สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร
กรณีศึกษา โรงงานผลิตหม้อน้ำรถยนต์

Preventive Maintenance Planning for Machine
Case Study of A Radiator Manufacturing Factory

T045803

นางสาวภัทรวรรณ สุวรรณมณี
Miss Pattarawan Suwanmanee
นางสาวสิริวรรณ เจนช่างกล
Miss Siriwan Jenchangkol

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 45803
วัน, เดือน, ปี 18 ก.พ. 2546

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	**การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร กรณีศึกษา โรงงานเทพอารีย์**
	Preventive Maintenance Planning for Machine
	Case Study of A Radiator Manufacturing Factory
นักศึกษา	**นางสาวภัทรวรรณ สุวรรณมณี**
	นางสาวสิริวรรณ เจนช่างกล
รหัสประจำตัว	41014708
	41014779
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2544

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

(ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์)

(อ.พลชัย โชติปราชญกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	**การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน กรณีศึกษา โรงงานผลิตหม้อน้ำรถยนต์**
นักศึกษา	**นางสาวภัทรวรรณ สุวรรณมณี** **นางสาวสิริวรรณ เจนช่างกล**
ระดับการศึกษา	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ** **สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**
ปีการศึกษา	2544
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	**ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์** **อาจารย์พลชัย โชติปรายนกุล**

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาและวางแผนเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตหม้อน้ำรถยนต์ กรณีศึกษาของ บริษัทเทพอารีย์ จำกัด โดยได้ศึกษาถึงสภาพของโรงงานพบว่าขาดการวางแผนที่ดี ซึ่งการบำรุงรักษาจะกระทำเมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง และไม่มีการจัดรูปองค์กรทางด้านการบำรุงรักษาที่ชัดเจน ไม่มีการนำข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักรมาวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษา อันมีสาเหตุมาจากการไม่มีระบบการวางแผนการบำรุงรักษา จึงทำให้การดำเนินการผลิตขาดประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดการวางระบบแผนการปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรให้แก่โรงงาน เพื่อเพิ่มระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้อง และลดเปอร์เซ็นต์ระยะเวลาการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร โดยการจัดทำแผนการบำรุงรักษารายวัน, แผนการบำรุงรักษารายเดือน และแผนการบำรุงรักษารายปี โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูลและสร้างฐานข้อมูลของระบบ พร้อมกับการจัดอบรมพนักงานเพื่อให้มีความเข้าใจในระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	**Preventive Maintenance Planning for Machine**
	A Case of A Radiator Manufacturing Factory
Student	Miss Pattarawan Suwanmanee
	Miss Siriwan Jenchangkol
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2001
Advisor	Dr.Sunpasit Limnararat
	Pholchai Chotiprayanakul

ABSTRACT

This thesis concerns with improvement of machine preventive maintenance planning system for radiator industry which was studied in Tep-Aree Co.,Ltd. Researched Group studied about the problems of this factory and if found that maintenance is not well planned. The machines will be repaired when the breakdown is caused and lack of well-establish maintenance system and organization. The machine downtime data is not collected to analyze maintenance planning. Due to the non-planning system in maintenance. Because of those problems, most factories have been inefficiently operated which results in retardment of factory development. The objective of this study is to improve the machine preventive maintenance planning system in order to increase the mean time between failure and reduce the percent of machine downtime. By setting up an daily maintenance plan, monthly maintenance plan, annual maintenance plan, bring computer program to planning and collecting data and create database of system and also training the employees what deepen understanding and deal with efficiency.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำขอขอบคุณในความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆท่น ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ดร.สรรพสิทธ์ ลิ่มนรรัตน์ และ อาจารย์ พลชัย โชติปรายนกุล ที่ได้กรุณาให้แนวคิด คำแนะนำ คำปรึกษา ในการปรับปรุงและแก้ไข ที่ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณโรงงานเทพอารีย์และพี่วุฒิผู้บริหารโรงงานพร้อมกับพี่ ๆ พนักงานทุกคน โดยเฉพาะพี่หน่อยและพี่นิยม ที่กรุณาให้ข้อมูลเพื่อเป็นกรณีศึกษาของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ และคอยให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดเวลาอย่างสม่ำเสมอ

ขอขอบคุณ คุณศิริพร เจนช่างกล (ศรีใหญ่) ที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยดีเสมอมา จนโปรแกรมเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวทุก ๆ คน ที่ให้กำลังใจและความเป็นห่วง

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาจารย์พรศักดิ์ อาจารย์วิภู อาจารย์อุดม อาจารย์เอกพจน์ และเพื่อน ๆ ภาคอุตสาหการทุก ๆ คน ที่ทำให้ผู้จัดทำประสบความสำเร็จจนถึงทุกวันนี้

นางสาวภัทรวรรณ สุวรรณมณี

นางสาวสิริวรรณ เจนช่างกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

สารบัญตาราง..... VI

สารบัญภาพ..... VII

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาของโครงงาน..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 1

1.3 ขอบเขตของการศึกษา..... 1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 1

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน..... 2

2.2 การวางแผนการบำรุงรักษา..... 7

2.3 การวัดผลการปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน..... 9

บทที่ 3 การดำเนินงาน

3.1 การวางแผนการดำเนินงาน..... 11

3.2 รายละเอียดการทำงาน..... 22

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 การจัดอบรมพนักงาน..... 39

4.2 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์..... 40

4.3 ข้อมูลการวัดผลการปรับปรุงของเครื่องจักร..... 40

บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผล

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน..... 46

5.2 แนวทางพัฒนาและปรับปรุงในอนาคต..... 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม..... 47

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ตารางแสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร..... ก

ภาคผนวก ข. ตารางแสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องจักร..... ข

ภาคผนวก ค. ตารางแสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร..... ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องปั๊มคอม้า..... 16
ตารางที่ 3.2 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องเดินซอย..... 17
ตารางที่ 3.3 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องกัด..... 20
ตารางที่ 3.4 แสดงใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายวันของเครื่องปั๊มไฮดรอลิก..... 23
ตารางที่ 3.5 แสดงใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายเดือนของเครื่องปั๊มไฮดรอลิก..... 24
ตารางที่ 3.6 แสดงใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายปีของเครื่องปั๊มไฮดรอลิก..... 25
ตารางที่ 3.7 แสดงการรวบรวมสถิติโดยการสุ่มงาน (Work Sampling, WS)..... 26
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร..... 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 3.1	แสดงเครื่องเดินแป๊บ	11
รูปที่ 3.2	แสดงเครื่องเดินซอย	12
รูปที่ 3.3	แสดงเครื่องปั๊มคอม้า	12
รูปที่ 3.4	แสดงเครื่องปั๊มไฮดรอลิก	13
รูปที่ 3.5	แสดงเครื่องกัด	13
รูปที่ 3.6	หน้าจอ login	28
รูปที่ 3.7	หน้าจอหลัก (Main Menu)	28
รูปที่ 3.8	หน้าจอแสดงแผนการบำรุงรักษา	29
รูปที่ 3.9	แสดงหน้าจอการระบุวันที่และเครื่องจักรของแผนการบำรุงรักษารายวัน	29
รูปที่ 3.10	แสดงหน้าจอแผนการบำรุงรักษารายวัน	30
รูปที่ 3.11	แสดงหน้าจอการบันทึกการบำรุงรักษา	30
รูปที่ 3.12	แสดงหน้าจอการระบุเครื่องจักรและเดือนของแผนการบำรุงรักษารายเดือน	31
รูปที่ 3.13	แสดงหน้าจอแผนงานการบำรุงรักษารายเดือน	31
รูปที่ 3.14	แสดงหน้าจอการบันทึกการบำรุงรักษารายเดือน	32
รูปที่ 3.15	แสดงหน้าจอการระบุเครื่องจักร	32
รูปที่ 3.16	แสดงหน้าจอแผนการบำรุงรักษารายปี	33
รูปที่ 3.17	แสดงหน้าจอการบันทึกการบำรุงรักษารายปี	33
รูปที่ 3.18	แสดงหน้าจอการเพิ่มการบำรุงรักษา	33
รูปที่ 3.19	แสดงหน้าจอข้อมูลเครื่องจักร	34
รูปที่ 3.20	แสดงหน้าจอค้นหาเครื่องจักร	34
รูปที่ 3.21	แสดงหน้าจอการแจ้งซ่อม	35
รูปที่ 3.22	แสดงหน้าจอข้อมูลการบำรุงรักษา	35
รูปที่ 3.23	แสดงหน้าจอประเภทเครื่องจักร	36
รูปที่ 3.24	แสดงหน้าจอหมายเลขเครื่องจักร	36
รูปที่ 3.25	แสดงหน้าจอชิ้นส่วนของประเภทเครื่องที่เลือก	37
รูปที่ 3.26	แสดงหน้าจอชิ้นส่วนรวม	37
รูปที่ 3.27	แสดงหน้าจอการบำรุงรักษาประเภทต่าง ๆ	38
รูปที่ 4.1	รูปแสดงการอบรมพนักงาน	39
รูปที่ 4.2	รูปแสดงการอบรมพนักงาน (ต่อ)	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาของโครงงาน

เนื่องจากจุดประสงค์หลักของการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม ก็คือ การให้ได้มาซึ่งกำไร เพราะการทำธุรกิจอุตสาหกรรมไม่ใช่การกุศล ทำถ้าแล้วไม่มีผลกำไรก็ไม่ใช่การทำธุรกิจอุตสาหกรรม ปัจจุบันการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมต้องเผชิญกับปัญหานานาประการที่จะต้องแก้ไขให้ลุล่วงไป หรือถ้าแก้ไขไม่ได้ ก็ต้องเผชิญกับปัญหานั้น ๆ ต่อไปในภาวะจำยอม ในบางครั้งต้องทุ่มทุนทุกอย่างเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงจากการต้องเลิกกิจการ แม้จะต้องขาดทุนอย่างหนัก หรือต้องทุ่มเทอย่างมหาศาลเพื่อแก้ไขสถานการณ์ แต่ก็มีหลายกิจการที่ต้องเลิกกิจการไป เพราะไม่สามารถจะแก้ปัญหาได้

โรงงานกรณีศึกษาที่เลือกมานี้เป็นโรงงานผลิตหม้อน้ำรถยนต์จำหน่ายทั้งในประเทศและนอกประเทศ และต้องการเข้าสู่ระบบมาตรฐาน ISO ดังนั้นเพื่อตอบสนองความต้องการของโรงงานและบรรลุวัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จึงได้วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Preventive Maintenance) ถือว่าเป็นงานที่สำคัญงานหนึ่งในการเพิ่มประสิทธภาพการทำงานของเครื่องจักรโดยตรง และโดยทางอ้อมแล้วผลจากการมีประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร จะทำให้เกิดประสิทธิภาพของขบวนการผลิตและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดการการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร

1.2.2 เพื่อศึกษากระบวนการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร

1.2.3 เพื่อปรับปรุงการทำงานของโรงงานกรณีศึกษา

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 การศึกษาครั้งนี้ใช้โรงงานผลิตหม้อน้ำรถยนต์ เป็นโรงงานกรณีศึกษา

1.3.2 ทำการศึกษาโดยเน้นทางด้านแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และสร้างโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 4 ส่วน คือ แผนการบำรุงรักษา, ข้อมูลเครื่องจักร, การแจ้งซ่อม, ข้อมูลการบำรุงรักษา

1.3.3 วัดผลของการศึกษา โดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time between Failure) และเปอร์เซนต์ของเวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง (% Machine Downtime) เป็นเกณฑ์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ลดต้นทุนการผลิต เพื่อให้ธุรกิจสามารถแข่งขันกับสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน

1.4.2 เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นแนวความคิดที่ต้องการ "ป้องกัน" การหยุดของเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) ที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ การที่ต้องหยุดเครื่องจักรไม่ว่ากรณีใด ๆ เป็นการสร้างความเสียหายให้แก่โรงงานอุตสาหกรรมอย่างร้ายแรง ดังนั้นจึงมีระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้น เพื่อทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร, การเติมน้ำมัน, การหล่อลื่น, การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน, การซ่อมแซม, การจดบันทึกผลการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการบำรุงรักษา, การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาเพื่อสร้างมาตรการแก้ไข โดยที่การดำเนินงานทั้งหมดจะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงแผนบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับสภาพเครื่องจักรที่เปลี่ยนไปตามเวลา โดยให้เกิดความเหมาะสม, แม่นยำ เชื่อถือได้ และเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

การปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้ มีองค์ประกอบต่าง ๆ คือ

2.1.1 การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)

การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน ถือเป็นแม่บทของการซ่อมบำรุง ซึ่งนอกจากจะเป็นกระจกสะท้อนให้เห็นภาพการจัดการในโรงงานแล้ว ยังให้ผลสะท้อนต่อความรู้สึกของพนักงานอีกด้วย งานทำความสะอาดเครื่องจักรนับเป็นงานก้าวแรกของงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเนื่องจาก

- ขณะทำความสะอาดพนักงานได้เห็นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรเป็นประจำจนสามารถทราบได้อย่างแน่ชัดว่า สภาพปกติของเครื่องจักรภายนอก, สภาพเสียงที่เกิดขึ้น, ความสั่นสะเทือน, ความร้อนที่เกิดและอื่น ๆ ขณะที่เปิดเครื่องปกติเป็นอย่างไร และเมื่อสังเกตเห็นสภาพผิดปกติพื้นฐานจะสามารถทำการแก้ไขได้ก่อนที่ปัญหาจะลุกลาม
- การขจัดฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกบนเครื่องจักร เป็นการช่วยลดความสึกหรอของเครื่องจักรและความผิดพลาดในการใช้งานเครื่องจักร
- ลดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงาน

โดยทั่วไปปัญหาในเรื่องความสะอาดของโรงงานจะเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ คือ

- ผู้บริหารไม่ได้ให้ความสนใจและเคร่งครัดในเรื่องความสะอาด
- ไม่มีการจูงใจพนักงานให้มีความร่วมมือในเรื่องความสะอาด
- พนักงานเกี่ยงความรับผิดชอบในเรื่องหน้าที่และขอบเขต

ทางแก้ปัญหาเหล่านี้สามารถทำได้โดยให้มีการดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

- กำหนดนโยบายที่ชัดเจนและเป็นที่รับรู้ของพนักงานทุกระดับ
- สร้างสิ่งจูงใจที่ไม่อยู่ในรูปตัวเงิน เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วม
- แบ่งหน้าที่และขอบเขตความรับผิดชอบในเรื่องความสะอาดอย่างชัดเจน

2.1.2 การหยอดน้ำมันหล่อลื่น (Lubrication-Top up)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหล่อลื่นเป็นงานขั้นพื้นฐานในการป้องกันการชำรุดและช่วยลดความสึกหรอ เนื่องจากการเสียดสีของชิ้นส่วนโลหะของเครื่องจักรทุกชนิด ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรสูงขึ้น เพราะการเคลื่อนไหวจะเป็นไปโดยมีความฝืดต่ำ

การดำเนินการเพื่อการหล่อลื่นเครื่องจักรดูเป็นสิ่งง่าย ๆ ที่ไม่น่าจะมีวิธีการซับซ้อน การซ่อมบำรุงส่วนใหญ่จึงมักจะไม่เป็นในเรื่องงานหล่อลื่นมากนัก และทำให้มองข้ามความจำเป็นในการที่ต้องมีรายงานหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพไปโดยสิ้นเชิง

- ลดความสูญเสียของการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรรุด ทำให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- ลดความสูญเสียทางทรัพยากรการผลิต ซึ่งได้แก่ แรงงาน, วัสดุและพลังงานในการผลิต
- ลดความผิดพลาดในงานหล่อลื่น ซึ่งบางครั้งก่อให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องจักรอย่างร้ายแรง
- ลดปริมาณการใช้สารหล่อลื่นได้บางส่วน เนื่องจากสามารถลดความสูญเสียอันเกิดจากการหกของน้ำมันหล่อลื่น หรือการที่พนักงานนำวัสดุหล่อลื่นไปลืมไว้ในที่ต่าง ๆ และไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ใด ๆ

การวางระบบงานหล่อลื่น เพื่อให้งานทางด้านหล่อลื่นมีประสิทธิภาพสูงสุด การวางแผนควรดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาความต้องการใช้สารหล่อลื่น, ชนิด, ปริมาณ, ระยะเวลา โดยศึกษาจากคู่มือการใช้เครื่องจักร (Operating Manual) หรือคำแนะนำจากบริษัทน้ำมันที่เชื่อถือได้
- เลือกเทียบเคียงชนิดของน้ำมันหล่อลื่น ให้ประเภทสารหล่อลื่นน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดซื้อ, จัดเก็บ และรักษาวัสดุคงคลังที่เหมาะสม
- จัดระบบคงคลังของสารหล่อลื่นแยกออกโดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อการจ่ายสารหล่อลื่นให้แก่พนักงานได้อย่างถูกต้อง
- จัดทำสัญลักษณ์ประเภทน้ำมันหล่อลื่นโดยใช้สีหรือสัญลักษณ์อื่น ๆ ลงบนภาชนะหรืออุปกรณ์บรรจุ จ่าย และใช้น้ำมันหล่อลื่นปรับปรุงวิธีการหล่อลื่นให้สะดวก, สะอาดและปลอดภัยในการทำงาน โดยเฉพาะสำหรับเครื่องจักร
- จัดทำบันทึกการหล่อลื่นที่เหมาะสม เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานหล่อลื่น นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับงานซ่อมบำรุงในโอกาสต่อไป
- วิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขระบบงานหล่อลื่นให้ทันสมัยอยู่เสมอ

การวางแผนงานหล่อลื่น มีหลักการเดียวกับการวางแผนงานทั่วไป ซึ่งประกอบไปด้วยแผนงานดังต่อไปนี้

- แผนหล่อลื่นหลักของโรงงาน (Master Lubrication Plan) จัดทำได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

2.1.2.1 แผนการใช้วัสดุหล่อลื่น

ประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญ คือ ชนิดและประเภทของวัสดุหล่อลื่นในสต๊อก, ประเภทและชนิดของวัสดุหล่อลื่นที่ใช้กับแต่ละเครื่องจักรและปริมาณวัสดุคงคลังของสารหล่อลื่นแต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 แผนการเปลี่ยนวัสดุหล่อลื่น

ประกอบด้วยข้อมูลทีสำคัญ คือ รายการหรือชื่อเครื่องจักร, ประเภทและชนิดของวัสดุหล่อลื่นที่ใช้กับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง, ช่วงเวลาการเปลี่ยนสารหล่อลื่น ตลอดจนวิธีการเปลี่ยนสารหล่อลื่น

กำหนดเวลาการหล่อลื่นหลักของโรงงาน (Master Lubrication Schedule) จัดทำเป็นตารางกำหนดการปฏิบัติงานหล่อลื่นตามแผนหล่อลื่นหลัก ซึ่งต้องสอดคล้องกับแผนการซ่อมบำรุงหลักของโรงงาน เนื่องจากการเปลี่ยนวัสดุหล่อลื่นที่ไม่ได้จังหวะ โดยเฉพาะการซ่อมใหญ่อาจทำให้เกิดความสิ้นเปลืองวัสดุหล่อลื่นโดยใช่เหตุ หากการซ่อมนั้นต้องถ่ายน้ำมันหล่อลื่นออกด้วย

การควบคุมงานหล่อลื่น โดยทั่วไปนิยมใช้บัตรควบคุมงานหล่อลื่นซึ่งเป็นบัตรประจำแต่ละเครื่อง ในบัตรจะประกอบด้วยข้อมูลทางด้านการหล่อลื่น เช่น ประเภทชนิดของสารหล่อลื่น สารหล่อลื่นเทียบเคียง ปริมาณการเปลี่ยนถ่าย ระยะเวลาการเปลี่ยนถ่าย รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ ที่เพิ่มเติมตามความจำเป็น

2.1.3 การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น (Lubrication-Replacement)

เป็นการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นตามกำหนดระยะเวลาที่ระบุไว้ในคู่มือ

2.1.4 การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรขณะหยุดเครื่อง (Inspection)

เป็นการตรวจเพื่อหาสิ่งผิดปกติที่สามารถจะทำได้ในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงานแล้วเท่านั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการตรวจจากสภาพภายนอก ส่วนการตรวจภายในโดยละเอียดจะทำได้เฉพาะส่วนหรือชิ้นส่วนที่สามารถถอดและประกอบได้ง่ายเท่านั้น ซึ่งการตรวจในลักษณะนี้ ได้แก่

- สภาพศูนย์ของเครื่องจักร
- การแตกร้าว สึกหรอ และผุกร่อน
- แนวโน้มการสึกหรอและผุกร่อนของชิ้นส่วน

2.1.5 การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรขณะเดินเครื่อง (Functional-Check)

การตรวจสภาพเครื่องจักรในงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีความบกพร่อง (Defect) ขั้นต้น ซึ่งอาจจะนำไปสู่การขัดข้องของเครื่องจักร (Failure) ในระยะต่อไป

ความบกพร่อง (Defect) หมายถึง สภาพการณ์ที่มีคุณลักษณะอุปกรณ์ของเครื่องจักรเปลี่ยนไปถึงขั้นที่ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามที่ควรจะเป็น

