บทที่ 2
ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ หมายถึง การบำรุงรักษาโดยการตรวจวัดการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อตรวจวัดแนวโน้มสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น ในขณะเครื่องจักรทำงาน ทำให้ทราบว่าเครื่องจักรทำงานอยู่ในสภาพใด เพื่อคาดการณ์ หรือคะเนการซ่อมบำรุงล่วงหน้า โดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัด บันทึก วิเคราะห์ผลและแก้ไขปัญหา

การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มีข้อดีที่สามารถเห็นได้ชัดเจน ก็คือ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และทำให้ผลผลิตมีปริมาณเพิ่มขึ้น และยังสามารถขจัดปัญหาการหยุดของเครื่องจักรกระทันหันในระหว่างที่มีการผลิต วิศวกรและผู้บริหารที่เกี่ยวข้องของโรงงานในแต่ละแห่งจะต้องหาวิธีที่สามารถนำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมตามสภาพของโรงงาน โดยคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุน ดังนั้น การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ จะสามารถบรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จำเป็นจะต้องปรับปรุงปรับปรุงระบบงานและติดตามความเจริญก้าวหน้าของเครื่องมือวัด โดยเลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับงาน

ดังนั้น ในการตรวจสอบเครื่องจักรจึงใช้ทั้งการตรวจวัดด้วยโสตสัมผัส กับเครื่องมือวัดความสั่นสะเทือน เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เครื่องมือวิเคราะห์ผลสึกหรอ เครื่องมือฟังเสียงคลื่นความถี่สูง เครื่องมือตรวจสภาพตลับลูกปืน เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันระบบไมโครคอมพิวเตอร์มีบทบาทอย่างมากในการนำมาประยุกต์ใช้กับเครื่องมือวัดทุกประเภท นอกจากนี้ความหมายของการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ยังหมายถึง การบันทึกข้อมูลต่างๆ เพื่อดูแนวโน้มการผิดปกติ เช่น ความดันอัตราการไหล การจับเวลา เป็นต้น

2.1 ความถี่ของการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

ในการวางแผนซ่อมบำรุง การกำหนดเวลาซ่อมบำรุงจะถี่หรือห่างมากน้อยเพียงใด ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ถ้ากำหนดช่วงเวลาการซ่อมบำรุงห่างเหินเกินไป เครื่องจักรกลอาจจะเกิดการขัดข้อง เสียหายมาก ก่อนที่จะมีการซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนล่วงหน้า ดังนั้น ความเหมาะสมหรือความพอใจในการกำหนดช่วงความถี่ในการตรวจซ่อมบำรุง อาจพิจารณาได้จากองค์ประกอบหลายๆอย่างรวมกัน เช่น จากคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักร, สภาพการใช้

งาน, ความถี่ที่เกิดการขัดข้องจากประวัติที่ผ่านมาและซ่อมบำรุงตามสภาพการเสื่อมของเครื่องจักร เป็นต้น

2.1.1 กำหนดการซ่อมบำรุงตามเวลา เป็นการซ่อมบำรุงโดยใช้จำนวนเวลาการทำงานของเครื่องจักรเป็นความถี่-ห่างของการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เช่น การกวดขันซ้ำสกรู การเปลี่ยนชิ้นส่วนของการทำความสะอาดเครื่องจักร เป็นการตรวจซ่อมบำรุง แก้ปัญหาเล็กๆ ก่อนที่จะเกิดการเสียหายขัดข้องขนาดใหญ่ รวมถึงการเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่นตามกำหนด ส่วนใหญ่จะได้รับคำแนะนำจากหนังสือคู่มือกำกับเครื่องจักร เช่นการกำหนดการซ่อมบำรุง ตรวจสภาพทุกสัปดาห์,ทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี ถ้าเป็นการถ่ายเปลี่ยนหรือเติมสารหล่อลื่น จะกำหนดเป็นชั่วโมงการใช้งานเช่น ทุก 8 ชั่วโมง,ทุก 3,000 ชั่วโมง,ทุก 5,000 ชั่วโมง หรือ 10,000 ชั่วโมง เป็นต้น

