครื่องจักร อีกทั้งค่าน้ำประปา และค่าไฟฟ้า ปัจจัยต่างๆล้วนต้องเอามาคิดต้นทุนการผลิตทั้งสิ้น เมื่อเกิดของเสียในปริมาณที่สูง แน่ใจว่าต้นทุนต่อหน่วยก็สูงตามลำดับ

4. มีโอกาสผลิตไม่ทันตามกำหนด (Delivery)

ส่งมอบแก่ลูกค้าล่าช้า ต้องรับภาระจ่ายค่าเสียหายจากการส่งมอบ การสูญเสียโอกาสในผลิต ส่งสินค้าไม่ทันตามกำหนด เนื่องจากระบบไฟฟ้าขัดข้อง เครื่องจักรเสียหาย ความเสียหายต่อค่าใช้จ่ายซึ่งปัจจุบันคิดเป็นนาฬิกา ดังนั้นความเสียหายของเครื่องจักร หรือระบบการผลิตต่างๆ ย่อมส่งผลต่อการส่งมอบผลผลิตต่อลูกค้า การส่งมอบล่าช้าเพียงครั้งเดียวอาจทำให้โรงงานพลาดโอกาสการสั่งซื้อที่สำคัญ อีกทั้งยังทำให้ความน่าเชื่อถือของภาพลักษณ์บริษัทลดลง

5. เกิดความไม่ปลอดภัย (Unsafe)

เครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ชำรุดเสียหาย การปรับตั้งที่ไม่เหมาะสมเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม การเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้งเมื่อมีการสอบสวนถึงสาเหตุการเกิดไม่ว่าจะหม้อน้ำระเบิด ไฟไหม้จากเชื้อเพลิงที่มาจากตัวเครื่องจักร ไฟไหม้จากอุปกรณ์ควบคุมเครื่องจักร การถอดหรือตัดแปลงการ์ดป้องกันอันตรายของเครื่องจักร และไฟดูดผู้ใช้เครื่องจักร เป็นต้น สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Action) และสภาพการที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Condition) ไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุใด ก็ส่งผลทำให้ขาดการบำรุงรักษาที่เพียงพอจนเป็นผลให้เกิดความไม่ปลอดภัย และในที่สุดก็เกิดเป็นอุบัติเหตุ

6. พนักงานเสียขวัญกำลังใจ (Morale)

การเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งเพื่อนพนักงานต่างก็ให้ความสนใจมุ่งดูเหตุการณ์ที่เกิด บ้างก็ทำใจให้ยอมรับได้ยากกับเหตุการณ์ บ้างก็ขวัญเสีย ถึงแม้ว่าเหตุการณ์จะกลับเข้าสู่สภาวะปกติทุกคนเข้าทำงาน แต่จะมีช่วงเวลานึงๆ ที่ทำให้บุคคลที่อยู่ในเหตุการณ์เหล่านั้นย้อนคิดถึงเหตุการณ์ในอดีต จนอาจทำให้เสียขวัญและกำลังใจในการทำงาน ด้วยความกังวลว่าอุบัติเหตุอาจจะเกิดขึ้นกับตัวเอง เพื่อนที่รักและเพื่อนคนอื่นๆ จนส่งผลให้มีความคิดในเรื่องความไม่ปลอดภัยในชีวิตการทำงาน ทำให้อัตราการเข้าออกงานขององค์กรสูงส่งผลเสียต่อองค์กรในที่สุด

7. ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)

เครื่องมือเครื่องจักรที่ไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลเสียต่อสภาวะแวดล้อมในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทำให้เกิดเสียงดัง เป็นปัญหามลภาวะทางเสียงส่งผลให้ประชาชนบริเวณโรงงาน อุตสาหกรรมลุกขึ้นมาร้องเรียนต้องเร่งแก้ไขเป็นการด่วน การปล่อยก๊าซพิษเนื่องจากการหล การฟุ้งกระจาย การรั่วซึมของสารเคมี การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของเครื่องจักรที่ใช้พลังงานฟอสซิล จน