ความขัดข้อง (Failure) หมายถึง สภาพการณ์ที่อุปกรณ์ของเครื่องจักรเสื่อมสภาพลงจนเป็นเหตุให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานตามข้อกำหนดที่วางไว้หรือต้องหยุดการทำงานโดยสิ้นเชิง

ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษา เพื่อทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงสาเหตุการชำรุดและขัดข้องของชิ้นส่วนและอุปกรณ์เครื่องจักรผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรเนื่องจากการชำรุดและขัดข้องนั้น ๆ ระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้น วิธีการตรวจพบอาการผิดปกติของเครื่องจักรทั้งหมดที่กล่าวถึงนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของงานซ่อมบำรุง เพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพปกติเสมอ

สภาวะแวดล้อมเป็นปัจจัยประการสำคัญที่มีผลต่อการชำรุดและการขัดข้องของชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **ภาวะบรรยากาศ หมายถึง ความร้อน ความชื้น ความดัง ฝุ่นละอองหรือสารเคมี เป็นต้น**

2. **สภาวะการทำงาน หมายถึง ภาระของเครื่องจักร วิธีการใช้งาน เครื่องจักรและวิธีการซ่อมบำรุง**

การตรวจสภาพสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 วิธี คือ

- **การตรวจสภาพด้วยความรู้สึก** (Subjective Inspection) อาศัยประสาทสัมผัสและความรู้สึกของผู้ตรวจสภาพเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยการฟังเสียง การวัดความสั่นสะเทือนด้วยความรู้สึก การมองเห็น การได้กลิ่น เป็นต้น
- การตรวจสภาพด้วยกรรมวิธี (Objective Inspection) อาศัยกรรมวิธีที่มีหลักเกณฑ์และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม แล้วเปรียบเทียบกับข้อกำหนดหรือมาตรฐานทางวิศวกรรม เพื่อตัดสินใจว่าเครื่องจักรมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นหรือไม่และสามารถใช้วิธีการปรับแต่งให้ปกติด้วยวิธีการใด

การปฏิบัติทางด้านการตรวจสภาพจำเป็นต้องใช้ทั้ง 2 วิธีประกอบกัน วิธีแรกสามารถปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว แต่จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์และการคลุกคลีอยู่กับเครื่องจักรอุปกรณ์เป็นระยะเวลาพอสมควร ส่วนวิธีหลังนั้นเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดความมั่นใจในผลการตรวจสภาพ รวมทั้งความแน่นอนในการควบคุมมาตรฐาน การเลือกใช้วิธีการใดมากกว่ากัน ขึ้นอยู่กับความต้องการและฐานะทางการเงินของอุตสาหกรรมรวมทั้งขนาดของอุตสาหกรรม โดยทั่วไปแล้วการตรวจสภาพจึงมักอาศัยความรู้สึกร่วมกันกับการใช้เครื่องมือบางส่วนที่จำเป็นและมีราคาไม่สูงนัก

ทางด้านพนักงานตรวจสภาพ ควรเป็นกลุ่มของพนักงานที่มีความเป็นอิสระในการทำงานสูง และมีความเข้าใจในหน้าที่ของงานตรวจสภาพเป็นอย่างดี โดยเนื้อหาแล้วงานตรวจสภาพเป็นวิธีการค้นหาความผิดปกติเบื้องต้นของเครื่องจักร ก่อนที่จะเกิดความเสียหายรุนแรง พนักงานตรวจสภาพจึงต้องปฏิบัติงานโดยปราศจากอคติและไม่จีดทำรายงานที่อยู่ในรูปของการฟ้องความผิดพนักงานหรือหน่วยงานอื่น นอกจากนี้เพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงการถูกบีบเค้นจากพนักงานหรือหน่วยงานอื่น พนักงานตรวจสภาพควรรายงานตรงต่อหัวหน้าหน่วยงานซ่อมบำรุง

2.1.6 การปรับแต่ง (Adjustment)

เป็นวิธีการที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับเข้าสู่สภาพปกติที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด จะกระทำในหลายกรณี คือ

- เมื่อเกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักร และการสึกหรอยังคงอยู่ในขีดจำกัดของการใช้งาน
- เมื่อชิ้นส่วนเกิดการล้า (Fatigue) แต่ยังคงอยู่ในขีดจำกัดของการใช้งานได้
- เมื่อมีการเปลี่ยนอะไหล่ ชิ้นส่วนใหม่ โดยเฉพาะส่วนที่ต้องมีการตั้งศูนย์ (Alignment) และระยะห่าง (Clearance)

ในการปรับแต่งนั้นต้องกระทำภายใต้มาตรฐานที่กำหนดขึ้นเฉพาะสำหรับแต่ละเครื่องจักรเท่านั้น จะนำเอามาตรฐานเครื่องจักรต่างเครื่องไปใช้ปะปนกันไม่ได้ มาตรฐานการปรับแต่งนี้เกิดขึ้นจาก การนำเทคนิคและมาตรฐานทั่วไปทางด้านวิศวกรรมมากำหนดเป็นมาตรฐานพิเศษเฉพาะเครื่องจักร นอกจากการปฏิบัติงานตามมาตรฐานแล้ว การปรับแต่งควรจะดำเนินงานตามคู่มือที่จัดทำขึ้นตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นอย่างชัดเจน

เนื่องจากงานทางด้านการปรับแต่งเป็นงานละเอียด พนักงานที่รับผิดชอบในการปรับแต่ง จึงควรเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดีในเรื่องเทคนิคการปรับแต่งการใช้เครื่องมือวัดที่จำเป็นต่องานทั้งนี้เพื่อให้การปรับแต่งสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 การเปลี่ยนชิ้นส่วน (Part Replacement)

การเปลี่ยนชิ้นส่วน เช่นเดียวกับการปรับแต่ง การเปลี่ยนชิ้นส่วนเป็นวิธีการที่จะช่วยให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติในการทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งจะดำเนินงานในกรณีต่อไปนี้ คือ

- เมื่อชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรเกิดการสึกหรอ ผุกร่อน จนเกินขีดจำกัดของการใช้งาน
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานเกินกำหนด ไม่ว่าการสึกหรอจะเกินขีดจำกัดหรือไม่ก็ตาม
- เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานใกล้เคียงกับที่กำหนดเวลาในการใช้งาน แต่เมื่อทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นไปแล้ว ก็ควรทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนดังกล่าวไปด้วย

การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรจะดำเนินการในโอกาสดังนี้

- เมื่อเครื่องจักรชำรุดขัดข้องต้องหยุดโดยทันที
- ทำการซ่อมใหญ่

เนื่องจากการเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรนี้ สามารถสร้างผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายทางด้านการซ่อมบำรุงได้มากที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาจุดเหมาะสมของการเปลี่ยนชิ้นส่วนว่าอยู่ ณ เวลาใด ด้วยการเก็บสถิติการเปลี่ยนชิ้นส่วนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแล้วทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดรอบคอบ

เทคนิคในการเปลี่ยนชิ้นส่วนมีข้อควรระวังและปฏิบัติตามดังนี้

- ปฏิบัติตามคำแนะนำพิเศษของเครื่องจักรนั้น ๆ
- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกต้อง มีคุณภาพตามมาตรฐาน
- ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

2.1.8 การซ่อมชิ้นส่วน (Repair)

เป็นการนำชิ้นส่วนที่เกิดการชำรุดเสียหายมาทำการซ่อม แก้ไข ปรับปรุงให้สามารถทำงานได้ตามปกติ ซึ่งโดยปกติแล้วตามแผนงานของการบำรุงรักษาควรจะให้เกิดการซ่อมชิ้นส่วนให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพราะเราไม่ต้องการให้มีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นในขณะที่เครื่องจักรดำเนินการอยู่

2.1.9 การซ่อมใหญ่ (Overhaul)

สำหรับในการตรวจซ่อมใหญ่นี้ จะต้องมีการถอดชิ้นส่วนต่าง ๆ ออกทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด ซึ่งหากเป็นงานการผลิตจริงแล้วจะเกิดการหยุดชะงักในการผลิต ดังนั้นในการวางแผนงานการบำรุงรักษา จะสามารถนำข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องจักรมาทำการวิเคราะห์หาช่วงเวลาที่จะทำการซ่อมใหญ่ได้ โดยอาศัยแผนการบำรุงรักษารายปีและรายเดือน ซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทถัดไปมาประกอบกันในการวิเคราะห์ เช่น ถ้าหากว่าในช่วงเวลาใดที่ต้องมีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรมากเป็นพิเศษ ก็จะทำการซ่อมใหญ่ในช่วงเวลานั้นทีเดียว ในการตรวจซ่อมใหญ่ จะเน้นที่การตรวจสอบในเรื่องของ

- ความสึกหรอและผุกร่อน ซึ่งมักทำโดยละเอียดและถูกต้องตามกรรมวิธีที่ได้กำหนดไว้
- การชำรุดของชิ้นส่วน โดยเฉพาะในสิ่งซึ่งไม่สามารถวัดหรือรู้สึกได้ด้วยประสาทสัมผัสธรรมดา
- แนวโน้มความสึกหรอและผุกร่อนของชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเป็นแนวความคิดที่ดี และได้รับการยอมรับปฏิบัติโดยทั่วไป แต่หลายกิจการจำเป็นต้องยกเลิกการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันไป เพราะประสบกับปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ การนำเอาระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาใช้ จึงต้องอยู่ในลักษณะที่ค่อยเป็นค่อยไป ไม่วางโครงงานที่ใหญ่โตเกินความสามารถของหน่วยงาน แล้วจึงทำการขยายออกไปเมื่อการดำเนินงานในระดับต้นได้ผล การขยายขอบเขตงานออกไปยังต้องคำนึงถึงความจำเป็นของหน่วยงานด้วย

2.2 การวางแผนการบำรุงรักษา

แผนการบำรุงรักษา คือสิ่งที่เป็นพื้นฐานที่ทำให้กิจกรรมการผลิตดำเนินไปด้วยดี โดยการติดตามสภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์อยู่เป็นประจำ ซึ่งจะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา, บุคลากร และวัสดุ (ชิ้นส่วนสึกหรอ) เข้ากับเครื่องจักรอุปกรณ์ และทำการวางแผนกิจกรรมการบำรุงรักษา, วางมาตรฐาน และเพิ่มประสิทธิภาพ ความดีและไม่ดีของแผนการบำรุงรักษาจะเป็นสิ่งกำหนดระดับของกิจกรรมการบำรุงรักษา โดยการวางแผนการบำรุงรักษานี้ถูกกำหนดขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องจักร

2.2.1 ข้อควรคำนึงในการวางแผนการบำรุงรักษา

2.2.1.1 แบ่งแยกเครื่องจักรอุปกรณ์ตามลำดับความสำคัญ

คือ การแบ่งแยกลำดับความสำคัญของเครื่องจักรทั้งหมดในโรงงาน โดยดูว่าเครื่องจักรแต่ละชนิดจะมีผลกระทบต่อการผลิต (จำนวนผลิต, คุณภาพ) มากน้อยเพียงไร หากเครื่องจักรใดมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมาก จะจัดเป็นเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมาก ซึ่งตำแหน่งลำดับความสำคัญที่จัดไว้นี้จะนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบสำหรับการวางแผนงานการบำรุงรักษาได้

2.2.1.2 กำหนดและการเปลี่ยนแปลงความถี่ของการบำรุงรักษา

โดยทั่วไปความถี่ของการบำรุงรักษาจะยึดถือเวลาเดินเครื่องของโรงงาน, ปริมาณการผลิต หรือปริมาณผลผลิตที่ออกมาเป็นแนวทางในการกำหนด

2.2.1.3 การกำหนดรูปแบบของการบำรุงรักษา

โดยรูปแบบของการบำรุงรักษานี้ กำหนดขึ้นโดยดูจากลักษณะคุณสมบัติ (เงื่อนไขภาระงาน, ความเสื่อมสภาพของสมรรถนะ) ของเครื่องจักรอุปกรณ์ และลำดับความสำคัญของเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยมีรูปแบบการบำรุงรักษา ดังนี้

- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ
- การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง เป็นมาตรการเพื่อยืดอายุแก้ไขส่วนเสีย และลดเวลาในการซ่อม

2.2.2 ชนิดของแผนการบำรุงรักษา

2.2.2.1 การแบ่งชนิดของแผนตามระยะเวลา

- แผนการบำรุงรักษาระยะยาวและรายปี เป็นการวางแผนในระยะยาวของเครื่องจักรอุปกรณ์ (โดยมีการประสานแผนการผลิต, แผนเครื่องจักรอุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผนการบำรุงรักษารายคาบหกเดือน (ครึ่งปี) เป็นการวางแผนการบำรุงรักษาตามแนวของการบำรุงรักษารายปี (กำหนดวัน, เดือน ของการซื้ออุปกรณ์และการซ่อม)
- แผนการบำรุงรักษารายเดือน โดยดูผลสะท้อนที่ได้จากการตรวจซ่อมของแผนปฏิบัติการบำรุงรักษา (สภาพของจำนวนช่างซ่อม, การจัดหาอะไหล่ เป็นต้น)
- แผนงานรายสัปดาห์ คือ การควบคุมดูแลความก้าวหน้าแผนปฏิบัติการ
- แผนพิเศษ เป็นแผนงานขนาดใหญ่ ซึ่งต้องวางแผนประจำวันเป็นพิเศษเช่นเดียวกันกับการซ่อม และการซ่อมใหญ่

2.2.2.2 การแบ่งชนิดของแผนตามลักษณะเฉพาะ

- ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะชนิดของเครื่องจักรอุปกรณ์ นิยมใช้เป็นแผนสำหรับเครื่องจักรที่ใช้ร่วมกัน เช่น เครน, คอมเพรสเซอร์ และระบบท่อทาง สามารถวางแผนการบำรุรักษาเป็นระบบตามกลุ่มชนิดของเครื่องจักรอุปกรณ์ได้
- ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะวัสดุ เป็นตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะวัสดุชิ้นส่วน เช่น ลวดสลิง โดยทั่วไปเป็นตารางแผนการบำรุงรักษาของวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้แทนกันได้
- ตารางแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์พิเศษ ต้องทำรวมถึงการควบคุมดูแลประวัติของแต่ละอุปกรณ์ด้วย โดยทั่วไปนิยมใช้ในแผนการบำรุงรักษาของอะไหล่สำคัญที่ซ่อมแซมใหม่ได้

2.2.3 สิ่งที่จำเป็นสำหรับแผนการบำรุงรักษา

การวางแผนการบำรุงรักษาและการปฏิบัตินั้น พิจารณาได้จากการตรวจและการตรวจซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์และมาตรฐานการบำรุงรักษาทุกชนิด ดังนั้นแผนการตรวจ, การตรวจซ่อม และมาตรฐานการเปลี่ยนชิ้นส่วน จึงจำเป็นและสำคัญควบคู่ไปกับแผนการบำรุงรักษา โดยสิ่งที่จำเป็นสำหรับแผนการบำรุงรักษามีดังนี้ คือ

2.2.3.1 แผนการตรวจ, การตรวจซ่อม

เนื่องจากแผนการบำรุงรักษาเป็นรากฐานสำคัญของกิจกรรมการบำรุงรักษา แต่ถ้าไม่สามารถติดตามข้อมูลการบำรุงรักษาอย่างแน่นอน โดยการตรวจ, การตรวจซ่อม เพื่อนำไปทบทวนแผนการบำรุงรักษาได้แล้วก็ไม่สามารถวางแผนการบำรุงรักษาที่ดีได้ และสิ่งที่สำคัญสำหรับการตรวจสอบสภาพ คือ

- มีการกำหนดวิธีการตรวจ, การตรวจซ่อม
- สามารถรับทราบถึงการเสื่อมสภาพเชิงปริมาณ และคาดคะเนการเสื่อมสภาพในอนาคตได้
- มีมาตรฐานการควบคุมดูแลรายละเอียด และมาตรฐานการเปลี่ยนชิ้นส่วนเพื่อสามารถดำเนินการได้ง่าย

2.2.3.2 มาตรฐานเทคนิคการบำรุงรักษา

เพื่อโยงผลการตรวจ และการตรวจซ่อมเข้ากับแผนการบำรุงรักษา จำเป็นต้องมีมาตรฐานเทคนิคการบำรุงรักษา เช่น มาตรฐานการควบคุมความละเอียด, มาตรฐานขอบเขตการใช้ชิ้นส่วน, มาตรฐานเทคนิคการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บำรุงรักษา แบ่งมาตรฐานเทคนิคร่วมกันที่สามารถใช้ร่วมกันได้ และมาตรฐานเทคนิคการบำรุงรักษาเฉพาะของเครื่องจักรอุปกรณ์ชิ้นส่วนแต่ละชนิดนั้น

2.2.3.3 การควบคุมเหตุขัดข้อง

- เวลาขัดข้องของเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นหัวข้อการควบคุมที่สำคัญในการวางแผนการบำรุงรักษา เพื่อให้เวลาการขัดข้องน้อยลง โดยทั่วไปแล้วแผนการบำรุงรักษาจึงมักมีแนวโน้มที่ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากต้องเตรียมอะไหล่เพิ่มมากขึ้น และการซ่อมต้องเร็วขึ้น
- วิเคราะห์รายละเอียดของการป้องกันมิให้เกิดเหตุขัดข้องซ้ำ ให้ทราบถึงต้นตอของสาเหตุ แล้วทำการแก้ไขปรับปรุง เพื่อป้องกันมิให้เกิดเหตุขัดข้อง ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในกิจกรรมการบำรุงรักษา (ไม่ก่อให้เกิดเหตุข้อข้องแบบเดียวกันเป็นครั้งที่สอง)
- ถ้าแผนการบำรุงรักษาดี ระดับการบำรุงรักษาจะสูงขึ้น เหตุขัดข้องจากการสึกหรอจะน้อยลง จะกลายเป็นเหตุข้อข้องระยะแรกเมื่อเริ่มใช้งานเครื่องจักร และเหตุข้อข้องโดยบังเอิญเท่านั้น

2.2.3.4 การควบคุมอะไหล่

- นอกจากการจัดหาอะไหล่ให้สอดคล้องกับแผนงานแล้ว ยังมีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมอะไหล่ไว้จำนวนหนึ่ง เพื่อการซ่อมแซมอย่างกะทันหัน เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์เกิดเหตุข้อข้องอย่างฉับพลัน (โดยทั่วไปเรียกว่า อะไหล่ฉุกเฉิน)
- หน่วยของอะไหล่ มีแนวโน้มจากหน่วยชิ้นส่วนขึ้นไปเป็นชุดอะไหล่ (เช่นเครื่องปรับความเร็ว, ปั๊ม) และชุดอะไหล่เป็นส่วน ๆ (เช่น โรเตอร์ของมอเตอร์ คาทริดจ์ภายในปั๊ม) มากขึ้น

2.2.3.5 การปรับแผนการบำรุงรักษา

ในการจัดเตรียมแผนการบำรุงรักษานั้น จะหวังให้ได้แผนที่ดีที่สุดตั้งแต่แรกเลยคงไม่ได้ และในการรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของการผลิต แผนการบำรุงรักษาจำเป็นจะต้องมีการยืดหยุ่น ดังนั้นต้องมีการจัด “ข้อมูลที่ได้ผลจริง” ที่สำคัญให้เป็นระเบียบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลการบำรุงรักษา พร้อมทั้งดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และมีความจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในหน่วยงานที่รับผิดชอบ และกับหน่วยงานบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่คล้ายคลึงกัน โดยวางจุดหมายไว้ประมาณ 1 ครั้ง ใน 1 ปี โดยเฉพาะช่วงความถี่ที่ผู้บำรุงรักษากำหนดขึ้นในระยะแรก มักจะกำหนดเป็นช่วงสั้น ๆ เมื่อมีการส่งเสริมยกระดับด้านเทคนิคและทักษะของพนักงานก็จะสามารถยืดความถี่ในการบำรุงรักษาออกไปได้

2.3 การวัดผลการปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

- การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุข้อข้องของเครื่องจักร (Mean Time between Failure, MTBF) ซึ่งค่านี้หาได้จากสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{MTBF} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต (Productive Time)}}{\text{จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น}}$$

- การวัดผลโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง (%Machine Downtime) ซึ่งค่านี้หาได้จากสูตร

$$\text{\% Machine Downtime} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง (Machine Downtime) x 100}}{\text{เวลาการทำงานของเครื่องจักร (Operation Time)}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การดำเนินงาน

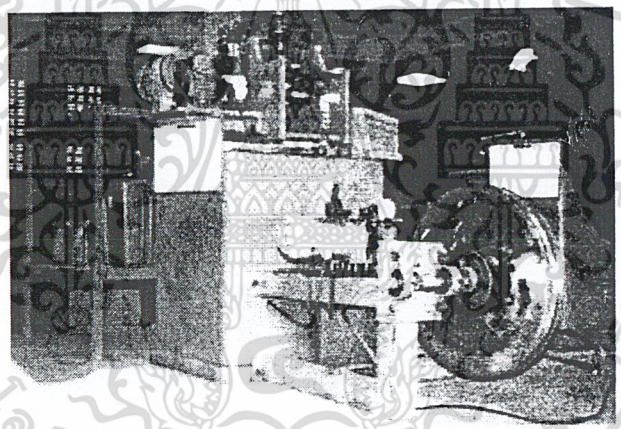
3.1 การวางแผนการดำเนินงาน

3.1.1 เครื่องจักรที่เลือกมาในการทำกรณีศึกษา

มีทั้งหมด 5 ชนิด จำนวน 21 เครื่อง ประกอบด้วย

3.1.1.1 เครื่องเดินแป๊บ (1 เครื่อง)