การกำหนดความถี่ของการซ่อมบำรุงวิธีนี้ เหมาะสำหรับการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ชิ้นส่วนที่อยู่ภายในที่ไม่สามารถตรวจสภาพจากภายนอกได้ เช่น การเปลี่ยนซีล การกวดขันซ้ำสกรูภายใน การตรวจสอบการแตกร้าว สึกหรอ หรือการซ่อมใหม่มอเตอร์ การล้างทำความสะอาดภายในขดลวด การเคลือบน้ำยาวานิช เป็นต้น

2.1.2 การกำหนดการซ่อมบำรุงตามการเสื่อมสภาพ ในทางบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance) การกำหนดการซ่อมวิธีนี้น่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด ที่สามารถใช้ประโยชน์สูงสุดจากการใช้งานของเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ทำงานจนกระทั่งเสื่อมสภาพลง ก็ควรจะซ่อมบำรุงรักษา หรือปรับปรุงให้กลับคืนสู่สภาพเดิมหรือดียิ่งขึ้น

การกำหนดความถี่การซ่อมบำรุงวิธีนี้ เหมาะสำหรับเครื่องจักรที่สามารถตรวจวัดการเสื่อมสภาพได้ เช่น การตรวจวัดความร้อน,เสียง,ความสั่นสะเทือน เป็นต้น

การวัดการเสื่อมสภาพสามารถวัดได้จากสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1.ตรวจวัดการเสื่อมสภาพด้วยความรู้สึก เป็นวิธีการพื้นฐานแบบง่าย ๆ ที่พนักงานซ่อมบำรุงควรฝึกฝนเป็นทักษะเบื้องต้น เพื่อสร้างประสาทโสตสัมผัสของความเป็น "ช่าง" สร้างสมประสบการณ์จากการสังเกต ความรู้สึกที่คลุกคลีอยู่กับการตรวจสภาพเครื่องจักรนั้น เช่น ร้อนผิดปกติ เสียงดัง สั่น มีสี กลิ่นผิดปกติ

การตรวจวัดการเสื่อมสภาพวิธีนี้ โอกาสผิดพลาดจากพนักงานมีมาก เนื่องจากโสตสัมผัสของแต่ละคนแตกต่างกัน ไม่สามารถบันทึกเป็นข้อมูลได้ ทำให้ขาดความมั่นใจในการวิเคราะห์สภาพ แต่ข้อดีก็คือ เหมาะสำหรับการตรวจวัดการเสื่อมสภาพในระยะเริ่มแรก

2.การตรวจวัดการเสื่อมสภาพด้วยเครื่องมือวัด เป็นผลมาจากวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีอันรวดเร็ว มีการออกแบบผลิตเครื่องจักรวัดต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก สามารถ

เลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานแทนการตรวจวัดด้วยโสตสัมผัส ทำให้ได้ผลการตรวจวัดถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน ไม่จำกัดว่าจะต้องเป็นผู้ใดผู้หนึ่ง สามารถเก็บข้อมูลประวัติ ใช้ประเมินการเสื่อมสภาพ และวิเคราะห์ว่าเครื่องจักรอยู่ในสภาพใด และสามารถพยากรณ์ว่าจะสามารถใช้งานต่อไปได้อีกนานเท่าใด การบำรุงรักษาวิธีนี้เรียกว่า "การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์"

ในทางปฏิบัติการกำหนดความถี่การซ่อมบำรุงเครื่องจักรคงต้องใช้ทั้ง 2 วิธี ทั้งการกำหนดด้วยจำนวนเวลาทำงานของเครื่องจักร และถ้าดุลพินิจของผู้บริหารว่าเครื่องจักรใดจะใช้วิธีใด หรือใช้ร่วมกันทั้ง 2 วิธี ส่วนการวัดการเสื่อมสภาพด้วยเครื่องมือวัด จะทำให้เกิดความถูกต้องมั่นใจยิ่งขึ้นในการแก้ปัญหา