เป็นปัญหาในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับภูมิภาคที่เห็นได้ชัดเจนดังเช่นนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด เป็นต้น หรือการรั่วไหลของน้ำมันในห้องเครื่องที่ส่งผลกระทบต่อมลพิษทางน้ำก็เป็น ปัญหาที่สำคัญ

8. สิ้นเปลืองพลังงาน (Energy)

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าแหล่งพลังงานของโลกในปัจจุบันนั้นมีปริมาณน้อยลงทุกที กว่าที่จะก่อตัวมาเป็นพลังงานให้ใช้ได้ใช้ก็ต้องใช้เวลาหลายร้อย หลายพันปี แต่มนุษย์กลับใช้โดยไม่ ค่อยเห็นคุณค่าของพลังงาน จนถึงปัจจุบันนี้เมื่อทราบว่ากำลังจะหมดหลายคนจึงเพิ่งให้ความสำคัญ ในอุตสาหกรรมเองจะปฏิเสธไม่ได้ว่าต้องใช้พลังงานในปริมาณมากในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะเครื่องจักรกลไม่ว่าจะใช้พลังงานในรูปของน้ำมัน ถ่านหิน หรือไฟฟ้า ซึ่งเครื่องจักรที่ ขาดการบำรุงรักษา อาทิการหล่อลื่นไม่เพียงพอจะทำให้เกิดความผิดปกติสูง เครื่องจักรจะต้องใช้ พลังงานเพิ่มขึ้นจากการเดินเครื่องปกติเพื่อเอาชนะความฝืด เป็นสาเหตุให้สูญเสียพลังงาน

อุบัติเหตุจากกิจกรรมการบำรุงรักษา

งานซ่อมบำรุงมักจะเป็นงานที่เกิดอุบัติเหตุได้บ่อย อุบัติเหตุและการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นใน การดำเนินงานบำรุงรักษานั้นมักเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ อันเนื่องมาจากสภาพการทำงานที่ไม่ ปลอดภัย อาจเกิดจากสถานที่ๆ ไม่เอื้ออำนวย หรือไม่มีความปลอดภัย อย่างเช่น เครื่องมืออุปกรณ์ วางไม่เรียบร้อย วัสดุไม่ได้จัดวางเป็นระเบียบ หรืออาจจะเกิดจากอุปนิสัยของช่างซ่อมบำรุงเอง การ ทำงานที่ต้องรีบเร่งให้ทันเวลาที่กำหนดไว้ ข้อจำกัดเกี่ยวกับการทำงานขณะทำการซ่อมบำรุงมีมาก การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้องหรือต้องทำงานในสถานที่คับแคบ ขอบเขต จำกัด เป็นต้น และหากเกิดอุบัติเหตุขึ้น ก็จะทำให้พวกเขาได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตลงได้ โดยจะ ส่งผลโดยตรงและโดยอ้อมต่อโรงงานอุตสาหกรรมนั้นๆ ในด้านสวัสดิการ และผลผลิต ตลอดจน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ การป้องกันอุบัติเหตุ จึงเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งนัก จากการวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยทั่วไปพบว่าเกิดจากการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการซ่อมบำรุงเป็นสาเหตุสำคัญ การกระทบ กระแทก ชน พลัดตกจากที่สูง จากการที่มีการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ ทำให้อัตราการ เกิดอุบัติเหตุมีแนวโน้มลดลง แต่ชนิดและสาเหตุของอุบัติเหตุที่เปลี่ยนไปด้วย เช่น แทนที่จะเกิด จากการกระทำของคนหรือผู้ปฏิบัติงานก็เป็นการเกิดจากการที่เครื่องจักรเครื่องกลทำงานอย่าง ทันทีทันใด ทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นหรือเกิดจากการสั่งงานที่ไม่ดีพอ เป็นต้น สภาพอุบัติเหตุและการ บาดเจ็บในงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ เกิดได้ 2 ลักษณะสำคัญ คือ