แสดงดังรูปที่ 3.1 เป็นเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการผลิตท่อแป๊บหรือหลอดหม้อน้ำ และใช้แรงดึงเป็นหลักในการทำงาน เริ่มจากมอเตอร์หมุนเพื่อดึงแผ่นทองเหลือง ก็จะเข้าชุดลูกกลิ้งชุดแรก (ลูกกลิ้งเข้า) ซึ่งเป็นตัวช่วยในการดึงและประคอง จากนั้นจะเข้าสู่ชุดลูกกลิ้งที่สอง (ลูกกลิ้งขึ้นรูป)เพื่อขึ้นรูปเป็นหลอดแป๊บ เมื่อผ่านชุดลูกกลิ้งทั้งสองแล้ว หลอดแป๊บจะถูกทำให้เย็นและสะอาดขึ้น โดยการดึงเข้าสู่ถังน้ำ เพื่อประสานรอยพับตะกั่วที่เตาอบตะกั่วในขั้นต่อไป ลูกกลิ้งชุดที่สาม (ลูกกลิ้งออก) จะเป็นตัวช่วยดึงให้ท่อแป๊บวิ่งออกอย่างสม่ำเสมอในตอนท้าย เพื่อเข้าสู่การเป็นท่อแป๊บเป็นเส้นๆ โดยใช้มีดตัดซึ่งอาศัยหลักนิวแมติกส์ในการดึงมีดตัดเข้าและออก

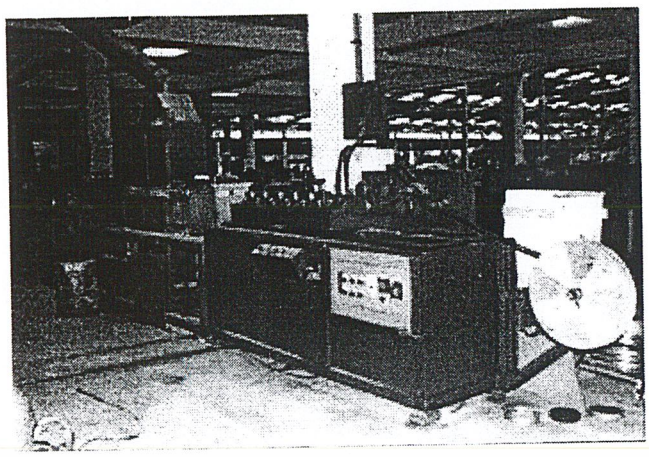


รูปที่ 3.1 แสดงเครื่องเดินแป๊บ

3.1.1.2 เครื่องเดินซอย (2 เครื่อง)

แสดงดังรูปที่ 3.2 เป็นเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการผลิตซอยหม้อน้ำหรือครีบ เริ่มจากมอเตอร์หมุนเพื่อดึงแผ่นทองแดงจากชุดม้วนทองแดง โดยมีเซ็นเซอร์เป็นตัวตรวจสอบว่าจะมีแผ่นทองแดงถูกดึงเข้าสู่ลูกกลิ้งขึ้นรูปในการขึ้นรูปเป็นตัววีได้ตลอดการทำงานหรือไม่ หลังจากนั้นจะเข้าสู่ตัวกำหนดความถี่ความห่างของซอย เพื่อให้ซอยมีความถี่ที่สม่ำเสมอก่อนที่จะเข้าสู่การตัดโดยมีดตัด

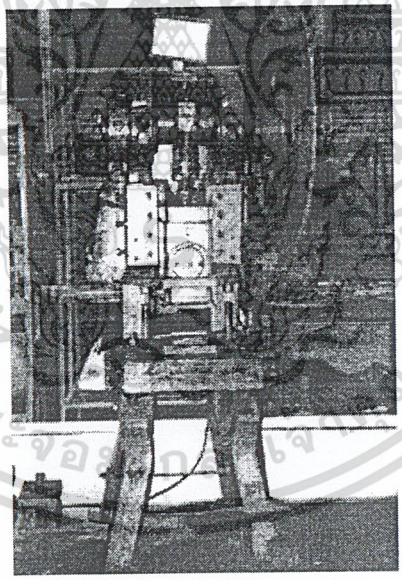
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงเครื่องเดินซอย

3.1.1.3 เครื่องปั๊มคอม้า (13 เครื่อง)

แสดงดังรูปที่ 3.3 การทำงานของเครื่องจะอาศัยการส่งกำลังจากสายพานมู่เล่ เพลาข้อเหวี่ยง และสลักจะเป็นตัวกำหนดจังหวะการทำงาน หรือสโตรคของการปั๊ม ส่วนตัวสไลด์จะเป็นตัวบังคับทิศทางการปั๊ม เมื่อเหยียบขาเหยียบที่อยู่ด้านล่าง สปริงที่อยู่รองมู่เล่ก็จะดึงสลักให้พลิกไปล็อกกับมู่เล่ทำให้ข้อเหวี่ยงกับมู่เล่หมุนไปพร้อมกัน เหยียบ 1 ครั้ง จะหมุนไป 1 รอบ หลังจากได้กดชิ้นงานแล้ว สปริงก็จะถูกดึงกลับเพื่อคลายล็อก



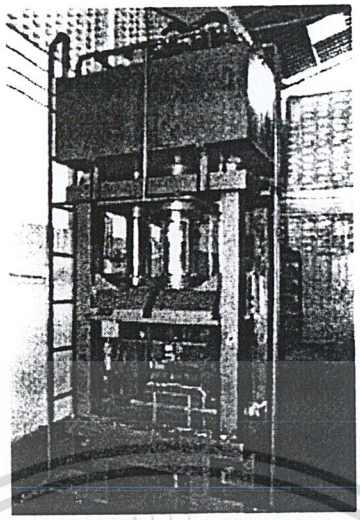
รูปที่ 3.3 แสดงเครื่องปั๊มคอม้า

3.1.1.4 เครื่องปั๊มไฮดรอลิก (2 เครื่อง)

แสดงดังรูปที่ 3.4 เป็นเครื่องจักรที่ใช้สำหรับปั๊มขึ้นรูปเพื่อเป็นฝาบนและฝาล่างของหม้อน้ำ การทำงานของเครื่องจะอาศัยการส่งกำลังโดยใช้แรงขับดันน้ำมันจากมอเตอร์ปั๊ม ในการส่งน้ำมันไปตามท่อเพื่อเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

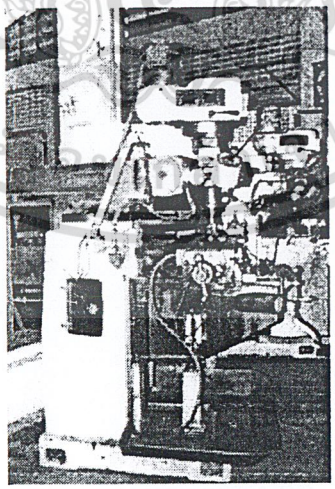
โซลินอยด์และอุปกรณ์บังคับความดันในการทำให้มีกำลังกดชิ้นงาน เครื่องปั๊มไฮดรอลิกมีอายุการใช้งานนาน ชำรุดยาก และต้องการการบำรุงรักษาน้อย



รูปที่ 3.4 แสดงเครื่องปั๊มไฮดรอลิก

3.1.1.5 เครื่องกัด (3 เครื่อง)

แสดงดังรูปที่ 3.5 เป็นเครื่องจักรที่ใช้สำหรับกัดแม่พิมพ์เพื่อใช้เป็นแบบชิ้นงาน ก่อนการใช้งานจะต้องปรับตั้งระดับของดอกกัด หรือตั้งค่าศูนย์ของดอกกัดเสียก่อน เมื่อเริ่มใช้งานจะอาศัยการส่งกำลังจากมอเตอร์สู่สายพานเพื่อขับมู่เล่ จากนั้นมู่เล่ก็จะหมุนส่งกำลังไปที่แกนสปินเดิลเพื่อหมุนดอกกัด ส่วนของมือหมุนจะเป็นตัวปรับความเร็วรอบของการกัด โดยจะไปบังคับให้สายพานหย่อนหรือตึงเพื่อให้ดอกกัดเข้าสู่ชิ้นงานหรือให้ห่างจากชิ้นงานตามลำดับ ขณะทำการกัดน้ำหล่อเย็นจะเป็นตัวช่วยในการระบายความร้อนทั้งที่ตัวชิ้นงานและดอกกัด การปรับเทเบิลให้เหมาะสมกับชิ้นงานที่ทำและดอกกัดจะหมุนปรับที่วอลุ่มถ้าต้องการความเร็วรอบทีสูงให้หมุนตามเข็มนาฬิกา ในทางกลับกันถ้าต้องการความเร็วรอบที่ต่ำให้หมุนทวนเข็มนาฬิกา



รูปที่ 3.5 แสดงเครื่องกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร

ในการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรนี้ ทำได้โดยใช้ค่าเฉลี่ยของปัจจัย (Factor) ในการวิเคราะห์ 4 ตัว นำมากำหนดเป็นตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 4 ตามรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ และได้กำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์เพื่อความเหมาะสมของเครื่องจักรที่ทำการศึกษา ดังมีรายละเอียดของเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรนี้

3.1.2.1 ความมากน้อยในการใช้งาน

เป็นการที่กำหนดปัจจัยทางด้านความมากน้อยในการใช้งานของแต่ละชิ้นส่วนของเครื่องจักร โดยกำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์นี้เท่ากับ 2 และกำหนดคะแนนดังนี้

1 : แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนนั้น ๆ น้อย

2 : แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนนั้น ๆ ค่อนข้างน้อย

3 : แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนนั้น ๆ ค่อนข้างสูง

4 : แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนนั้น ๆ สูง

3.1.2.2 ราคา

เป็นการกำหนดปัจจัยทางด้านราคาของแต่ละชิ้นส่วนของเครื่องจักร โดยกำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์นี้เท่ากับ1 และกำหนดคะแนนดังนี้

1 : ราคา	<= 1000	บาท
2 : ราคา	= 1001-5000	บาท
3 : ราคา	= 5001-10000	บาท
4 : ราคา	> 10000	บาท

3.1.2.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน

โดยถ้าซ่อมไม่ได้จะพิจารณาจากระยะเวลาในการเปลี่ยนชิ้นส่วนนั้น ๆ โดยกำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์นี้เท่ากับ 4 และกำหนดคะแนนดังนี้

1 : ใช้เวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน	<= 30	นาที
2 : ใช้เวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน	=31-60	นาที
3 : ใช้เวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน	=61-120	นาที
4 : ใช้เวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน	>120	นาที

3.1.2.4 ผลกระทบต่อชิ้นส่วนอื่น ๆ

เมื่อชิ้นส่วนดังกล่าวเสื่อมหรือชำรุดเสียหาย โดยกำหนดค่าน้ำหนักของเกณฑ์นี้เท่ากับ 3 และกำหนดคะแนนดังนี้

1 : *ไม่*กระทบต่อชิ้นส่วนอื่น ๆ เครื่องจักรสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้

2 : กระทบต่อชิ้นส่วนอื่น ๆ เครื่องจักรสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้

3 : *ไม่*กระทบต่อชิ้นส่วนอื่น ๆ เครื่องจักร*ไม่*สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้

4 : กระทบต่อชิ้นส่วนอื่น ๆ เครื่องจักร*ไม่*สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจากการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ทั้ง 4 ตัว ที่กำหนดนั้น ได้ผลการวิเคราะห์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร ดังแสดงรายละเอียดในตาราง ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มความสำคัญของชิ้นส่วนของเครื่องจักรออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม A : เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาเป็นอย่างดี
มีค่าเฉลี่ยของข้อมูล >= 3.00 ขึ้นไป

กลุ่ม B : เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาพอสมควร
มีค่าเฉลี่ยของข้อมูลตั้งแต่ 2.01-2.99

กลุ่ม C : เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาน้อย
มีค่าเฉลี่ยของข้อมูล <= 2.00

และจากการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ทั้ง 3 กลุ่มนี้ ได้นำไปใช้ในการกำหนดความมากน้อยของกิจกรรมที่จะต้องได้รับการบำรุงรักษาของแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์ ในการแผนการบำรุงรักษา ดังแสดงตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องปั๊มคอม้าในตารางที่ 3.1 ส่วนตารางแสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรโดยละเอียดนั้น ได้นำไปแสดงไว้ภาคผนวก ก

3.1.2 การวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักร

จากการสอบถามพนักงานซึ่งมีประสบการณ์ที่ได้ทำงานกับเครื่องจักรชนิดนั้น ๆ สามารถสรุปและวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรเดินซอย ดังตารางที่ 3.2 ส่วนตารางแสดงการวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรโดยละเอียดนั้นได้นำไปแสดงไว้ภาคผนวก ข

3.1.3 กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

จากการศึกษาข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักร

- ประวัติและรายละเอียดของเครื่องจักร
- การทำงานของเครื่องจักร
- การวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักร
- การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร
- ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรที่ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในปัจจุบัน

ข้อมูลเหล่านี้ได้นำมาจัดทำเป็นกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติในแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรต่อไป ดังแสดงตัวอย่างกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องกัด ในตารางที่ 3.3 ส่วนตารางแสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยละเอียดนั้น ได้นำไปแสดงไว้ภาคผนวก ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องปั๊มคอม

ลำดับที่	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ค่าคะแนนคูณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
		1	2	3	4		
1	ชุดสวิสท์ควบคุมไฟฟ้า	3	2	2	4	2.7	B
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า						
	2.1 ฟิวส์	4	1	1	4	2.6	B
	2.3 Static Relay	1	2	2	1	1.7	C
3	ชุดส่งกำลัง						
	3.1 มอเตอร์	4	3	3	4	3.4	A
	3.2 สายพาน	2	1	1	4	2	C
	3.3 มู่เล่	4	3	4	4	3.4	A
	3.4 ตลับลูกปืน	4	1	3	4	3.4	A
	3.5 น็อต	1	1	1	2	1.3	C
4	ชุดเหวี่ยง						
	4.1 เพลาข้อเหวี่ยง	4	3	4	4	3.8	A
	4.2 สลัก	4	3	4	4	3.8	A
	4.3 เกลียวของแกนตั้งสไลด์	4	2	4	4	3.6	A
	4.4 ตลับลูกปืน	4	1	4	4	3.4	A
	4.5 สปริง	3	1	3	4	2.9	B
	4.6 V-block	2	2	4	4	3.4	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45803

ตารางที่ 3.2 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องเดินซอย

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตที่ขัดข้อง
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร และ สั่งงานอุปกรณ์	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , แตกหักเนื่องจากการกระแทก
		ของเครื่องจักร	
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า		
	2.1 ฟิวส์	ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร , ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าเกิน , ฟิวส์	กระแสไฟเกินจึงทำให้ฟิวส์ขาด
		จะตัดเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน	
	2.2 static relay	สั่งให้ switch control ทำงานอย่างต่อเนื่อง	สกปรกเนื่องจากฝุ่นและความชื้น
3	ชุดส่งกำลัง		
	3.1 มอเตอร์	ขับเคลื่อนสายพานเพื่อส่งกำลังไปยังมู่เล่ให้เครื่องจักรหมุน	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , ไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร , สกปรก
			เนื่องจากฝุ่นและความชื้น
	3.2 สายพาน	ส่งกำลังไปยังมู่เล่เพื่อขับให้แกนลูกกลิ้งหมุน	แตก และ ขาดเนื่องจากความร้อน , เสื่อมสภาพเนื่องจากโดนน้ำมัน
	3.2 มู่เล่	ขับแกนลูกกลิ้งให้หมุน	สึกเนื่องจากแบริ่งแตก , มู่เล่เป็นรอยเนื่องจากสายพานครูด ,ร้อนเนื่องจาก
			เกิด ความร้อนจากสายพาน
	3.3 คัปปลิง	ต่อ motor gear กับแกนลูกกลิ้งให้หมุน	ขาด เนื่องจากใช้งานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	3.4 ตลับลูกปืน	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	-
			ใช้งาน
	3.5 เฟืองขับ	ขับให้แกนลูกกลิ้งหมุน	หัก แตก เนื่องจากใช้งานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
4	ชุดม้วนซอยหม้อน้ำ		
	4.1 ตลับลูกปืน	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้
			งาน
	4.2 sensor	สั่งให้ motor หมุน เพื่อให้ซอยในกระบะหมุน	ทำงานผิดพลาด เนื่องจากฝุ่นละออง
5	ชุดดึงซอยหม้อน้ำ		
	5.1 มอเตอร์	ขับเคลื่อนสายพานเพื่อส่งกำลังไปยังมู่เล่ให้เครื่องจักรหมุน	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , ไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร , สกปรก
			เนื่องจากฝุ่นและความชื้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ตารางที่ 3.2 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องเดินซอย (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตที่ขัดข้อง
	5.2 แบริ่ง	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้
			งาน
	5.3 ยางกด	ดึงซอยให้ไหลลงกระบะ	สึก เนื่องจากใช้งานหนักเกินไป , เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	5.4 สปริง	ดึงยางกดให้มีกำลังกดซอยมากหรือน้อย	ขึด เนื่องจากใช้งานมากเกินไป , ขาดเนื่องจากใช้งานหนักเกินไป
6	ชุดลูกกลิ้ง		
	6.1 แผ่นลูกกลิ้ง	ตัดช่องหน้าต่างซอย	สึกเนื่องจากใช้งานหนักเกินไป
	6.2 เฟืองขับ	พาลูกกลิ้งตัวบนและตัวล่างให้หมุน	สึกเนื่องจากใช้งานหนักเกินไป
	6.3 แผ่นกดซอย	กดซอยเพื่อให้ไหลออกช้าหรือเร็ว	-
	6.4 เพลา	ร้อยแผ่นลูกกลิ้ง	สึกเนื่องจากใช้งานหนักเกินไป
	6.5 แบริ่ง	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตกหรือร้อน เนื่องจากการทำงานหนักเกินไป, เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้
			งาน
	6.6 ที่จ่ายน้ำมัน	จ่ายน้ำมันเพื่อหล่อลื่นลูกกลิ้ง	อุดตัน เนื่องจากขี้ผงที่ปนอยู่กับน้ำมัน
7	ร่องสไลด์บังคับการไหล		
	7.1 แท่นยึด	ยึดตัว slide	-
	7.2 สกรู 4 จุด	ยึดจับอุปกรณ์	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
8	ร่องสไลด์บังคับการไหล		
	8.1 แท่นยึด	ยึดตัว slide	-
	8.2 สกรู 4 จุด	ยึดจับอุปกรณ์	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
9	ชุดปรับความถี่ซอย		
	9.1 ตัวจัดซอย	จัดซอยให้ไหลออกด้วยความถี่สม่ำเสมอ	-
	9.2 สปริงกด	บังคับแผ่นกด	สึก เนื่องจากใช้งานหนักเกินไป , เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	9.3 สายพาน	ส่งกำลังให้ตัวจัดซอย	แตก และ ขาด เนื่องจากความร้อน , เสื่อมสภาพเนื่องจากโดนน้ำมัน
10	ชุดตัดซอย		
	10.1 ลูกสูบ	ทำให้ก้านสูบชักเข้าออก เพื่อบังคับมีดตัด	-
	10.2 solenoid valve	สั่งให้ระบบ หรือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานต่อเนื่อง	-

ตารางที่ 3.2 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องเดินซอย (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตที่ขัดข้อง
	10.3 สายลม	ส่งลมให้ลูกสูบ	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	10.4 มีดตัด	ตัดซอย	สึก เนื่องจากใช้งานมากเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	10.5 ตัว slide	บังคับทิศทางการเคลื่อนที่ของมีดตัด	-
11	ชุดแรงดัน		
	11.1 ตัวกรองลม(regulator)	กรองลมให้สะอาด	อุดตัน เนื่องจากลมไม่สะอาด
	11.2 วาล์วลม	ปิด / เปิดลม	-
	11.3 แหวนยาง (oring)	ป้องกันการรั่วของลมไม่ให้รั่วออก	เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
12	อื่น ๆ		
	12.2 ตัวเครื่องภายนอก	เป็นโครงสร้างของเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรแข็งแรง	-
	12.3 บริเวณฐานเครื่อง	รองรับน้ำหนักเครื่องจักร	-

ตารางที่ 3.3 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องกัด

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด	C	W
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า				
	2.1 ฟิวส์	-ฟิวส์ขาด	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	2.2 static relay	-หน้า contact ชื้น	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
3	ชุดส่งกำลัง				
	3.1 มอเตอร์	-ค่าความต้านทานของขดลวดมอเตอร์ไม่ได้	-ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน	F	M6
		มาตรฐาน			
		-ขดลวดมอเตอร์สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	W
	3.2 สายพาน	- สึก, หย่อน	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
			-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	W
				Re	M3
	3.3 มูเล่ปรับรอบ	-สึก	-ตรวจดูด้วยตา	F	D
		-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	C	W
				Re	Y2
	3.4 แบริ่ง	-การทำงานขัดตัว,ฝืด หรือล็อคตัวเอง	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Lt	W
		-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก		F	D
				Re	M6
	3.5 ลิ่มส่งกำลัง	-มีเสียงดัง แตกหัก สึกหรอ	-ใช้หูฟังเสียงในการทำงาน	F	D
				Re	M6
4	ปั๊ม coolant				
	4.1 ขดลวดมอเตอร์	-ค่าความต้านทานไม่ได้มาตรฐาน	-ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน	F	W
	4.2 ใบพัด	-หัก ทำให้ทำงานได้ไม่เต็มที่	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	I	M3
	4.3 ถัง coolant	-แห้ง	-เติม coolant	Lt	W
				Lr	M