2.2.ขอบเขตการทำโปรแกรม

ก่อนที่จะนำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มาใช้ในโรงงานผู้บริหาร จะต้องพิจารณาและตั้งคำถามว่าการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์คืออะไร จะเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างการลงทุนกับผลประโยชน์ที่ได้รับอย่างไร และจะทำอย่างไรจึงจะเป็นที่ยอมรับจากผู้บริหารระดับสูง หรือผู้จัดการโรงงาน ให้เห็นด้วยกับวิธีการบำรุงรักษาสมัยใหม่ที่เป็นระบบ และจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในระยะเริ่มแรก เพื่อจัดตั้งทีมงานและจัดหาซื้อเครื่องมือตรวจวัด ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง โดยมีการเปรียบเทียบการลงทุนกับผลตอบแทนที่จะได้รับ

ลักษณะของการบำรุงรักษา และการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ จะมีลักษณะการทำงานร่วมกัน 3 อย่างคือ

1.การสำรวจควบคุม เป็นการตรวจวัดสภาพเครื่องจักร เพื่อตรวจดูอาการผิดปกติเบื้องต้นของเครื่องจักร

2.วิเคราะห์ เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

3.แก้ไข เป็นการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้กลับคืนสู่สภาพปกติ หรือดีขึ้นกว่าเดิม การใช้โปรแกรมบำรุงรักษา จะทำให้ทราบถึงสาเหตุการขัดข้อง ได้อย่างรวดเร็วจากแนวโน้มความรุนแรงตามข้อมูลที่ตรวจวัดตามช่วงเวลาที่เหมาะสม และคาดการณ์ว่าจะสามารถทำงานได้อีกนานเท่าใด ก่อนที่จะเกิดการขัดข้องหรือเสีย ถ้าเป็นโปรแกรมที่สมบูรณ์จะวิเคราะห์ปัญหา แลแนะนำการแก้ไขที่ถูกต้องตามข้อมูลและแนวโน้มการเสื่อมสภาพ เพื่อประสิทธิภาพในการตรวจวัดและวิเคราห์ปัญหา ช่างเทคนิค และวิศวกรควรจะได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการตรวจวัด,การวิเคราะห์และใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง

การใช้การบำรุงรักษาด้วยโปรแกรม ควรจะมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการจัดการ วางแผนการตรวจวัดสภาพ และวิเคราะห์ปัญหา ความรับผิดชอบและทุ่มเทเวลาความรู้ความสามารถให้กับงานนี้โดยเฉพาะ

ในทางปฏิบัติจะต้องมีการพัฒนา และฝึกฝนพนักงานให้มีความสามารถ ให้ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง มิฉะนั้นจะไม่เป็นที่ยอมรับจากผู้บริหารระดับสูง จะต้องมีความพร้อมทั้งทางด้านบุคลากร,เครื่องมือวัด, และเครื่องจักร เพื่อทำให้สำเร็จตามเป้าหมาย และเห็นประโยชน์จากการซ่อมบำรุงด้วยโปรแกรม

ข้อดีของการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์อย่างหนึ่ง ก็คือ พนักงานจะมีประสบการณ์ความรู้ความเข้าใจอย่างรวดเร็ว ในช่วงปีแรกหรือสองปี ถ้าพบว่าเครื่องจักรมีการเสื่อมสภาพและสามารถตรวจวัดด้วยเครื่องมือ และมีการซ่อมบำรุงปรับปรุงแก้ไขทันท่วงที ทำให้ปัญหาการขัดข้องเสียหายขนาดใหญ่ลดลง ระดับการซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ผลที่ตามมา ก็คือ ผู้บริหาร พนักงานจะปล่อยละเลยหน้าที่ ขาดความสนใจติดตามตรวจวัดสภาพอย่างต่อเนื่อง ในที่สุดเครื่องจักรก็จะเกิดการขัดข้องเสียหายขึ้นมาอีกเป็นวงจร เช่นนี้เรื่อยไป

การป้องกันผู้บริหาร หรือพนักงาน มิให้ขาดความสนใจในหน้าที่ การตรวจวัดวิเคราะห์สภาพจากโปรแกรมการบำรุงรักษา ควรจะทำเป็นตารางแผนการตรวจวัด และเอกสารบันทึกรายงานอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ

การคำนวณผลตอบแทนในการลงทุนใช้โปรแกรมบำรุงรักษา สามารถคำนวนได้จาก (รายได้ที่สูญเสียจากการผลิต + ค่าใช้จ่ายที่ใช้ซ่อมบำรุงเนื่องจากการขัดข้องของเครื่องจักร) ข้อมูลย้อนหลัง 2 - 3 ปีที่ผ่านมา ลบด้วยราคประเมินของโปรแกรม (ราคาเครื่องมือวัด,ค่าจ้างพนักงาน และการฝึกอบรมและการเตรียมการ) จะเป็นผลตอบแทนในการตัดสินใจอย่างหนึ่งว่าจะคุ้มกับการลงทุนหรือไม่

สำหรับโรงงานที่นำโปรแกรมมาใช้งานแล้ว ควรจะบันทึกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จำเป็นที่เป็นค่าใช้จ่ายเครื่องมือวัด และพนักงาน เป็นกราฟเปรียบเทียบระหว่างการลงทุนกับประสิทธิภาพของเครื่องจักร และการประหยัด จัดทำเป็นรายงานให้พนักงาน,ผู้บริหารทราบทุก ๆ 6 เดือน หรือทุก ๆ ปี เป็นต้น

2.3. ขั้นตอนการใช้โปรแกรมบำรุงรักษา

ก่อนที่จะกำหนดช่วงเวลา ความถี่ในการตรวจวัดสภาพเครื่องจักร และจะมีผังขบวนการของระบบเพื่อให้เกิดความเข้าใจในแนวความคิด เกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติ ลักษณะของขั้นตอนทั่ว ๆ ไป มีลักษณะทั่ว ๆ ไปดังนี้ (ดังภาพที่ 2.1)

ขั้นตอนแรก การพิจารณาความเป็นไปได้ของเครื่องจักรที่จะกำหนด ให้เป็นการบำรุงรักษาตามการเสื่อมสภาพ การทบทวนประสิทธิภาพประวัติของเครื่องจักร จำนวนแบบของเครื่องจักร ความสำคัญต่อขบวนการผลิต ชนิด และความถี่ของการขัดข้อง และแนวโน้มที่จะเกิดการขัดข้องอีก

ขั้นตอนที่สอง การเลือกเครื่องจักรที่สามารถตรวจวัดควบคุมได้ง่าย และความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ร่วมกับโปรแกรมการบำรุงรักษา ถ้าเป็นระยะเริ่มแรกพนักงานมีประสบการณ์น้อยก็ควรจำกัดจำนวนการตรวจวัดเครื่องจักรแต่น้อย เพื่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และควรเป็นโปรแกรมแบบง่าย ๆ ก่อน

ขั้นตอนที่สาม เป็นการพิจารณาว่าจะตรวจวัดอะไร วัดอย่างไร จะวัดเมื่อใด และวัดตรงจุดไหน เลือกตำแหน่งที่ดีที่สุดที่บอกสภาพการขัดข้องของเครื่องจักร ส่วนใหญ่จะเป็นตำแหน่งที่ทำให้เกิดอาการผิดปกติ เช่น ใกล้กับตลับลูกปืน แทนเครื่องจักร หน้าแปลนต่อต้นกำลัง เป็นต้น ต่อไปก็เลือกใช้เครื่องมือวัดที่ใช้งานง่าย สะดวก เหมาะสมกับงานบำรุงรักษา นอกจากนี้ก็จะต้องพิจารณาเพิ่มเติมว่าจะตรวจวัดบ่อยมาก หรือน้อยเพียงใด

ขั้นตอนที่สี่ เป็นการจัดสร้างระบบตารางจ่ายการตรวจวัดสภาพเครื่องจักร การเสื่อมสารข้อมูล การฝึกอบรมพัฒนาพนักงาน ขอบเขตความรับผิดชอบแต่ละหน่วยงาน หน้าที่ของแต่ละคน การเชื่อมโยงข้อมูลรายการสภาพเครื่องจักรให้ฝ่ายวางแผน และฝ่ายซ่อม ตลอดจนฝ่ายบริหารโรงงานได้รับทราบ