1. เกิดขึ้นระหว่างการซ่อมบำรุงรักษา

ในระหว่างการซ่อมหรือการบำรุงรักษา มักจะใช้ผู้ปฏิบัติงานเกินกว่าหนึ่งคนขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นผู้ที่ขาดความรู้ ความชำนาญประสบการณ์ อุบัติเหตุและการบาดเจ็บมักเกิดขึ้นจากสาเหตุสำคัญ คือ

1.1 เกิดจากผู้ปฏิบัติงาน เช่น ขาดการเตรียมการที่ดีพอหรือไม่สนใจที่จะทำงานด้วยความปลอดภัยทำงานเร่งรีบ ประมาทและอ่อนเพลียจากการทำงาน เป็นต้น

1.2 เกิดจากเครื่องจักรอุปกรณ์ทำงานอย่างกะทันหัน มักเกิดขึ้นบ่อยๆ ขณะทำการซ่อมบำรุง เนื่องจากเครื่องจักรอุปกรณ์สมัยใหม่ มีการนำเอาระบบอัตโนมัติระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้าใช้ในการควบคุมมากขึ้น ทำให้เกิดการผิดพลาดมากขึ้น สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเดินหรือทำงานอย่างกะทันหันของเครื่องจักร คือ

1.2.1 การเปิด - ปิด หรือกดปุ่มคันบังคับโดยบุคคลที่สามที่ไม่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุง โดยความสับสนหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์

1.2.2 ช่วงรอยต่อที่เกี่ยวกับการบังคับการทำงานชำรุดเสียหาย ทำให้เกิดทำงานขึ้นอย่างทันทีทันใด ซึ่งเกินจากการควบคุมขณะซ่อมบำรุง

1.2.3 หน้าสัมผัสของปุ่มคันบังคับ เกิดการสัมผัสอย่างทันทีทันใดโดยความไม่ระมัดระวังขณะซ่อมบำรุง หรือเกิดขึ้นโดยไม่ทราบสาเหตุ

1.2.4 ในระบบที่มีการนำลมที่มีแรงดันสูงมาบังคับควบคุมการทำงานเกิดการบกพร่อง มีความดันหลงเหลืออยู่ขณะทำการซ่อม ทำให้เครื่องเดินโดยอัตโนมัติ

1.2.5 จังหวะการหยุดของเครื่องจักรไม่อยู่ในตำแหน่งปกติ เกิดการผิดพลาดทำให้เครื่องจักรเดินโดยอัตโนมัติ

1.2.6 เกิดความผิดพลาดโดยตัวเครื่องจักรเอง เกิดจากส่วนการควบคุมการประมวลผล (Processing Unit) เกิดทำงานผิดพลาดจนทำให้เครื่องจักรหรือชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนทำงาน

1.3 จากสาเหตุอื่นๆ เช่น การใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ไม่เหมาะสม ของหล่นทับ ไฟฟ้ารั่ววงจร อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลชำรุด ทำให้ไม่สามารถใช้ป้องกันได้อุบัติเหตุจากการยกขนเคลื่อนย้ายชิ้นงาน อะไหล่ การใช้รอกและปั้นจั่น เป็นต้น

2. เกิดจากการซ่อมบำรุงไม่ดีพอ

อุบัติเหตุมักเกิดขึ้นกับผู้ที่ต้องปฏิบัติงานกับเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ผ่านการซ่อมบำรุงมาใหม่ๆ ซึ่งการซ่อมบำรุงนั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงาน อาจจะมีชิ้นส่วนตกค้างอยู่เกิดการติดขัด อาจจะไม่ใส่การ์ดเข้าที่เดิมหรือจังหวะการบังคับเปลี่ยนไป จังหวะการหยุดเปลี่ยนไปไม่