ตารางที่ 3.3 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องกัด (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
5	ชุดหัว milling			F	D
	5.1 arbor	-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Re	Y5
				F	D
	5.2 ตัวจับ arbor	-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Re	Y5
		ทำให้จับ arbor ได้ไม่แน่น		F	D
	5.3 ตลับลูกปืน (bearing)	-การทำงานขัดตัว, ฝืด หรือล็อกตัวเอง	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Lt	D
		-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก		Re	M6
6	rapid switch				
	6.1 คันโยก	-หลวม,สลักคลาย	-เช็คโดยการหมุน	Re	Y2
				A	M6
				I	D
	6.2 แผงวงจร electronic	-ปรับ volume ไม่ได้	-ดูด้วยตา	Re	Y2
				I	W
	6.3 gear พลาสติก	-เสียงดังจากเฟือง,น็อตยึดคลาย	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				Lt	W
				C	D
7	อื่นๆ				
	7.1 บริเวณชุดส่งกำลัง 4 จุด	-เกิดเสียงดัง	-ใช้ปืนอัดน้ำมัน	Lt	W
	7.2 ตัวเครื่องภายนอก	-สกปรก มีฝุ่นเกาะ	-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	D
	7.3 บริเวณฐานเครื่อง	-สกปรก เนื่องจากมีเศษงานกระเด็นออกมา	-ใช้ไม้กวาดกวาดทำความสะอาด	C	D

คำย่อในช่องกิจกรรม		คำย่อในช่องความถี่ในการปฏิบัติงาน
Lt : การเติมสารหล่อลื่น	C : การทำความสะอาด	Dx : ประจำทุก x วัน
Lr : การเปลี่ยนสารหล่อลื่น	A : การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์	Wx : ประจำทุก x สัปดาห์
I : การตรวจสภาพ	R : การซ่อมแซมชิ้นส่วนอุปกรณ์	Mx : ประจำทุก x เดือน
F : การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน	Re : การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์	Yx : ประจำทุก x ปี
	O : การปรับปรุงเครื่องใหม่หมดทั้งระบบ	

3.2 รายละเอียดการทำงาน

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ งานเอกสารและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.2.1 งานเอกสาร

เป็นส่วนที่ให้ทางโรงงานใช้ในช่วงการปรับปรุงในระหว่างการเขียนโปรแกรม ซึ่งข้อมูลงานเอกสารนี้ได้ถูกนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรม อันประกอบด้วย

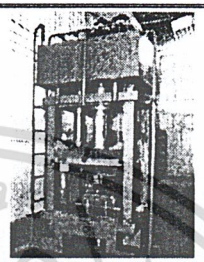
3.2.1.1 ใบตรวจสอบการบำรุงรักษา

จากการศึกษาข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักรในหัวข้อกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรสามารถนำไปพัฒนาเป็นใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายวัน, ใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายเดือน, และใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายปีของเครื่องจักรตามลำดับ สำหรับการเก็บบันทึกรวบรวมข้อมูล การตรวจเช็คสภาพการทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร จากการนำใบตรวจสอบนำไปใช้งาน ทำให้เก็บรวบรวมเป็นสถิติเพื่อการวิเคราะห์สำหรับการปรับเปลี่ยนแก้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรต่อไปในอนาคต ส่วนตารางแสดงใบตรวจสอบการบำรุงรักษาได้แสดง ดังตารางที่ 3.4, 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ

3.2.1.2 การวัดระดับกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ในการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้น ควรจะทราบสภาพปัจจุบันว่าระดับกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงานมีมากน้อยเพียงใด หรือการบำรุงรักษาในแผนกซ่อมบำรุงเป็นอย่างไร ด้วยวิธีการรวบรวมสถิติโดยการสุ่มงาน (Work Sampling, WS) และจากการนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบระดับร้อยละของกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรทั้งก่อนและหลังการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ดังตารางที่ 3.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเครื่องจักร *เครื่องปั๊มไฮดรอลิก*			สัญลักษณ์การตรวจเช็ค
รหัสเครื่องจักร			✓ = ตรวจเช็คและบำรุงรักษาปกติ
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	MAINTENANCE		✗ = ตรวจเช็คผิดปกติ
ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร	ผู้อนุมัติใช้ CHECK SHEET		ς = ไม่ได้เดินเครื่องจักร
หัวหน้าแผนกฝ่ายผลิต / หัวหน้างานฝ่ายผลิต / หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง / หัวหน้างานซ่อมบำรุง			* = ยกเว้นในการตรวจเช็ค
			หมายเหตุ ให้ตรวจเช็คก่อนเวลา 08.00 น. ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

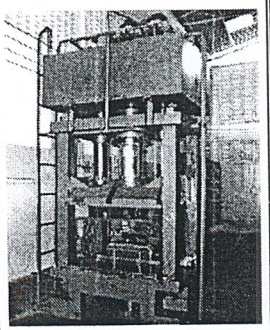
..../...../...../...../...../...../...../...../...../...../...../.....

NO.	ตำแหน่งที่ตรวจสอบ	เดือน 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 # 26 27 28 29 30 31	มาตรฐานการตรวจเช็ค	วิธีการ	ความถี่
1	ฟิวส์		ไม่มีรอยไหม้ หรือขาด	ใช้สายตาสังเกต	1 ครั้ง/วัน
2	โซลินอยด์วาล์ว		สะอาด ไม่ชื้น ทำงานปกติ	ใช้สายตาสังเกต	1 ครั้ง/วัน
3	static relay		สะอาด ไม่ชื้น ทำงานปกติ	ใช้สายตาสังเกต	1 ครั้ง/วัน
4	magnetic relay		สะอาด ไม่ชื้น ทำงานปกติ	ใช้สายตาสังเกต	1 ครั้ง/วัน
5	timer		สะอาด ไม่ชื้น ทำงานปกติ	ใช้ผ้าทำความสะอาด	1 ครั้ง/วัน
6	ซีลของกระบอกสูบ		ไม่สึก หรือแข็ง, ขาด	ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	1 ครั้ง/วัน
7	แหวนยางของกระบอกสูบ		ไม่สึก หรือแข็ง, ขาด	ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	1 ครั้ง/วัน
8	ลูกสูบ		ทำงานได้เป็นปกติ	ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	1 ครั้ง/วัน
9	ข้อต่อท่อ		ไม่หลวม หรือแตก	ใช้สายตาสังเกต	1 ครั้ง/วัน
10	บริเวณฐานเครื่อง		สะอาด ไม่มีเศษงานเหลืออยู่	ใช้แปรงปัดทำความสะอา	1 ครั้ง/วัน
11			สะอาด ไม่มีเศษงานเหลืออยู่	ใช้แปรงปัดทำความสะอา	1 ครั้ง/วัน
12					
13					
14					
15					
ลายเซ็นต์ผู้ปฏิบัติการตรวจเช็คและบำรุงรักษา			REMARK		
ลายเซ็นต์ช่างเทคนิคผู้ตรวจสอบการปฏิบัติงาน					

ลำดับที่	วันที่	ตำแหน่งที่ผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ

ตารางที่ 3.4 แสดงใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายวันของเครื่องปั๊มไฮดรอลิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพแสดงเครื่องจักร	เดือน	บริษัท เทพอารีย์ จำกัด	ชื่อเครื่องจักร เครื่องปั๊มไฮดรอลิก
	รายการ ตรวจเช็ครายเดือน	แผนก แม่พิมพ์	รหัสเครื่องจักร

เดือน	ม.ค				ก.พ				มี.ค				เม.ย				พ.ค				มิ.ย				ก.ค				ส.ค				ก.ย				ต.ค				พ.ย				ธ.ค			
สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
วันที่																																															
1																																															
2																																															
3																																															
4																																															
5																																															
6																																															
7																																															
8																																															
9																																															
10																																															
ผู้ตรวจเช็ค																																														
หัวหน้างาน																																														

ลำดับที่	จุดที่ต้องตรวจเช็ค	มาตรฐานการตรวจเช็ค	วิธีการ	ความถี่
1	ชุดสวิตซ์ควบคุมไฟฟ้า	ทำงานได้ตามปกติ ไม่ติดขัด	ใช้สายตาสังเกต	2 ครั้ง/ปี
2	ตัวเครื่องภายนอก	สะอาด	ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด	2 ครั้ง/ปี
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

สัญลักษณ์การตรวจเช็คและบำรุงรักษา

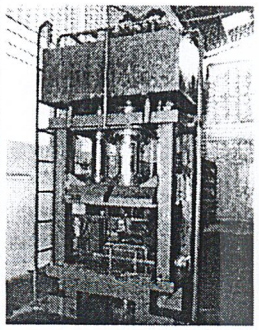
- ✓ ตรวจเช็คและบำรุงรักษาปกติ
- ✗ ตรวจเช็คผิดปกติ
- ⊂ ไม่ได้เดินเครื่องจักร
- ✱ ยกเว้นการตรวจเช็ค

ลำดับที่	วันที่	ตำแหน่งที่ผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจสอบ

REMARK :

ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร		ผู้อนุมัติใช้ SHECK SHEET	
ช่างเทคนิค	หัวหน้างานฝ่ายผลิต	หัวหน้างานซ่อมบำรุง	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง
...../...../.....	...../...../.....	...../...../.....	...../...../.....

ตารางที่ 3.5 แสดงใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายเดือนของเครื่องปั๊มไฮดรอลิก

ภาพแสดงเครื่องจักร	ปี	บริษัท เทพอารีย์ จำกัด	ชื่อเครื่องจักร เครื่องปั๊มไฮดรอลิก
	รายการ ตรวจเช็ครายปี	แผนก เดินซอย	รหัสเครื่องจักร

เดือน / ปีปฏิทินที่ / ลำดับที่	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
ผู้ตรวจเช็ค												
หัวหน้างาน												

ลำดับที่	จุดที่ต้องตรวจเช็ค	มาตรฐานการตรวจเช็ค	วิธีการ	ความถี่
1	ซีล	อยู่ในสภาพปกติ ไม่ขาด	ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ก	1 ครั้ง/ปี
2	ปะเก็น	อยู่ในสภาพปกติ ไม่ขาด	ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ก	2 ครั้ง/ปี
3	แหวนยาง	อยู่ในสภาพปกติ ไม่ขาด	ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ก	2 ครั้ง/ปี
4	ลูกสูบ	ไม่มีรอยสึก	ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ก	2 ครั้ง/ปี
4	สกรู	ไม่หลวม หรือคลาย	ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ก	2 ครั้ง/ปี
5	มอเตอร์	มีค่าความต้านทานตามที่กำหนดไว้	ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ก	4 ครั้ง/ปี
6	เกียร์	ไม่สึก	ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ก	4 ครั้ง/ปี

สัญลักษณ์การตรวจเช็คและบำรุงรักษา

- ✓ ตรวจเช็คและบำรุงรักษาปกติ
- ✗ ตรวจเช็คผิดปกติ
- ⊂ ไม่ได้เดินเครื่องจักร
- ✱ ยกเว้นการตรวจเช็ค

ลำดับที่	วันที่	ตำแหน่งที่ผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจสอบ

REMARK :

ผู้รับผิดชอบเครื่องจักร		ผู้อนุมัติใช้ SHECK SHEET	
ช่างเทคนิค	หัวหน้างานฝ่ายผลิต	หัวหน้างานซ่อมบำรุง	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง
...../...../.....	...../...../.....	...../...../.....	...../...../.....

ตารางที่ 3.6 แสดงใบตรวจสอบการบำรุงรักษารายปีของเครื่องปั๊มไฮดรอลิก

ตารางที่ 3.7 แสดงการรวบรวมสถิติโดยการสุ่มงาน (Work Sampling, WS)

ก่อนใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

วัน/เดือน/ปี		การตรวจตรา	การตรวจสอบอย่างละเอียด	การบำรุงรักษาชิ้นส่วน	ซ่อม	ปรับ	ประชุม	บันทึก	เดิน	หยุดมือ	อื่นๆ	รวม
08/10/2001		4	0	1	2	4	0	0	7	11	40	69
09/10/2001		6	0	1	0	4	0	3	5	7	36	62
10/10/2001		4	0	2	0	2	0	1	5	6	44	64
11/10/2001		3	0	3	1	1	0	0	6	7	49	70
12/10/2001		7	0	1	0	5	0	3	11	8	42	77
รวม	คะแนน	24	0	8	3	16	0	7	34	39	211	342
	%	7.02	0	2.34	0.88	4.68	0	2.05	9.94	11.4	61.7	100
ประเภท		PM			BM		อื่นๆ					
		9.36			5.56		23.39					

ตารางที่ 3.7 แสดงการรวบรวมสถิติโดยการสุ่มงาน (Work Sampling, WS) (ต่อ)

หลังใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

วัน/เดือน/ปี		การตรวจตรา	การตรวจสอบอย่างละเอียด	การบำรุงรักษาชิ้นส่วน	ซ่อม	ปรับ	ประชุม	บันทึก	เดิน	หยุดมือ	อื่นๆ	รวม
14/01/2002		5	4	13	0	4	2	5	5	12	24	74
15/01/2002		9	15	18	2	5	3	8	5	12	8	85
16/01/2002		6	3	15	0	6	5	6	6	14	24	85
17/01/2002		5	9	19	0	0	4	10	9	10	19	85
18/01/2002		13	9	13	0	11	1	13	3	13	11	87
รวม	คะแนน	38	40	78	2	26	15	42	28	61	86	416
	%	9.13	9.62	18.75	0.48	6.25	3.61	10.1	6.73	14.66	20.67	100
ประเภท		PM			BM		อื่นๆ					
		37.5			6.73		35.1					

3.2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เป็นส่วนที่นำข้อมูลจากงานเอกสารมาพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ในการวางแผนและจัดเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้โปรแกรม Access 97 ในส่วนของฐานข้อมูล แบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

3.2.2.1 แผนการบำรุงรักษา

(1) แผนการบำรุงรักษารายปี

เป็นแผนที่แสดงรายละเอียดของการบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในแต่ละปี ว่าจะต้องทำการบำรุงรักษาชิ้นส่วนของเครื่องจักรอย่างไร สามารถมองเห็นภาพโดยรวมของการบำรุงรักษาในแต่ละปี ซึ่งประเภทของงานการบำรุงรักษาส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนชิ้นส่วน (Replacement) และการซ่อมใหญ่ (Overhaul)

(2) แผนการบำรุงรักษารายเดือน

เป็นแผนที่แสดงรายละเอียดของการบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในแต่ละเดือน ว่าจะต้องทำการบำรุงรักษาชิ้นส่วนของเครื่องจักรอย่างไร สามารถมองเห็นภายโดยรวมของการบำรุงรักษาเครื่องจักรทั้ง 30 วัน ภายในเดือนนั้นได้ว่าภายใน 1 เดือน จะต้องทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรชิ้นส่วนใดบ้าง ดังนั้นแผนการบำรุงรักษารายเดือนก็จะมี 12 แผนภายใน 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม โดยในโปรแกรมหลังจากคลิ๊กเข้าไปเลือกเดือนและปีแล้วจะต้องเข้าไปคลิ๊กเลือกวันที่ที่ต้องการทราบการบำรุงรักษา แล้วชิ้นส่วนที่ต้องได้รับการบำรุงรักษาก็จะถูกแสดงขึ้นมา

(3) แผนการบำรุงรักษารายวัน

เป็นแผนที่แสดงรายละเอียดของการบำรุงรักษาเครื่องจักรภายใน 1 วัน ว่าจะต้องทำการบำรุงรักษาชิ้นส่วนเครื่องจักรอย่างไร โดยในแต่ละแผนการบำรุงรักษานั้น สามารถบันทึกชิ้นส่วนที่ได้รับการบำรุงรักษาไปแล้ว โดยคลิ๊กขวาที่แถวของชิ้นส่วนนั้น แล้วคลิ๊กบันทึกการบำรุงรักษา และถ้าบันทึกชิ้นส่วนที่ได้รับการบำรุงรักษารายเดือนไปแล้ว ก็ไม่ต้องบันทึกแผนการบำรุงรักษารายวัน และในทำนองเดียวกันถ้าบันทึกชิ้นส่วนที่ได้รับการบำรุงรักษารายวันแล้ว ก็ไม่ต้องบันทึกแผนการบำรุงรักษารายเดือน เพราะข้อมูลได้เชื่อมโยงถึงกันได้

(4) เพิ่มการบำรุงรักษา

ใช้ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงแผนการบำรุงรักษาในอนาคต เพราะแผนการบำรุงรักษานั้น จะต้องมีความยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์และความเหมาะสม โดยที่ข้อมูลเบื้องต้นของการวางแผนใน 5 ปีแรกนั้นจะเก็บบันทึกสำหรับการอ้างอิงในการวางแผนการบำรุงรักษาต่อไป เพราะจะทำให้สามารถคาดคะเนถึงอายุการใช้งานของแต่ละชิ้นส่วนได้อย่างเหมาะสม และทำให้สามารถปรับความถี่ในการบำรุงรักษาได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

3.2.2.2 การแจ้งซ่อม

การแจ้งซ่อมแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนผู้แจ้งซ่อมและส่วนผู้ซ่อม โดยถ้ามีการเสียของเครื่องจักรแล้ว พนักงานฝ่ายผลิตจะเป็นผู้กรอกข้อมูลในส่วนของผู้แจ้งซ่อม และพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงจะเป็นผู้กรอกในส่วนของผู้ซ่อม โดยสามารถเปิดดูประวัติการแจ้งซ่อมในอดีตได้ โดยการคลิ๊กที่ใบแจ้งซ่อมเลขที่ แล้วคลิ๊กเลือกเครื่องจักรและหมายเลขเครื่องจักร ก็สามารถทราบถึงประวัติการแจ้งซ่อมในอดีตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 ข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักร

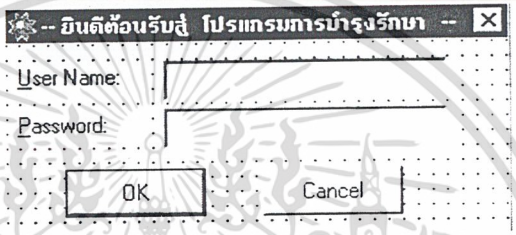
เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการใช้งานเครื่องจักรและการวางแผนการบำรุงรักษา ประกอบไปด้วยข้อมูล ดังนี้คือ ชื่อเครื่องจักร, หมายเลขเครื่องจักร, แผนก, ผู้ผลิต, วันที่เริ่มใช้, แรงดันไฟฟ้า, ความถี่, กำลังไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, กำลังม้า, ความเร็วรอบ, แรงดันไฮดรอลิก, แรงดันลม, และขนาดเครื่อง ซึ่งสามารถเข้าไปดูเพื่อทราบ และแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่าง ๆ ได้ในกรณีที่มีการเพิ่มหรือลดเครื่องจักรได้

3.2.2.4 ข้อมูลการบำรุงรักษา

ใช้ในส่วนของการเข้าไปดูข้อมูลการบำรุงรักษา เพื่อทราบและแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่าง ๆ

3.3.2.5 คู่มือการใช้โปรแกรม

หน้าจอดังรูปที่ 3.6 เป็นหน้าจอ login เพื่อเข้าสู่โปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร ผู้ใช้ต้องมี password เพื่อ login เข้าสู่โปรแกรม และจะพบกับหน้าจอหลัก หรือ main menu ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.6 หน้าจอ login

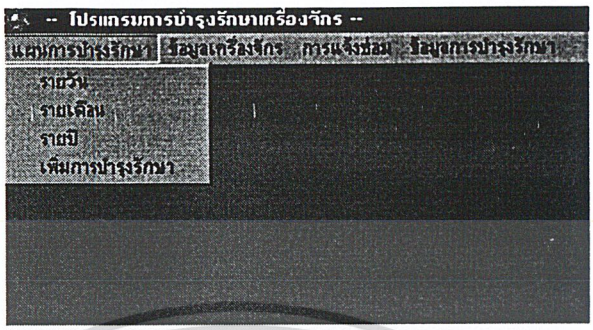
หน้าจอหลัก (Main Menu) ประกอบไปด้วย 4 เมนู ดังนี้ 1.เมนูแผนการบำรุงรักษา 2. เมนูข้อมูลเครื่องจักร 3. เมนูการแจ้งซ่อม 4. เมนูข้อมูลการบำรุงรักษา



รูปที่ 3.7 หน้าจอหลัก (Main Menu)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) แผนการบำรุงรักษา เกิดจากการนำเอาข้อมูลการบำรุงรักษามาทำการคำนวณ แล้วแสดงผลเป็นแผนการบำรุงรักษาต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วย รายวัน, รายเดือน, รายปี และเพิ่มการบำรุงรักษา ซึ่งสามารถใส่ข้อมูลการบำรุงรักษาต่าง ๆ เพิ่มได้ ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มการบำรุงรักษา