ขั้นตอนที่ห้า เป็นการกำหนดระดับหรือค่าพิกัด การตรวจวัด แสดงระดับการทำงานผิปกติของเครื่องจักร เครื่องจักรที่มีการตตรวจวัดประจำ และมีเป็นจำนวนมาก ควรทำแผนภูมิเส้นทางเดิน การตรวจวัดก่อน - หลัง เพื่อประหยัดเวลาในการเดินทาง ป้องกันมิให้ทางขับซ้อน และเพื่อความรวดเร็วในการตรวจวัด ควรกำหนดจำนวน และเครื่องหมายที่ชัดเจนบนตำแหน่งของเครื่องจักร

ขั้นสุดท้าย เป็นการกำหนดเส้น หรือขอบเขตความรุนแรงแต่ละระดับ เช่น อาจจะแบ่งเป็นระดับปกติ ดี พอใช้ และต้องซ่อมแก้ไข โดยอ้างอิงจากระดับมาตรฐานแต่ละประเภทของเครื่องจักรและการตรวจวัดสภาพ ถ้าเป็นตลับลูกปืนและตรวจสภาพด้วยเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ระดับปกติไม่ควรเกิน 75°C ระดับ75 - 85°C เป็นระดับที่พอใจ ถ้าเกินกว่า 85°C ต้องหาสาเหตุหรือแก้ไข เป็นต้น ข้อดีของการแบ่งระดับความรุนแรงก็คือใช้เป็นแนวทางเปรียบเทียบกับค่าที่ตรวจวัด ถ้าเครื่องจักรมีการทำงานเกินกว่าระดับใด จะทำให้เห็นได้ชัดเจน ก่อนที่จะนำเข้าใช้กับโปรแกรมการบำรุงรักษา

สรุปขั้นตอนการเตรียมการระยะแรก จากการกำหนดช่วงเวลาการตรวจวัด การทำตารางแผนการตรวจวัดที่จำเป็น การเก็บรวบรวมข้อมูลการบันทึกรายงาน ผังภาพแสดงแนวโน้ม การเสื่อมสภาพการวิเคราะห์ผล สาเหตุที่เกิดปัญหาและการแก้ไขปรับปรุง

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้มีอุปกรณ์ เครื่องมือตรวจวัดเป็นจำนวนมาก สำหรับใช้กับงานบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ การเลือกใช้อาจเลือกเป็นบางอย่างบางชนิดตามความเหมาะสมกับเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงาน ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น และนโยบายการซ่อมบำรุงแต่ละอุตสาหกรรม ถ้าเลือกซื้อทุกประเภทแต่มิได้นำมาใช้ในเชิงปฏิบัติอย่างจริงจัง และขาดความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้องก็จะทำให้การลงทุนซื้อเครื่องราคาแพงไม่คุ้มค่า

2.4. การฝึกอบรม

เพื่อให้ผู้ตรวจวัดมีความรู้ความเข้าใจ ในการตรวจวัดวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง ควรจัดทำตารางการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดความกระตือรือร้นอยู่เสมอ อาจจะจัดเป็นการภายในแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ปัญหาที่ตรวจสอบ การแก้ไขปัญหา ประกอบภาพสไลด์ หรือส่วนประกอบจริง หรือจะเชิญวิทยากรที่ปรึกษาจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ของตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือวัดก็ได้ ในหัวข้อสัมมนาการวัดความสั่นสะเทือน การวิเคราะห์ การปรับสมดุลย์เครื่องจักร การปรับแนวตั้งศูนย์ การวิเคราะห์ปัญหาตลับลูกปืน เป็นต้น

2.5. โปรแกรมการจัดตั้งเพื่อพยากรณ์การซ่อมบำรุง (Eatablishing & Predictive Maintenance Program)

การตัดสินใจที่จะสร้างแผนการพยากรณ์ การซ่อมบำรุงจะเป็นก้าวแรกในการที่จะสามารถ ควบคุมต้นทุนค่าซ่อมบำรุง และเป็นการปรับปรุงการเพิ่มประสิทธิภาพในโรงงาน

มีโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มากให้เลือกใช้ ซึ่งการนำแต่ละโปรแกรมมาใช้ไม่เสียค่าใช้จ่ายมากนัก ซึ่งรวมถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายเบื้องต้นของเครื่องมือ และการจัดทำระบบ และมีค่าใช้จ่ายเป็นแรงงานของคนงานที่จะใช้สำหรับโปรแกรมการบำรุงรักษา

โปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพ การใช้โปรแกรมจะต้องสามารถแสดงถึงผลตอบแทนที่จะได้รับจากการใช้โปรแกรม ซึ่งสามารถทำได้โดยโปรแกรมจะต้องมีการจัดตั้งที่เหมาะสม มีการใช้โปรแกรม ซึ่งจำนวนค่าใช้จ่ายสำหรับการเริ่มต้น ในการจัดตั้งโปรแกรมของโรงงาน จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความสำเร็จ หรือความล้มเหลวที่จะได้รับ

การนำโปรแกรมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ไปประยุกต์ใช้ให้ประสบผลสำเร็จ จะต้องมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1.มีเป้าหมายที่ชัดเจน (Clearly defined objectives and goals)

2.สามารถวัดผลประโยชน์ที่จะได้รับ (Measurable benefits)

3.ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร (Management support)

4.มีบุคคลากรที่เสียสละ (Dedieated,Accountable personnel)

5.มีการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และมีขั้นตอนวิเคราะห์ที่ดี (Efficient data collection and analysis procedures)

6.มีการเก็บบันทึกข้อมูลที่เพียงพอ และมีระบบการสื่อสารในองค์กรที่ดี (Adequate record-keeping a information organization procedures)

7.มีขีดความสามารถในการติดต่อ (Communications capability)

8.มีขั้นตอนในการประเมินผล (Evaluation procedures)

2.6.เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และผลตอบแทนที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่ได้จากการปฏิบัติตามโปรแกรม ต้องเกิดจากการตั้งวัตถุประสงค์ที่ดี สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ ของโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์จะต้องมีการพัฒนาอย่างเต็มที่ และสามารถนำมาใช้โดยเป็นที่ยอมรับของพนักงานผู้ปฏิบัติตาม

โปรแกรม และในระดับบริหาร โปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ ควรจะไม่ซับซ้อน หรือใช้อุปกรณ์ที่แพง และควรจะต้องไม่มีจำนวนคนมากเกินไป ในการเก็บข้อมูล,การทบทวนข้อมูลจากเครื่องจักรต่าง ๆ อุปกรณ์ และระบบในโรงงาน

วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ คือ การลดการสูญเสียของอุปกรณ์ หรือส่วนประกอบที่ไม่ได้กำหนดแผนไว้,ลดต้นทุนค่าบำรุงรักษา,และลดความเสียหายของการผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิต และคุณภาพของผลผลิตในโรงงาน ซึ่งสามารถทำได้โดยมีการเก็บข้อมูลอย่างสม่ำเสมอในด้าน Mechanical Condition ได้แก่ประสิทธิภาพและขบวนการของเครื่องจักร และพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดสภาวะการปฏิบัติงานของโรงงาน การใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาจากอุปกรณ์หรือส่วนปรกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในระหว่างกำลังเกิดปัญหา จะสามารถนำมาแยกแยะ และดัดแปลงวิธีการปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพและคุณภาพของผลประโยชน์ในโรงงานได้

เป้าหมายและวัตถุประสงค์ ของโปรแกรมการบำรุงรักษษเชิงพยากรณ์ จะแตกต่างกันไปในแต่ละโรงงาน ก่อนที่จะมีการพัฒนาและปรับปรุงโรงงานต้องมีการกำหนด ค่าใช้จ่ายของต้นทุนในการบำรุงรักษาที่เป็นจริง และกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงหรือใช้เป็นฐานข้อมูล ซึ่งถ้าหากโรงงานไม่มีข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายที่แท้จริงในการบำรุงรักษา จะทำให้การจัดตั้งโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เป็นไปได้ยาก อย่างน้อยที่สุดข้อมูลพื้นฐาน ที่ควรจะมีเพื่อใช้อ้างอิงได้ คือ ค่าแรง,ค่าโสหุ้ย,ค่าการทำงานล่วงเวลา และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงของแต่ละฝ่าย ซึ่งควรจะรวมถึงการซ่อมบำรุงที่ว่าจ้างผู้รับช่วง (ไม่รวมถึงการทำความสะอาด) และต้นทุนรวมของรายการสินค้าสำรอง