อยู่ที่เดิมหรืออาจจะเกิดจากสภาพการบำรุงรักษาที่ไม่ได้มาตรฐานพอ การเปลี่ยนใช้อะไหล่ไม่ถูกต้องเหมาะสม เช่น ระบบควบคุมไฟฟ้า ขนาดสายพานที่ไม่เหมาะสม รอยเชื่อมต่อไม่แข็งแรง สมบูรณ์ ถอดอุปกรณ์ควบคุมที่ช่วยให้การทำงานปลอดภัยออกไป เป็นต้น

บทสรุป

การบำรุงรักษานับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก และนับว่าการบำรุงรักษาเป็นสิ่งที่ทางอุตสาหกรรมต่างๆ จำเป็นต้องมี ด้วยระบบการผลิตสมัยใหม่ที่มีการพัฒนาเครื่องจักรให้มีความทันสมัย สามารถผลิตงานได้หลากหลายและด้วยความเร็วสูงในการแข่งขันทางด้านธุรกิจของผู้ประกอบการ การบำรุงรักษาจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากลักษณะของเครื่องจักรสมัยใหม่ที่ต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งมักจะมีลักษณะที่มีความแตกต่าง มีลักษณะพิเศษที่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาไม่ว่าจะเรื่องของความเป็นอัตโนมัติสูง ความซับซ้อนในการออกแบบ ฯลฯ ลักษณะพิเศษดังกล่าวล้วนแต่มีความสำคัญที่ต้องมีการจัดระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อลดผลกระทบทั้งกระทบด้านกำลังการผลิต และอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น อุบัติเหตุจำนวนไม่น้อยมักมีผลมาจากกิจกรรมการบำรุงรักษา เช่น การที่เครื่องจักรที่ไม่มีการบำรุงรักษาที่เพียงพอ หรือมาจากกิจกรรมการบำรุงรักษาที่ไม่ปลอดภัย ฝ่ายซ่อมบำรุงจึงต้องให้ความสำคัญทั้งกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและความปลอดภัยในการซ่อมเครื่องจักรควบคู่กันไป

คำถามทบทวน

1. การบำรุงรักษา (Maintenance) หมายถึงอะไร
2. จงยกตัวอย่างคำที่ใช้ในการสื่อความหมายของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร
3. สามารถสร้างความปลอดภัยในกิจกรรมการบำรุงรักษาได้อย่างไร
4. การบำรุงรักษามีความสำคัญต่อระบบการผลิตอย่างไร
5. เป้าหมายหลักของการบำรุงรักษาคืออะไร
6. เครื่องจักรที่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษามีลักษณะอย่างไร
7. หากไม่มีการบำรุงรักษาหรือบำรุงรักษาไม่เพียงพอจะส่งผลกระทบอย่างไร
8. ปัญหาและอุปสรรคของระบบการบำรุงรักษามีอะไรบ้าง
9. การเสียหายของเครื่องจักรมีผลกระทบอย่างไร
10. งานซ่อมบำรุงก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- กิตติ อินทรานนท์.(2544). วิศวกรรมความปลอดภัย พื้นฐานของวิศวกร. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย.
- ธงชัย เสริมพงษ์พันธ์ และวัลลภ ภูผา.(2546). วิศวกรรมการซ่อมบำรุง . กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยุทธ กัยวรรณ. (2545). การบริหารการผลิต. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- วิฑูรย์ สิมะโชคดี.(2536). วิศวกรรมความปลอดภัย. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- วิฑูรย์ สิมะโชคดี และวีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์.(2542). วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น.
- วิทยา เมฆจำ. (2545). การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สุพร อิศวินนิมิต และธีรพร พัดภู. (2548). วิศวกรรมการบำรุงรักษา. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ บริษัท แอคทีฟ พรินท์.
- J.P., Bentley. (1999). Reliability and Quality engineering. Abdisoin Wesley. Essex, UK.
- Stebbing, L. Quality Assurance . (1993). The Route to Efficiency and Competitiveness. (3 rd). ed. London : Ellis Horwood Limited.
- The Occupational Safety and Health Administration. (1992). Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals, in “29 CFR 1910.119”, OSHA, Washington, D.C.