รูปที่ 3.8 แสดงหน้าจอแผนการบำรุงรักษา

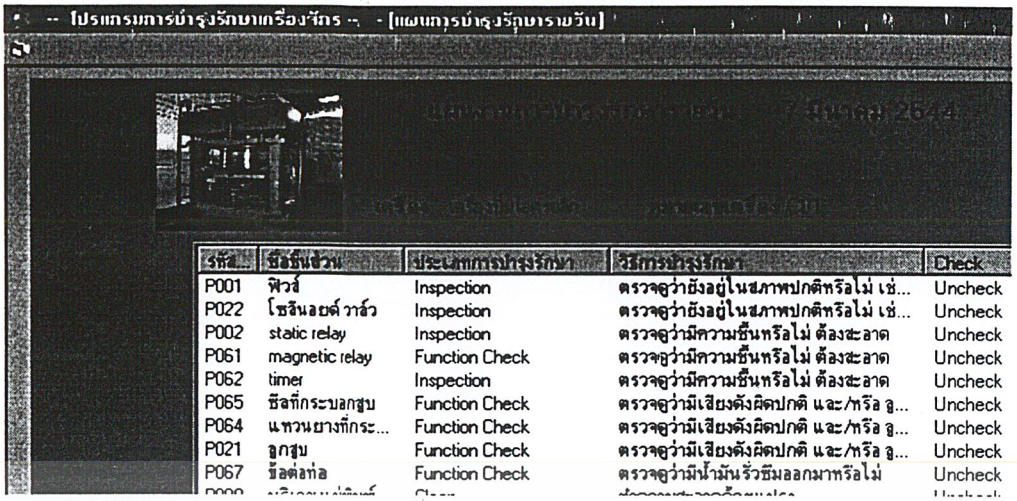
(1.2) แผนการบำรุงรักษารายวัน ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงหน้าจอการระบุวันที่และเครื่องจักรของแผนการบำรุงรักษารายวัน

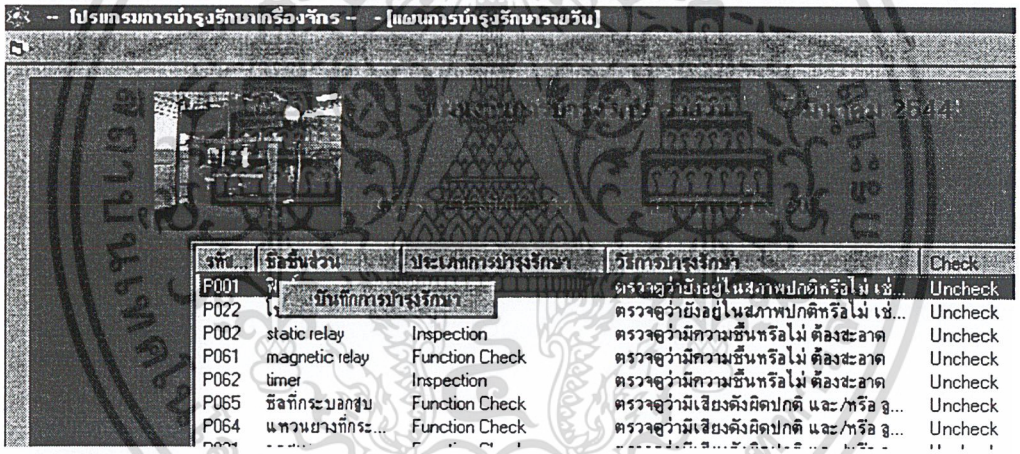
เลือกปุ่ม Combo Box ของวันที่ เพื่อเลือกวันที่ และ Combo Box ของเครื่องจักร เพื่อเลือกเครื่องจักร และ Combo Box ของ หมายเลขเครื่องจักร เพื่อเลือกหมายเลขเครื่องจักร แล้วกดปุ่มตกลง โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 แสดงหน้าจอแผนการบำรุงรักษารายวัน

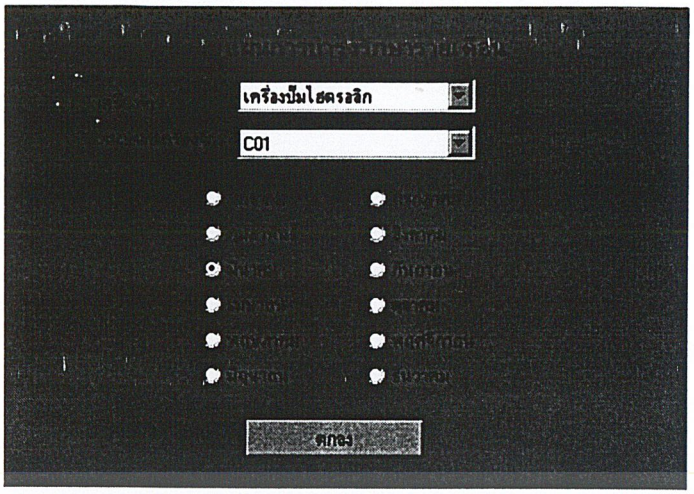
ถ้าต้องการบันทึกการบำรุงรักษา ทำได้โดยไปเลือกชิ้นส่วนที่ทำการบำรุงรักษาไปแล้ว แล้วคลิกขวา ในแถว Uncheck จะเปลี่ยนเป็น Check โปรแกรมจะแสดงดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แสดงหน้าจอการบันทึกการบำรุงรักษา

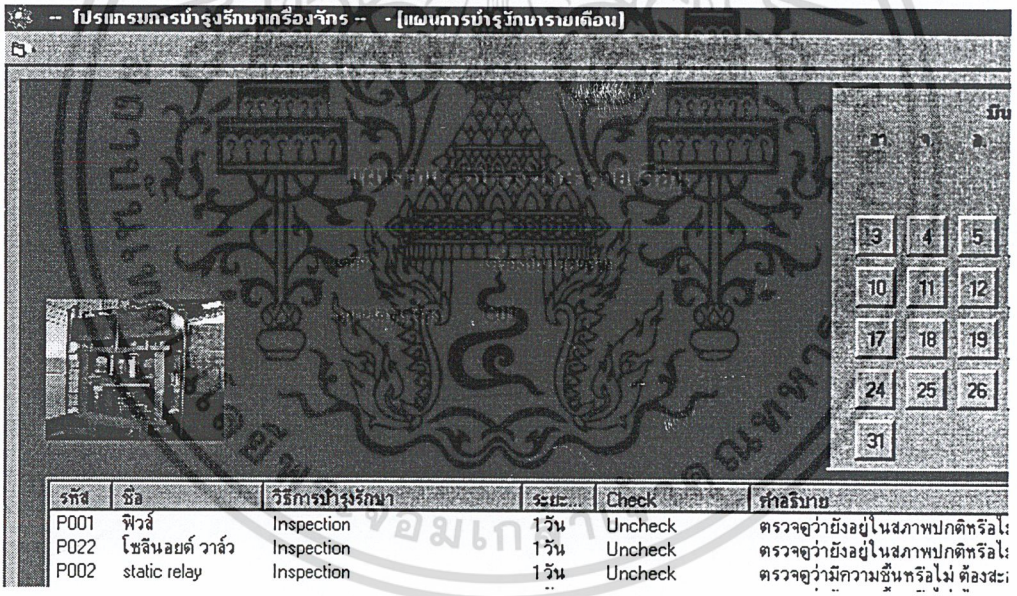
(1.3) แผนการบำรุงรักษารายเดือน ดังรูปที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 แสดงหน้าจอการระบุเครื่องจักรและเดือนของแผนการบำรุงรักษารายเดือน

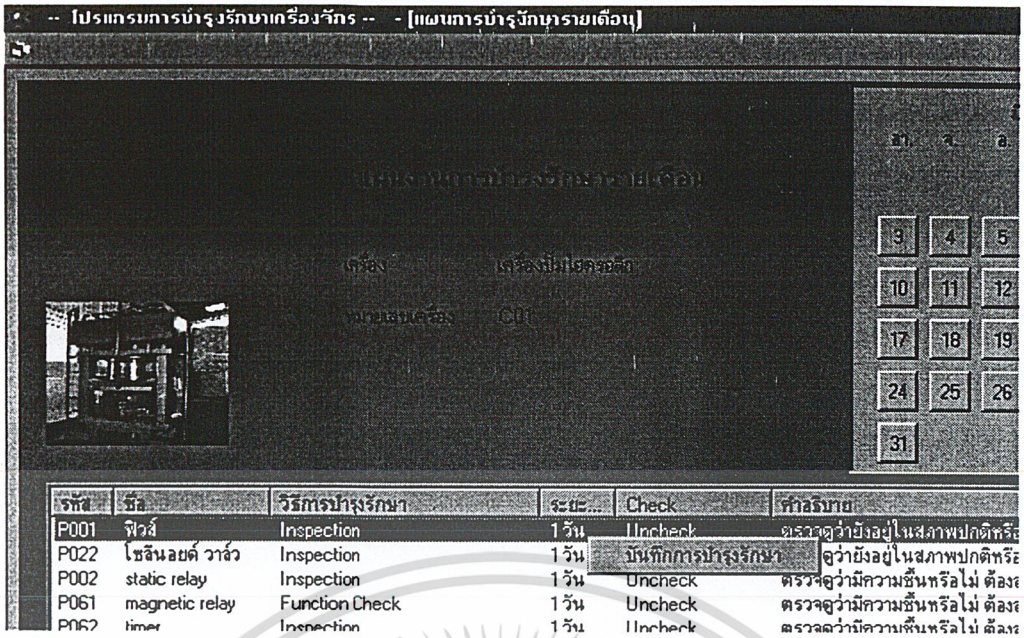
เลือกปุ่ม Combo Box ของเครื่องจักร เพื่อเลือกเครื่องจักร, Combo Box ของหมายเลขเครื่องจักร เพื่อเลือกหมายเลขเครื่องจักร และเลือกปุ่ม Option เพื่อเลือกเดือนที่จะบำรุงรักษา แล้วกดปุ่มตกลง โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.13 แต่จะยังไม่มีข้อมูลขึ้นมา จนกว่าจะเลือกวันที่ที่บำรุงรักษา



รูปที่ 3.13 แสดงหน้าจอแผนงานการบำรุงรักษารายเดือน

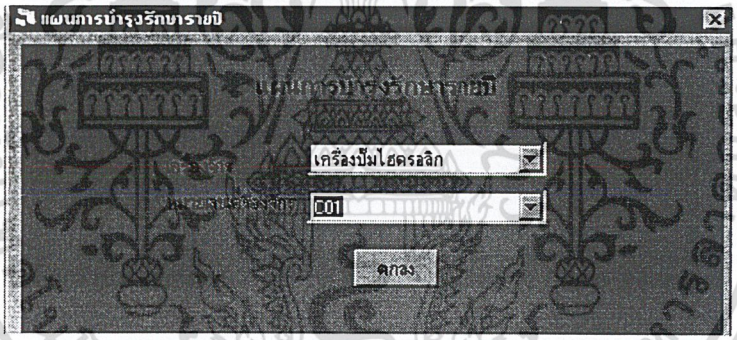
ถ้าต้องการบันทึกการบำรุงรักษา ทำได้โดยไปเลือกชิ้นส่วนที่ทำการบำรุงรักษาไปแล้ว แล้วคลิ๊กขวาในแถว Uncheck จะเปลี่ยนเป็น Check

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 แสดงหน้าจอการบันทึกการบำรุงรักษารายเดือน

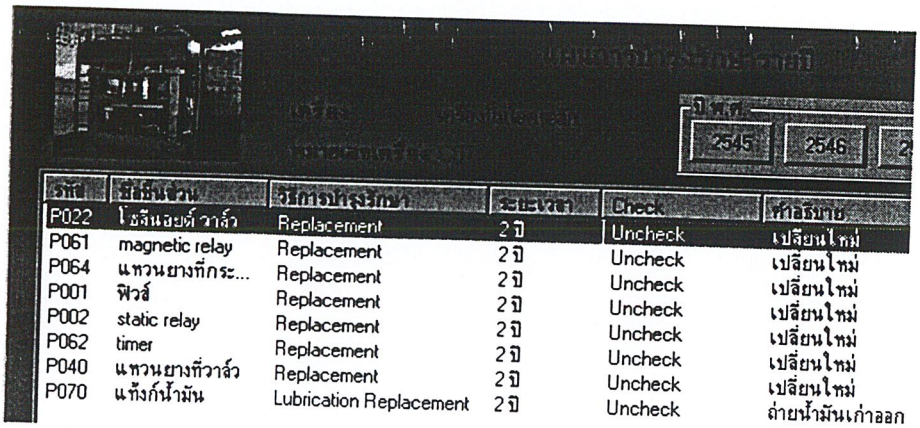
(1.4) แผนการบำรุงรักษารายปี ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 แสดงหน้าจอการระบุเครื่องจักร

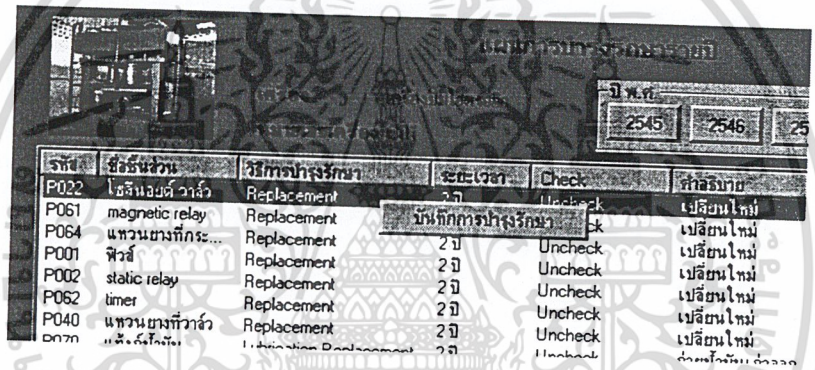
เลือกปุ่ม Combo Box ของเครื่องจักร เพื่อเลือกเครื่องจักร และ Combo Box ของหมายเลขเครื่องจักร เพื่อเลือกหมายเลขของเครื่องจักร แล้วกดปุ่มตกลง โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.16 แต่จะยังไม่มีข้อมูลขึ้นมา จนกว่าจะเลือกปีที่บำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



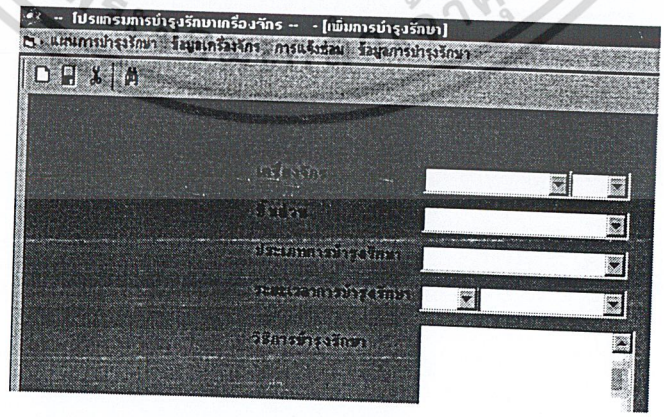
รูปที่ 3.16 แสดงหน้าจอแผนการบำรุงรักษารายปี

ถ้าต้องการบันทึกการบำรุงรักษา ทำได้โดยไปเลือกชิ้นส่วนที่ทำการบำรุงรักษาไปแล้ว แล้วคลิกขวาในแถว Uncheck จะเปลี่ยนเป็น Check



รูปที่ 3.17 แสดงหน้าจอการบันทึกการบำรุงรักษารายปี

(1.5) การเพิ่มการบำรุงรักษา โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.18

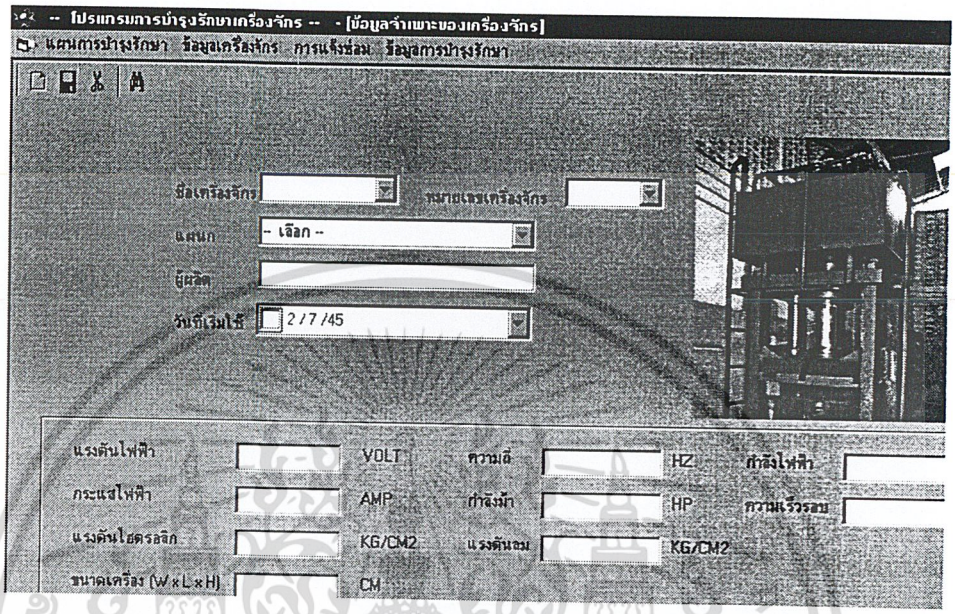


รูปที่ 3.18 แสดงหน้าจอการเพิ่มการบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

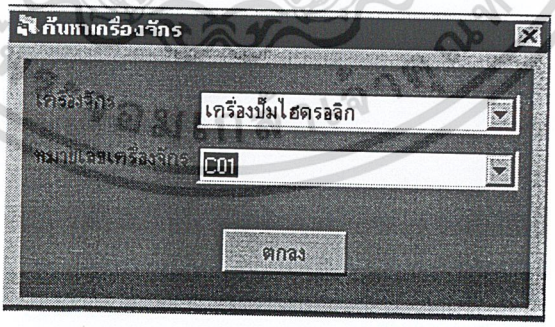
สามารถเพิ่มการบำรุงรักษา โดยกดที่ปุ่ม New แล้วกด Combo Box ของเครื่องจักร, หมายเลขเครื่องจักร, ชิ้นส่วน, ประเภทการบำรุงรักษา, ระยะเวลาการบำรุงรักษา และใส่ข้อมูลการบำรุงรักษาตามลำดับ แล้วกดปุ่ม Save

(2) ข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักร ที่หน้าจอหลัก เลือกเมนูข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักร โปรแกรมจะแสดงดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 แสดงหน้าจอข้อมูลเครื่องจักร

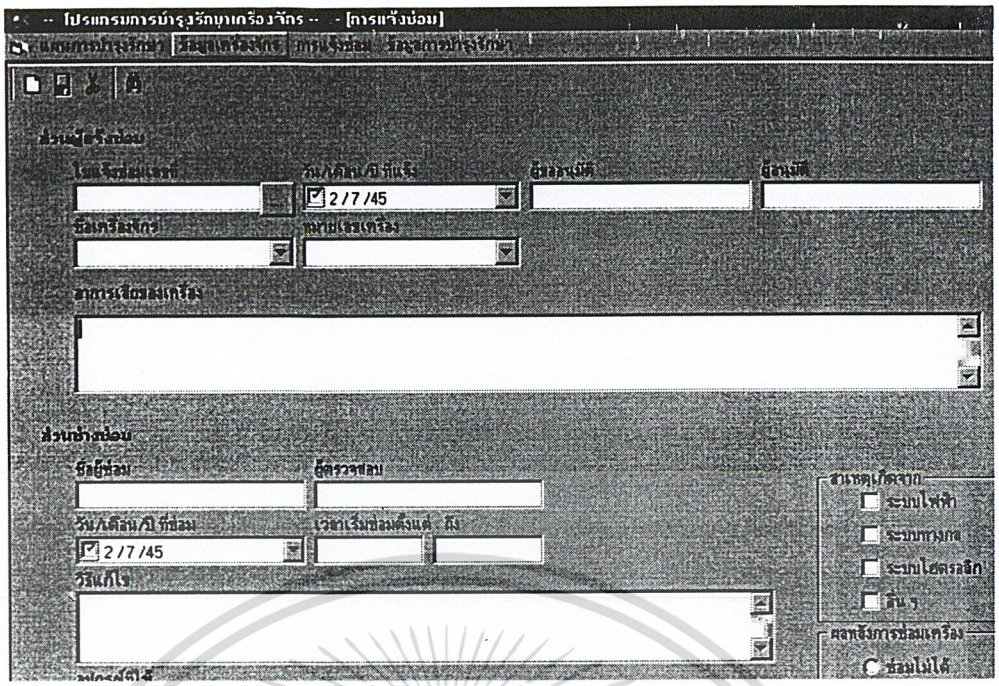
ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักรเพื่อทราบให้กดปุ่ม Search โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 แสดงหน้าจอค้นหาเครื่องจักร

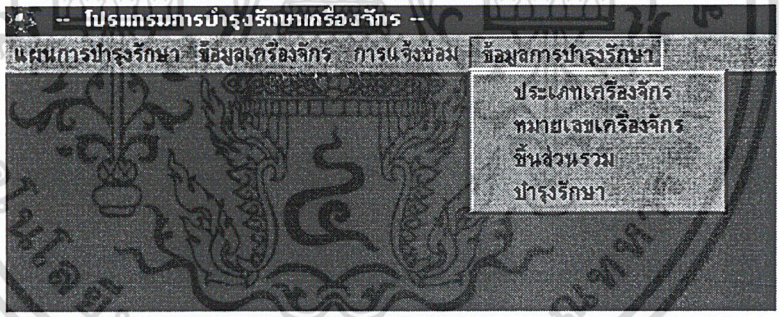
(3) การแจ้งซ่อม ที่หน้าจอหลัก เลือกเมนูการแจ้งซ่อม โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 แสดงหน้าจอการแจ้งซ่อม