ข้อมูลพื้นฐาน ควรจะรวมถึงเปอร์เซ็นต์ของการซ่อม และอุปกรณ์ที่วางแผนแล้ว และยังไม่ได้วางแผนในการบำรุงรักษา, ต้นทุนการซ่อมบำรุงของอุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายรายปีเท่าที่สามารถประเมินได้ รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการผลิตที่เพิ่มขึ้นจากความล้มเหลวของเครื่องจักร และตัวพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลค่าใช้จ่ายทั้งหมดนี้ เป็นประโยชน์อย่างมากในการนำไปสร้างเป็นฐานข้อมูล

เป้าหมายระยะยาวของการสร้างโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ คือ

1. กำจัดการซ่อมบำรุงที่ไม่จำเป็น (Eliminate Unnecessary Maintenence)
2. ลดค่าใช้จ่ายในการ Rework (Reduce Rework Costs)
3. ลดการสูญเสียของผลผลิตที่เกิดจากความล้มเหลวของเครื่องจักร (Reduce Last Production Caused by Failures)

4. ลดชิ้นส่วนอะไหล่สำรอง (Reduce Repairs ReworK Costs)

5. เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต (Increase Process Efficiency)

6. เพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Improve Product Quality)

7. ยืดอายุอุปกรณ์การใช้งาน (Extend the Operating Life of Plant Systems)

8. เพิ่มขีดความสามารถในการผลิต (Increase Production Capacity)

9. ลดต้นทุนการซ่อมบำรุงโดยรวม (Reduce Overall Maintenance Costs)

10. เพิ่มผลกำไรโดยรวม (Increase Overall Profits)

1. กำจัดการซ่อมบำรุงที่ไม่จำเป็น (Eliminate Unnecessary Maintenence)

เหตุผลหนึ่งที่ใช้ในการสนับสนุนโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ ก็คือ การลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโดยการกำจัดการซ่อมบำรุงที่ไม่จำเป็น โปรแกรมการบำรุงรักษาจะสามารถหาค่าเฉลี่ยของการซ่อมบำรุง ซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในการใช้งานของเครื่องจักร การลดการซ่อมแซมที่ไม่จำเป็น จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา การออกแบบโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ที่ดีควรจะสามารถลดเปอร์เซ็นต์ของการซ่อมบำรุงที่ไม่จำเป็นได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์

2. ลดค่าใช้จ่ายในการ Rework (Reduce Rework Costs)

กฎข้อหนึ่งของ Murphy ที่ว่าเรามักจะยอมให้เครื่องจักรเสียหายในระหว่างการซ่อม มากกว่าที่จะยอมให้เครื่องจักรทำงานต่อไปโดยปราศจากการซ่อมบำรุง เมื่อแรกมีการซ่อมบำรุงในส่วนที่มีปัญหา จะพบว่าในอีกไม่กี่วันเรามักจะต้องนำเครื่องจักรจากการใช้งานมาทำการซ่อมบำรุงอีกครั้งในส่วนอื่นที่มีปัญหา ซึ่งเราพบในระหว่างการซ่อมครั้งแรก โปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ จะสามารถหาค่าเฉลี่ยที่จะใช้ในการแยกแยะรายละเอียดของปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดจากการซ่อมบำรุง ก่อนที่จะนำเครื่องจักรกลับไปใช้งาน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทำงานซ้ำซ้อนจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากการซ่อมบำรุงเป็นไปอย่างไม่ถูกต้องสมบูรณ์ สามารถลดหรือตัดปัญหานี้ได้โดยการใช้การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ที่เหมาะสม

3.ลดการสูญเสียของผลผลิตที่เกิดจากความล้มเหลวของเครื่องจักร (Reduce Lost Production Caused by Failures)

เหตุผลสำคัญอีกประการหนึ่งของความจำเป็นในการทำโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ คือ ความสูญเสียของผลผลิตเนื่องจากความล้มเหลวของเครื่องจักร ในระหว่างชั่วโมงของการผลิต ความสามารถในการตรวจสอบ และแยกแยะปัญหาที่เริ่มเกิดขึ้นของเครื่องจักร