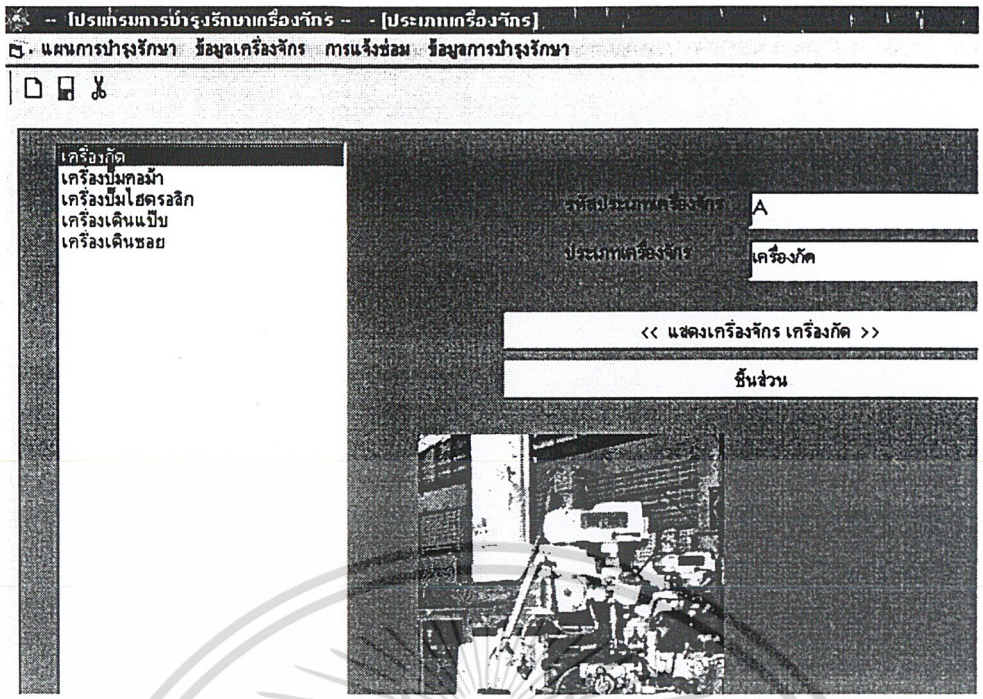
(4) ข้อมูลการบำรุงรักษา ที่หน้าจอหลัก เลือกเมนูข้อมูลการบำรุงรักษา โปรแกรมจะแสดงหน้าดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 แสดงหน้าจอข้อมูลการบำรุงรักษา

(4.1) ประเภทเครื่องจักร เมื่อกดเข้าไปที่ประเภทเครื่องจักร แล้วกดที่เครื่องจักรที่ต้องการดูข้อมูล รหัสประเภทเครื่องจักร ประเภทเครื่องจักร และรูปแสดงเครื่องจักรนั้น ๆ จะขึ้นมา ซึ่งในที่นี้กดเข้าไปดูเครื่องกัดแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 แสดงหน้าจอประเภทเครื่องจักร

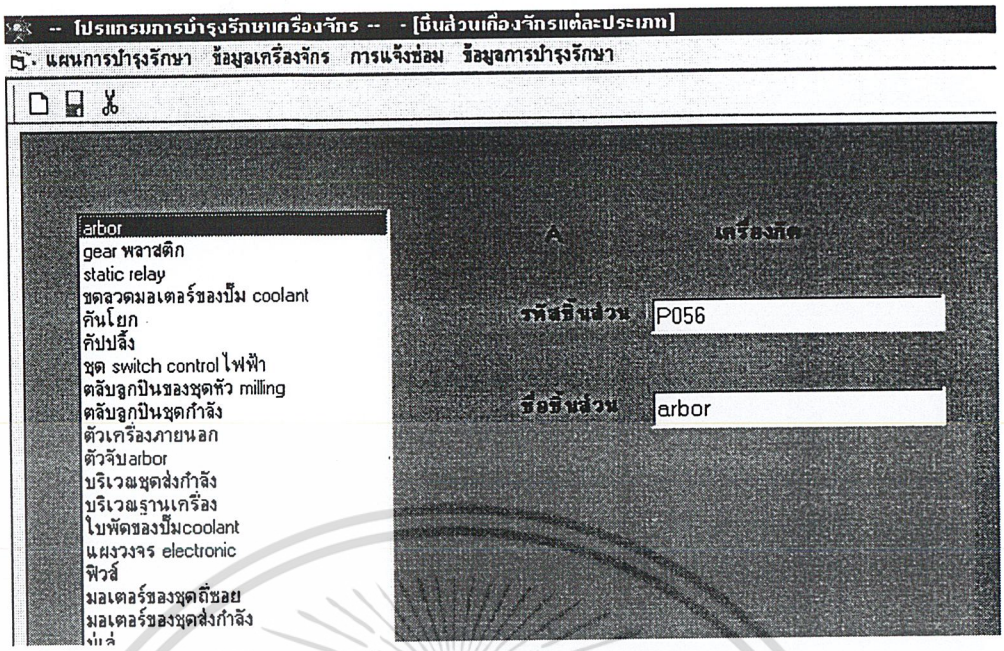
เมื่อกดที่แท็บแสดงเครื่องจักร เครื่องที่เลือก แล้วโปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.24 ซึ่งเป็นหน้าจอที่แสดงถึงหมายเลขเครื่องจักร ซึ่งจะบ่งบอกถึงจำนวนเครื่องด้วย



รูปที่ 3.24 แสดงหน้าจอหมายเลขเครื่องจักร

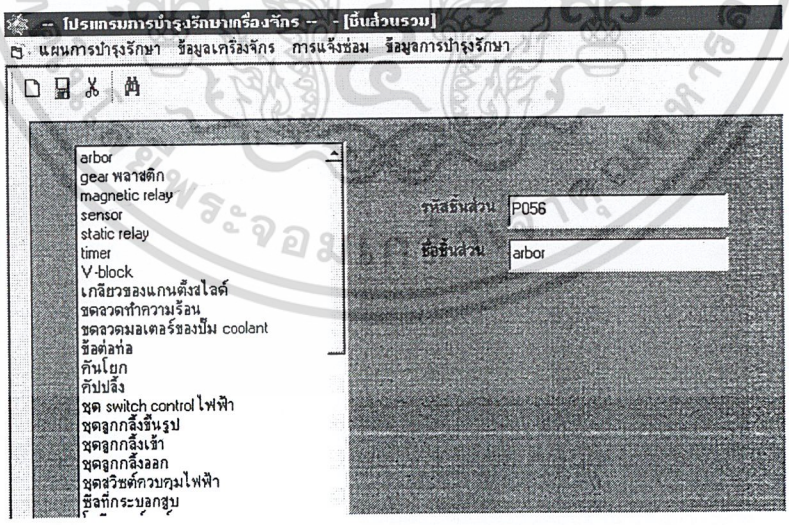
เมื่อกดที่แท็บชิ้นส่วนของรูปที่ 3.23 โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.25 ซึ่งเป็นหน้าจอที่แสดงรหัสชิ้นส่วนและชิ้นส่วนของประเภทเครื่องที่เลือกทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.25 แสดงหน้าจอชิ้นส่วนของประเภทเครื่องที่เลือก

และสามารถเพิ่มชิ้นส่วนได้ โดยที่การเพิ่มชิ้นส่วนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี คือ 1. กรณีที่ชิ้นส่วนนั้นเป็นชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้วในชิ้นส่วนรวม สามารถเพิ่มได้โดยการกดปุ่ม NEW แล้วกดปุ่ม Combo Box ของชื่อชิ้นส่วน เพื่อเลือกชิ้นส่วน 2. ถ้าเป็นชิ้นส่วนใหม่ที่ยังไม่มีในชิ้นส่วนรวม สามารถเพิ่มได้โดยไปกดที่เมนูข้อมูลการบำรุงรักษา แล้วไปกดที่ชิ้นส่วนรวม, กดปุ่ม NEW แล้วใส่ชิ้นส่วนใหม่ที่จะเพิ่มลงในชื่อชิ้นส่วน แล้วรหัสชิ้นส่วนจะขึ้นมาโดยอัตโนมัติ โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.26



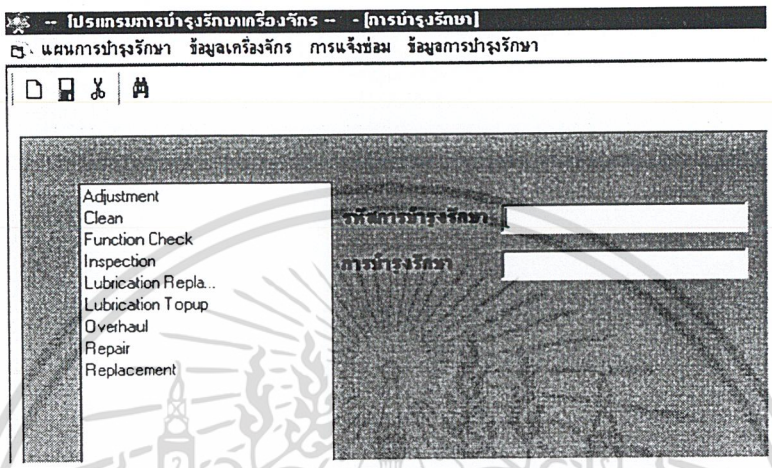
รูปที่ 3.26 แสดงหน้าจอชิ้นส่วนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4.2) หมายเลขเครื่องจักร จะเป็นหน้าจอที่แสดงต่อจากหน้าจอประเภทเครื่องจักร เมื่อเลือกให้แสดงเครื่องจักร

(4.3) ชิ้นส่วนรวม สามารถเข้าไปดูได้โดยกดเมนูข้อมูลการบำรุงรักษา แล้วกดชิ้นส่วนรวม เพื่อดูชิ้นส่วนรวมทั้งหมดของทุกเครื่องที่ได้ใส่ไว้ ดังรูปที่ 3.26

(4.4) บำรุงรักษา สามารถเข้าไปดูได้โดยกดเมนูข้อมูลการบำรุงรักษา แล้วกดบำรุงรักษา โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3.27



รูปที่ 3.27 แสดงหน้าจอการบำรุงรักษาประเภทต่าง ๆ

และสามารถเพิ่มการบำรุงรักษาได้ โดยการกดปุ่ม New แล้วใส่การบำรุงรักษาในช่องการบำรุงรักษา แล้วรหัสการบำรุงรักษาจะขึ้นมาโดยอัตโนมัติ แล้วกดปุ่ม Save

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 การจัดอบรมพนักงาน

ก่อนที่จะทำการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน ได้มีการจัดอบรมพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงและแผนกผลิต ดังแสดงในรูปที่ 4.1 และ 4.2 เพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร และการใช้เอกสารต่างๆ ดังนี้

1. แผนการบำรุงรักษาและใบตรวจสอบรายวัน
2. แผนการบำรุงรักษาและใบตรวจสอบรายเดือน
3. แผนการบำรุงรักษาและใบตรวจสอบรายปี
4. ข้อมูลจำเพาะเครื่องจักร
5. ใบแจ้งซ่อม



รูปที่ 4.1 รูปแสดงการอบรมพนักงาน



รูปที่ 4.2 รูปแสดงการอบรมพนักงาน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เนื่องด้วยการรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรมใช้เวลาศึกษาและเก็บบันทึกอยู่ในช่วงก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (สิงหาคม-ตุลาคม) ดังนั้น จึงสามารถเขียนโปรแกรมได้แล้วเสร็จหลังช่วงการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (พฤศจิกายน-มกราคม)

4.3 ข้อมูลการวัดผลการปรับปรุงของเครื่องจักร

ระยะเวลาการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร(สิงหาคม-ตุลาคม) และช่วงการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (พฤศจิกายน-มกราคม) ข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักรในแต่ละเดือนที่เก็บรวบรวมได้นี้จะถูกนำไปคำนวณหาค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของครื่องจักร (Mean Time between Failure, MTBF) ในแต่ละระยะเวลาดังกล่าว ซึ่งใช้เป็นดัชนีวัดผลการปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ดังตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร

รหัสเครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย	หลังการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย
		ส.ค.2544	ก.ย.2544	ต.ค.2544		พ.ย.2544	ธ.ค.2544	ม.ค.2545	
A-01	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	3105	3215	3510	3276.67	4569	4135	3925	4209.67
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	3105	3215	3510	3276.67	4569	4135	3925	4209.67
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
A-02	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	9690	3845	5040	6191.67	5430	5889	5570	5629.67
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	9690	3845	5040	6191.67	5430	5889	5570	5629.67
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
A-03	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	3425	4960	2955	3780	5164	6278	5885	5769.67
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	3425	4960	2955	3780	5164	6278	5885	5769.67
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-01	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	895	4385	1030	2103.33	0	0	0	0
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	895	4385	1030	2103.33	0	0	0	0
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-02	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	865	0	0	288.33	0	0	0	0

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร (ต่อ)

รหัสเครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย	หลังการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย
		ส.ค.2544	ก.ย.2544	ต.ค.2544		พ.ย.2544	ธ.ค.2544	ม.ค.2545	
B-02	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	865	0	0	288.33	0	0	0	0
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-03	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	715	3070	0	1261.67	0	0	0	0
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	715	3070	0	1261.67	0	0	0	0
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-04	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	1577	2565	350	1497.33	2120	3490	2835	2815
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	1577	2565	350	1497.33	2120	3490	2835	2815
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-05	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	525	0	120	215	1315	1845	1780	1646.67
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	525	0	120	215	1315	1845	1780	1646.67
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-06	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	980	3380	0	1433.33	0	0	0	0
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	980	3380	0	1433.33	0	0	0	0

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร (ต่อ)

รหัสเครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย	หลังการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย
		ส.ค.2544	ก.ย.2544	ต.ค.2544		พ.ย.2544	ธ.ค.2544	ม.ค.2545	
B-06	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-07	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	305	0	0	101.67	0	0	0	0
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	305	0	0	101.67	0	0	0	0
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-08	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	2095	3560	0	1855	0	0	0	0
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	2095	3560	0	1855	0	0	0	0
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-09	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	2049	3115	200	1788	2060	2635	2625	2440
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	2049	3115	200	1788	2060	2635	2625	2440
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-10	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	2248	0	500	916	1786	2765	2300	2273.67
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	2248	0	500	916	1786	2765	2300	2273.67
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร (ต่อ)

รหัสเครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย	หลังการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย
		ส.ค.2544	ก.ย.2544	ต.ค.2544		พ.ย.2544	ธ.ค.2544	ม.ค.2545	
B-10	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-11	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	1960	4881	1585	2808.67	2585	3265	2825	2891.67
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	1960	4881	1585	2808.67	2585	3265	2825	2891.67
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-12	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	1707	4890	1510	2702.33	2550	3385	3090	3008.33
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	1707	4890	1510	2702.33	2550	3385	3090	3008.33
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
B-13	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	445	0	3176	1207	0	0	0	0
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	445	0	3176	1207	0	0	0	0
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
C-01	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	970	500	2220	1230	3830	2645	3398	3290
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	970	500	2220	1230	3830	2645	3398	3290
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร (ต่อ)

รหัสเครื่องจักร	ข้อมูล	ก่อนการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย	หลังการปรับปรุง			ค่าเฉลี่ย
		ส.ค.2544	ก.ย.2544	ต.ค.2544		พ.ย.2544	ธ.ค.2544	ม.ค.2545	
C-02	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	1820	2965	3661	2815.33	3828	3060	3210	3366
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	1820	2965	366100%	2815.33	3828	3060	3210	3366
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
D-01	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	4475	6965	3064	4834.67	3490	1745	2690	2641.67
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	4475	6965	3064	4834.67	3490	1745	2690	2641.67
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
D-02	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	3185	6545	4660	4796.67	5010	5120	4835	4988.33
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	3185	6545	4660	4796.67	5010	5120	4835	4988.33
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
E-01	เวลาการทำงานทั้งหมด (นาที)	2140	4290	0	2143.33	3341	2890	2635	2955.33
	เวลาการทำงานโดยเกิดผลผลิต (นาที)	2140	4290	0	2143.33	3341	2890	2635	2955.33
	MTBF	-	-	-	-	-	-	-	-
	%DOWNTIME	-	-	-	-	-	-	-	-

บทที่ 5
สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

เนื่องจากสภาวะเศรษฐกิจถดถอย การผลิตสินค้าจากลูกค้ามีแนวโน้มลดลง ดังนั้นจึงทำให้เครื่องจักรถูกใช้งานได้ลดลง หรือทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้เวลาขัดข้อง (Breakdown Time) ของเครื่องจักรมีค่าเป็นศูนย์ จึงทำให้ไม่มีค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของครื่องจักร (Mean Time between Failure, MTBF) เกิดขึ้น แต่ถ้าเครื่องจักรถูกใช้งานอย่างเต็มที่ ค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time between Failure, MTBF) จะแปรผกผันกับจำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้องในช่วงเวลานั้น

และผลจากการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้เก็บและบันทึกลงในตารางรวบรวมสถิติโดยการสุ่มงาน (Work Sampling, WS) จะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ของระดับกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรในช่วงการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (สิงหาคม-ตุลาคม) เพิ่มมากขึ้นกว่าช่วงก่อนใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (พฤศจิกายน - มกราคม) จาก 9.36% เพิ่มขึ้นเป็น 37.5%

ส่วนด้านการสำรองอะไหล่เครื่องจักร ไม่สามารถกระทำได้เนื่องจากไม่มีคู่มือเครื่องจักรแนบมาพร้อมกับการติดตั้งเครื่องจักรและผู้บริหารไม่เห็นความสำคัญในเรื่องนี้

เพื่อให้การดำเนินงานและระบบเอกสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้แทนเอกสารดังกล่าว และโปรแกรมได้ถูกออกแบบไว้สำหรับระยะเวลา 5 ปี และสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้อยู่เสมอตามความต้องการของผู้ใช้ เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่ได้นำไปใช้งานจริงที่หน้างาน ทำให้ไม่สามารถทราบถึงปัญหาที่เกิดจากการใช้โปรแกรมนี้ได้

5.2 แนวทางการพัฒนาและปรับปรุงในอนาคต

1. ควรมีระบบการสำรองอะไหล่เครื่องจักร เพื่อการซ่อมกะทันหัน เมื่อเครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้องอย่างฉับพลัน (โดยทั่วไปเรียกว่า อะไหล่ฉุกเฉิน)

2. ควรมีการบันทึกข้อมูลลงในใบแจ้งซ่อมของเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญและเป็นประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. พูลพร แสงบางปลา, *"การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการบำรุงรักษา"* ,พิมพ์ครั้งที่ 1, จุฬาลงกรณ์, 2538

2. ฟุคุนางะ อิจิโระ, *"เทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงาน"*, พิมพ์ครั้งที่ 7, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2539

3. ปริทรรศน์ พันธุบรรยงก์, *"สิ่งที่พึงหลีกเลี่ยงในงานบำรุงรักษา"*, พิมพ์ครั้งที่ 1, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2539

4. พรสวรรค์ ภูยาธร, *"การปรับปรุงระบบการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร"*, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540

5. ชัยยศ เหมือนแก้ว, *"การวางแผนและการบำรุงรักษาโรงปฏิบัติการเครื่องมือ ภาควิชาอุตสาหการ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์"*, ปริญญานิพนธ์, ภาควิชาอุตสาหการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ตารางแสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องเดินซอย

ลำดับที่	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ค่าคะแนนคูณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
		1	2	3	4		
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	3	2	2	4	2.7	B
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า						
	2.1 ฟิวส์	4	1	1	4	2.6	B
	2.2 static relay	2	2	2	4	2.6	B
3	ชุดส่งกำลัง						
	3.1 มอเตอร์	4	3	1	4	3.4	A
	3.2 สายพาน	2	1	1	1	2	C
	3.2 มู่เล่	4	1	1	1	3.4	A
	3.4 ตลับลูกปืน	4	1	1	1	3.4	A
	3.5 เฟืองขับ	2	1	2	4	2.4	B
4	ชุดม้วนซอยหม้อน้ำ						
	4.1 ตลับลูกปืน	4	1	1	1	3	A
	4.2 กระบอกลม	3	1	1	1	2.9	B
5	ชุดดึงซอยหม้อน้ำ						
	5.1 มอเตอร์	4	1	1	4	3.2	A
	5.2 ลูกกลิ้ง	4	1	1	2	2	C
	5.3 ยางกด	3	1	1	2	2.3	B
	5.4 สปริง	4	1	1	2	1.6	C
6	ชุดลูกกลิ้ง						
	6.1 แผ่นลูกกลิ้ง	4	4	1	4	4	A
	6.2 เฟืองขับ	2	2	2	2	3.2	A
	6.3 แผ่นกดซอย	3	1	1	2	1.9	C
	6.4 เพลา	4	2	4	4	3.6	A
	6.5 แบริ่ง	4	2	4	4	3.6	A
7	ร่องสไลด์บังคับการไหล						
	7.1 เหล็กรูปตัว L	3	1	3	4	2.9	B
	7.2 แท่นยึด	1	1	3	4	2.7	B
8	ชุดปรับความถี่ซอย						
	8.1 ตัวจัดซอย	3	1	2	4	2.50	C
	8.2 สปริงกด	3	1	1	1	1.20	C
	8.3 สายพาน	4	1	3	4	3	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องเดินซอย (ต่อ)

ลำดับที่	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ค่าคะแนนคูณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
		1	2	3	4		
9	ชุดตัดซอย						
	9.1 ลูกสูบ	3	2	3	1	2.4	B
	9.2 โซลินอยด์	3	2	2	1	2	C
	9.3 สายลม	3	1	1	1	1.2	C
	9.4 มีดตัด	3	1	1	4	2.1	B
	9.5 ตัว slide	4	2	4	4	3.6	A
10	ชุดแรงดัน						
	10.1 ตัวกรองลม	2	2	2	1	1.7	C
	10.3 วาล์วลม	1	2	2	1	1.6	C
	10.4 แหวนยาง (oring)	2	1	1	1	1.1	C

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.2 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องเดินแป๊บ

ลำดับที่	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ค่าคะแนนคูณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
		1	2	3	4		
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	3	2	2	4	2.7	B
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า						
	2.1 ฟิวส์	4	1	1	4	2.6	B
	2.2 static relay	2	2	2	4	2.6	B
3	ชุดม้วนทองเหลือง						
	3.1 ตลับลูกปืน	4	4	4	4	4	A
	3.2 กระบอกลม	3	4	4	4	3.9	A
4	ชุดลูกกลิ้ง						
	4.1 ชุดลูกกลิ้งเข้า	4	3	2	4	3	A
	4.2 ชุดลูกกลิ้งขึ้นรูป	4	3	2	4	3	A
	4.3 ชุดลูกกลิ้งออก	4	3	2	4	3	A
5	เตาต้มตะกั่ว						
	5.1 ใบพัดตะกั่ว	4	4	4	4	4	A
	5.2 ท่อนำตะกั่ว	4	4	4	4	4	A
	5.3 พื้นเตา	4	4	4	4	4	A
	5.4 heater	4	4	4	4	4	A
6	อ่างน้ำยาชุบตะกั่ว	4	2	1	4	2.4	B
7	สายยางส่งน้ำกรด	3	2	2	4	2.9	B
8	ชุดตัดแป๊บ						
	8.1 ลูกสูบ	4	4	3	4	3.6	A
	8.2 ใบมีด	3	3	3	4	3.7	A
	8.3 สายลม	3	2	3	4	3.3	A
	8.4 โซลีนอยด์วาล์ว	2	2	3	1	2.1	B
	8.5 สกรู	1	1	1	2	1.5	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องกัด

ลำดับที่	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ค่าคะแนนคูณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
		1	2	3	4		
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	3	2	2	4	2.7	B
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า						
	2.1 ฟิวส์	4	1	2	4	2.6	B
	2.2 static relay	2	2	2	4	2.6	B
3	ชุดส่งกำลัง						
	3.1 มอเตอร์	4	3	3	4	3.4	A
	3.2 สายพาน	2	1	1	1	2	C
	3.3 มูเล่ปรับรอบ	4	1	3	4	3.4	A
	3.4 แบริ่ง	4	1	3	4	3.4	A
	3.5 ลิ่มส่งกำลัง	3	1	3	4	2.9	B
4	ปั๊ม coolant						
	4.1 ขดลวดมอเตอร์	3	2	4	4	2.5	B
	4.2 ใบพัด	3	2	4	4	2.5	B
	4.3 ถัง coolant	3	2	2	3	2.4	B
5	ชุดหัว milling						
	5.1 arbor	3	1	1	1	1.2	C
	5.2 ตัวจับ arbor	3	4	2	1	2.1	B
	5.3 ตลับลูกปืน (bearing)	4	1	4	4	3.2	A
6	rapid switch						
	6.1 คันโยก	1	1	1	1	1.0	C
	6.2 แผงวงจร electronic	3	4	4	1	3.0	A
	6.3 gear พลาสติก	3	1	1	1	1.2	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องปั๊มไฮดรอลิก

ลำดับที่	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ค่าคะแนนคูณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
		1	2	3	4		
1	ชุดสวิสท์ควบคุมไฟฟ้า	3	2	2	4	2.7	B
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า						
	2.1 ฟิวส์	4	1	1	4	2.6	B
	2.2 โซลีนอยด์ วาล์ว	3	4	4	4	3.9	A
	2.3 Static Relay	1	2	2	1	1.7	C
	2.4 Magnetic Relay	1	2	3	2	2.2	B
	2.5 Timer	1	2	1	1	1.2	C
3	วาล์ว						
	3.1 ซีล	3	1	3	1	2	C
4	กระบอกสูบ						
	3.1 ซีล	4	2	4	4	3.6	A
	3.2 แหวนยาง (o-ring)	4	2	4	4	3.6	A
	3.3 ลูกสูบ	4	2	4	4	3.6	A
	3.4 สกรู	3	1	2	2	1.9	C
5	ข้อต่อ	3	1	4	2	2.7	B
6	แท็งค์น้ำมัน	4	3	4	4	3.8	A
	6.1 มอเตอร์	4	4	4	4	4	A
	6.2 ตัวกรองน้ำมัน	1	3	2	2	2.1	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.5 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องปั๊มคอม้า

ลำดับที่	ชิ้นส่วนเครื่องจักร	ค่าคะแนนคูณน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์				ค่าเฉลี่ย	ลำดับความสำคัญ
		1	2	3	4		
1	ชุดสวิสท์ควบคุมไฟฟ้า	3	2	2	4	2.7	B
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า						
	2.1 ฟิวส์	4	1	1	4	2.6	B
	2.3 Static Relay	1	2	2	1	1.7	C
3	ชุดส่งกำลัง						
	3.1 มอเตอร์	4	3	3	4	3.4	A
	3.2 สายพาน	2	1	1	4	2	C
	3.3 มู่เล่	4	3	4	4	3.4	A
	3.4 ตลับลูกปืน	4	1	3	4	3.4	A
	3.5 น็อต	1	1	1	2	1.3	C
4	ชุดเหวี่ยง						
	4.1 เพลาข้อเหวี่ยง	4	3	4	4	3.8	A
	4.2 สลัก	4	3	4	4	3.8	A
	4.3 เกลียวของแกนตั้งสไลด์	4	2	4	4	3.6	A
	4.4 ตลับลูกปืน	4	1	4	4	3.4	A
	4.5 สปริง	3	1	3	4	2.9	B
	4.6 V-block	2	2	4	4	3.4	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

ตารางแสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงาน ของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องเดินซอย

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตที่ขัดข้อง
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร และ สั่งงานอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า		
	2.1 ฟิวส์	ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร , ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าเกิน , ฟิวส์	กระแสไฟเกินจึงทำให้ฟิวส์ขาด
		จะตัดเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน	
	2.2 static relay	สั่งให้ switch control ทำงานอย่างต่อเนื่อง	สกปรกเนื่องจากฝุ่นและความชื้น
3	ชุดส่งกำลัง		
	3.1 มอเตอร์	ขับเคลื่อนสายพานเพื่อส่งกำลังไปยังมู่เล่ให้เครื่องจักรหมุน	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , ไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร ,
			สกปรกเนื่องจากฝุ่นและความชื้น
	3.2 สายพาน	ส่งกำลังไปยังมู่เล่เพื่อขับให้แกนลูกกลิ้งหมุน	แตก และ ขาดเนื่องจากความร้อน , เสื่อมสภาพเนื่องจากโดนน้ำมัน
	3.2 มู่เล่	ขับแกนลูกกลิ้งให้หมุน	สึกเนื่องจากแบริ่งแตก , มู่เล่เป็นรอยเนื่องจากสายพานครูด ,ร้อนเนื่องจาก
			เกิด ความร้อนจากสายพาน
	3.3 คัปปลิง	ต่อ motor gear กับแกนลูกกลิ้งให้หมุน	ขาด เนื่องจากใช้งานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	3.4 ตลับลูกปืน	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	-
			ใช้งาน
	3.5 เฟืองขับ	ขับให้แกนลูกกลิ้งหมุน	หัก แตก เนื่องจากใช้งานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
4	ชุดม้วนซอยหม้อน้ำ		
	4.1 ตลับลูกปืน	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
	4.2 sensor	สั่งให้ motor หมุน เพื่อให้ซอยในกระบะหมุน	ทำงานผิดพลาด เนื่องจากฝุ่นละออง
5	ชุดดึงซอยหม้อน้ำ		
	5.1 มอเตอร์	ขับเคลื่อนสายพานเพื่อส่งกำลังไปยังมู่เล่ให้เครื่องจักรหมุน	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , ไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร , สกปรก
			เนื่องจากฝุ่นและความชื้น
	5.2 แบริ่ง	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้
			งาน

ตารางที่ ข.1 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องเดินซอย (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตที่ขัดข้อง
	5.3 ยางกด	ดึงซอยให้ไหลลงกระบะ	สึก เนื่องจากใช้งานหนักเกินไป , เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	5.4 สปริง	ดึงยางกดให้มีกำลังกดซอยมากหรือน้อย	ยืด เนื่องจากใช้งานมากเกินไป , ขาดเนื่องจากใช้งานหนักเกินไป
6	ชุดลูกกลิ้ง		
	6.1 แผ่นลูกกลิ้ง	ตัดช่องหน้าต่างซอย	สึกเนื่องจากใช้งานหนักเกินไป
	6.2 เฟืองขับ	พาลูกกลิ้งตัวบนและตัวล่างให้หมุน	สึกเนื่องจากใช้งานหนักเกินไป
	6.3 แผ่นกดซอย	กดซอยเพื่อให้ไหลออกช้าหรือเร็ว	-
	6.4 เพลา	ร้อยแผ่นลูกกลิ้ง	สึกเนื่องจากใช้งานหนักเกินไป
	6.5 แบริ่ง	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตกหรือร้อน เนื่องจากการทำงานหนักเกินไป, เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้
			งาน
	6.6 ที่จ่ายน้ำมัน	จ่ายน้ำมันเพื่อหล่อลื่นลูกกลิ้ง	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
7	ร่องสไลด์บังคับการไหล		
	7.1 แท่นยึด	ยึดตัว slide	-
	7.2 สกรู 4 จุด	ยึดจับอุปกรณ์	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
8	ชุดปรับความถี่ซอย		
	8.1 ตัวจัดซอย	จัดซอยให้ไหลออกด้วยความถี่สม่ำเสมอ	-
	8.2 สปริงกด	บังคับแผ่นกด	สึก เนื่องจากใช้งานหนักเกินไป , เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	8.3 สายพาน	ส่งกำลังให้ตัวจัดซอย	แตก และ ขาด เนื่องจากความร้อน , เสื่อมสภาพเนื่องจากโดนน้ำมัน
9	ชุดตัดซอย		
	9.1 ลูกสูบ	ทำให้ก้านสูบชักเข้าออก เพื่อบังคับมีดตัด	-
	9.2 solenoid valve	สั่งให้ระบบ หรือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานต่อเนื่อง	-
	9.3 สายลม	ส่งลมให้ลูกสูบ	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	9.4 มีดตัด	ตัดซอย	สึก เนื่องจากใช้งานมากเกินไป , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	9.5 ตัว slide	บังคับทิศทางการเคลื่อนที่ของมีดตัด	-

ตารางที่ ข.1 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องเดินซอย (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตุที่ขัดข้อง
10	ชุดแรงดัน		แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
	10.2 วาล์วลม	ปิด / เปิดลม	-
	10.3 แหวนยาง (oring)	ป้องกันการรั่วของลมไม่ให้รั่วออก	เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
11	อื่น ๆ		
	11.2 ตัวเครื่องภายนอก	เป็นโครงสร้างของเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรแข็งแรง	-
	11.3 บริเวณฐานเครื่อง	รองรับน้ำหนักเครื่องจักร	-

ตารางที่ ข.2 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องเดินแป๊บ

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตที่ขัดข้อง
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร และ สั่งงานอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า		
	2.1 ฟิวส์	ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร , ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าเกิน , ฟิวส์	กระแสไฟฟ้าเกินจึงทำให้ฟิวส์ขาด
		จะตัดเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน	
	2.2 static relay	สั่งให้ switch control ทำงานอย่างต่อเนื่อง	สกปรกจากฝุ่นและความชื้น
3	ชุดม้วนทองเหลือง		
	3.1 ตลับลูกปืน	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตก หรือ ร้อนเนื่องจากการทำงานหนัก , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
4	ชุดลูกกลิ้ง		
	4.1 ชุดลูกกลิ้งเข้า	ดึงแผ่นทองเหลืองเพื่อการขึ้นรูปในลูกกลิ้งชุดที่ 2	สึก เนื่องจาก ใช้งานมากหรือนานเกินไป
	4.2 ชุดลูกกลิ้งขึ้นรูป	ขึ้นรูปเป็นหลอด	สึก เนื่องจาก ใช้งานมากหรือนานเกินไป
	4.3 ชุดลูกกลิ้งออก	ดึงเพื่อไม่ให้ไหลออกมาตลอด	สึก เนื่องจาก ใช้งานมากหรือนานเกินไป
5	เตาต้มตะกั่ว		
	5.1 ใบพัดตะกั่ว	หมุนพาตะกั่วให้ไหลขึ้นไปตามท่อ	-
	5.2 ท่อนำตะกั่ว	นำตะกั่วขึ้นไปอาบตามหลอดแป๊บ	-
	5.3 พื้นเตา	รับ และ บรรจุตะกั่ว	-
	5.4 ขดลวดทำความร้อน	ให้ความร้อนพื้นเตา	ขาด และ ร้อน เนื่องจากกระแสไฟฟ้าเกิน , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน

ตารางที่ ข.3 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องกัด

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตที่ขัดข้อง
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร และ สั่งงานอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า		
	2.1 ฟิวส์	ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร , ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าเกิน , ฟิวส์	กระแสไฟฟ้าเกินจึงทำให้ฟิวส์ขาด
		จะขาดเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน	
	2.2 static relay	สั่งให้ switch control ทำงานอย่างต่อเนื่อง	สกปรกจากฝุ่นและความชื้น
3	ชุดส่งกำลัง		
	3.1 มอเตอร์	ขับเคลื่อนสายพานเพื่อส่งกำลังไปยังมู่เล่ให้เครื่องจักรหมุน	เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , ไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร , สกปรก
			เนื่องจากฝุ่นและความชื้น
	3.2 สายพาน	ส่งกำลังไปยังหัวกัด	แตก และ ขาดเนื่องจากความร้อน , เสื่อมสภาพเนื่องจากโดนน้ำมัน
	3.3 มู่เล่ปรับรอบ	ขับแกน arbor ให้หมุน	สึกเนื่องจากแบริ่งแตก , มู่เล่เป็นรอยเนื่องจากสายพานครูด , ร้อนเนื่องจาก
			เกิดความร้อนจากสายพาน
	3.4 แบริ่ง	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตก หรือ ร้อน เนื่องจากการทำงานหนัก หรือ เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการ
			-
	3.5 ลิ่มส่งกำลัง	ส่งกำลังระหว่างมู่เล่ กับ แกน arbor	หลวม เนื่องจากการเสียดสีกับมู่เล่ , เนื่องจากทำงานมากเกินไป
4	ปั๊ม coolant		
	4.1 มอเตอร์	หมุนปั๊มเพื่อให้ปั๊มๆ coolant ขึ้นมา	เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , ไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร , สกปรก
			แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
	4.3 ถัง coolant	บรรจุน้ำมันหล่อเย็น	แตก และ ผุ เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
5	ชุดหัว milling		
	5.1 arbor	หมุนดอกกัด	เสื่อม เนื่องจาก ใช้งานมากเกินไป
	5.2 ตัวจับ arbor	จับยึดดอกกัด	สึกเนื่องจากใช้งานบ่อย
	5.3 ตลับลูกปืน (bearing)	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตก หรือ ร้อน เนื่องจากการทำงานหนัก หรือ เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการ
			ใช้งาน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ตารางที่ ข.3 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องกัด (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตุที่ขัดข้อง
6	rapid switch		
	6.1 คันโยก	เปลี่ยนทิศทางการเลื่อนของโต๊ะตามแนวแกน X	-
	6.2 แผงวงจร electronic	ควบคุมความเร็วของทิศทางการเลื่อน	สกปรก และ ความชื้น ทำให้เสื่อม และ หมดอายุการใช้งาน
	6.3 gear พลาสติก	ขับชุด rapid switch และ lead screw ให้หมุน	บิ่น , แตก , สึก เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
7	อื่นๆ		
	7.1 บริเวณ screw จับยึด	ยึดจับอุปกรณ์	-
	7.2 ตัวเครื่องภายนอก	เป็นโครงสร้างของเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรแข็งแรง	-
	7.3 บริเวณฐานเครื่อง	รองรับน้ำหนักเครื่องจักร	-

ตารางที่ ข.4 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องปั๊มไฮดรอลิก

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตุที่ขัดข้อง
1	ชุดสวิสท์ควบคุมไฟฟ้า	ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร และ สั่งงานอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า		
	2.1 ฟิวส์	ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรไม่ให้ กระแสไฟฟ้าเกิน ฟิวส์จะตัดเมื่อ	ฟิวส์ขาด เนื่องจากกระแสไฟฟ้าเกิน
		กระแสไฟฟ้าเกิน	
	2.2 solenoid valve	สั่งให้ ระบบ หรือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานต่อเนื่อง	สกปรก เนื่องจาก ฝุ่น หรือ ขี้ผง
	2.3 static relay	สั่งให้ ระบบ หรือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานต่อเนื่อง	สกปรก เนื่องจาก ฝุ่น หรือ ขี้ผง
	2.4 magnetic relay	สั่งให้ ระบบ หรือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานต่อเนื่อง	สกปรก เนื่องจาก ฝุ่น หรือ ขี้ผง
	2.5 timer	สั่งงานอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้ทำงานตาม step	สกปรก เนื่องจาก ฝุ่น หรือ ขี้ผง , เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
3	วาล์ว		
	3.1 แหวนยาง (o-ring)	กันน้ำมันรั่วซึม	สึก เนื่องจากการเสียดสี , เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
4	กระบอกสูบ		
	4.1 ซีล	กันน้ำมันรั่วซึม	สึก เนื่องจากการเสียดสี , เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	4.2 แหวนยาง (o-ring)	กันน้ำมันรั่วซึม	-
	4.3 ลูกสูบ	บังคับก้านสูบให้เลื่อนขึ้นลงเพื่อการ paste	-
	4.4 สกรูที่หน้าแปลนยึด	ตั้งแรงอัดของก้านสูบ กับ กระบอกสูบเพื่อไม่ให้น้ำมันรั่ว ,	-
		บังคับ o-ring ที่หน้าแปลน	
5	ข้อต่อท่อ	เปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำมัน	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
	5.1 มอเตอร์	หมุนปั๊มเพื่อให้ปั๊มๆ coolant ขึ้นมา	เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , ไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร
	5.2 ตัวกรองน้ำมัน	กรองน้ำมันให้สะอาดเพื่อไม่ให้มีฝุ่นและขี้ผงไปสู่อุปกรณ์อื่น	ขาดเนื่องจากขี้ผงที่ปนกับน้ำมันไปเสียดสีกับตัวกรอง
6	อื่น ๆ		
	6.1 บริเวณแม่พิมพ์	ติดตั้งแม่พิมพ์	-
	6.2 ตัวเครื่องภายนอก	เป็นโครงสร้างของเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรแข็งแรง	-
	6.3 บริเวณฐานเครื่อง	รองรับน้ำหนักของเครื่องจักร	-
	6.4 สกรูที่แท่นสไลด์	ยึดตัวบังคับ slide ไม่ให้หลวมหรือคลอน	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ข.5 แสดงสาเหตุขัดข้องและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรของเครื่องปั๊มคอม้า

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	สาเหตที่ขัดข้อง
1	ชุดสวิสท์ควบคุมไฟฟ้า	ควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร และ สั่งงานอุปกรณ์	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า		
	2.1 ฟิวส์	ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร , ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าเกิน ,ฟิวส์จะ	กระแสไฟฟ้าเกินจึงทำให้ฟิวส์ขาด
		ขาดเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน	
	2.2 static relay	สั่งให้ switch control ทำงานอย่างต่อเนื่อง	สกปรกจากฝุ่นและความชื้น
3	ชุดส่งกำลัง		
	3.1 มอเตอร์	ขับเคลื่อนสายพานเพื่อส่งกำลังไปยังมู่เล่เพื่อให้เครื่องจักรหมุน	เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน , ไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร ,สกปรก
			เนื่องจากฝุ่นและความชื้น
	3.2 สายพาน	ส่งกำลังไปที่มู่เล่ เพื่อ ให้มู่เล่หมุน	แตกและขาดเนื่องจากความร้อน , เสื่อมสภาพเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	3.3 มู่เล่	หมุนขับเพลาข้อเหวี่ยง	สึกเนื่องจากแบริ่งแตก , มู่เล่เป็นรอยเนื่องจากสายพานครูด , ร้อนเนื่องจาก
			เกิดความร้อนจากสายพาน
	3.4 ตลับลูกปืน	ลดแรงเสียดทานของอุปกรณ์	แตก หรือ ร้อนเนื่องจากการทำงานหนัก , เสื่อมเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	3.5 น็อต	ยึดจับอุปกรณ์	-
4	ชุดเหวี่ยง		
	4.1 เพลาข้อเหวี่ยง	เหวี่ยง stoke ขึ้นลง	เสื่อม เนื่องจากหมดอายุการใช้งาน
	4.2 สลัก	บังคับมู่เล่กับเพลาข้อเหวี่ยงให้เลื่อนขึ้นลงตาม stoke	หลวม เนื่องจากเสียดสีกับเพลาข้อเหวี่ยง
	4.3 แกนตั้งสไลด์	ตั้ง stoke เครื่อง	แตกหรือร้อนเนื่องจากการทำงานหนักเกินไป , เสื่อมเนื่องการใช้งาน
	4.5 สปริง	ดึงสลักเพื่อไม่ให้เพลาข้อเหวี่ยงลงตอนเปิดเครื่อง	ยืด เนื่องจากใช้งานมากเกินไป , ขาด เนื่องจากรับภาระหนักเกินไป
	4.6 V-block	บังคับ slide เครื่องไม่ให้หลวม	-
5	อื่น ๆ		
	5.1 บริเวณหน้าเครื่อง	บริเวณปฏิบัติงาน	-
	5.2 บริเวณใต้เครื่อง	รองรับน้ำหนักเครื่องจักร	-
	5.3 หัวอัดจารบี	จุดอัดจารบี	-

ภาคผนวก ค.
ตารางแสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องเดินซอย

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด	C	W
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า				
	2.1 ฟิวส์	-ฟิวส์ขาด	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	2.2 static relay	-หน้า contact ชื้น	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
3	ชุดส่งกำลัง				
	3.1 มอเตอร์	-ค่าความต้านทานของขดลวดมอเตอร์ไม่ได้	-ใช้ไอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน	F	M6
		มาตรฐาน			
	3.2 สายพาน	-สึก, หย่อน	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
			-ถอดออกมาเปลี่ยน	Re	M6
			-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	W
	3.2 มู่เล่	-สึก	-ตรวจดูด้วยตา	F	D
	3.3 คัปปลิง	-มีเสียงดัง, สึก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
			-ถอดชิ้นส่วนออกมาเปลี่ยน	Re	Y5
	3.4 ตลับลูกปืน	-การทำงานขัดตัว,ฝืด หรือล็อคตัวเอง	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Lt	M6
		-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก		F	D
	3.5 เฟืองขับ	-สึก,ร้าว	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
4	ชุดม้วนซอยหม้อน้ำ				
	4.1 ตลับลูกปืน	-มีเสียงดัง เนื่องจากการร้าว	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				Lt	M6
	4.2 sensor	-ทำงานได้ไม่เต็มที่	-ตรวจดูด้วยตา	F	D

ตารางที่ ค.1 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องเดินซอย (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
5	ชุดดึงซอยหม้อน้ำ				
	5.1 มอเตอร์	-ทำงานได้ไม่เต็มที่	-ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน	F	M6
	5.2 ลูกกลิ้ง	-สึก	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y5
	5.3 ยางกด	-สึก	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	5.4 สปริง	-หัก,ล้า	-ใช้มือสัมผัส	I	D
				Re	Y2
6	ชุดลูกกลิ้ง				
	6.1 แผ่นลูกกลิ้ง	-สึก,ร้าว เนื่องจากการการใช้งาน	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
			-ใช้น้ำมันทา แล้วใช้ลมเป่า	C	D
	6.2 เฟืองขับ	-สึก,ร้าว	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
	6.3 แผ่นกดซอย	-สึก,ร้าว	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
	6.4 เพลา	-มีเสียงดัง เนื่องจากการสึก,ร้าว	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
	6.5 แบริ่ง	-การทำงานขัดตัว,ฝืด หรือล็อคตัวเอง	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
		-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก		Lt	M6
	6.6 ที่จ่ายน้ำมัน	-แห้ง เนื่องจากน้ำมันหมด	-เติมน้ำมันหล่อลื่น	Lt	D
7	ร่องสไลด์บังคับการไหล				
	7.1 แท่นยึด	-งานไหลไม่สะดวก เนื่องจากมีเศษซอยติดอยู่	-ตรวจดูด้วยตา	C	D
	7.2 สกรู 4 จุด	-คลาย ทำให้ร่องสไลด์ไม่ได้ฉาก	-ใช้ประแจขันทดสอบ	A	D
8	ชุดปรับความถี่ซอย				
	8.1 ตัวจัดซอย	-สกปรก ,มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	C	W
	8.2 สปริงกด	-เสื่อม,ขาด	-ใช้มือสัมผัสดูว่าเสื่อมหรือไม่	I	D

ตารางที่ ค.1 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องเดินซอย (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
				Re	M6
	8.3 สายพาน	-สึก ,หย่อน	-ใช้มือสัมผัสดูว่าหย่อนหรือไม่	I	D
			-ตรวจดูด้วยตา	Re	M6
9	ชุดตัดซอย				
	9.1 ลูกสูบ	-ไม่ทำงาน	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				Re	Y1
	9.2 solenoid valve	- กระแสไฟฟ้าไม่ได้มาตราฐาน	- ใช้แอมมิเตอร์ตรวจเช็ค	A	W
		- ขั้วสายไฟหลุด	- ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y1
	9.3 สายลม	-แตกร้าว,รั่ว	-ใช้มือสัมผัส	F	D
				Re	Y1
	9.4 มีดตัด	-สึก ทำให้ตัดงานได้ไม่ดีเท่าที่ควร	- ถอดออกมาตรวจเช็ค	F	D
				A	W
				Re	Y1
	9.5 ตัว slide	-เป็นร่อง,มีรอยขูดลึก	- ถอดออกมาตรวจเช็ค	F	M1
				Lt	W
				Re	Y1
	9.6 สกรู 7 จุด	-คลาย	-ใช้ประแจขันทดสอบ	A	D
10	ชุดแรงดัน				
	10.1 ตัวกรองลม	-ลมสกปรก ทำให้ทำงานไม่ดีเท่าที่ควร	-ถอดชิ้นส่วนออกมาทำความสะอาด	C	M3
	(regulator)	-เสียงดัง		Re	M6
	10.2 วาล์วลม	-อุดตัน	-ใช้หูฟัง	F	M3
	10.3 แหวนยาง (oring)	-ชำรุด เนื่องจากการฉีกขาด, รั่ว หรือเสื่อมสภาพ	-ถอดชิ้นส่วนออกมาเปลี่ยน	Re	Y

ตารางที่ ค.1 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องเดินซอย (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
		ทำให้ลมรั่วออกมา			
11	อื่น ๆ				
	11.2 ตัวเครื่องภายนอก	-สกปรก มีฝุ่นเกาะ	-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	D
	11.3 บริเวณฐานเครื่อง	-สกปรก เนื่องจากมีเศษงานกระเด็นออกมา	-ใช้ไม้กวาดกวาดทำความสะอาด	C	D
		ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน			

คำย่อในช่องกิจกรรม	C : การทำความสะอาด	คำย่อในช่องความถี่ในการปฏิบัติงาน
Lt : การเติมสารหล่อลื่น	A : การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์	Dx : ประจำทุก x วัน
Lr : การเปลี่ยนสารหล่อลื่น	R : การซ่อมแซมชิ้นส่วนอุปกรณ์	Wx : ประจำทุก x สัปดาห์
I : การตรวจสภาพ	Re : การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์	Mx : ประจำทุก x เดือน
F : การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน	O : การปรับปรุงเครื่องใหม่หมดทั้งระบบ	Yx : ประจำทุก x ปี

ตารางที่ ค.2 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องเดินแป้ง

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด	C	W
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า				
	2.1 ฟิวส์	-ฟิวส์ขาด	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	2.2 static relay	-หน้า contact ชื้น	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
3	ชุดม้วนทองเหลือง				
	3.1 ตลับลูกปืน	-มีเสียงดัง เนื่องจากการร้าว	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				Lt	M6
				Re	Y5
4	ชุดลูกกลิ้ง				
	4.1 ชุดลูกกลิ้งเข้า	-มีเสียงดัง เนื่องจากการร้าว, สึก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				C	W
				Lt	M6
				Re	Y2
	4.2 ชุดลูกกลิ้งขึ้นรูป	-มีเสียงดัง เนื่องจากการร้าว, สึก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				C	W
				Lt	M6
				Re	Y2
	4.3 ชุดลูกกลิ้งออก	-มีเสียงดัง เนื่องจากการร้าว, สึก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				C	W
				Lt	M6
				Re	Y2
5	เตาต้มตะกั่ว				
	5.1 ใบพัดตะกั่ว	-มีเสียงดัง เนื่องจากใบพัดหลุด, แตก	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	Re	M6
	5.2 ท่อนำตะกั่ว	-แตก, ร้าว	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	Re	M6
	5.3 พื้นเตา	-แตก, ร้าว	-ตรวจดูว่ามีรอยแตก,ร้าวหรือ	R	M3
			ไม่	C	D
	5.4 ขดลวดทำความร้อน	-ค่าความร้อนไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ตะกั่ว	-ใช้เครื่องมือในการตรวจเช็ค	F	M6
		ไม่หลอมละลายหรือหลอม ละลายช้า			

ตารางที่ ค.2 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องเดินแป๊บ (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
6	อ่างน้ำยาชุบตะกั่ว	-อ่างแห้ง	-เติมน้ำยาชุบตะกั่ว	Lt	D
				Lr	W
7	สายยางส่งน้ำยาชุบตะกั่ว	-เกิดการกัดกร่อนบริเวณที่น้ำกรดหยด	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	Re	M
8	ชุดตัดแป๊บ				
	8.1 ลูกสูบ	-ไม่ทำงานหรือทำงานได้ไม่เต็มที่	-ตรวจดูด้วยตาว่าปกติหรือไม่	F	D
	8.2 ใบมีด	-สึก, ร้าว		Re	M
	8.3 สายลม	-รั่ว,แตก	-ใช้มือสัมผัส	F	W
				Re	M
	8.4 solenoid valve	-ไม่ทำงานหรือทำงานได้ไม่เต็มที่	-ใช้แอมป์มิเตอร์ตรวจเช็ค	F	D
	8.5 สกรู	-คลาย	-ใช้ประแจขันทดสอบ	A	D
9	อื่น ๆ				
	9.1 ตัวเครื่องภายนอก	-สกปรก มีฝุ่นเกาะ	-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	D
	9.2 บริเวณฐานเครื่อง	-สกปรก เนื่องจากมีเศษงานกระเด็นออกมา	-ใช้ไม้กวาดกวาดทำความ	C	D
		ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน	สะอาด		

คำย่อในช่องกิจกรรม	C : การทำความสะอาด	คำย่อในช่องความถี่ในการปฏิบัติงาน
Lt : การเติมสารหล่อลื่น	A : การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์	Dx : ประจำทุก x วัน
Lr : การเปลี่ยนสารหล่อลื่น	R : การซ่อมแซมชิ้นส่วนอุปกรณ์	Wx : ประจำทุก x สัปดาห์
I : การตรวจสภาพ	Re : การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์	Mx : ประจำทุก x เดือน
F : การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน	O : การปรับปรุงเครื่องใหม่หมดทั้งระบบ	Yx : ประจำทุก x ปี

ตารางที่ ค.3 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องกัด

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
1	ชุด switch control ไฟฟ้า	-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด	C	W
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า				
	2.1 ฟิวส์	-ฟิวส์ขาด	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	2.2 static relay	-หน้า contact ชื้น	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
3	ชุดส่งกำลัง				
	3.1 มอเตอร์	-ค่าความต้านทานของขดลวดมอเตอร์ไม่ได้	-ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน	F	M6
		มาตรฐาน			
		-ขดลวดมอเตอร์สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	W
	3.2 สายพาน	- สึก, หย่อน	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
			-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	W
				Re	M3
	3.3 มูเล่ปรับรอบ	-สึก	-ตรวจดูด้วยตา	F	D
		-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	C	W
				Re	Y2
	3.4 แบริ่ง	-การทำงานขัดตัว,ฝืด หรือล็อคตัวเอง	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Lt	W
		-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก		F	D
				Re	M6
	3.5 ลิ่มส่งกำลัง	-มีเสียงดัง แตกหัก สึกหรอ	-ใช้หูฟังเสียงในการทำงาน	F	D
				Re	M6
4	ปั๊ม coolant				
	4.1 ขดลวดมอเตอร์	-ค่าความต้านทานไม่ได้มาตรฐาน	-ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน	F	W
	4.2 ใบพัด	-หัก ทำให้ทำงานได้ไม่เต็มที่	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	I	M3
	4.3 ถัง coolant	-แห้ง	-เติม coolant	Lt	W
				Lr	M
5	ชุดหัว milling			F	D
	5.1 arbor	-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Re	Y5
				F	D

ตารางที่ ค.3 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องกัด (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
	5.2 ตัวจับ arbor	-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Re	Y5
		ทำให้จับ arbor ได้ไม่แน่น		F	D
	5.3 ตลับลูกปืน (bearing)	-การทำงานขัดตัว, ฝืด หรือล็อกตัวเอง	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Lt	D
		-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก		Re	M6
6	rapid switch				
	6.1 คันโยก	-หลวม,สลักคลาย	-เช็คโดยการหมุน	Re	Y2
				A	M6
				I	D
	6.2 แผงวงจร electronic	-ปรับ volume ไม่ได้	-ดูด้วยตา	Re	Y2
				I	W
	6.3 gear พลาสติก	-เสียงดังจากเฟือง,น็อตยึดคลาย	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				Lt	W
				C	D
7	อื่นๆ				
	7.1 บริเวณชุดส่งกำลัง 4 จุด	-เกิดเสียงดัง	-ใช้ปืนอัดน้ำมัน	Lt	W
	7.2 ตัวเครื่องภายนอก	-สกปรก มีฝุ่นเกาะ	-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	D
	7.3 บริเวณฐานเครื่อง	-สกปรก เนื่องจากมีเศษงานกระเด็นออกมา	-ใช้ไม้กวาดกวาดทำความสะอาด	C	D

คำย่อในช่องกิจกรรม		คำย่อในช่องความถี่ในการปฏิบัติงาน
Lt : การเติมสารหล่อลื่น	C : การทำความสะอาด	Dx : ประจำทุก x วัน
Lr : การเปลี่ยนสารหล่อลื่น	A : การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์	Wx : ประจำทุก x สัปดาห์
I : การตรวจสภาพ	R : การซ่อมแซมชิ้นส่วนอุปกรณ์	Mx : ประจำทุก x เดือน
F : การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน	Re : การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์	Yx : ประจำทุก x ปี
	O : การปรับปรุงเครื่องใหม่หมดทั้งระบบ	

ตารางที่ ค.4 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั๊มไฮดรอลิก

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
1	ชุดสวิสท์ควบคุมไฟฟ้า	-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด	C	W
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า				
	1.1 ฟิวส์	-ฟิวส์ขาด	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	1.2 solenoid valve	-ขั้วสายไฟหลุด	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	1.3 static relay	-หน้า contact ชื้น	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	1.4 magnetic relay	-เสียงดัง,สกปรก	-ใช้หูฟัง,ใช้โอมห์มิเตอร์วัด	F	D
				Re	Y2
	1.5 timer	-สกปรก,ชื้น	-ตรวจดูดวยตา	I	D
				Re	Y2
3	วาล์ว				
	3.2 แหวนยาง (o-ring)	-สึกหรอ, แตกขาด, ขึ้นหลุด	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	I	M6
				Re	Y2
4	กระบอกสูบ				
	4.1 ซีล	-สึกหรอ, แตกขาด, ขึ้นหลุด	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	F	D
				Re	M6
	4.2 แหวนยาง (o-ring)	-สึกหรอ, แตกขาด, ขึ้นหลุด	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	F	D
				Re	M6
	4.3 ลูกสูบ	-สึกหรอ, แตกเสีย, หลวม	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	F	D
				Re	M6
	4.4 สกรูที่หน้าแปลนยึด	-คลาย	-ใช้ประแจขันทดสอบ	A	M3
5	ข้อต่อท่อ	-รั่ว ทำให้มีน้ำมันซึมออกมา	-ตรวจดูด้วยตา	F	D
6	แท็งค์น้ำมัน	-น้ำมันแห้ง	-เติมน้ำมัน	Lt	M3
				Lr	Y2

ตารางที่ ค.4 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั๊มไฮดรอลิก (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
	6.1 มอเตอร์	-ค่าความต้านทานของขดลวดมอเตอร์ไม่ได้	-ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน	F	M6
		มาตรฐาน			
		-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	C	W
	6.2 ตัวกรองน้ำมัน	-เกิดการอุดตัน ทำให้น้ำมันไหลไม่สะดวก	-ถอดชิ้นส่วนออกมาตรวจเช็ค	C	M
7	อื่น ๆ				
	7.1 บริเวณแม่พิมพ์	-มีเศษงานค้างอยู่	-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	D
	7.2 ตัวเครื่องภายนอก	-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ใช้แปรงปัดทำความสะอาด	C	W
	7.3 บริเวณฐานเครื่อง	-สกปรก มีคราบน้ำมันที่อาจรั่วซึมออกมา	- ทำความสะอาด	C	D
	7.4 สกรูที่แท่นสไลด์	- คลาย	- ใช้ประแจขันทดสอบ	A	M3

คำย่อในช่องกิจกรรม		คำย่อในช่องความถี่ในการปฏิบัติงาน
Lt : การเติมสารหล่อลื่น	C : การทำความสะอาด A : การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์	Dx : ประจำทุก x วัน
Lr : การเปลี่ยนสารหล่อลื่น	R : การซ่อมแซมชิ้นส่วนอุปกรณ์	Wx : ประจำทุก x สัปดาห์
I : การตรวจสภาพ	Re : การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์	Mx : ประจำทุก x เดือน
F : การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน	O : การปรับปรุงเครื่องใหม่หมดทั้งระบบ	Yx : ประจำทุก x ปี

ตารางที่ ค.5 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั๊มคอม้า

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
1	ชุดสวิสท์ควบคุมไฟฟ้า	-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	C	W
2	อุปกรณ์ control ไฟฟ้า				
	2.1 ฟิวส์	-ฟิวส์ขาด	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
	2.2 static relay	-หน้า contact ชื้น	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	Y2
3	ชุดส่งกำลัง				
	3.1 มอเตอร์	-ค่าความต้านทานของขดลวดมอเตอร์ไม่ได้	-ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน	F	M6
		มาตรฐาน			
		-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	C	W
	3.2 สายพาน	- สึก, หย่อน	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				Re	M
	3.3 มู่เล่	-สึก	-ตรวจดูด้วยตา	F	D
		-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	C	W
	3.4 ตลับลูกปืน	-การทำงานขัดตัว,ฝืด หรือล็อคตัวเอง	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	Lt	M6
		-มีเสียงดัง เนื่องจากการแตกหัก		F	D
	3.5 น็อต	-คลาย	-ใช้ประแจขันทดสอบ	A	W
4	ชุดเหวี่ยง				
	4.1 เพลาข้อเหวี่ยง	-สึก, ร้าว	-ตรวจดูด้วยตา	I	Y
		-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	C	W
	4.2 สลัก	-เสียงดัง,หลวม	-ใช้หูฟังเสียง,ตรวจดูด้วยตา	Lt	D
				F	M6
	4.3 แกนตั้งสไลด์	-หลวม	-ใช้ประแจขันทดสอบ	Re	Y
		-สกปรก มีฝุ่นมาเกาะ	-ตรวจดูด้วยตา	A	D
	4.4 ตลับลูกปืน	-มีเสียงดัง เนื่องจากการร้าว, สึก	-ใช้หูฟังเสียงการทำงาน	C	W
				Lt	W
				F	D
				Lt	M6

ตารางที่ ค.5 แสดงกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องปั๊มคอม้า (ต่อ)

ลำดับที่	รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น	วิธีการปฏิบัติงาน	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติงาน
	4.5 สปริง	-ขาด, อ่อน เนื่องจากการล้า	-ตรวจดูด้วยตา	I	D
				A	D
				Re	Y
	4.6 V-block	-มีเสียงดัง เนื่องจากการร้าว, สึก	-ตรวจดูด้วยตา	F	D
5	อื่น ๆ				
	5.1 บริเวณแม่พิมพ์	-สกปรก เนื่องจากมีเศษงาน	-ตรวจดูด้วยตา	C	D
		ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน			
	5.2 บริเวณใต้เครื่อง	-สกปรก เนื่องจากมีเศษงาน	-ตรวจดูด้วยตา	C	D
		ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน			
	5.3 หัวอัดจารบี	-สกปรก	-ตรวจดูด้วยตา	C	D

คำย่อในช่องกิจกรรม		คำย่อในช่องความถี่ในการปฏิบัติงาน
Lt : การเติมสารหล่อลื่น	C : การทำความสะอาด A : การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์	Dx : ประจำทุก x วัน
Lr : การเปลี่ยนสารหล่อลื่น	R : การซ่อมแซมชิ้นส่วนอุปกรณ์	Wx : ประจำทุก x สัปดาห์
I : การตรวจสภาพ	Re : การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์	Mx : ประจำทุก x เดือน
F : การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน	O : การปรับปรุงเครื่องใหม่หมดทั้งระบบ	Yx : ประจำทุก x ปี