ก่อนที่จะเกิดความเสียหายอย่างรุนแรงนั้น จะสามารถลดจำนวนความเสียหายที่ไม่คาดคิดในโรงงานได้

ความสามารถในการลดจำนวนความเสียหาย ที่ไม่คาดคิดจะขึ้นอยู่กับรายงาน ที่มีการเก็บข้อมูลไว้ถ้าหากโรงงานมีผลกระทบเนื่องมาจากการซ่อมแซมมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ โปรแกรมการบำรุงรักษาจะสามารถปรับปรุงแก้ไขได้อย่างมาก ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ในโรงงานที่ใช้โปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ จะสามารถลดจำนวนความเสียหายที่ไม่คาดคิดได้ ซึ่งจำนวนความเสียหายที่ไม่คาดคิดควรจะน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ของการซ่อมแซมทั้งหมดหลังจากมีการนำโปรแกรมการบำรุงรักษามาใช้

4. ลดชิ้นส่วนอะไหล่สำรอง (Reduce Repairs and Rework Costs)

ค่าเฉลี่ยในการลดชิ้นส่วนอะไหล่สำรองควรจะอยู่ระหว่าง 25-30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการลดชิ้นส่วนอะไหล่สำรองที่แท้จริง จะขึ้นอยู่กับโปรแกรมการบำรุงรักษาที่ใช้งานอยู่

5. เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต (Increase Process Efficiency)

โปรแกรมการบำรุงรักษาที่รวมถึงประสิทธิภาพ ในกระบวนการผลิต ควรจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานให้เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 30 เปอร์เซ็นต์ การปรับปรุงประสิทธิภาพให้ได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำได้ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับขอบเขตความสามารถของโปรแกรมการปรับปรุง

6. เพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Improve Product Quality)

การเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยากที่จะกำหนดให้เห็นในทางปริมาณ เนื่องจากโปรแกรมการบำรุงรักษาส่วนใหญ่ ไม่ได้แสดงผลประโยชน์ทางด้านการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แต่อย่างไรก็ตาม ในการใช้โปรแกรมการบำรุงรักษาเพื่อแก้ไขปัญหาของเครื่องจักรเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่จะได้รับจากโปรแกรมการบำรุงรักษา จะสามารถให้ผลพลอยได้คือ การเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไปโดยอัตโนมัติ

7. ยืดอายุอุปกรณ์การใช้งาน (Extend the Operating Life of Plant Systems)

การใช้โปรแกรมในการตรวจเช็ค และแก้ไขปัญหาของโรงงานก่อนที่จะเกิดความเสียหายต่อระบบของโรงงานอย่างรุนแรงนั้น ไม่เพียงแต่จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา แต่ยัง

ช่วยในการยืดอายุอุปกรณ์การใช้งานในโรงงานได้อีกด้วย ซึ่งอาจจะสามารถยืดอายุอุปกรณ์การใช้งานได้ถึง 5-10 ปีโดยประมาณ

8. เพิ่มขีดความสามารถในการผลิต (Increase Production Capacity)

ขีดความสามารถในการผลิต สามารถเพิ่มขึ้นได้จาก 10 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่านี้ต้องขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของโปรแกรมการบำรุงรักษาที่ใช้อยู่ในขณะนั้น

9. ลดต้นทุนการซ่อมบำรุงโดยรวม (Reduce Overall Maintenance Costs)

ในแต่ละขั้นตอนของการใช้โปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ สามารถลดต้นทุนการซ่อมบำรุงโดยรวมของโรงงาน โดยปกติแล้วสามารถลดต้นทุนการซ่อมบำรุงโดยรวมได้ 25 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์

10. เพิ่มผลกำไรโดยรวม (Increase Overall Profits)

การที่สามารถลดการเสีย หรือความเสื่อมโทรมของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดหรืออยู่นอกแผนตารางการบำรุงรักษา โดยหาวิธีพยากรณ์พารามิเตอร์ ที่เป็นสัญญานในการบอก ถึงโอกาสการเสียหายของเครื่องจักร จะทำให้บริษัทลดต้นทุนในการซ่อมใหญ่ และยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร เท่ากับเป็นการเพิ่มผลกำไร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย