



ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชุดชั้นใน
ในเขตภาคเหนือ

PREVENTIVE MAINTENANCE SYSTEM FOR LINGERIE INDUSTRIES
IN NORTHERN REGION



นายปรัชญา ยะถาศักดิ์ รหัส 51382143
นายภาณุพงศ์ รานะเรศ รหัส 51384734

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... ๒๐ ก.ค. ๒๕๕๕
เลขทะเบียน..... ๒๑๓๙๘๔๗
เลขเรียกหนังสือ..... ๒๕.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ๒๕๓๖

๒๕๓๔
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา ๒๕๕๔



ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการ ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชุดชั้นในในเขตภาคเหนือ

ผู้ดำเนินโครงการ นายปรัชญา ยะถาคักดิ์ รหัสประจำหัว 51382143
นายภาณุพงศ์ รานะเรศ รหัสประจำตัว 51384734


ที่ปรึกษาโครงการ ดร.ชัยธำรง พงศ์พัฒนศิริ

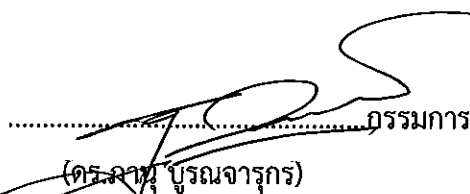
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

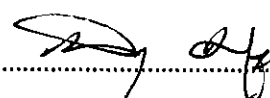
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2554

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม


.....ที่ปรึกษาโครงการ
(ดร.ชัยธำรง พงศ์พัฒนศิริ)


.....กรรมการ
(ดร.อานัน บูรณ์จารุกร)


.....กรรมการ
(อ.อานัน บุญฤทธิ์)

ชื่อหัวข้อโครงการ	ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชุดชั้นใน ในเขตภาคเหนือ		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายปรัชญา ยะถาศักดิ์	รหัส	51382143
	นายภาณุพงศ์ รานะเรศ	รหัส	51384734
ที่ปรึกษาโครงการ	ดร.ชัยธำรง พงศ์พัฒนศิริ		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ปีการศึกษา	2554		

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการจัดระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชุดชั้นในเขตภาคเหนือตอนบน การจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาและข้อสังเกตอาการผิดปกติของเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรและลดการขัดข้องแบบฉุกฉิน และยังทำให้ผู้ใช้เครื่องจักรสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างถูกวิธี โดยมุ่งเน้นไปที่เครื่องจักรในกระบวนการเย็บซึ่งถือเป็นกระบวนการสำคัญในการผลิต

เก็บข้อมูลของเครื่องจักรต่างๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่างๆของปัญหาการขัดข้องหรือต้องหยุดเครื่องจักรในการผลิต และจัดทำแผนการบำรุงรักษาและมาตรฐานการบำรุงรักษา รวมถึงวิธีการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง ซึ่งได้ทำการวางแผนทั้งหมด 6 เครื่อง ดังนี้ คือ จักรเย็บซิกแซ็ก (ZG1 และ ZG3) จักรเข็มเดี่ยว (ON) จักรเข็มคู่ (TN) จักรโพ้ง (OL) จักรลา (H) จักรแท็กกิ่ง (TK) เพื่อลดการหยุดการขัดข้องหรือการหยุดงานฉุกฉิน และได้จัดทำระบบในการบำรุงรักษาการแจ้งซ่อม และขั้นตอนในการบำรุงรักษา จากนั้นทำการประเมินผลความพึงพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เมื่อทำการแปลผลข้อมูลจากการสุ่มสำรวจความพึงพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันพบว่า พนักงานมีความพึงพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คิดเป็นร้อยละ 77.67 ซึ่งเป็นไปตามความคาดหมายซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 75

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาของผู้มีพระคุณที่ให้การสนับสนุน ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะส่งเสริมและให้แนวคิดและข้อเสนอแนะต่างๆ ทางคณะผู้จัดทำจึงขอถือโอกาสนี้ขอขอบพระคุณบุคคลผู้มีพระคุณดังต่อไปนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ดร.ชัยธำรง พงศ์พัฒนศิริ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญานิพนธ์นี้ ที่ให้ความรู้ ข้อคิดและแนะนำแนวทางอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในทำปฏิญานิพนธ์ และดูแลตรวจสอบการดำเนินการเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์กานต์ สิวฒนาอึ้งยง ซึ่งให้คำปรึกษาและแนะนำในการจัดทำรูปเล่มปฏิญานิพนธ์นี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคุณนพรัตน์ ติรเลิศพานิช กรรมการบริหารบริษัทผลิตชุดชั้นในในเขตภาคเหนือ ซึ่งเล็งเห็นประโยชน์ของปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้และให้ความอนุเคราะห์ในการเอื้อเฟื้อสถานที่และการเก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำปฏิญานิพนธ์ และขอขอบพระคุณคุณประคอง ทัดปัญญา หัวหน้าหน่วยช่าง และทีมช่างทุกท่านที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลต่างๆ และคำแนะนำรวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆในการซ่อมบำรุงและการทำงานของจักรเป็นอย่างดี

ผู้จัดทำ

นายปรัชญา ยะถาศักดิ์

นายภาณุพงศ์ รานะเรศ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Out Put)	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)	1
1.5 ขอบเขตในการดำเนินงาน	1
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การจัดการบำรุงรักษา	3
2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา	3
2.3 นโยบายการบำรุงรักษา	5
2.4 พิจารณาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา	6
2.5 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	7
2.6 ระบบวางแผนและควบคุมงานบำรุงรักษา	8
2.7 การควบคุมผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษา	11
2.8 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	14
2.9 การวัดประสิทธิผลการซ่อมบำรุง	18
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	19
3.1 การเก็บข้อมูลของเครื่องจักรภายในโรงงาน	19
3.2 แบ่งประเภทของเครื่องจักรที่มีอยู่ในโรงงาน	19
3.3 วิเคราะห์ข้อมูลหาแนวทางการแก้ไข	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 จัดทำแผนการบำรุงรักษาของเบื้องต้นของเครื่องจักร.....	20
3.5 จัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาและแบบฟอร์มการบันทึกต่างๆของการบำรุงรักษา	20
3.6 จัดทำแบบสำรวจและแบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจของพนักงาน และผู้บริหารในระบบ	21
3.7 ปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้งานจริง.....	22
3.8 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ เขียนรายงานการดำเนินงานและจัดทำรูปเล่ม โครงการวิศวกรรม.....	22
บทที่ 4 การวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน	23
4.1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักรเพื่อทำการศึกษา	23
4.2 สภาพการซ่อมบำรุงแบบเดิม	26
4.3 การวางแผนการซ่อมบำรุงระบบใหม่	26
4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา.....	28
4.5 การจัดทำแผนงานปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	31
4.6 คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	40
4.7 การวิเคราะห์ผลการสำรวจความพึงพอใจ	67
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	69
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	69
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	69
เอกสารอ้างอิง.....	70
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	71
ภาคผนวก ข ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักร (Check list)	74
ภาคผนวก ค ตารางบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง	81
ประวัติผู้จัดทำ.....	83

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	2
4.1 แสดงระยะเวลาเครื่องจักรขัดข้อง	25
4.2 ลักษณะปัญหาของเครื่องจักรในโรงงาน	28
4.3 การสร้างโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน.....	32
4.4 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรเชื่อมเดี่ยว	33
4.5 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรแท็กกิ้ง	34
4.6 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรลา	35
4.7 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรโพง	36
4.8 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรเชื่อมคู่.....	37
4.9 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรซิกแซก.....	39
4.10 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม.....	67
ข.1 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน.....	75
ข.2 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์	75
ข.3 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน.....	76
ข.4 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์	76
ข.5 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน.....	77
ข.6 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์	77
ข.7 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน.....	78
ข.8 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์	78
ข.9 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน.....	79
ข.10 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์	79
ข.11 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน	80
ข.12 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์.....	80
ค.1 ตารางบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง.....	82

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ประเภทของการบำรุงรักษา.....	4
2.2 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา.....	8
2.3 ระบบวางแผนและควบคุมงานบำรุงรักษา	9
2.4 ผังการเปรียบเทียบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	15
2.5 ผังการไหลกระบวนการซ่อมบำรุงแบบป้องกัน	16
4.1 จักรเข็มเดี่ยวON	23
4.2 จักรเข็มเดี่ยวZG.....	23
4.3 จักรเข็มคู่TN.....	24
4.4 จักรแท็กกิ้งTK.....	24
4.5 จักรโพงOL.....	25
4.6 จักรลาH.....	25
4.7 แผนผังของแผนการซ่อมบำรุงระบบใหม่	26
4.8 แผนผังการปฏิบัติงานของผู้ใช้งานเครื่องจักร.....	27
4.9 แผนผังการปฏิบัติงานของฝ่ายซ่อมบำรุง	28
4.10 แผนภูมิแสดงเวลารวมที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักร	29
4.11 การวิเคราะห์โอกาสอาการขัดเบื้องต้นที่มีผลต่ออาการกระโดด.....	29
4.12 การวิเคราะห์หาสาเหตุการขัดข้องของอาการอาการกระโดด.....	30
4.13 บริเวณที่ทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักรเข็มเดี่ยว	40
4.14 จุดทำความสะอาดบริเวณ Oil Tank.....	41
4.15 บริเวณที่ตรวจสอบและเติมสารหล่อลื่นเครื่องจักรเข็มเดี่ยว.....	42
4.16 การเปลี่ยนสารหล่อลื่นเครื่องจักรเข็มเดี่ยว.....	42
4.17 การตรวจสอบสภาพบริเวณเข็ม.....	43
4.18 ตรวจสอบระบบส่งกำลังสายพานและน็อตยึดต่างๆ.....	43
4.19 การตรวจสอบชุดกระสวย	44
4.20 การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน	44
4.21 จุดทำความสะอาดบริเวณภายนอกเครื่องจักร.....	45
4.22 จุดทำความสะอาดระบบกลไกเครื่องจักรแท็กกิ้ง.....	45
4.23 การตรวจสอบและเติมสารหล่อลื่นเครื่องจักรแท็กกิ้ง.....	46
4.24 ชุดเข็มเครื่องจักรแท็กกิ้ง.....	47

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.25 ระบบกลไกและน็อตยึดต่างๆ	48
4.26 ชุดกระสวยเครื่องจักรแท็กกิ่ง	48
4.27 การร้อยด้ายตามมาตรฐาน	49
4.28 การทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักรลา	50
4.29 การทำความสะอาดระบบกลไกเครื่องจักรลา	50
4.30 การตรวจระดับสารหล่อลื่น	51
4.31 การตรวจสภาพและการเปลี่ยนสารหล่อลื่น	51
4.32 การเติมสารหล่อลื่นระบบกลไกภายใน	52
4.33 การเติมสารหล่อลื่นระบบกลไกภายนอก	52
4.34 การตรวจสอบสภาพเข็ม	53
4.35 การตรวจสอบน็อตยึดต่างๆในระบบกลไก	53
4.36 การตรวจสอบน็อตยึดต่างๆในลูบเปอร์	54
4.37 จุดทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักรโพง	55
4.38 จุดทำความสะอาดภายในเครื่องจักรโพง	55
4.39 การตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นและการเติมสารหล่อลื่น	56
4.40 บริเวณที่หล่อลื่นภายใน	56
4.41 การตรวจสอบเข็ม คด, งอ, บิ่น	57
4.42 ตรวจสอบใบมีด ความคม สภาพการบินและสึกหรอ	57
4.43 การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน	58
4.44 การทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักรเข็มคู่	59
4.45 จุดทำความสะอาดบริเวณ Oil Tank	59
4.46 บริเวณที่ตรวจสอบและเติมสารหล่อลื่นเครื่องจักรเข็มคู่	60
4.47 การเปลี่ยนสารหล่อลื่นเครื่องจักรเข็มคู่	61
4.48 การตั้งเข็มคู่ที่ถูกต้องและถูกวิธี	61
4.49 การตรวจสอบชุดกระสวย	62
4.50 การตรวจสอบชุดสายพาน	62
4.51 จุดทำความสะอาดบริเวณภายนอกเครื่องจักรซิกแซก	63
4.52 จุดทำความสะอาดบริเวณ Oil Tank	63
4.53 การตรวจระดับสารหล่อลื่นและสภาพสารหล่อลื่น	64
4.54 การเติมสารหล่อลื่น	65

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.55 การตรวจสอบชุดเข็มและการ์ดเข็ม.....	65
4.56 การตรวจสอบชุดสายพาน.....	66
4.57 การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน.....	66



บทที่ 1

บทนำ

1.1 เหตุผลและความเป็นมา

เนื่องจากโรงงานผลิตชุดชั้นใน มีเครื่องจักรจำนวนมาก ซึ่งระหว่างการเย็บนั้นเกิดปัญหาเครื่องจักรหยุดทำงานเนื่องจากชำรุดบ่อย ประกอบกับจำนวนช่างที่มีน้อยทำให้การซ่อมแซมเครื่องจักรนั้นอาจทำได้ล่าช้าหรือไม่ทั่วถึง การหยุดทำงานของเครื่องจักรนั้นอาจจะต้องหยุดทำงานเป็นเวลานาน ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิตนาน ซึ่งสาเหตุของการเกิดปัญหาหลายครั้งนั้น เกิดจากการที่เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธีและเหมาะสม และเกิดจากการที่พนักงานไม่สังเกตการทำงาน of เครื่องจักรของตัวเอง จึงทำให้การชำรุดนั้นลุกลามจากอาการชำรุดเล็กน้อยเป็นอาการชำรุดหนักได้ และยังเกิดปัญหาของเสียซึ่งมีสาเหตุมาจากความไม่สมบูรณ์ของจักรอีกด้วย

ด้วยปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการศึกษาวิธีการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ขึ้น ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสามารถปฏิบัติได้ในระยะยาว

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อจัดทำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของโรงงานผลิตชุดชั้นใน

1.2.2 เพื่อให้ได้เกณฑ์ในการทำการบำรุงรักษา

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 มีระบบการจัดการการซ่อมบำรุง

1.3.2 ได้คู่มือในการปฏิบัติงานการบำรุงรักษา

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

1.4.1 มีความพอใจของผู้ใช้คู่มือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

1.4.2 มีแนวทางในการปฏิบัติงานในการบำรุงรักษา

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของโรงงานเย็บชุดชั้นใน ในแผนกเย็บ

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา เป็นงานที่ต้องปฏิบัติเพื่อรักษาสภาพ หรือยกสภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้มาตรฐานที่กำหนดหรืออีกนัยหนึ่ง เป้าหมายของการบำรุงรักษาคือ การดูแลเครื่องจักร อุปกรณ์และโรงงานให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน และสามารถใช้งานได้ตามที่ฝ่ายผลิตต้องการ ซึ่งหมายถึงความต้องการต่างๆ เหล่านี้คือ

2.1.1 เครื่องจักรสามารถเดินเครื่องได้เมื่อต้องการทำการผลิต

2.1.2 เครื่องจักรต้องไม่ชำรุดขณะที่ทำการผลิตอยู่

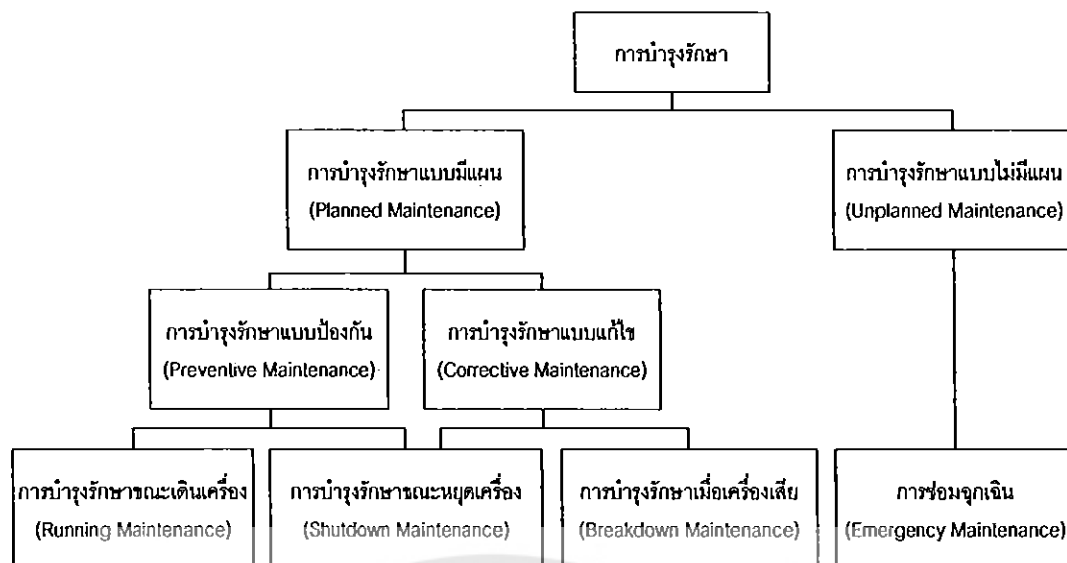
2.1.3 เครื่องจักรต้องสามารถทำการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพในระดับการผลิตระดับหนึ่งที่ต้องการ

2.1.4 การหยุดเครื่องจักรเพื่อซ่อมแซมต้องไม่ขัดกับแผนการผลิต

2.1.5 เวลาหยุดเครื่องจักร (Downtime) ต้องให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาโดยทั่วไปของหน่วยงานซ่อมบำรุงจะเป็นการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหาย การบำรุงรักษาได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการใช้หลักการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วัสดุศาสตร์ และสถิติเข้ามาใช้ในงานบำรุงรักษาการจัดประเภทของการบำรุงรักษาที่เป็นงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงที่สามารถพบเห็นโดยทั่วไปมีโครงสร้างดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ประเภทของการบำรุงรักษา
ที่มา : เขียวไชย จิตต์แจ้ง, 2541, หน้า 705

การบำรุงรักษามีด้วยกัน 2 รูปแบบด้วยกันคือ การบำรุงรักษาแบบมีแผนและการบำรุงรักษาแบบไม่มีแผนหรือการซ่อมฉุกเฉินนั่นเอง ซึ่งรายละเอียดของการบำรุงรักษาในแต่ละรูปแบบ มีดังนี้

2.2.1. การบำรุงรักษาแบบมีแผน (Planned Maintenance)

การบำรุงรักษาแบบมีแผนจะหมายความรวมถึงการบำรุงรักษาแบบต่างๆ ทั้งหมดที่กระทำไปโดยมีการวางแผนล่วงหน้า มีการควบคุมและมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้ ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

2.2.1.1 การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นงานบำรุงรักษาที่มีแผนที่กระทำไปโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะป้องกันมิให้เครื่องจักรชำรุด เช่น การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรตามจำนวนชั่วโมงการใช้งาน การทำความสะอาด การเปลี่ยนหัวเทียนตามระยะทางการใช้งาน เมื่อพิจารณาถึงวิธีปฏิบัติงานแล้ว อาจแบ่งย่อยลงไปได้อีก กล่าวคือการบำรุงรักษาแบบป้องกัน อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

ก. การบำรุงรักษาขณะเดินเครื่อง (Running Maintenance) เป็นงานบำรุงรักษาทำได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่อง เช่น การเติมน้ำมันหล่อลื่นในกระบอกเติมที่เครื่องจักร การตรวจสอบการทำงานของฉนวนกันความร้อน

ข. การบำรุงรักษาขณะหยุดเครื่อง (Shutdown Maintenance) ซึ่งเป็นการหยุดโดยมีแผนกำหนดไว้แน่นอน เช่น การเปลี่ยนชิ้นส่วน การตรวจสอบรอยร้าว

2.2.1.2 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance) หมายถึงงานบำรุงรักษาที่มีแผนที่จะทำเพื่อแก้ไข ปรับยกสถานะ การปฏิบัติของเครื่องจักรให้คืนสู่สภาพปกติ เช่น การซ่อมใหญ่สำหรับการบำรุงรักษาแบบแก้ไข ก็อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ เช่นกัน คือ

ก. การบำรุงรักษาขณะหยุดเครื่อง (Shutdown Maintenance) โดยมีแผนที่กำหนดแน่นอน เช่น การซ่อมเครื่องจักรสำรองซึ่งเสียหายแต่ไม่จำเป็นต้องซ่อมในทันทีที่เครื่องเสียหาย จึงกำหนดแผนการซ่อม

ข. การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเสีย (Breakdown Maintenance) ทั้งนี้ได้มีการเตรียมการไว้แล้วว่าเมื่อเครื่องเกิดเสียขึ้นจะมีวิธีปฏิบัติอย่างไร จึงจะดูแลแก้ไขให้คืนสู่สภาพเดิมได้เร็วที่สุด

2.2.2 การบำรุงรักษาแบบไม่มีแผน (Unplanned Maintenance)

การบำรุงรักษาแบบไม่มีแผนนั้นก็คือ การซ่อมฉุกเฉินนั่นเอง จะต่างจากการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเสีย ที่ว่าการซ่อมฉุกเฉินนั้นจะไม่มีเตรียมงานไว้ล่วงหน้าก่อน เมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหายขึ้น ฝ่ายซ่อมบำรุงรักษาจะดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมความเสียหายตามสภาพที่เกิดขึ้น โดยขั้นแรกจะตรวจสอบว่ามีชิ้นส่วนใดเสียหาย จะเปลี่ยนทดแทนโดยอะไหล่จากคลังพัสดุ หากจำเป็นอาจต้องปรับแต่งเครื่อง งานต่างๆ ที่ต้องทำนี้เนื่องจากเป็นการซ่อมฉุกเฉิน ไม่มีการวางแผนไว้ก่อนจึงไม่สามารถบอกได้ล่วงหน้าว่าต้องทำอะไรบ้าง แต่สำหรับการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเสียนั้นจะมีการคาดคะเนไว้ล่วงหน้าก่อน เมื่อมีรายงานว่าเครื่องเสีย ส่วนใหญ่จะทราบได้ทันทีจากอาการที่เครื่องเสียว่าจะต้องปฏิบัติงานอะไรบ้าง ผู้ปฏิบัติงานสามารถที่จะเตรียมอุปกรณ์ อะไหล่ เครื่องมือที่ต้องใช้และอาจสามารถประมาณการได้ว่าจะใช้เวลาปฏิบัติงานสักเท่าใดด้วย

2.3 นโยบายการบำรุงรักษา

เกียรติชัย จิตต์แจ้ง, 2541 เสนอแนะว่างานบำรุงรักษาในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ไปอาจแยกเป็นนโยบายได้ 4 แนวทางดังนี้

2.3.1 การซ่อมเมื่อเครื่องเสีย ในลักษณะของการผลิตที่ไม่ต่อเนื่องจะมีเครื่องจักรที่ทำงานเป็นอิสระไม่ขึ้นกับเครื่องจักรอื่นๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งในกรณีนี้เมื่อเครื่องจักรเครื่องใดเสีย จะไม่ทำให้เครื่องจักรอื่นๆ ต้องหยุดทำงาน และอาจเป็นการประหยัดกว่าการปล่อยให้เดินเครื่องจักรไปจนกระทั่งชำรุดแล้วจึงทำการซ่อมแซม ทั้งนี้ในการป้องกันการชำรุดอาจจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นหากเครื่องชำรุด การบำรุงรักษาที่กระทำในลักษณะป้องกันจริงๆ จะมีเพียงเล็กน้อย เช่น การทำความสะอาด การใช้น้ำมันหล่อลื่น เท่านั้น

การบำรุงรักษาแบบนี้จะใช้ในโรงงานที่มีเครื่องจักรขนาดเล็กๆ ชนิดเดียวกันเป็นจำนวนมาก เช่น จักรเย็บผ้า ปล่อยให้เดินเครื่องใช้งานไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเครื่องเสีย เมื่อเครื่องจักรเสียก็ทำการซ่อมแซมไปโดยที่อาจใช้เครื่องจักรอื่นที่มีอยู่ทำการผลิตต่อไปได้

2.3.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกันในกรณีที่กรรมวิธีการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง เช่น อุตสาหกรรมเคมี เหล็กหรือการผลิตเป็นจำนวนมาก ความสูญเสียที่เกิดขึ้นหากเครื่องจักรชำรุดจะมีมาก เพราะหากส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่องจักรชำรุดไป ก็อาจทำให้โรงงานทั้งโรงงานหรือสายการผลิตทั้งหมดต้องหยุดงานลง หรือในบางกรณีเครื่องจักรบางเครื่องหากปล่อยให้ชำรุดเสียหายก็จะเป็นอันตรายต่อชีวิต ทรัพย์สินและสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องทำการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันมิให้เกิดการชำรุดขึ้น

การป้องกันมิให้เครื่องจักรเสียนั้น อาจกระทำได้ด้วยการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆ เป็นระยะ การเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนที่มีการใช้งานครบกำหนด การบริการต่างๆ เช่น การทำความสะอาด การหล่อลื่น การตรวจการสั่นสะเทือน

2.3.3. การเปลี่ยนทดแทนเครื่องจักร ในอุตสาหกรรมหลายๆ ประเภทใช้รูปแบบการบำรุงรักษาด้วยวิธีนี้ โดยการวางแผนให้มีการเปลี่ยนทดแทนใช้เครื่องจักรใหม่ ในกรณีที่เครื่องจักรที่ใช้อยู่เกิดชำรุดหรือจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาอย่างมาก ในระหว่างใช้งานก็มีการบำรุงรักษาเพียงเล็กน้อย เช่น การปรับแต่งทำความสะอาดประจำวันเท่านั้น โดยมากมักเป็นเครื่องจักรที่มีขนาดไม่ใหญ่เท่าไรนัก เช่น รถยนต์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องคอมพิวเตอร์ บริษัทบางแห่งจะซื้อของใหม่มาใช้เมื่อเครื่องจักรเริ่มเสื่อมสภาพก็จะขายไปแล้วซื้อเครื่องรุ่นใหม่มาใช้งานแทน นอกจากนี้รูปแบบการบำรุงรักษาแบบนี้จะเหมาะสมสำหรับเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเร็วมาก ซึ่งช่วยให้หน่วยงานมีโอกาสได้ใช้เครื่องจักรใหม่ ๆ ที่ทันสมัยอยู่เสมอ

2.3.4. การใช้งานโดยไม่บำรุงรักษา สำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็กๆ ที่มีราคาไม่แพงนัก อาจพบว่า การซ่อมบำรุงรักษาจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าการซื้อของใหม่มาใช้ โดยเฉพาะในกรณีที่ค่าแรงงานในการซ่อมมีราคาแพง นอกจากนี้อุปกรณ์บางอย่างไม่ได้ถูกออกแบบให้สามารถซ่อมบำรุงได้เลย หรือซ่อมแล้วอาจไม่ดีเท่าของใหม่ เช่น คอมพิวเตอร์ในตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ ในกรณีเช่นนี้การบำรุงรักษาจึงไม่จำเป็นจะต้องปฏิบัติเลย

2.4 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ค่าใช้จ่ายและความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีที่เครื่องจักรชำรุดเสียหายเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยในการตัดสินใจดำเนินงานด้านบำรุงรักษา เรียร์ไชย จิตต์แจ้ง, 2541 เสนอแนะว่าค่าใช้จ่ายและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกรณีเครื่องจักรชำรุดอาจแบ่งได้เป็น 2 จำพวก คือ

2.4.1. ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม คำนวณได้จากค่าแรง ค่าอะไหล่และวัสดุ ตลอดจนค่าเสียหายในการซ่อมแซม แต่ไม่รวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการบำรุงรักษาแบบป้องกันต่างๆ เช่น การซ่อมแซมชิ้นส่วนที่เปลี่ยนตามกำหนดเวลา

2.4.2. ความสูญเสียที่เกิดจากการชำรุด หมายถึง ค่าใช้จ่ายและความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากกรณีที่มีการชำรุด ซึ่งอาจแบ่งได้ดังนี้

2.4.2.1 ค่าใช้จ่ายในการหยุดเครื่อง (Closing Down Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการหยุดเครื่องแต่ละครั้ง ซึ่งทำให้พนักงานประจำเครื่องต้องเสียเวลา อาจสูญเสียวัตถุดิบหรือวัตถุดิบสำเร็จรูปที่ตกค้างอยู่ในเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายนี้จะถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ในการหยุดเครื่องแต่ละครั้ง

2.4.2.2 ค่าใช้จ่ายสำหรับเวลาที่สูญเสีย (Down-Time Cost) หมายถึงความสูญเสียโอกาสในการผลิตสินค้าเนื่องจากเครื่องจักรต้องหยุดทำงาน ถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ขึ้นกับระยะเวลาการหยุดเครื่อง

2.4.2.3 ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องใหม่ (Start-up Cost) เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ต่อการเดินเครื่องใหม่แต่ละครั้งเช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายในการหยุดเครื่อง

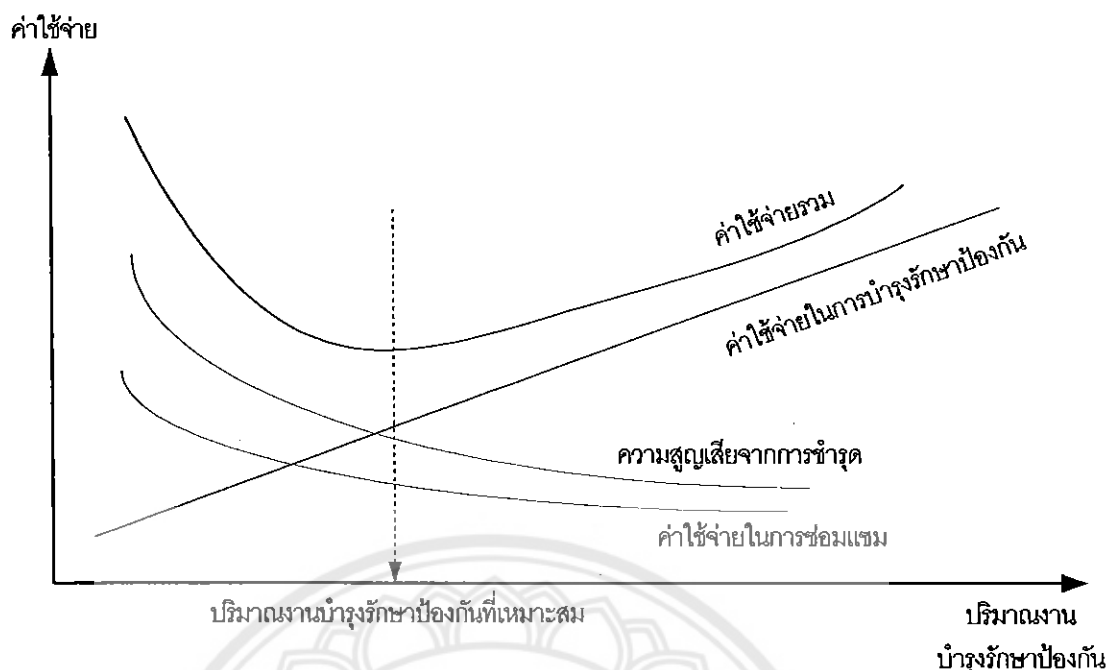
2.5 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

การดำเนินงานบำรุงรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรจำเป็น ต้องมีการดำเนินการต่างๆ โดยเฉพาะในด้านการบำรุงรักษาป้องกัน ในการดำเนินการเหล่านี้จะต้องเสียค่าใช้จ่าย ดังต่อไปนี้

2.5.1 ค่าใช้จ่ายในการดูแล (Service Cost) หมายถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าแรง ค่าอุปกรณ์ ค่าวัสดุ ค่าสื้อหุ่ยที่ใช้ในการดูแลเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ไปอันได้แก่ การทำความสะอาด การหล่อลื่น รวมถึงค่าสูญเสียเวลาในการผลิต ในการหยุดเครื่องจักรเพื่อดูแลตามปกติด้วย

2.5.2 ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ (Inspection Cost) เป็นค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่มีโครงสร้างเช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายในการดูแล แต่เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบเครื่องจักรทั้งหมด

2.5.3 ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนและซ่อมแซมชิ้นส่วนตามกำหนด เป็นค่าใช้จ่ายที่มีโครงสร้างเช่นเดียวกันกับค่าใช้จ่ายในการดูแล แต่เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนและซ่อมแซมชิ้นส่วนเครื่องจักรตามแผนที่วางไว้ โดยทั่วไปแล้วค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะน้อยกว่าการเปลี่ยนหรือซ่อมแซมในกรณีเครื่องชำรุดฉุกเฉินมาก เนื่องจากมีการวางแผนและเตรียมการไว้ล่วงหน้า จึงสามารถลดค่าแรงงานตลอดจนค่าวัสดุต่างๆ ที่ต้องใช้ลงได้มาก ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
ที่มา: จาก เรียร์ไชย จิตต์แจ้ง, 2541, หน้า 710

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาป้องกันจะเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณงาน แต่ในทางตรงข้ามยังมีการบำรุงรักษาป้องกันมากเท่าใด ความสูญเสียจากการชำรุดและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมก็จะน้อยลง ดังนั้นเมื่อคิดค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่าย 3 อย่างนี้รวมกันแล้ว ก็จะเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ระดับหนึ่ง หากดำเนินการบำรุงรักษาป้องกันมากเกินไปก็จะเป็นการสิ้นเปลืองเช่นกัน

ในการดำเนินงานการบำรุงรักษาป้องกันนี้จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเช่นกัน ดังนั้นในการตัดสินใจว่าจะดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักรมากน้อยเพียงใด ต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นรวมทั้งหมด

2.6 ระบบวางแผนและควบคุมงานบำรุงรักษา

ระบบวางแผนและควบคุมงานบำรุงรักษา อาจแสดงขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

2.6.1 ในการวางแผนงานบำรุงรักษานั้น คือการกำหนดว่าสิ่งที่จะต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษานั้นมีสิ่งใดบ้าง ในขั้นนี้จะเป็นการเตรียม ทะเบียนเครื่องจักร (Facility Register) ซึ่งจะแสดงถึงรายการของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่

2.6.2 กำหนดวิธีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่าควรได้รับการบำรุงรักษาอย่างไร ซึ่งรวมถึงวิธีการบำรุงรักษา ตลอดจนช่วงระยะเวลาของการบำรุงรักษา อันสามารถกำหนดได้เป็น รายการบำรุงรักษาป้องกัน (Maintenance Schedule) ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในรายการทะเบียน

จากรูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นถึงระบบวางแผนและควบคุมงานบำรุงรักษา ที่จะสามารถรวบรวม กำหนดเวลาที่ต้องทำงานบำรุงรักษาต่างๆ ของเครื่องจักรทั้งหมดออกมาเป็นแผนการบำรุงรักษา ซึ่งโดยปกติ แผนการดังกล่าวจะเป็นแผนงานที่แสดงกำหนดเวลาของงานบำรุงรักษาต่างๆ ในช่วงเวลาแต่ละปี แต่เนื่องจากตามความเป็นจริงแล้วโรงงานต่างๆ มักจะไม่สามารถวางแผนการผลิตอย่างละเอียดล่วงหน้าเป็นปี ได้ และแผนบำรุงรักษาจะต้องจัดทำให้สอดคล้องเข้ากับแผนการผลิต ดังนั้นแผนบำรุงรักษาจึงจำเป็นต้อง มีความยืดหยุ่นต่อการดัดแปลงให้เหมาะกับแผนการผลิต โดยกำหนดเป็นแผนระยะสั้น อาจจะเป็นแผนประจำสัปดาห์หรือแผนประจำเดือน เพื่อให้เกิดความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้แล้วจากรายการบำรุงรักษา ผู้วางแผนงานบำรุงรักษาจะต้องแจ้งวิธีปฏิบัติงานบำรุงรักษาให้พนักงานบำรุงรักษาทราบทุกครั้งที่จะมีการนำไปปฏิบัติงาน จึงต้องมีการจัดทำใบสั่งงานบำรุงรักษาออกมาทุกๆ งานที่กำหนดขึ้นในแต่ละสัปดาห์ซึ่งจะเปรียบเทียบกับใบสั่งงานให้ฝ่ายบำรุงรักษาปฏิบัติงานนั่นเอง เมื่อปฏิบัติงานบำรุงรักษาแล้ว พนักงานบำรุงรักษาจะต้องเขียนรายงานปฏิบัติงานนี้ส่งไปบันทึก รายละเอียดในประวัติเครื่องจักรต่อไป ทั้งนี้ส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญในกระบวนการควบคุมการทำงาน ของระบบบำรุงรักษา ในบางครั้งเป็นไปได้ที่ฝ่ายผลิตจะเป็นผู้ที่เห็นว่าควรมีการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ซึ่งจะเขียนเป็นใบแจ้งซ่อมไปให้ฝ่ายซ่อมบำรุงดำเนินการ ซึ่งเมื่อดำเนินการแล้วพนักงานซ่อมบำรุงก็จะส่งใบแจ้งซ่อม พร้อมทั้งรายงานใบบันทึกรายละเอียดของงานไว้ในประวัติเครื่องจักรเช่นกัน

จากรายละเอียดการปฏิบัติงานซ่อมและบำรุงรักษา ที่ได้บันทึกไว้ในประวัติเครื่องจักรนั้นเราสามารถ ใช้ข้อมูลต่างๆ มาทำการปรับปรุงยกระดับมาตรฐานการปฏิบัติงานบำรุงรักษา รักษาได้ ตัวอย่างเช่นกรณีที่มีงานซ่อมฉุกเฉินจากเครื่องจักรเครื่องใดหลายๆ อาจเป็นไปได้เนื่องจากสาเหตุต่างๆ คือ การบำรุงรักษาไม่เพียงพอ

- 2.6.2.1. การบำรุงรักษาผิดวิธี
- 2.6.2.2. วิธีการบำรุงรักษาไม่ได้มาตรฐาน
- 2.6.2.3. การใช้เครื่องจักรผิดวิธี
- 2.6.2.4. การออกแบบหรือการประกอบ ใช้วัสดุในการผลิตเครื่องจักรไม่เหมาะสม
- 2.6.2.5. สิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับความต้องการของเครื่องจักร

ซึ่งอาจจะทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงกำหนดช่วงเวลาการบำรุงรักษา ที่กำหนดไว้เดิมให้ถี่ขึ้น หรือปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาใหม่ หรืออาจเพิ่มการควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของพนักงานให้เข้มงวดกว่าเดิมหรืออาจจะต้องออกแบบบางชิ้นส่วนใหม่ปรับปรุงสภาพแวดล้อม เป็นต้น

ระบบการวางแผนการบำรุงรักษาที่อาจจะเห็นว่าเป็นระบบที่ค่อนข้างยุ่งยาก แต่ความจริงแล้วจะแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกันเป็นขั้นวางแผนและขั้นปฏิบัติงาน ซึ่งในขั้นปฏิบัติงานนั้นมีแบบฟอร์มเพียง 2 อย่าง คือใบแจ้งซ่อมและใบรายการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเท่านั้น แต่ข้อมูลต่างๆ ทั้งการซ่อมและการบำรุงรักษาจะรวบรวมไว้ในประวัติเครื่องจักร ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้บริการสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.7 การควบคุมผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษา

งานบำรุงรักษาเป็นลักษณะงานบริการ ซึ่งกำหนดเป้าหมายเป็นตัวเลขได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นในการควบคุมผลงานที่ฝ่ายบำรุงรักษาจะต้องปฏิบัติ จึงไม่อาจจะควบคุมได้ด้วยตัวเลขดัชนีหรืออัตราส่วนที่จะแสดงถึงผลงานของฝ่ายบำรุงรักษาโดยตรงได้ แต่อย่างไรก็ตามมีอัตราส่วนบางตัวที่อาจแสดงถึงผลงานของฝ่ายบำรุงรักษาโดยทางอ้อม ซึ่งอาจใช้ในการควบคุมผลงานของฝ่ายบำรุงรักษาได้ อัตราส่วนที่นิยมใช้แสดงเป้าหมายและผลงานของฝ่ายบำรุงรักษามีดังนี้คือ (เจียร์ไชย จิตต์แจ้ง, 2541, หน้า 729-732)

2.7.1 ดัชนีแสดงผลการปฏิบัติงานโดยทั่วไป

2.7.1.1 อัตราส่วนความถี่ของการชำรุดฉุกเฉิน แสดงถึงจำนวนครั้งที่เกิดการชำรุดฉุกเฉินในช่วงเวลาหนึ่งๆ หาได้จากสูตร

$$\text{อัตราส่วนความถี่ของการชำรุดฉุกเฉิน} = \frac{\text{จำนวนการชำรุดฉุกเฉิน}}{\text{เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด}} \quad (2.1)$$

2.7.1.2 อัตราส่วนเวลาการชำรุดฉุกเฉิน แสดงถึงระยะเวลาในการซ่อมแซมเครื่องชำรุดว่าใช้เวลานานเท่าใด หาได้จากสูตร

$$\text{อัตราส่วนเวลาการชำรุดฉุกเฉิน} = \frac{\text{เวลาทั้งหมดที่เครื่องชำรุดฉุกเฉิน}}{\text{เวลาปฏิบัติงานทั้งหมด}} \quad (2.2)$$

อัตราส่วนตามข้อ 2.7.1.1 และ 2.7.1.2 นิยมใช้คู่กัน ตัวอย่างเช่น ในการปฏิบัติงานผลิตเป็นเวลา 1 เดือน มีเวลาปฏิบัติงานทั้งหมด 200 ชั่วโมง เครื่องจักรที่ใช้มีการชำรุดฉุกเฉิน 5 ครั้ง รวมเวลาทั้งหมดที่เครื่องชำรุด 25 ชั่วโมง จะได้

$$\text{อัตราส่วนความถี่ของการชำรุดฉุกเฉิน} = \frac{5}{200} \text{ ครั้ง/ชั่วโมง}$$

$$\text{อัตราส่วนเวลาชำรุดฉุกเฉิน} = \frac{25}{200}$$

2.7.1.3 แนวโน้มของเวลาที่เครื่องเสีย โดยมากมักรวมเป็นจำนวนเวลาที่เครื่องเสียทั้งหมดในแต่ละเดือน (Monthly Downtime) ซึ่งหากมีแนวโน้มลดต่ำลงก็แสดงถึงผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น

2.7.1.4 แนวโน้มของจำนวนพนักงานบำรุงรักษา แสดงถึงจำนวนพนักงานบำรุงรักษาที่ใช้ในแต่ละปีอาจคิดเป็นหน่วย ชั่วโมง-คน

2.7.1.5 ค่าวัสดุซ่อมบำรุงต่อช่างซ่อม 1 คน อัตราส่วนนี้แสดงถึงขีดความสามารถของ พนักงานซ่อมบำรุง ซึ่งถ้าน้อยลงอาจแสดงว่าพนักงานซ่อมบำรุงสามารถปฏิบัติงานได้ดีขึ้นโดยใช้ค่า วัสดุซ่อมบำรุงสิ้นเปลืองน้อยลง หาได้จากสูตร

$$\text{ค่าวัสดุซ่อมบำรุงต่อช่างซ่อม 1 คน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายวัสดุซ่อมบำรุงทั้งหมด}}{\text{จำนวนช่างซ่อมทั้งหมด}} \quad (2.3)$$

2.7.1.6 อัตราส่วนงานที่มีแผน อัตราส่วนนี้แสดงถึงปริมาณของงานบำรุงรักษาที่วางแผน ล่วงหน้า ซึ่งถ้ามีปริมาณมากเท่าใด จะแสดงถึงประสิทธิภาพในการทำงานบำรุงรักษามากขึ้น หาได้ จากสูตร

$$\text{อัตราส่วนงานที่มีแผน} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมง - คน ของงานที่มีแผน}}{\text{จำนวนชั่วโมง - คน ของงานซ่อมบำรุงทั้งหมด}} \quad (2.4)$$

2.7.1.7 อัตราส่วนงานที่มีแผนที่ปฏิบัติจริง ในการวางแผนบำรุงรักษาล่วงหน้า บางครั้งไม่ สามารถปฏิบัติจริงได้หมดตามแผน เนื่องจากสาเหตุต่างๆ แต่ที่สำคัญคือ มักจะมีงานซ่อมฉุกเฉินมาก อัตราส่วนนี้จึงแสดงถึงประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ด้วยว่าอย่างน้อยเพียงใด หาได้ จากสูตร

$$\text{อัตราส่วนงานมีแผนที่ปฏิบัติจริง} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมง - คน ของงานมีแผนที่ทำจริง}}{\text{จำนวนชั่วโมง - คน ของงานที่วางแผนไว้}} \quad (2.5)$$

2.7.1.8 อัตราส่วนการใช้น้ำมันหล่อลื่น เครื่องจักรที่ได้รับการดูแลบำรุงรักษาที่ดีนั้น เป็นที่ทราบกันว่าควรจะใช้ น้ำมันหล่อลื่นน้อยลง ดังนั้นผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาโดยทางอ้อมอาจ แสดงได้ด้วยอัตราส่วนนี้ หากน้อยลงอาจแสดงว่าผลงานบำรุงรักษามีแนวโน้มที่ดีขึ้น

$$\text{อัตราส่วนการใช้น้ำมันหล่อลื่น} = \frac{\text{มูลค่าของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ต่อปี}}{\text{ชั่วโมงเดินเครื่องทั้งหมดต่อปี}} \quad (2.6)$$

2.7.1.9 อัตราส่วนการชำรุดเนื่องจากขาดการหล่อลื่น การบำรุงรักษาที่ดีนั้น การดูแล น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้เป็นภาระสำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งแสดงถึงความเอาใจใส่ในงานของฝ่ายบำรุงรักษา ดังนั้น หากฝ่ายบำรุงรักษาเอาใจใส่ในงานดี การชำรุดเนื่องจากขาดน้ำมันหล่อลื่น ย่อมจะน้อยลง

$$\text{อัตราส่วนการชำรุดเนื่องจากขาดการหล่อลื่น} = \frac{\text{จำนวนการชำรุดจากการขาดการหล่อลื่น}}{\text{จำนวนการชำรุดทั้งหมด}} \quad (2.7)$$

2.7.2 ดัชนีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เป้าหมายประการหนึ่งในการดำเนินงานทุกๆ ไปคือ การดำเนินงานให้เสียค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนต่ำที่สุด ดังนั้นการพิจารณาถึงผลการปฏิบัติงานของฝ่ายบำรุงรักษาอาจแสดงได้ด้วยดัชนีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ซึ่งอาจคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อหน่วยต่างๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณงานบำรุงรักษา โดยทั่วไปนิยมคิดเทียบกับปริมาณการผลิต เวลาเดินเครื่อง ปริมาณไฟฟ้าและต้นทุนการผลิต ดังนั้นดัชนีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา จึงประกอบด้วย

2.7.2.1 ค่าบำรุงรักษาต่อหน่วยผลิตภัณฑ์

$$\text{ค่าบำรุงรักษาต่อหน่วยผลิตภัณฑ์} = \frac{\text{ค่าบำรุงรักษาทั้งหมดใน 1 ปี}}{\text{ปริมาณการผลิตทั้งหมดใน 1 ปี}} \quad (2.8)$$

2.7.2.2 ค่าบำรุงรักษาต่อเวลาเดินเครื่อง

$$\text{ค่าบำรุงรักษาต่อเวลาเดินเครื่อง} = \frac{\text{ค่าบำรุงรักษาทั้งหมดใน 1 ปี}}{\text{เวลาชั่วโมงเดินเครื่องทั้งหมดใน 1 ปี}} \quad (2.9)$$

2.7.2.3 ค่าบำรุงรักษาต่อปริมาณไฟฟ้าที่ใช้

$$\text{ค่าบำรุงรักษาต่อหน่วยปริมาณไฟฟ้าที่ใช้} = \frac{\text{ค่าบำรุงรักษาทั้งหมดใน 1 ปี}}{\text{จำนวนกิโลวัตต์ - ชั่วโมงที่ใช้ทั้งหมดใน 1 ปี}} \quad (2.10)$$

2.7.2.4 ค่าบำรุงรักษาต่อต้นทุนการผลิต

$$\text{ค่าบำรุงรักษาต่อต้นทุนการผลิต} = \frac{\text{ค่าบำรุงรักษาทั้งหมดใน 1 ปี}}{\text{ต้นทุนการผลิตทั้งหมดใน 1 ปี}} \quad (2.11)$$

ดัชนีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาข้างต้น หากมีแนวโน้มที่ลดลงก็อาจแสดงถึงผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

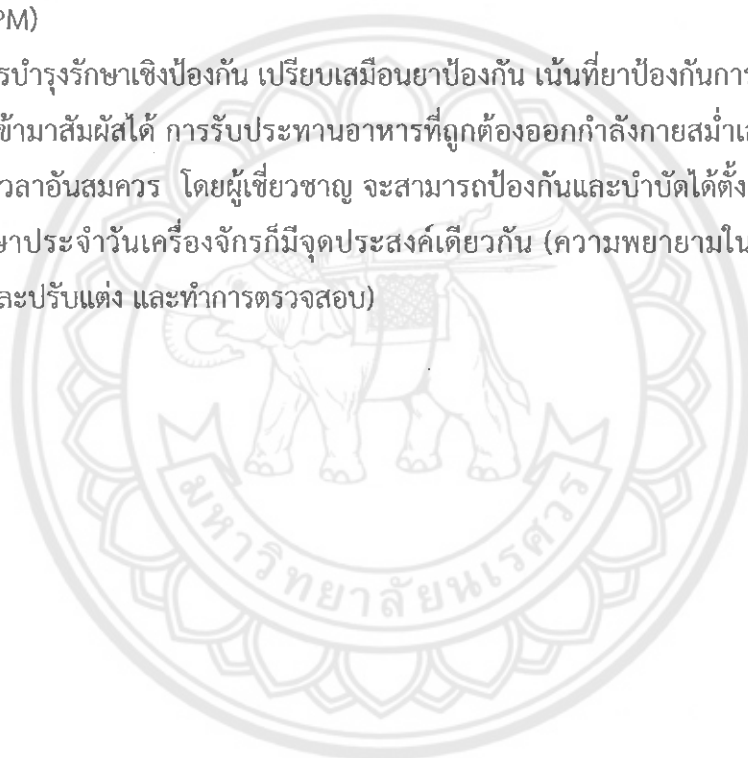
อย่างไรก็ตามเนื่องจากการปฏิบัติงานด้านบำรุงรักษา เป็นการปฏิบัติงานซึ่งสนองตอบความต้องการของงานด้านการผลิตเป็นส่วนใหญ่ ดัชนีอัตราส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมผลการปฏิบัติงาน ซึ่งแสดงไว้นี้เป็นเพียงสิ่งที่จะช่วยควบคุมทางอ้อมเท่านั้น แนวโน้มที่อัตราส่วนต่างๆ มีค่าน้อยลงจึงไม่ได้

หมายความว่าผลการปฏิบัติงานจะดีขึ้นเสมอไป การควบคุมงานด้านบำรุงรักษาจำเป็นต้องพิจารณาข้อเท็จจริงด้านอื่นๆ ประกอบด้วย

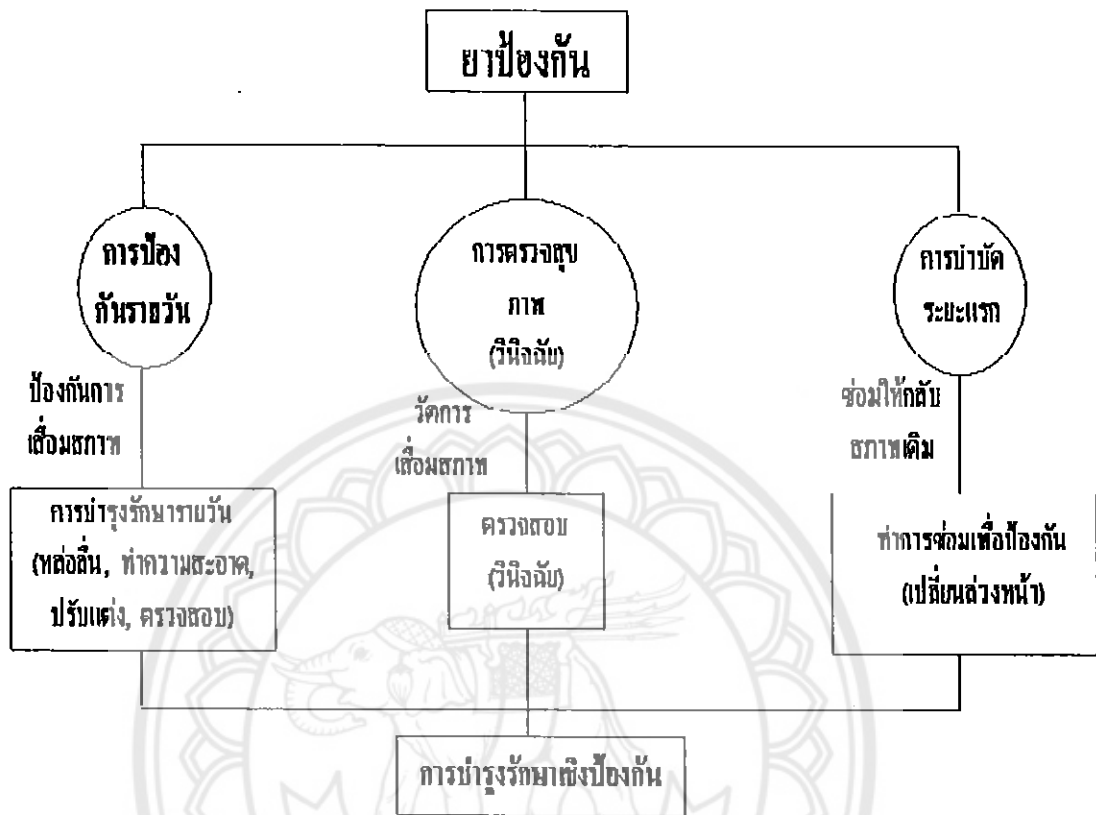
2.8 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Preventive Maintenance

ในการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักร มีการพัฒนาเป็นระยะๆ โดยในระยะแรก จะเป็นการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance) BM ชั้นที่2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) PM ชั้นที่3 เป็นการบำรุงรักษาทีผล (Productive Maintenance) และปัจจุบันชั้นที่ 4 เป็นการบำรุงรักษาทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) หรือเรียกว่า TPM ในปัจจุบันระบบบำรุงรักษาส่วนเหมืองใช้อยู่เป็นระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เปรียบเสมือนยาป้องกัน เน้นที่ยาป้องกันการเจ็บป่วย ซึ่งเชื้อโรคไม่สามารถเข้ามาสัมผัสได้ การรับประทานอาหารที่ถูกต้องออกกำลังกายสม่ำเสมอ การตรวจสุขภาพตามคาบเวลาอันสมควร โดยผู้เชี่ยวชาญ จะสามารถป้องกันและบำบัดได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น ซึ่งการบำรุงรักษาประจำวันเครื่องจักรก็มีจุดประสงค์เดียวกัน (ความพยายามในการหล่อลื่น ทำความสะอาด และปรับแต่ง และทำการตรวจสอบ)



การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

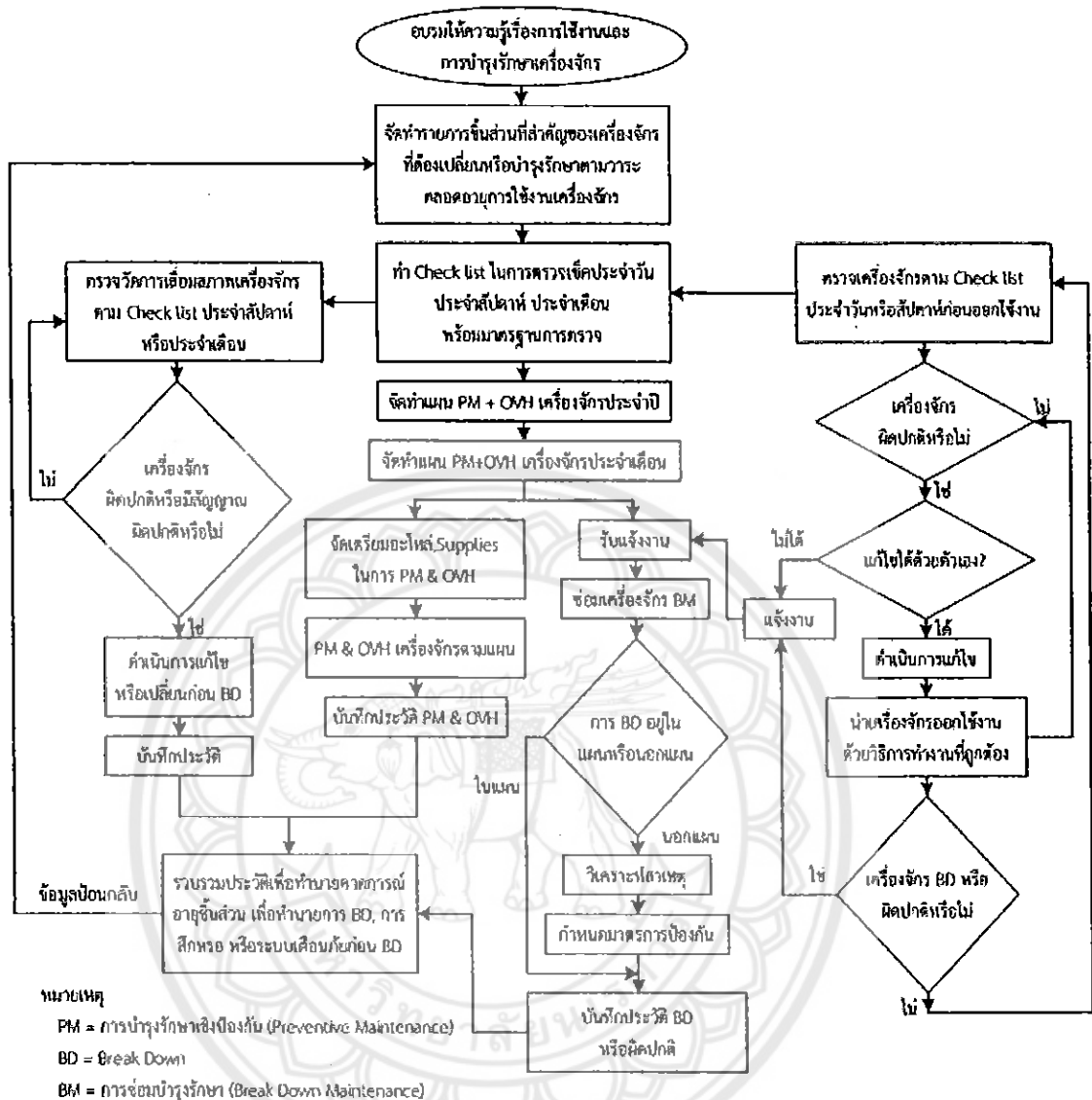


ยาป้องกันสำหรับเครื่อง = การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

รูปที่ 2.4 ผังการเปรียบเทียบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ที่มา : แนะนำสู่ TPM การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมโดยการ เฮอร์มิ นากาจิมา

ผังการไหลกระบวนการซ่อมบำรุงแบบป้องกัน



รูปที่ 2.5 ผังการไหลกระบวนการซ่อมบำรุงแบบป้องกัน

ที่มา : แนะนำสู่ TPM การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เซอิจิ นากาจิม่า

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะเป็นบำรุงรักษาโดยทำการบำรุงรักษา ตามคาบเวลา (Time - based Maintenance) โดยให้บริการตามกำหนด และการซ่อมใหญ่ (Overhaul) เช่น การบำรุงรักษาตามวาระ 500, 1000, 1500, 2000 ชม. เป็นต้น แต่ในปัจจุบันการบำรุงรักษาตามคาบเวลายังไม่เป็นการเพียงพอ จะต้องมีการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ ซึ่งเป็นการบำรุงรักษาตามเงื่อนไขการใช้งาน (Condition - based maintenance) โดยการใช้เครื่องมือเครื่องวัดสมัยใหม่และเทคนิคในการวิเคราะห์เครื่องจักร ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน เพื่อตรวจสอบหาสัญญาณของการเสื่อมสภาพ หรือเหตุขัดข้องที่อาจเกิดขึ้น กระบวนการซ่อมและบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) พอจะ

สรุปเป็นกระบวนการตั้ง Flow Chart ผังการไหลกระบวนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ซึ่งอธิบายพอสังเขปได้ดังนี้

2.8.1 การอบรมให้ความรู้เรื่องการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรในเบื้องต้นก่อนการนำเครื่องจักรไปใช้งาน ต้องมีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ใช้งาน ถึงวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง และการบำรุงรักษาเครื่องจักร แก่ผู้ที่ทำหน้าที่บำรุงรักษา ทั้งการอบรมแบบในห้องเรียน (Classroom training) และแบบฝึกปฏิบัติจริงในหน้างาน หรือแบบสอนในระหว่างทำงาน (On the job training)

2.8.2 หน่วยงานซ่อมและบำรุงรักษา จัดทำรายการชิ้นส่วนที่สำคัญของเครื่องจักรที่ต้องเปลี่ยนหรือบำรุงรักษาตามวาระตลอดอายุใช้งานเครื่องจักร โดยอาศัยข้อมูลเบื้องต้นจากคู่มือบำรุงรักษาเครื่องจักรหรือข้อมูลจากผู้ขาย

2.8.3 หน่วยงานซ่อมและบำรุงรักษา จัดทำรายการตรวจสอบ (Check list) ในการตรวจสอบประจำวัน, ประจำสัปดาห์หรือ ประจำเดือน พร้อมทั้งมาตรฐานในการตรวจ พร้อมทั้งชี้แจงให้ผู้ใช้เครื่องจักรและผู้บำรุงรักษาทราบ เพื่อนำไปใช้งาน

2.8.4 ผู้ใช้เครื่องจักรดำเนินการตรวจเครื่องจักรประจำวัน/ประจำสัปดาห์ ตามรายการตรวจสอบที่มีถ้าพบความผิดปกติ แล้วดำเนินการแก้ไขเองได้ (เช่น เครื่องจักรสกปรก น็อตหลวม ฯลฯ) ให้ดำเนินการแก้ไขด้วยตนเอง ถ้าไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ ให้แจ้งงานไปยังหน่วยงานซ่อมและบำรุงรักษาหรือกรณีนำเครื่องจักรออกใช้งานแล้วเครื่องจักร Breakdown หรือมีสิ่งผิดปกติ ให้แจ้งหน่วยงานซ่อมและบำรุงรักษา

2.8.5 หน่วยงานซ่อมและบำรุงรักษาจัดทำแผน PM & OVH เครื่องจักรประจำปี ประจำเดือน ดำเนินการเตรียมอะไหล่และ Supplies ต่างๆ เมื่อใกล้วาระ PM & OVH (บริหารพัสดุคงคลัง) และนัดผู้ใช้เครื่องจักร นำเครื่องจักรเข้าบำรุงรักษา ถ้าผู้ใช้งานเครื่องจักรไม่พร้อม ให้ทำการเลื่อน (ต้องไม่เลื่อนมากเกินไปจนมีผลกระทบต่อเครื่องจักร)

2.8.6. หน่วยงานซ่อมและบำรุงรักษา ทำการบำรุงรักษาพร้อมบันทึกประวัติ

2.8.7. กรณีที่เครื่องจักรเกิด Breakdown และได้รับการแจ้งงานจากหน่วยงานผู้ใช้เครื่องจักร หน่วยงานซ่อมและบำรุงรักษาตรวจอาการ และดำเนินการซ่อม แก้ไข เพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ (Corrective) จากนั้นมาพิจารณาว่าการ Breakdown ของเครื่องจักร เป็นไปอย่างผิดปกติ นอกแผน เช่น เร็วเกินไป ยังไม่ถึงอายุชิ้นส่วนที่เสียหาย หรือเกิดอุบัติเหตุหรือไม่ ถ้าการ Breakdown

เป็นแบบไม่ปกติให้ดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าโดยพิจารณา 4M ได้แก่ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัสดุ (Material) และวิธีการ (Method) แล้วกำหนดมาตรการป้องกันตามสาเหตุรากเหง้า แล้วทำการบันทึกประวัติเครื่องจักรครบบันทึกจุดที่เป็นสัญญาณ (Warning Point) ก่อนเกิดการ Breakdown ด้วย เช่น เสียงดัง สายไฮดรอลิก (HYD.) บวม ยางมีรอยแผล ฯลฯ เพื่อเก็บเป็นจุดใช้คาดการณ์หรือทำนายการ Breakdown ได้

2.8.8. หน่วยงานซ่อมและบำรุงรักษา ทำการตรวจวัดการเสื่อมสภาพ หรือสภาพของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนเครื่องจักร ตามคาบเวลาที่กำหนด เช่น อัตราการสึกของยางรถบรรทุก และสภาพยางสภาพของสาย ไฮดรอลิก การสึกเหืองอกบุงกี ฯลฯ โดยบางครั้งการวัดอาจทำโดยหน่วยงานผู้ใช้เครื่องจักร เช่น การสึกหรือสภาพของดอกเจาะ การสึกของค้อนย่อย เป็นต้น ในการวัดนี้ ในกรณีที่ใกล้ครบอายุที่คาดการณ์ของชิ้นส่วน อาจจะต้องทำการวัดถี่ขึ้น เพื่อทำนายหรือคาดการณ์การหมดอายุของชิ้นส่วนเครื่องจักร (Condition - Based Maintenance) พร้อมทั้งดำเนินการเตรียมอะไหล่ชิ้นส่วนก่อนการหมดอายุ และดำเนินการเปลี่ยนหรือซ่อมแซมก่อนการหมดอายุ แล้วบันทึกประวัติ (ถ้าการเก็บบันทึกข้อมูล ประวัติอายุชิ้นส่วนดี การมีจุดหรือสัญญาณเตือนภัยดี จะสามารถทำนายคาดการณ์ได้แม่นยำ)

2.8.9. รวบรวมประวัติของเครื่อง (เครื่องจักร 1 เครื่อง เสมือนคนใช้ 1 คน) นำมาเป็นข้อมูลในการทำนายคาดการณ์การ Breakdown การสึกหรือชิ้นส่วน สัญญาณหรือการเตือนภัยก่อน Breakdown เป็นข้อมูลป้อนกลับในการวางแผนต่อไป แล้วจะทำให้เรามี เทคโนโลยีเฉพาะ (intrinsic Technology) ที่ค่อยๆ พัฒนาเพิ่มขึ้น

2.9 การวัดประสิทธิผลการซ่อมบำรุง

2.9.1 เวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้อง (Mean time Between Failures ,MTBF)

$$MTBF = \frac{\text{เวลาที่เดินเครื่อง}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องหยุดซ่อม}} \quad (2.12)$$

2.9.2 เวลาเฉลี่ยการซ่อมแซม (Mean time to Repair, MTTR)

$$MTTR = \frac{\text{เวลาที่หยุดซ่อม}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องหยุดซ่อม}} \quad (2.13)$$

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 การเก็บข้อมูลของเครื่องจักรภายในโรงงาน

ทำการเก็บข้อมูลเครื่องจักรภายในโรงงานดังนี้

3.1.1 ข้อมูลของเครื่องจักรที่ผ่านมาในอดีต โดยดูข้อมูลจากใบบันทึกการปฏิบัติงานในแต่ละเดือนของที่ผ่านมา ซึ่งโรงงานได้ทำการบันทึกค่าไว้แล้ว

3.1.2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับเครื่องจักร มีการแบ่งประเภทเป็นรุ่นและตามการใช้งานในสถานี ซึ่งมี การหยุดงานในขณะที่กำลังทำการผลิต โดยจะเก็บข้อมูลดังนี้

3.1.2.1 วัน/เดือน/ปี ที่เกิดเหตุขัดข้อง

3.1.2.2 ประเภทของเครื่องจักร เช่น ZG1

3.1.2.3 หมายเลขเครื่องจักรที่กำลังเกิดเหตุขัดข้อง

3.1.2.4 เครื่องจักรอยู่ในการผลิตอะไร

3.1.2.5 อาการหรือปัญหาที่เกิดขึ้น

3.1.2.6 สาเหตุเกิดจากอะไร

3.1.2.7 ทีมที่ทำการบำรุงรักษา

3.1.2.8 วิธีการแก้ไขหรือการซ่อมบำรุง

3.1.2.9 ผู้ที่แจ้งการขัดข้องของเครื่องจักร

3.1.2.10 เวลาในการปฏิบัติงานโดยที่มี เวลาเริ่มงาน เวลาเสร็จงานและเวลารวม

3.1.2.11 ป้องกันและติดตามผล

3.2 แบ่งประเภทของเครื่องจักรที่มีอยู่ในโรงงาน

นำข้อมูลของเครื่องจักรที่มีอยู่มาแบ่งประเภทออกเป็นกลุ่ม ซึ่งในการแบ่งประเภทของเครื่องจักรนั้นจะใช้หลักการในการแบ่ง คือ จะดูว่าเครื่องจักรชนิดไหนมีการใช้งานแบบใด และแบ่งประเภทให้เครื่องจักรที่มีการใช้งานคล้ายๆกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งจะมีรหัสเครื่องกำกับไว้แล้ว

3.3 วิเคราะห์ข้อมูลหาแนวทางการแก้ไข

3.3.1 นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเสียของเครื่องจักรที่ผ่านมาในอดีต มาวิเคราะห์ดูความถี่ของการเสียและชิ้นส่วนที่เกิดการเสียหรือขัดข้องในเครื่องจักรนั้น เพื่อจะรู้ว่าเครื่องจักรเครื่องไหนบ้างเกิด

การเสียบ่อย ส่วนใหญ่จะเสียที่จุดไหน เพื่อจะหาแนวทางการป้องกันและบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม

3.3.2 นำข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดการเสียของเครื่องจักรที่ผ่านมาในอดีต มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดการเสียหรือการขัดข้องของเครื่องจักร และวิธีการแก้ไขที่ถูกต้องที่ถูกต้องหรือไม่ เพื่อจะได้หาแนวทางป้องกันและบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม โดยใช้ทฤษฎีแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

3.4 จัดทำแผนการบำรุงรักษาเบื้องต้นของเครื่องจักร

นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ มาจัดทำแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสม โดยใช้ทฤษฎีการวางแผนการบำรุงรักษาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาในชิ้นส่วนต่างๆของอุปกรณ์ ของเครื่องจักร

3.5 จัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาและแบบฟอร์มการบันทึกต่างๆของการบำรุงรักษา

3.5.1 ใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานการบำรุงรักษา มากำหนดมาตรฐานขั้นต้นก่อน เพื่อเป็นแนวทางในการทดลองใช้งานของแผนการบำรุงรักษาที่จะจัดทำขึ้น หากทดลองใช้งานแล้ว มาตรฐานขั้นต้นนี้ยังไม่สอดคล้องกับการซ่อมบำรุงนั้นก็ต้องปรับมาตรฐานการบำรุงรักษาใหม่ให้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

3.5.2 การทำแบบฟอร์มและการเลือกใช้แบบฟอร์มการบันทึกการบำรุงรักษานั้น จะพิจารณาว่า พนักงานสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกและถูกต้องหรือไม่ เป็นแบบฟอร์มที่บอกข้อมูลได้ครบถ้วน และมีข้อมูลที่ไม่มากหรือน้อยเกินไป และควรเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ครั้งต่อไปได้

3.6 จัดทำแบบสำรวจและแบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจของพนักงานและผู้บริหารในระบบและทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

สำหรับการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะพื้นฐานของข้อมูลดังนี้

3.6.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากสูตร

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3.1)$$

เมื่อกำหนดให้ $P =$ แทน ค่าร้อยละ

$f =$ แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ

$N =$ แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.2)$$

กำหนดให้ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของกลุ่ม

n แทน จำนวนของคะแนนในกลุ่ม

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (3.3)$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าคะแนน

n แทน จำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่ม

$\sum X$ แทน ผลรวม

3.6.2 การวิเคราะห์สถิติเชิงอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน

3.6.2.1 สถิติที่ใช้ทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม เป็นการหาค่าความเชื่อถือของเครื่องมือ แอลฟาครอนบาค (Alpha Cronbach) หรือหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา มีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right] \quad (3.4)$$

กำหนดให้ α = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อถือได้ของเครื่องมือที่ใช้ในการวัด

K = จำนวนข้อทั้งหมด

Si^2 = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

$\sum Si^2$ = ผลรวมของค่าของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

St^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3.7 ปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้งานจริง

หาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้งาน แล้วทำการแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นและเหมาะสมต่อการใช้งานครั้งต่อไป

3.8 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ เขียนรายงานการดำเนินโครงการและจัดทำรูปเล่มโครงการวิศวกรรม

นำแผนการบำรุงรักษาที่ได้จัดทำขึ้น มาสรุปผลที่เกิดขึ้นจากการนำแผนการบำรุงรักษานั้นไปใช้งาน ว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด และมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่มีความสนใจที่จะทำแผนการบำรุงรักษานี้ไปปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น และเขียนรายงานการดำเนินงานการดำเนินงานเพื่อจัดทำรูปเล่มโครงการวิศวกรรมในครั้งนี้ขึ้นมา

บทที่ 4

การวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

4.1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักรเพื่อทำการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะทำการปรับปรุง จะพิจารณาเลือกกลุ่มของเครื่องจักรที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตที่มากที่สุดและจัดการปรับปรุงเครื่องจักรที่ส่งผลกระทบต่อหยุดการทำงานของเครื่องจักรตัวอื่นๆต่อไป เพื่อเป็นตัวอย่างในการจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

จากข้อมูลที่ได้รับพบว่าสามารถแบ่งเครื่องจักรในแผนกเย็บได้ 6 ประเภท คือ

4.1.1 จักรเข็มเดี่ยว



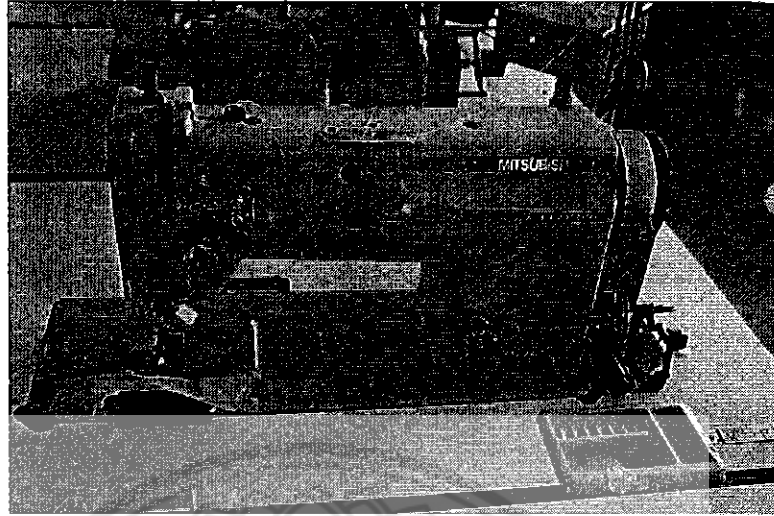
รูปที่ 4.1 จักรเข็มเดี่ยว

4.1.2 จักรซิกแซ็ก



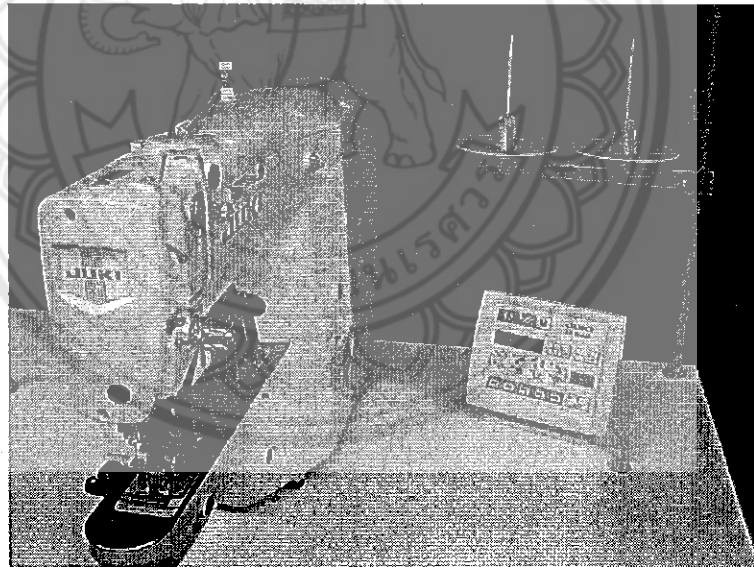
รูปที่ 4.2 จักรเข็มเดี่ยว

4.1.3 จักรเย็บผ้า



รูปที่ 4.3 จักรเย็บผ้า

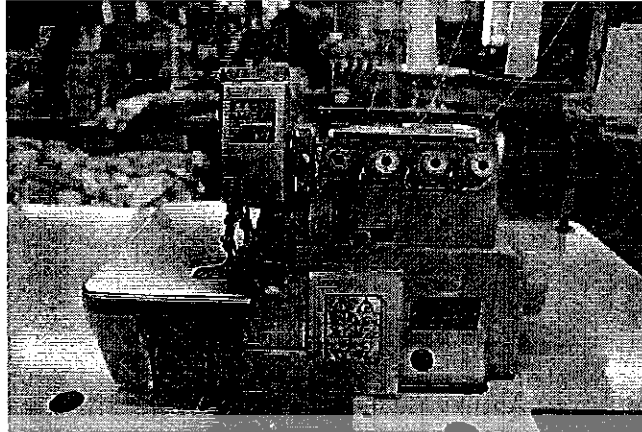
4.1.4 จักรเย็บผ้า



รูปที่ 4.4 จักรเย็บผ้า

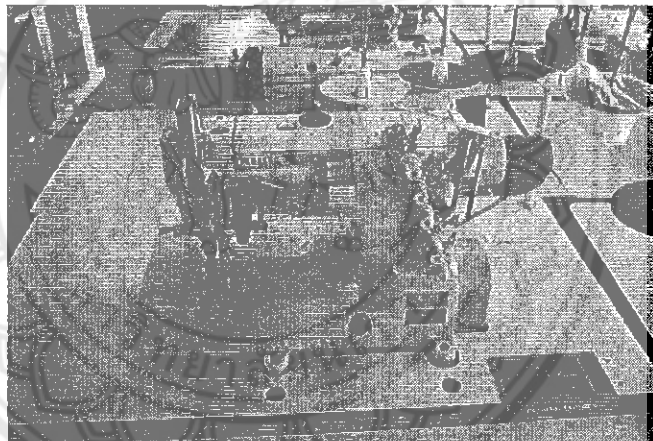
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

4.1.5 จักรโพง



รูปที่ 4.5 จักรโพง

4.1.6 จักรลา



รูปที่ 4.6 จักรลา

15939847
 ๒๕.
 ๒๕๓๑๕
 ๒๐๕๕

ตารางที่ 4.1 แสดงระยะเวลาเครื่องจักรตัดข้อ

เดือน	เวลาเครื่องจักรตัดข้อ(นาที)
ก.ค.53	3805
ส.ค.53	3953
ก.ย.53	1635
ต.ค.53	2884
พ.ย.53	1688
ธ.ค.53	1310
ม.ค.54	3632

จากตารางที่ 4.1 แสดงเวลารวมของการเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรในแต่ละเดือน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ชี้ให้เห็นปริมาณการขัดข้องของเครื่องจักรในแต่ละเดือน

4.2 สภาพการซ่อมบำรุงแบบเดิม

ระบบการซ่อมบำรุงของโรงงานตัวอย่าง ยังไม่มีการจัดการระบบซ่อมบำรุงในเชิงป้องกัน คือถ้าระบบการผลิตมีปัญหา ทำการผลิตไม่ได้จึงทำการซ่อมหรือแก้ไข การหยุดเครื่องจักรโดยเหตุขัดข้อง จึงสร้างความเสียหายแก่โรงงานเป็นอย่างยิ่ง ก่อให้เกิดการสูญเสียทั้งด้านกำลังการผลิต วัสดุ พลังงาน เวลาสูญเสียเปล่า นอกจากนี้ทางโรงงานไม่ได้มีการวางแผนการจัดการด้านอะไหล่สำรอง หรือชิ้นส่วนสิ้นเปลืองของเครื่องจักร ซึ่งในบางชิ้นส่วนเมื่อเกิดการขัดข้องจนถึงขั้นซ่อมแซมไม่ได้ จะต้องไปทำการจัดซื้อมาทันทีก่อให้เกิดการสูญเสียการซ่อมเป็นอย่างยิ่ง โดยการปฏิบัติงานแผนการซ่อมบำรุงยังไม่เป็นระบบและมาตรฐาน ซึ่งจะใช้ประสบการณ์ที่คลุกคลีอยู่กับเครื่องจักรเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการที่ไม่มีมาตรฐานในการซ่อมบำรุงจึงเป็นการยากต่อผู้ปฏิบัติงานในการซ่อมบำรุงให้ถูกวิธีและยากต่อผู้เข้าปฏิบัติงานใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยทักษะและความชำนาญในการปฏิบัติงาน

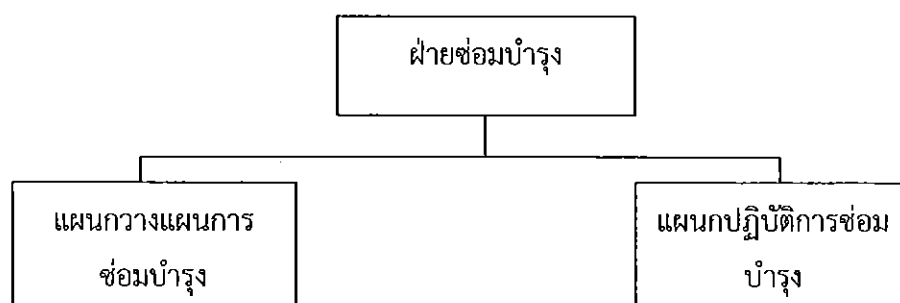
4.3 การวางแผนการซ่อมบำรุงระบบใหม่

การวางแผนงานของระบบการซ่อมบำรุงระบบในโรงงานแบ่งระบบงานออกเป็น 2 ส่วน

4.3.1 งานด้านการซ่อมแซมเฉพาะหน้าจะทำการปรับปรุงและซ่อมแซมเครื่องจักรให้อยู่สภาพการใช้งานได้ตามปกติ โดยการวิเคราะห์ตามสาเหตุการขัดข้องและทำการแก้ไขปรับแต่งให้เรียบร้อย

4.3.2 งานด้านการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีการจัดเตรียมโครงสร้างของระบบงาน และการควบคุมด้านการจัดการระบบเอกสารเพื่อคอยตรวจสอบการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การจัดเตรียมโครงสร้างระบบงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันการจัดรูปแบบองค์กรการซ่อมบำรุงเพื่อให้เกิดหน่วยงานขึ้นมารองรับระบบงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน จึงต้องมาการสรรหาบุคลากรและจัดสรร เพื่อมาปฏิบัติงานในด้านเชิงการจัดการและการวางแผนการซ่อมบำรุงโดยรูปแบบเดิมจะมีการซ่อมบำรุงในลักษณะซ่อมแซมเฉพาะหน้า (Break Down Maintenance) จึงควรมีการแบ่งหน่วยงานระดับฝ่ายออกเป็น 2 แผนก ได้แก่ แผนกวางแผนการซ่อมบำรุงและแผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุง



รูปที่ 4.7 แผนผังของแผนกการซ่อมบำรุงระบบใหม่

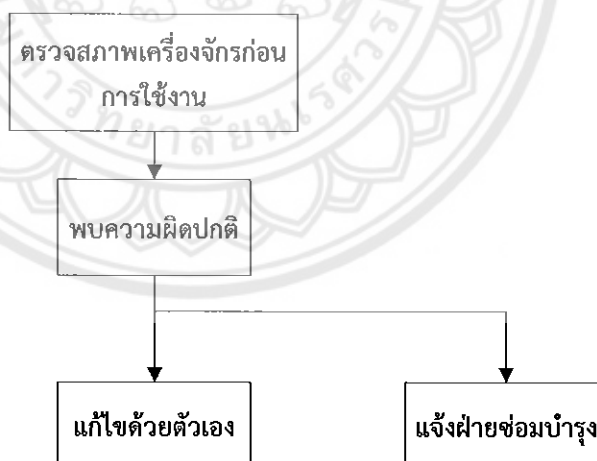
4.3.3 แผนกวางแผนการซ่อมบำรุง

ทำหน้าที่ด้านการจัดหาและปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน จัดทำตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การจัดทำข้อมูลประวัติเครื่องจักร โดยขอบข่ายงานด้านนี้จะอยู่ในความรับผิดชอบของหัวหน้าแผนกการซ่อมบำรุง

4.3.4 แผนกปฏิบัติการซ่อมบำรุง

รับผิดชอบด้านการตรวจสอบเครื่องจักร การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันตามกำหนด รวมถึงถึงการซ่อมบำรุงในลักษณะการหยุดทำงานเฉพาะหน้า

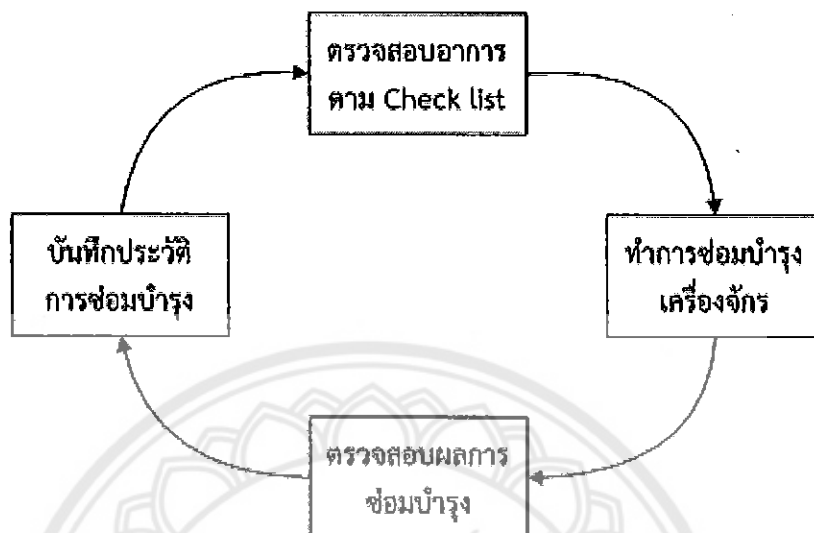
การซ่อมบำรุงแบบใหม่ซึ่งเน้นเป็นการบำรุงเชิงป้องกัน ผู้ใช้งานเครื่องจักรต้องมีการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักรก่อนการใช้งานและหลังการใช้งานจากนั้นบันทึกลงในตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักร (Check list) ซึ่งจะมีประจำแต่ละเครื่อง และใช้สีแสดงสถานะของเครื่องจักรว่าพร้อมใช้งานหรือไม่ ซึ่ง สีแดง หมายถึงเครื่องจักรไม่พร้อมใช้งานหรือเกิดอาการผิดปกติ และสีเขียว หมายถึงเครื่องจักรพร้อมใช้งาน หรือไม่มีอาการผิดปกติ หากมีเครื่องจักรอยู่จำนวนมากอาจใช้แต่สีแดงเพียงอย่างเดียวในการแสดงสถานะของเครื่องจักรที่ต้องการการซ่อมบำรุง เมื่อพบความผิดปกติของเครื่องจักร หากผู้ใช้งานเครื่องจักรสามารถแก้ไขอาการผิดปกติได้ให้ทำการแก้ไขด้วยตนเอง แต่ถ้าหากไม่สามารถแก้ไขอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเองแล้ว ให้แจ้งอาการผิดปกติให้ฝ่ายซ่อมเข้ามาทำการแก้ไขต่อไป ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แผนผังการปฏิบัติงานของผู้ใช้งานเครื่องจักร

ในส่วนงานของฝ่ายซ่อมบำรุงนั้นเมื่อรับแจ้งการซ่อมบำรุงแล้วจะทำการตรวจเช็คปัญหาที่เกิดขึ้นตามที่ระบุไว้ในตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักร (Check list) เป็นเบื้องต้นก่อนจากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเสร็จแล้วจะทำการตรวจสอบผลการซ่อมบำรุงหรือทดลองใช้งาน เมื่อเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างปกติแล้วให้ทำการเปลี่ยนสถานะเครื่องจักรเป็นพร้อมใช้งาน จากนั้นทำการบันทึกการซ่อมบำรุงลงในตาราง

บันทึกประวัติการซ่อมบำรุง ดังรูปที่ 4.9 ในส่วนของตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักร (Check list) จะมีการเก็บรวบรวมเป็นรายสัปดาห์ซึ่งจะนำมาประกอบกับตารางบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนการซ่อมบำรุงต่อไป



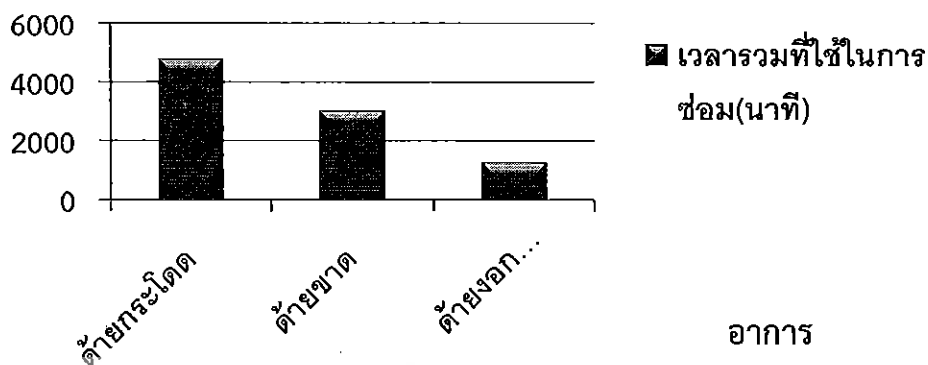
รูปที่ 4.9 แผนผังการปฏิบัติงานของฝ่ายซ่อมบำรุง

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา

ตารางที่ 4.2 ลักษณะปัญหาของเครื่องจักรในโรงงาน

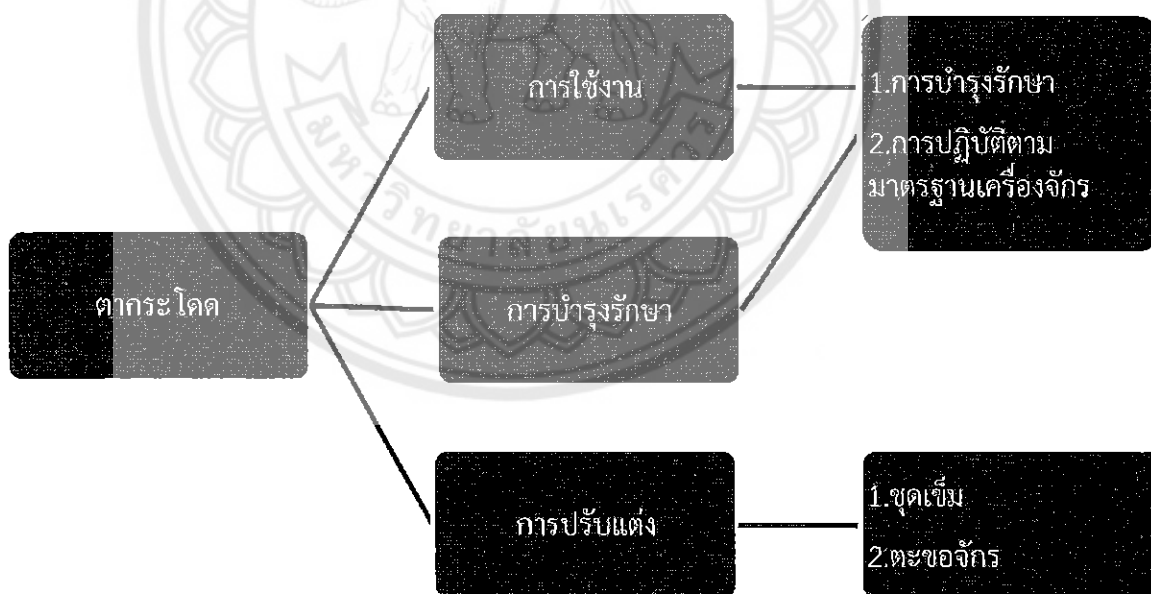
ลักษณะปัญหา	
1	ตากระโศด
2	ด้ายขาด
3	ด้ายงอก(ถ่วงอก)

เวลารวมที่ใช้ในการซ่อม(นาทื)
กรกฎาคม2553-มกราคม2554

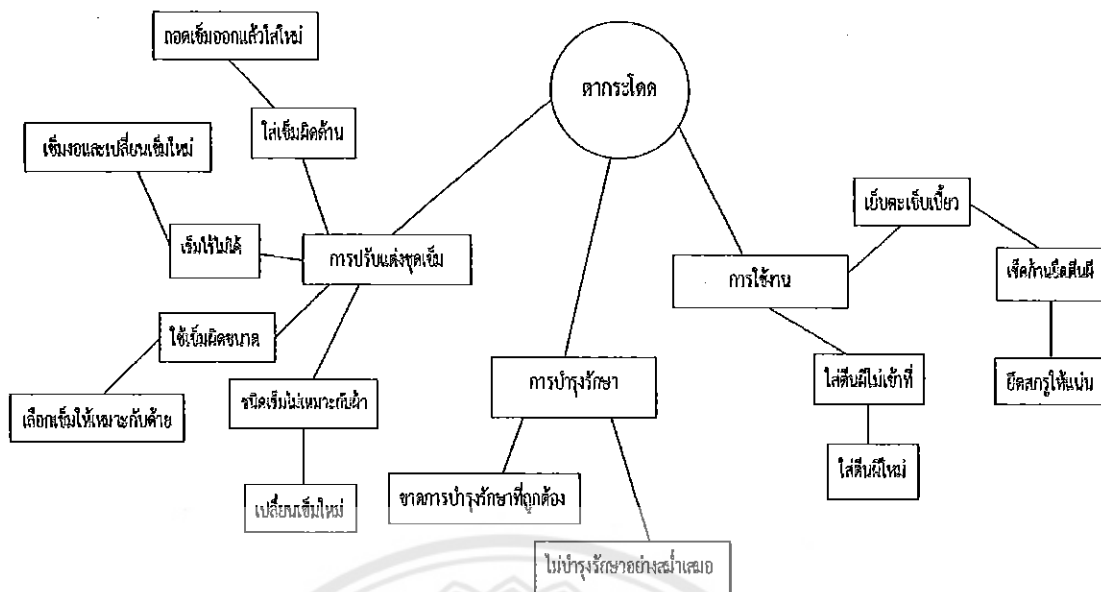


รูปที่ 4.10 แผนภูมิแสดงเวลารวมที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักร

จากข้อมูลการซ่อมบำรุงที่ได้พบว่า เครื่องจักรมีอาการต้ายกระโถดมากที่สุด จึงสรุปได้ว่าปัญหาต้ายกระโถดมีความสำคัญมากที่สุด ดังนั้นจึงเลือกวิเคราะห์ปัญหาต้ายกระโถดเพื่อหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้แผนภูมิเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดปัญหาขึ้น



รูปที่ 4.11 การวิเคราะห์โอกาสอาการขัดข้องเบื้องต้นที่มีผลต่อต้ายกระโถด



รูปที่ 4.12 การวิเคราะห์หาสาเหตุการขัดข้องของอาการตากระโดด

4.4.1 งานด้านการซ่อมแซมเฉพาะหน้า(Repairing) อาการตากระโดด

4.4.1.1 อาการปัญหา

ก. การปรับแต่งชุดเข็มและตะขोजักรไม่สมดุลกัน โดยเมื่อทำการเย็บ ชุดเข็มจะมาชนกับตะขอทำให้เย็บแล้วด้ายโดด

4.4.1.2 การแก้ไข

ก. ควรมีการปรับแต่งตะขोजักรให้เหมาะสมตามคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ข. ควรมีการฝึกอบรมวิธีการปรับแต่งให้ช่างซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง

4.4.1.3 มาตรฐานการป้องกัน

ก. ศึกษาและปฏิบัติตามคู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรเย็บแต่ละรุ่นอย่างจริงจัง

4.4.2 สาเหตุด้านการบำรุงรักษา

4.4.2.1 อาการปัญหา

- ก. เครื่องจักรเกิดการขัดข้องและหยุดการผลิตโดยไม่มี การป้องกัน
- ข. ขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง
- ค. ขาดการวางระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน

4.4.2.2 การแก้ไขการบำรุงรักษา

- ก. ทำการตรวจบำรุงรักษาเครื่องจักรตามโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเคร่งครัด

4.4.2.3 มาตรฐานการป้องกัน

- ก. ศึกษาและปฏิบัติตามคู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรเย็บแต่ละรุ่นอย่างจริงจัง

4.5 การจัดทำแผนงานปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

ในการจัดทำแผนปฏิบัติงานซ่อมบำรุง เป็นการระบุการระเอียดของ การปฏิบัติงาน โดยมีการแบ่งประเภทเครื่องจักรและการปฏิบัติงาน ซึ่งมีการแบ่งกิจกรรมการบำรุงรักษาตามกรณีการศึกษาที่ทำการปรับปรุงเพื่อเป็นตัวอย่าง ประกอบด้วย

4.5.1 การทำความสะอาด

4.5.2 การหล่อลื่น

4.5.3 การตรวจสอบสภาพ

โดยงานหลักการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะมีการแยกแยะความถี่ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

รายวัน ใช้อักษรรหัส D (Daily) ตรวจสอบความสะอาดทั่วไปภายนอก ใช้เวลาไม่มากนักซึ่งพนักงานสามารถปฏิบัติได้เอง

รายสัปดาห์ ใช้อักษรรหัส W (Week) ตรวจสอบความสะอาดระบบกลไกแมคคานิค ใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง

รายเดือน ใช้อักษรรหัส M (Month) ตรวจสอบระบบรวมถึงการปรับแต่ง และเปลี่ยนถ่ายระบบหล่อลื่น ใช้เวลา 1-3 ชั่วโมง

การสร้างโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะดำเนินงานโดยใช้รายละเอียดจากประวัติเครื่องจักร ซึ่งเป็นข้อมูลการหยุดการทำงานหรือสาเหตุจากการขัดข้องของเครื่องจักร เพื่อมาทำการออกแบบการตรวจสอบสภาพเครื่องเชิงป้องกัน โดยนอกเหนือจากทฤษฎีแล้ว ประสบการณ์จากช่างประจำโรงงาน คู่มือการใช้งาน ก็มีส่วนสำคัญที่จะนำมาประกอบเป็นแผนการสร้างโปรแกรมปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

ตารางที่ 4.3 การสร้างโปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน

หัวข้อ	การดำเนินงาน		อักษรย่อ
การทำความสะอาด	กำหนดจุดที่ต้องทำความสะอาด	Cleaning	C
การหล่อลื่น	การตรวจสอบสารหล่อลื่น	Lubrication-Inspection	LI
	การเปลี่ยนสารหล่อลื่น	Lubrication-	LR
	การเติมสารหล่อลื่น	Replacement	LT
		Lubrication-Top up	
การตรวจสอบสภาพ	การตรวจสอบสภาพก่อนและหลังทำงาน	Inspection	I
หมายเหตุ	1. หมายถึง ปรับแต่งภายนอก 2. หมายถึง ปรับแต่งภายใน		

4.5.5 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

จากข้อมูลที่ได้รับ สามารถจัดกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยแบ่งเป็นแต่ละประเภทของเครื่องจักรดังนี้



ตารางที่ 4.4 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรเข็มเดียว

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุกวัน	1 ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
การทำความสะอาด						
ภายนอก	ทำความสะอาดคราบเศษด้ายหรือฝุ่นผ้า	C1	ตัวเครื่อง	D		
		C1	มอเตอร์	D		
ภายใน	ทำความสะอาดคราบเศษด้ายหรือฝุ่นผ้า	C2	OIL TANK		W	
		C2	ระบบกลไก		W	
		C2	ระบบกระสวย	D		
การหล่อลื่น						
การตรวจ						
ภายใน	ตรวจวัดสารหล่อลื่นระบบกลไก	LI2	Oil Tank		W	
การเปลี่ยน						
ภายใน	เปลี่ยนสารหล่อลื่น เมื่อสารมีสีเหลืองเข้มจนถึงดำ	LR2	Oil Tank			M
การเติม						
ภายใน	เติมสารหล่อลื่น	LT2	Oil Tank			M
การตรวจสอบสภาพ						
ภายนอก	ตรวจสอบเข็ม, การ์ดเข็ม	I1	เข็ม, การ์ดเข็ม	D		
	ตรวจสอบสภาพมอเตอร์	I1	มอเตอร์		W	
	การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน	I1	ภายนอกเครื่อง	D		
ภายใน	ตรวจสอบระบบส่งกำลังสายพานและนอตยึดต่างๆ	I2	ระบบส่งกำลัง		W	
	ตรวจสอบการทำงานชุดกระสวย	I2	ชุดกระสวย	D		

ตารางที่ 4.5 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรแท่งกึ่ง

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุกวัน	1ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
การทำความสะอาด						
ภายนอก	ทำความสะอาดคราบเศษด้ายหรือฝุ่นผ้า	C1	เข็ม	D		
		C1	ปุ่มการทำงาน	D		
ภายใน	ทำความสะอาดคราบเศษด้ายหรือฝุ่นผ้า	C2	ระบบสายพาน		W	
		C2	มอเตอร์			M
การหล่อลื่น						
การตรวจ						
ภายใน	ตรวจระดับสารหล่อลื่น	LI2	OIL TANK		W	
การเปลี่ยน						
ภายใน	เปลี่ยนสารหล่อลื่น เมื่อสารหล่อลื่นมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ	LR2	OIL TANK			M
การเติม						
ภายนอก	เติมสารหล่อลื่น	LT1	ตามตำแหน่งที่ระบุ		W	
การตรวจสอบสภาพ						
ภายนอก	ตรวจสอบเข็ม ,การ์ดเข็ม	I1	เข็ม,การ์ดเข็ม	D		
	การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน	I1	ภายนอกเครื่อง	D		
	ตรวจสอบสภาพมอเตอร์	I1	มอเตอร์		W	
ภายใน	ตรวจสอบการทำงานชุดกระสวย	I2	ชุดกระสวย		W	
	ตรวจสอบระบบกำลังสายพานและนอตยึดต่างๆ	I2	ระบบส่งกำลัง		W	

ตารางที่ 4.6 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรลา

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุก วัน	1 ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
การทำความสะอาด						
ภายนอก	ทำความสะอาดคราบเศษด้าย หรือฝุ่นผ้า	C1	รอบๆตัวจักร	D		
ภายใน	ทำความสะอาดคราบเศษด้าย หรือฝุ่นผ้า	C2	แมคคานิค ภายใน	D		
การหล่อลื่น						
การตรวจ						
ภายนอก	ตรวจระดับสารหล่อลื่นที่แมค คานิคภายใน	L1	ด้านบน Oil TANK		W	
การเปลี่ยน						
ภายใน	เปลี่ยนสารหล่อลื่นเมื่อสารหล่อ ลื่นมีสีเข้มจนถึงดำ	LR2	ด้านล่าง OIL TANK			M
การเติม						
ภายนอก	เติมสารหล่อลื่น	LT1	ด้านบน Oil TANK			M
การตรวจสอบสภาพ						
ภายนอก	ตรวจสอบเข็มกด, งอ, บิ้น	I1	เข็ม	D		
ภายใน	ตรวจสอบน็อตยึด จุดเชื่อมต่อ	I2	แมคคานิค		W	
		I2	ชุดลูปเปอร์		W	
การปรับแต่ง และเปลี่ยน ชิ้นส่วน						
ภายนอก	ระดับตีนผีที่ใช้กดผ้า	A1	ตีนผี			M

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรลา

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุก วัน	1ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
ภายใน	ปรับระดับเข็มภายในลูบเปอร์	A2	เข็มและชุด ลูบเปอร์			M

ตารางที่ 4.7 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรโพง

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุก วัน	1ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
การทำความ สะอาด						
ภายนอก	ทำความสะอาดคราบเศษด้าย หรือฝุ่นผ้า	C1	แป้นฟันและ เข็ม	D		
		C1	ปุ่มปรับแรงดึง	D		
		C1	วงล้อจักร	D		
ภายใน	ทำความสะอาดคราบเศษด้าย หรือฝุ่นผ้า	C2	แมคคานิค ภายใน	D		
การหล่อลื่น						
การเติม						
ภายนอก	เติมสารหล่อลื่น เมื่อ ตรวจสอบพบว่าระบบแมคคา นิกภายในการหล่อลื่นอยู่ใน ระดับต่ำ	LT1	ช่องหยด น้ำมัน			M
ภายใน	เติมสารหล่อลื่น ระบบแมคคา นิกภายใน	LT2	แมคคานิค ภายใน		W	
การตรวจสอบสภาพ						
ภายนอก	การตรวจสอบเข็ม คด ,งอ, บิ่น	I1	เข็ม	D		

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรโพง

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุก วัน	1ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
ภายใน	การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน	I2	ระบบแมคคา นิค	D		
	ตรวจสอบใบมีด ความคม สภาพการบิ่นและสึกหรอ	I2	ใบมีด	D		

ตารางที่ 4.8 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรเข็มคู่

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุก วัน	1ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
การทำความสะอาด						
ภายนอก	ทำความสะอาดคราบเศษ ด้ายหรือฝุ่นผ้า	C1	เข็ม	D		
		C1	รอบๆตัวจักร	D		
		C1	OIL TANK		W	
ภายใน	ทำความสะอาดคราบเศษ ด้ายหรือฝุ่นผ้า	C2	ระบบสายพาน		W	
		C2	มอเตอร์			M
การหล่อลื่น						
การตรวจ						
ภายใน	ตรวจระดับสารหล่อลื่น	LI2	OIL TANK		W	
การเปลี่ยน						
ภายใน	เปลี่ยนสารหล่อลื่น เมื่อสาร หล่อลื่นมีสีน้ำตาลเข้มจนถึง ดำ	LR2	OIL TANK			M
การเติม						

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรเข็มคู่

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุก วัน	1ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
ภายใน	เติมสารหล่อลื่น	LT2	OIL TANK			M
การตรวจสอบสภาพ						
ภายนอก	ตรวจสอบเข็ม ,การ์ดเข็ม	I1	เข็ม,การ์ดเข็ม	D		
	การร้อยเส้นด้ายตาม มาตรฐาน	I1	ภายนอกเครื่อง	D		
	ตรวจสอบสภาพมอเตอร์	I1	มอเตอร์		W	
ภายใน	ตรวจสอบการทำงานชุด กระสวย	I2	ชุดกระสวย		W	
	ตรวจสอบระบบกำลัง สายพานและน็อตยึดต่างๆ	I2	ระบบส่งกำลัง		W	

ตารางที่ 4.9 กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรซิกแซก

หัวข้อ	กิจกรรม/วิธีการ	รหัส	ตำแหน่ง	ความถี่		
				ทุกวัน	1ครั้ง/ สัปดาห์	ทุก 3 เดือน
การทำความสะอาด						
ภายนอก	ทำความสะอาดคราบเศษด้ายหรือฝุ่นผ้า	C1	เข็ม	D		
		C1	ปั๊มการทำงาน	D		
		C1	OIL TANK		W	
ภายใน	ทำความสะอาดคราบเศษด้ายหรือฝุ่นผ้า	C2	ระบบสายพาน		W	
		C2	มอเตอร์			M
การหล่อลื่น						
การตรวจ						
ภายใน	ตรวจระดับสารหล่อลื่น	LI2	OIL TANK		W	
การเปลี่ยน						
ภายใน	เปลี่ยนสารหล่อลื่น เมื่อสารหล่อลื่นมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ	LR2	OIL TANK			M
การเติม						
ภายนอก	เติมสารหล่อลื่น	LT1	OIL TANK			M
การตรวจสอบสภาพ						
ภายนอก	ตรวจสอบเข็ม ,การ์ดเข็ม	I1	เข็ม,การ์ดเข็ม	D		
	การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน	I1	ภายนอกเครื่อง	D		
	ตรวจสอบสภาพมอเตอร์	I1	มอเตอร์		W	
ภายใน	ตรวจสอบการทำงานชุดกระสวย	I2	ชุดกระสวย		W	
	ตรวจสอบระบบกำลังสายพานและน็อตยึดต่างๆ	I2	ระบบส่งกำลัง		W	

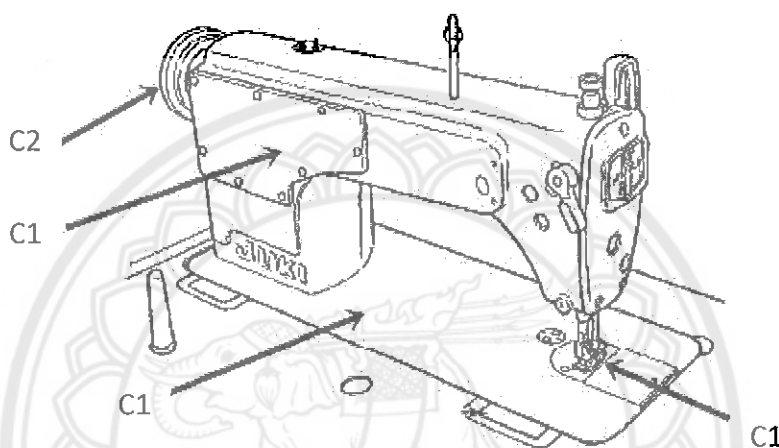
4.6 คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4.6.1 คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรเข็มเดียว

4.6.1.1 การทำความสะอาด

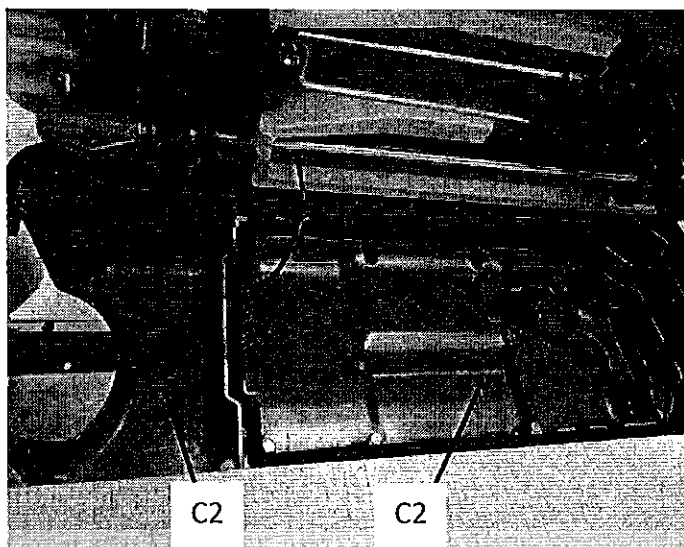
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การทำความสะอาดภายนอก จุดทำความสะอาดบริเวณต่างๆดังรูปที่ 4.13 โดยใช้แปรงปัดทำความสะอาดบริเวณชุดเข็มและบริเวณสายพานส่งกำลัง จากนั้นใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดโดยรอบตัวเครื่องจักรให้สะอาด



รูปที่ 4.13 บริเวณที่ทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักรเข็มเดียว

ข. การทำความสะอาดภายใน จุดทำความสะอาดดังรูปที่ 4.13 และ 4.14 โดยการทำความสะอาดชุดกระสวยมีขั้นตอนดังนี้ เปิดฝาปิดชุดกระสวยออกจากรุ่นนั้นใช้แปรงปัดทำความสะอาดบริเวณชุดกระสวยให้สะอาดเรียบร้อยจากนั้นเลื่อนฝาปิดชุดกระสวยกลับที่เดิม ส่วนการทำความสะอาด Oil Tank ผู้ทำความสะอาดควรสวมถุงมืออย่างก่อนการทำความสะอาด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ยกจักรขึ้นไปพียงกับเสาจักรจากนั้นเก็บเศษผ้าชิ้นใหญ่ๆบริเวณภายใน Oil Tank ออกให้หมด จากนั้นใช้แปรงปัดเศษด้ายและเศษฝุ่นผ้าบริเวณรอบๆ Oil Tank และระบบกลไกใต้เครื่องจักร จากนั้นใช้ผ้าสะอาดเช็ดเศษและฝุ่นผ้าที่ปัดออกมาให้หมด ควรระวังไม่ให้สารหล่อลื่นใน Oil Tank เลอะบริเวณโต๊ะจักรด้วย จากนั้นยกจักรกลับที่เดิม พร้อมทำงาน



รูปที่ 4.14 จุดทำความสะอาดบริเวณ Oil Tank

4.6.1.2 การหล่อลื่น

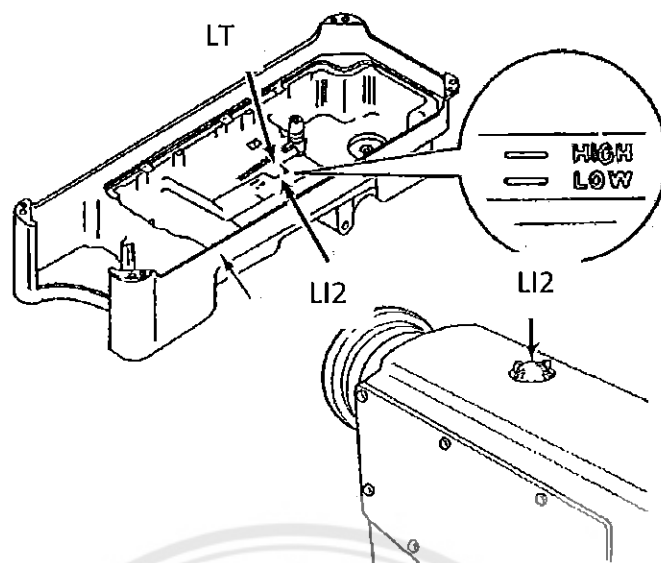
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การตรวจสอบสารหล่อลื่น แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก.1 การตรวจวัดระดับสารหล่อลื่น ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีคือ การตรวจวัดโดยใช้ Oil Window Check ซึ่งอยู่ด้านบนของตัวจักรดังรูปที่ 4.15 จะมีขีดบอกระดับของสารหล่อลื่นอยู่ วิธีที่สองคือการตรวจวัดที่ Oil Tank ซึ่งสามารถทำได้โดยยกตัวจักรฟิงเสาจักรไว้ จากนั้นให้สังเกตระดับสารหล่อลื่นบริเวณขีดบอกระดับสารหล่อลื่นดังรูปที่ 4.15

ก.2 การตรวจสอบสภาพสารหล่อลื่น สามารถทำได้โดยการยกตัวจักรฟิงเสาจักรไว้ จากนั้นให้ตรวจดูสีของสารหล่อลื่นใน Oil Tank สารหล่อลื่นที่มีสภาพปกติจะใสไม่มีสี เมื่อสารหล่อลื่นเริ่มเสื่อมสภาพจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจนถึงเหลืองเข้ม หากสารหล่อลื่นมีสีเหลืองเข้มแสดงว่าสารหล่อลื่นนั้นเสื่อมสภาพแล้ว ให้ทำการเปลี่ยนสารหล่อลื่นทันที

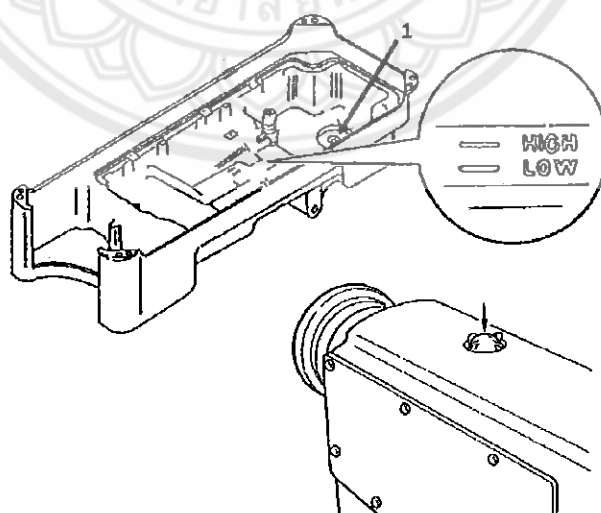
ข. การเติมสารหล่อลื่น หากสารหล่อลื่นอยู่ในระดับ Low ให้ทำการเติมสารหล่อลื่นโดยเติมจนถึงระดับ High



รูปที่ 4.15 บริเวณที่ตรวจสอบและเติมสารหล่อลื่นเครื่องจักรเข็มเดียว

ผู้รับผิดชอบ ช่างซ่อมบำรุง

ค. การเปลี่ยนสารหล่อลื่น สามารถทำได้โดยใช้ถาดรองสารหล่อลื่นรองบริเวณใต้ Oil Tank ให้ตรงกับรูระบายสารหล่อลื่น จากนั้นขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่น(1)ออก รอจนกว่าสารหล่อลื่นจะไหลออกจนหมด จากนั้นทำการไล่สารหล่อลื่นเก่าที่ตกค้างอยู่ออกให้หมดแล้วทำความสะอาดเศษฝุ่นเศษด้ายใน Oil Tank ให้สะอาด แล้วขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่นเข้าที่เดิมเติมสารหล่อลื่นจนถึงระดับ High ดังรูปที่4.16 ควรระวังไม่ให้คราบสารหล่อลื่นเลอะพื้นและโต๊ะจักร

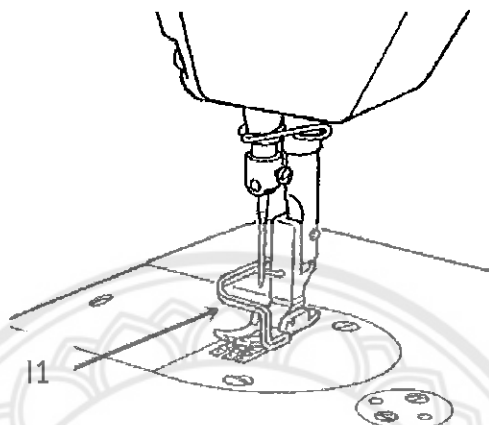


รูปที่ 4.16 การเปลี่ยนสารหล่อลื่นเครื่องจักรเข็มเดียว

4.6.1.3 การตรวจสอบสภาพ

ผู้รับผิดชอบ หน้กงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

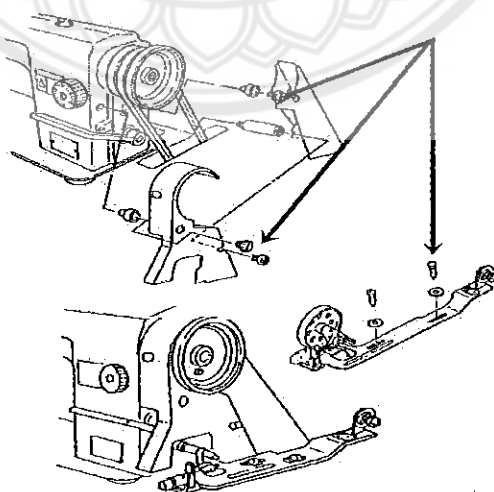
ก. ตรวจสอบเข็ม การ์ดเข็ม ทำการตรวจสอบสภาพเข็มว่าคด งอ บิ่นและติดตั้งเรียบร้อยหรือไม่ และตรวจสอบการ์ดเข็มว่าติดตั้งเรียบร้อยหรือไม่ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 การตรวจสอบสภาพบริเวณเข็ม

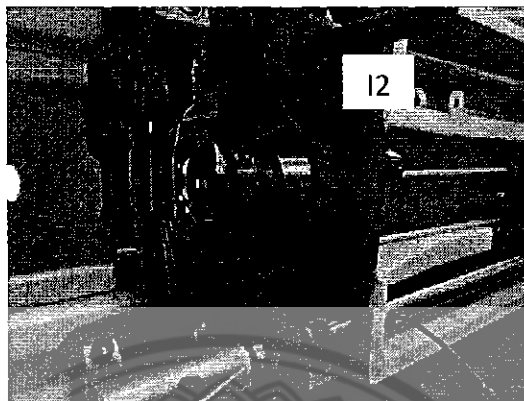
ข. ตรวจสอบสภาพมอเตอร์ ตรวจสอบความเรียบร้อยและความสะอาดของมอเตอร์ ซึ่งมอเตอร์จะติดตั้งอยู่บริเวณใต้โต๊ะจักรด้านหลังของโต๊ะ

ค. ตรวจสอบระบบส่งกำลังสายพานและน๊อตยึดต่างๆ ตรวจสอบสภาพการสึกหรอ และความตึงหย่อนของสายพาน จากนั้นตรวจสอบน๊อตยึดต่างๆบริเวณระบบส่งกำลังว่าหลวมคลอนหรือไม่ หากพบว่าหลวมให้ทำการขันน๊อตให้แน่นเรียบร้อยดังรูปที่ 4.18



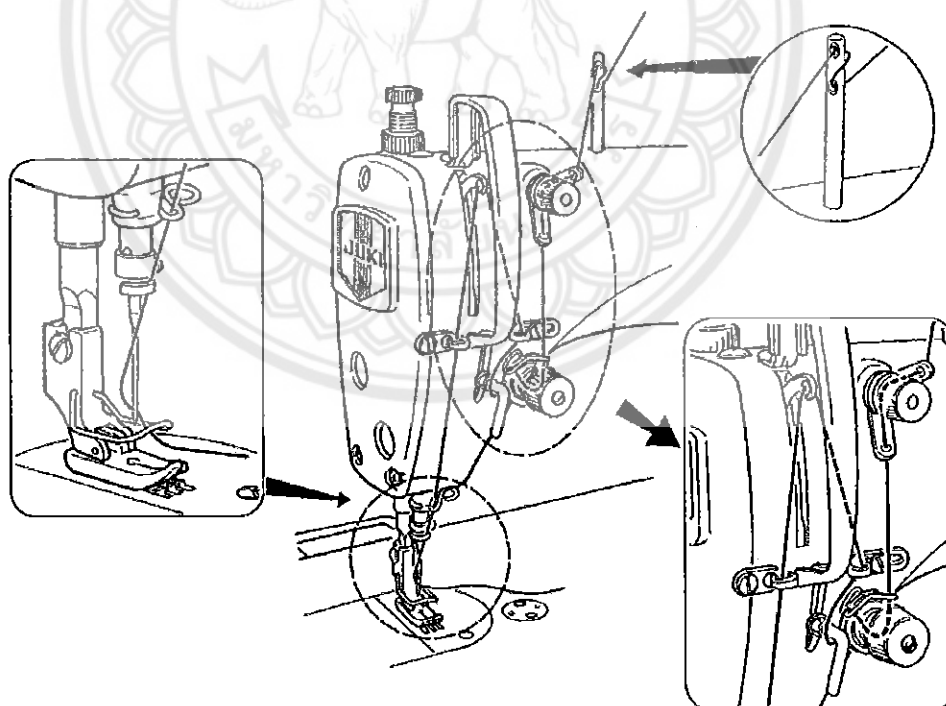
รูปที่ 4.18 ตรวจสอบระบบส่งกำลังสายพานและน๊อตยึดต่างๆ

ง. ตรวจสอบการทำงานชุดกระสวย ตรวจสอบความคล่องตัวในการหมุนของกระสวย ความสะอาด และการหลวมคลอนของจุดติดตั้งชุดกระสวยซึ่งอาจทำให้การทำงานติดขัดได้ตามตำแหน่งดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 การตรวจสอบบริเวณชุดกระสวย

จ. การร้อยด้ายตามมาตรฐาน ตรวจสอบความถูกต้องของการร้อยเส้นด้ายของเครื่องจักรดังรูปที่ 4.20



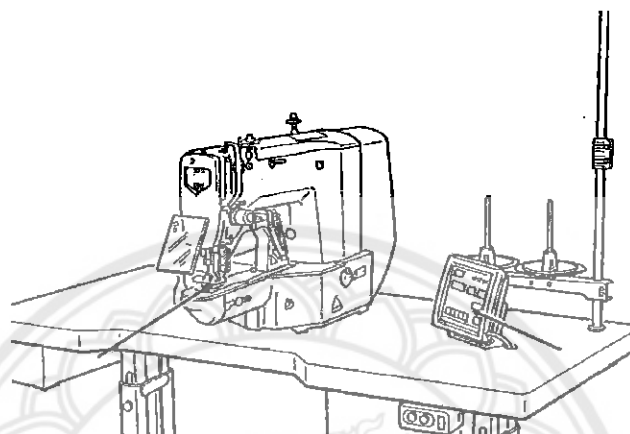
รูปที่ 4.20 การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน

4.6.2 คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรแท็กกิ้ง

4.6.2.1 การทำความสะอาด

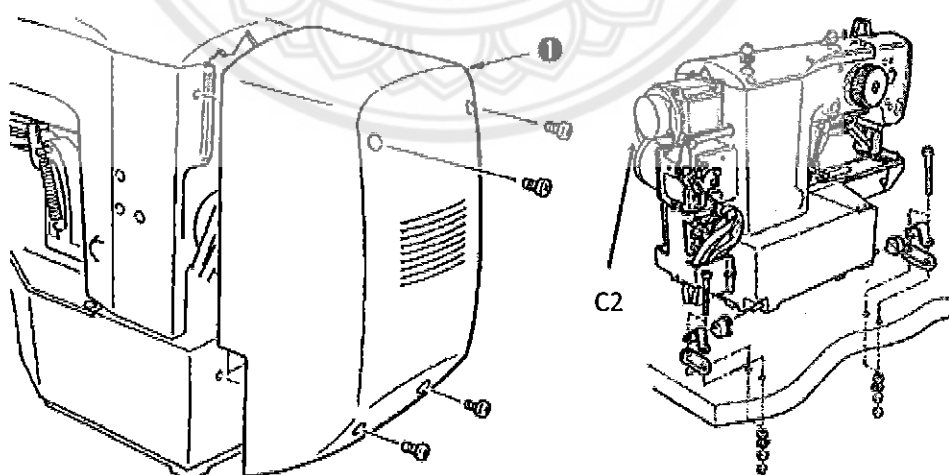
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การทำความสะอาดภายนอก ใช้แปรงปัดทำความสะอาดบริเวณรอบๆตัวจักร เข็ม และปุ่มการทำงานตัวจักรให้เรียบร้อยจากนั้นใช้ผ้าเช็ดให้สะอาดเรียบร้อยดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 จุดทำความสะอาดบริเวณภายนอกเครื่องจักร

ข. การทำความสะอาดภายใน เริ่มจากการถอดน็อตยึดฝาครอบบริเวณท้ายเครื่องจักรออก จากนั้นใช้แปรงปัดทำความสะอาดบริเวณมอเตอร์และระบบกลไกให้สะอาด หรืออาจใช้เครื่องเป่าฝุ่นในการทำความสะอาดได้ จากนั้นประกอบฝาครอบกลับเข้าที่เดิม ควรปิดเครื่องจักรก่อนทำความสะอาด



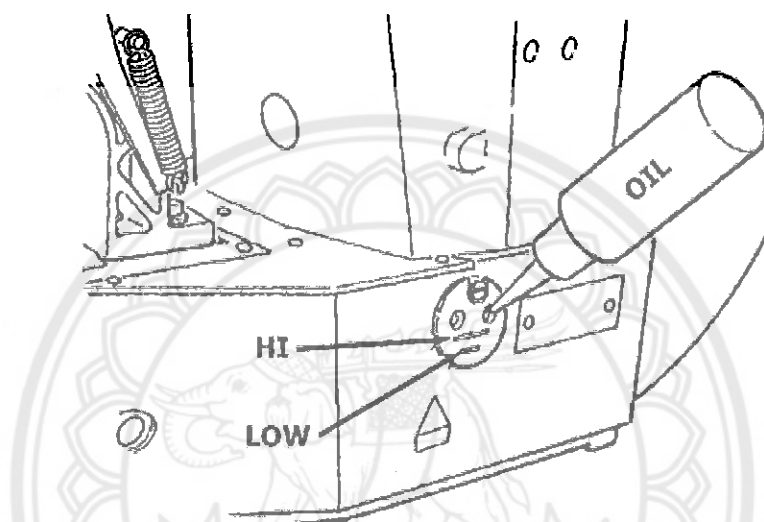
รูปที่ 4.22 จุดทำความสะอาดระบบกลไกเครื่องจักรแท็กกิ้ง

4.6.2.2 การหล่อลื่น

ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. ตรวจสอบระดับสารหล่อลื่น สามารถตรวจสอบระดับสารหล่อลื่นได้โดยสังเกตรระดับสารหล่อลื่นจาก Oil Window Check ควรเติมสารหล่อลื่นเมื่อพบว่าสารหล่อลื่นอยู่ในระดับ Low ดังรูปที่ 4.23

ข. การเติมสารหล่อลื่น สามารถเติมผ่านช่องเติมสารหล่อลื่นภายนอกเครื่องจักร ไม่ควรเติมสารหล่อลื่นจนเกินระดับ High ดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 การตรวจสอบและเติมสารหล่อลื่นเครื่องจักรแท็กกิ้ง

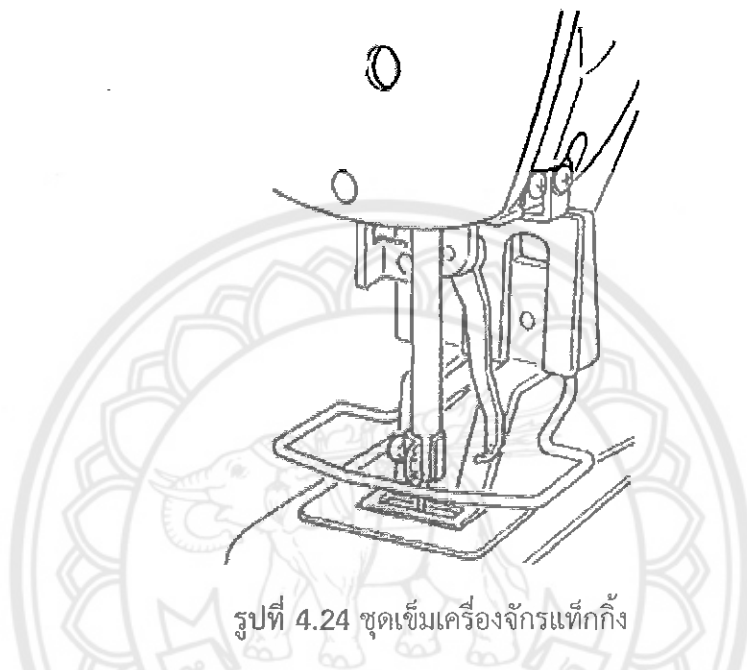
ผู้รับผิดชอบ ช่างซ่อมบำรุง

ค. การเปลี่ยนสารหล่อลื่น เมื่อสารหล่อลื่นมีสีเหลืองเข้มจนถึงดำ สามารถทำได้โดยการขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่นภายใน Oil Tank รอจนกว่าสารหล่อลื่นไหลออกให้มากที่สุดจากนั้นไล่สารหล่อลื่นที่ตกค้างอยู่ออกให้หมด ทำความสะอาด Oil Tank ให้เรียบร้อย จากนั้นขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่นกลับตำแหน่งเดิม เติมสารหล่อลื่นใหม่ลงไปจนถึงระดับ High

4.6.2.3 การตรวจสอบสภาพ

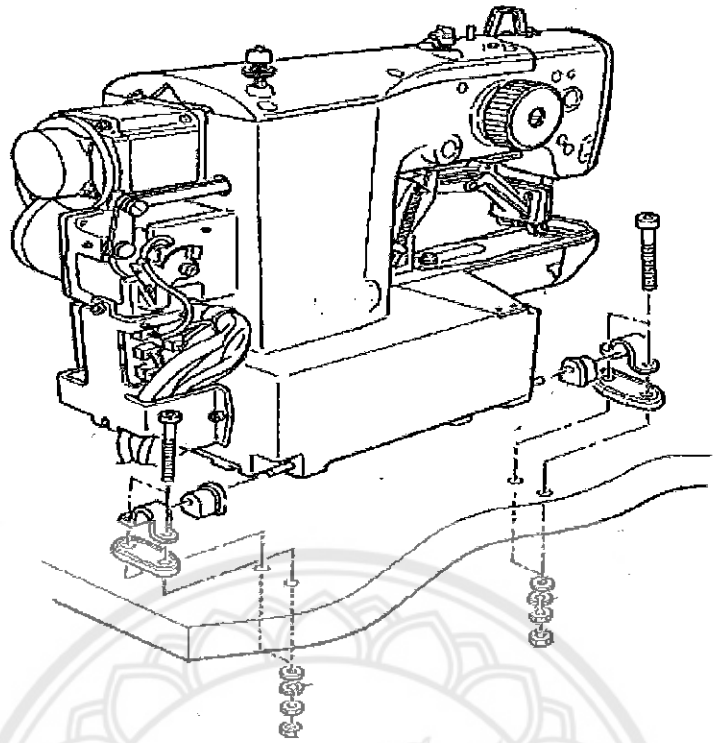
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. ตรวจสอบเข็ม , การ์ดเข็ม ตรวจสอบสภาพความกด งอ บิ่นและการติดตั้งเข็มจักรว่าเป็นปกติหรือไม่ จากนั้นตรวจสอบสภาพของการ์ดเข็มและการติดตั้งการ์ดเข็มให้เรียบร้อย ดังรูปที่ 4.24



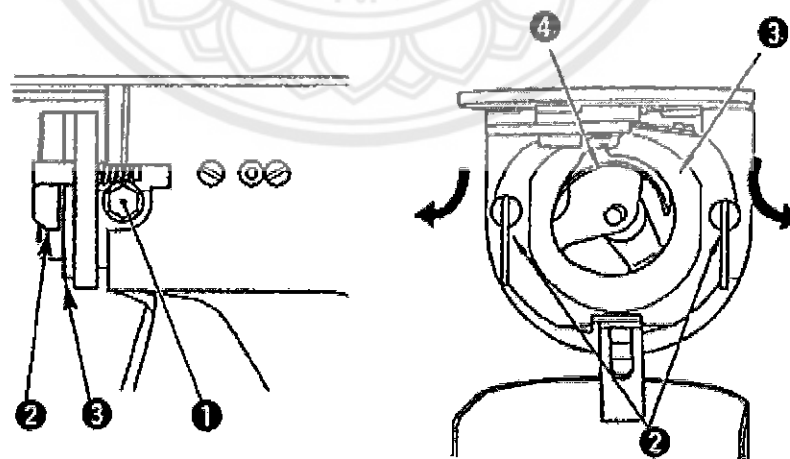
รูปที่ 4.24 ชุดเข็มเครื่องจักรแท็กกิ้ง

ข. ตรวจสอบสภาพมอเตอร์ ระบบส่งกำลัง สายพานและน็อตยึดต่างๆ โดยเริ่มจากถอดฝาครอบมอเตอร์ออก จากนั้นตรวจสอบความสะอาดและสภาพภายนอกของมอเตอร์ รวมทั้งตรวจสอบสภาพของสายไฟที่เชื่อมต่อกับมอเตอร์ว่าเรียบร้อยดีหรือไม่ จากนั้นตรวจสอบความสะอาดของระบบกลไกและสภาพของระบบกลไกซึ่งอาจก่อให้เกิดการชำรุดของเครื่องจักรได้ ตรวจสอบสภาพภายนอกและความตึงของสายพานให้เหมาะสม จากนั้นตรวจสอบสภาพน็อตยึดต่างๆ ของระบบกลไกและระบบส่งกำลัง จากนั้นประกอบฝาครอบมอเตอร์กลับเข้าที่เดิม



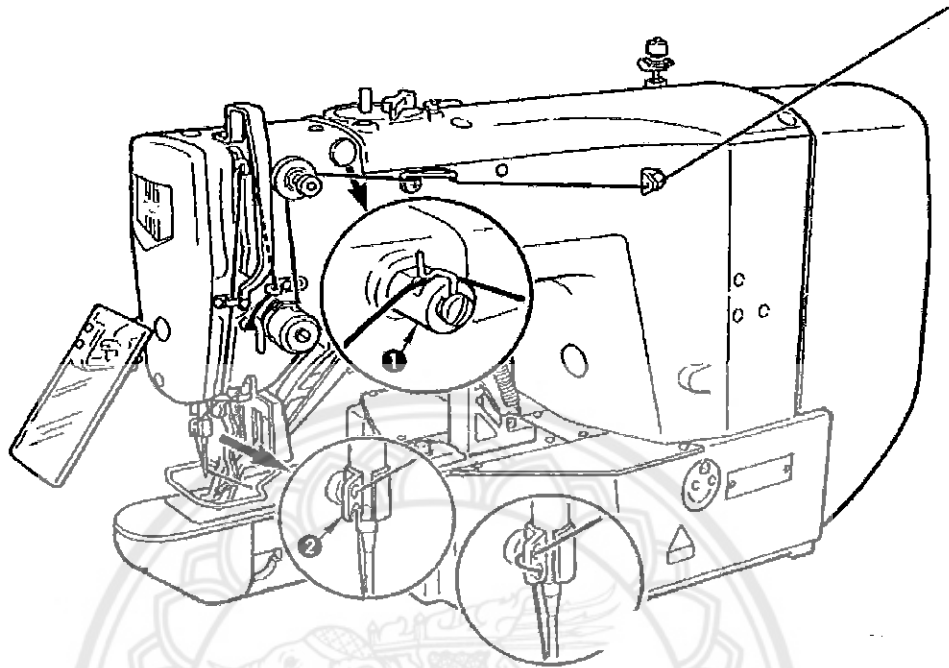
รูปที่ 4.25 ระบบกลไกและน็อดยึดต่างๆ

ค. ตรวจสอบการทำงานชุดกระสวย เปิดฝาครอบชุดกระสวยด้านหน้าของเครื่องจักรออก จากนั้นตรวจสอบความสะอาดของชุดกระสวย ตรวจสอบการหมุนของชุดกระสวยว่าฝืดหรือไม่ ตรวจสอบความหลวมคลอนของชุดกระสวย หากพบความผิดปกติให้แจ้งช่างซ่อมบำรุงทันที จากนั้นปิดฝาครอบชุดกระสวย



รูปที่ 4.26 ชุดกระสวยเครื่องจักรแท็กิ้ง

ง. ตรวจสอบการร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน
ของเครื่องจักรแท่งกึ่ง เป็นไปตามรูปที่ 4.27



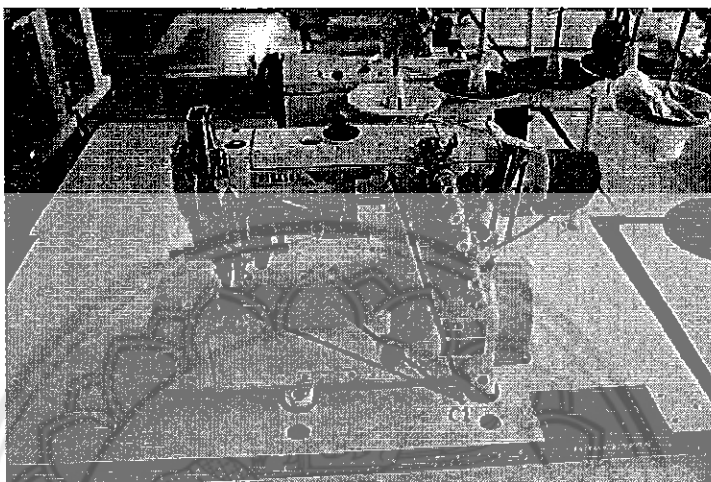
รูปที่ 4.27 การร้อยด้ายตามมาตรฐาน

4.6.3 คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรลา

4.6.3.1 การทำความสะอาด

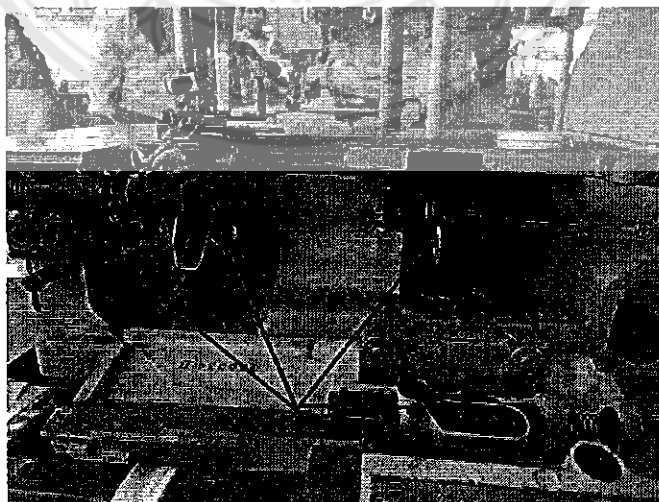
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การทำความสะอาดภายนอก ทำความสะอาดคราบฝุ่นและเศษด้ายโดย
แปรงปัดบริเวณชุดเข็มและชอกต่างๆของเครื่องจักรและใช้ผ้าเช็ดบริเวณตัวจักรให้สะอาด



รูปที่ 4.28 การทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักรลา

ข. การทำความสะอาดภายใน ทำความสะอาดบริเวณระบบกลไกด้านล่างของ
เครื่องจักร วิธีปฏิบัติงานคือ เปิดฝาครอบกลไกทางด้านล่างของเครื่องจักรออก จากนั้นใช้แปรงปัด
คราบฝุ่นและเศษด้ายออกให้หมด จากนั้นใช้ผ้าเช็ดคราบฝุ่นผ้าบริเวณโดยรอบให้สะอาด

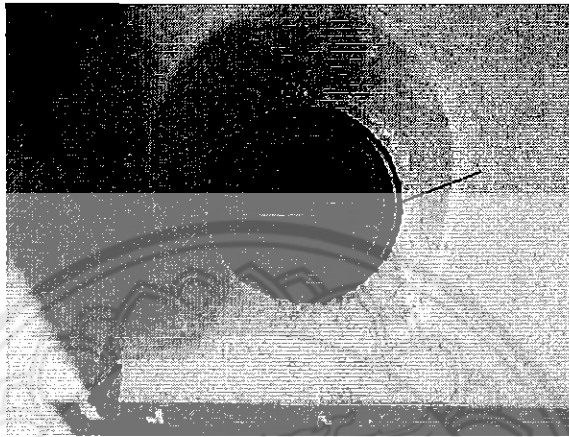


รูปที่ 4.29 การทำความสะอาดระบบกลไกเครื่องจักรลา

4.6.3.2 การหล่อลื่น

ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. ตรวจระดับสารหล่อลื่นระบบแมคคานิคภายใน สามารถตรวจสอบระดับสารหล่อลื่นได้ทาง Oil Window Check ควรเติมสารหล่อลื่นเมื่อพบว่าสารหล่อลื่นอยู่ในระดับ Low ดังรูปที่ 4.30



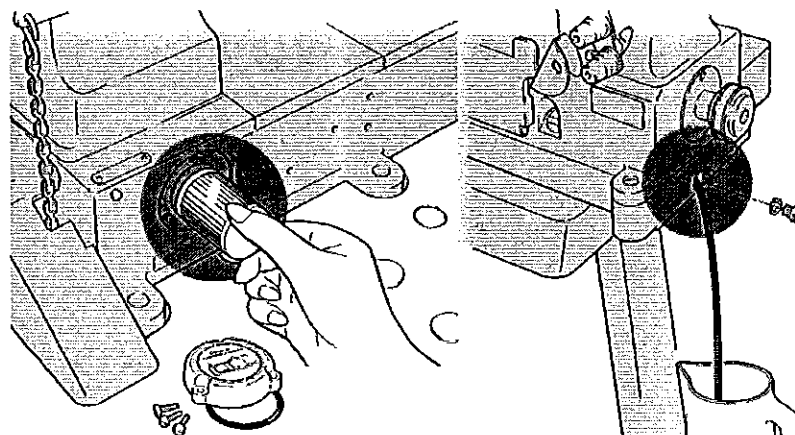
รูปที่ 4.30 การตรวจระดับสารหล่อลื่น

ผู้รับผิดชอบ ช่างซ่อมบำรุง

ข. การตรวจสภาพและการเปลี่ยนสารหล่อลื่น

ข.1 การตรวจสภาพสารหล่อลื่น สามารถตรวจสภาพของสารหล่อลื่นทางช่องตรวจสภาพสารหล่อลื่นดังรูปที่ 4.31 หากพบว่าสารหล่อลื่นมีสีเหลืองเข้มจนถึงดำ แสดงว่าสารหล่อลื่นนั้นเสื่อมสภาพแล้ว ให้ทำการเปลี่ยนสารหล่อลื่นทันที

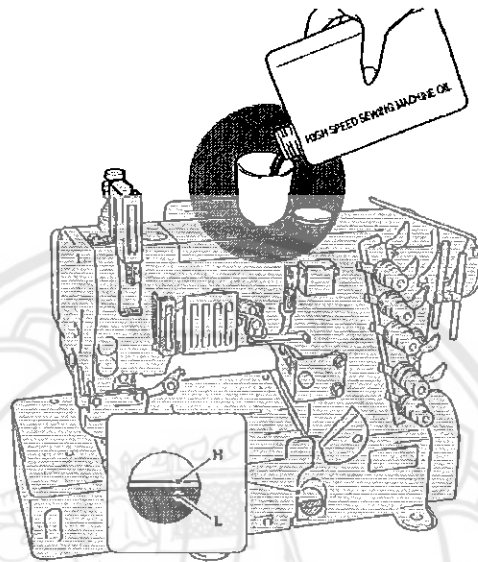
ข.2 การเปลี่ยนสารหล่อลื่น มีขั้นตอนปฏิบัติงานคือ ใช้ถาดรองสารหล่อลื่นรองบริเวณใต้รูระบายสารหล่อลื่น ชันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่นออก รอจนกว่าสารหล่อลื่นไหลออกจนหมด จากนั้นขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่นกลับที่เดิม เติมสารหล่อลื่นใหม่จนถึงระดับ High



รูปที่ 4.31 การตรวจสภาพและการเปลี่ยนสารหล่อลื่น

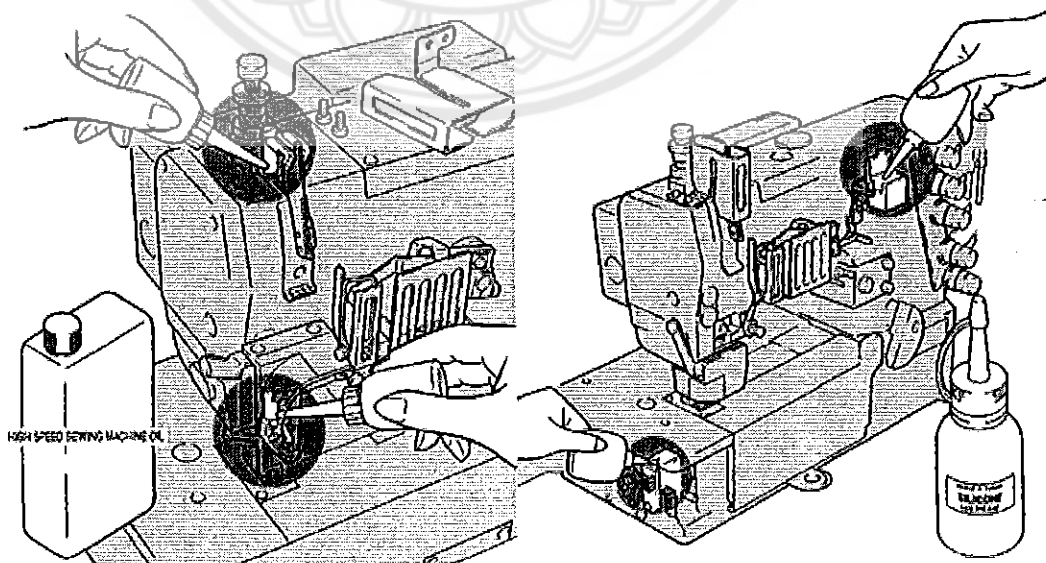
ค. การเติมสารหล่อลื่นระบบกลไกภายในและภายนอก

ค.1 การเติมสารหล่อลื่นระบบกลไกภายใน มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้
เปิดฝาปิดช่องเติมสารหล่อลื่นออก ใช้กรวยรองสารหล่อลื่นที่ช่องเติม จากนั้นเติมสารหล่อลื่นจนถึง
ระดับ High จากนั้นปิดฝาปิดช่องเติมสารหล่อลื่น ดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 การเติมสารหล่อลื่นระบบกลไกภายใน

ค.2 การเติมสารหล่อลื่นระบบกลไกภายนอก สามารถเติมสารหล่อลื่นตาม
จุดต่างๆดังรูปที่ 4.33 ควรระวังหากเติมสารหล่อลื่นเยอะเกินไปจะทำให้สารหล่อลื่นไหลเยิ้มตัวจักรได้

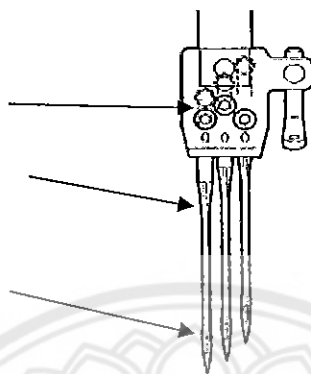


รูปที่ 4.33 การเติมสารหล่อลื่นระบบกลไกภายนอก

4.6.3.3 การตรวจสอบสภาพ

ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

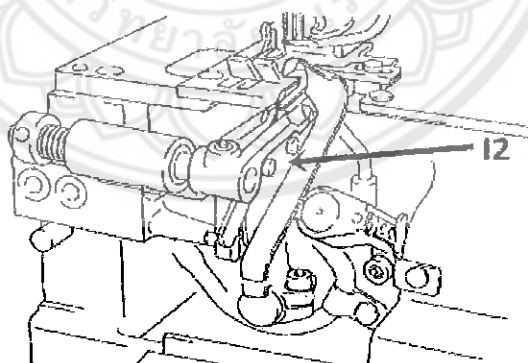
ก. ตรวจสอบเข็มคด, งอ, บิ่น มีวิธีปฏิบัติงานดังนี้ ตรวจสอบบริเวณชุดเข็ม
ตรวจสอบสภาพความคด งอ บิ่นของเข็มและการติดตั้งว่าถูกต้องหรือไม่



รูปที่ 4.34 การตรวจสอบสภาพเข็ม

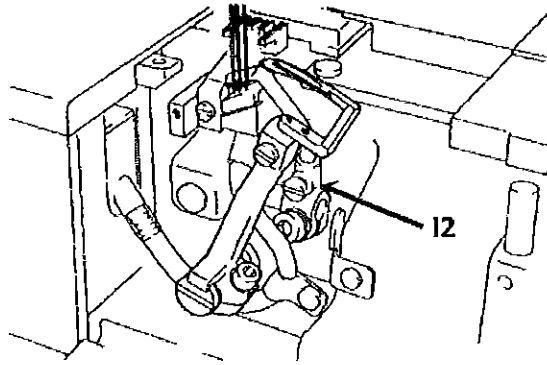
ข. ตรวจสอบน็อตยึด จุดเชื่อมต่อ แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 จุดดังนี้

ข.1 ตรวจสอบน็อตยึด จุดเชื่อมต่อในระบบกลไก เปิดฝาครอบระบบกลไก
บริเวณใต้เครื่องจักรออก จากนั้นตรวจสอบน็อตยึดต่างๆ สภาพของน็อตยึด อาการหลวมคลอน ซึ่งมี
ผลต่อระบบการทำงานของเครื่องจักรหากพบอาการผิดปกติให้รีบแก้ไขทันที เมื่อตรวจสอบเสร็จแล้ว
ปิดฝาครอบระบบกลไก



รูปที่ 4.35 การตรวจสอบน็อตยึดต่างๆในระบบกลไก

ข.2 ตรวจสอบน็อตยึด จุดเชื่อมต่อในลูบเปอร์ เปิดฝาครอบลูบเปอร์
บริเวณใต้เครื่องจักรออก จากนั้นตรวจสอบน็อตยึดต่างๆ สภาพของน็อตยึด อาการหลวมคลอน ซึ่งมี
ผลต่อระบบการทำงานของลูบเปอร์หากพบอาการผิดปกติให้รีบแก้ไขทันที เมื่อตรวจสอบเสร็จแล้วปิด
ฝาครอบระบบกลไก



รูปที่ 4.36 การตรวจสอบน็อตยึดต่างๆในลูบเปอร์



4.6.4 คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรไฟฟ้า

4.6.4.1 การทำความสะอาด

ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

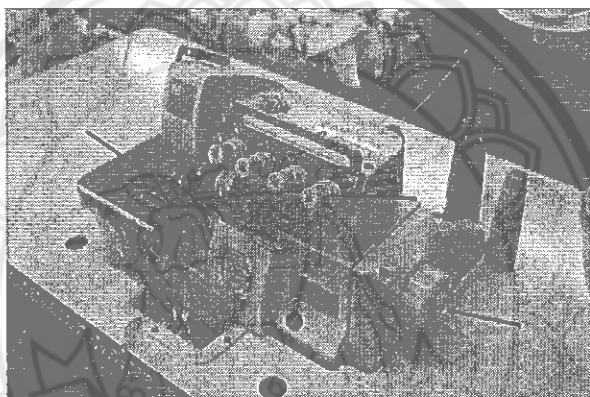
ก. การทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักร ซึ่งมีจุดที่ทำความสะอาดดังนี้

ก.1 แป้นพิมพ์และเข็ม

ก.2 ปุ่มปรับแรงดึง

ก.3 วงล้อจักร

ขั้นตอนการปฏิบัติงานคือ ใช้แปรงปัดทำความสะอาดคราบฝุ่นและเศษด้าย บริเวณแป้นพิมพ์และเข็ม ปุ่มปรับแรงดึง วงล้อจักร ให้สะอาดเรียบร้อย จากนั้นใช้ผ้าเช็ดบริเวณตัวจักร และโต๊ะจักรให้สะอาดเรียบร้อย



รูปที่ 4.37 จุดทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักรไฟฟ้า

ข. การทำความสะอาดภายในเครื่องจักร ทำความสะอาดบริเวณระบบกลไกของเครื่องจักร มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้ เปิดฝาครอบระบบกลไกบริเวณด้านล่างของเครื่องจักร ออกทั้งสองด้าน ใช้แปรงปัดทำความสะอาดคราบฝุ่นผ้าและเศษด้ายบริเวณระบบกลไกและบริเวณรอบๆ ให้สะอาด จากนั้นใช้ผ้าเช็ดบริเวณรอบๆ ให้สะอาด จากนั้นปิดฝาครอบระบบกลไก



รูปที่ 4.38 จุดทำความสะอาดภายในเครื่องจักรไฟฟ้า

4.6.4.2 การหล่อลื่น

ผู้รับผิดชอบ ช่างซ่อมบำรุง

ก. การตรวจสอบและเติมสารหล่อลื่น

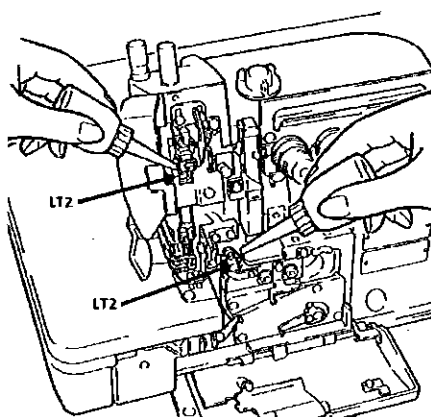
ก.1 ตรวจสอบระดับสารหล่อลื่น สามารถตรวจสอบระดับสารหล่อลื่นของเครื่องจักรทาง Oil Window Check หากพบว่าอยู่ในระดับ Low ให้ทำการเติมสารหล่อลื่นทันที

ก.2 การเติมสารหล่อลื่น มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้ เปิดฝापิดช่องเติมสารหล่อลื่นออก จากนั้นใช้กรวยรองรับสารหล่อลื่นที่ช่องเติมสารหล่อลื่น เติมสารหล่อลื่นลงไปจนถึงระดับ High จากนั้นปิดฝापิดช่องเติมสารหล่อลื่น เช็ดทำความสะอาดคราบสารหล่อลื่นที่เปื้อนตัวเครื่องจักร



รูปที่ 4.39 การตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นและการเติมสารหล่อลื่น

ข. การเติมสารหล่อลื่นระบบแมคคานิคภายใน เติมสารหล่อลื่นระบบกลไกตามจุดต่างๆดังรูปที่ 4.40 ควรระวังหากเติมสารหล่อลื่นมากเกินไปจะทำให้สารหล่อลื่นหยดเลอะเทอะเครื่องจักรได้

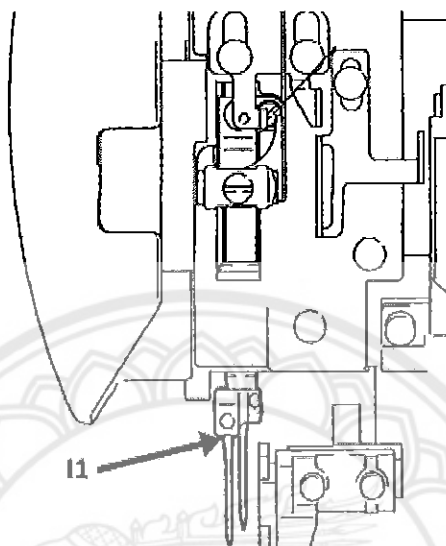


รูปที่ 4.40 บริเวณที่หล่อลื่นภายใน

4.6.4.3 การตรวจสอบสภาพ

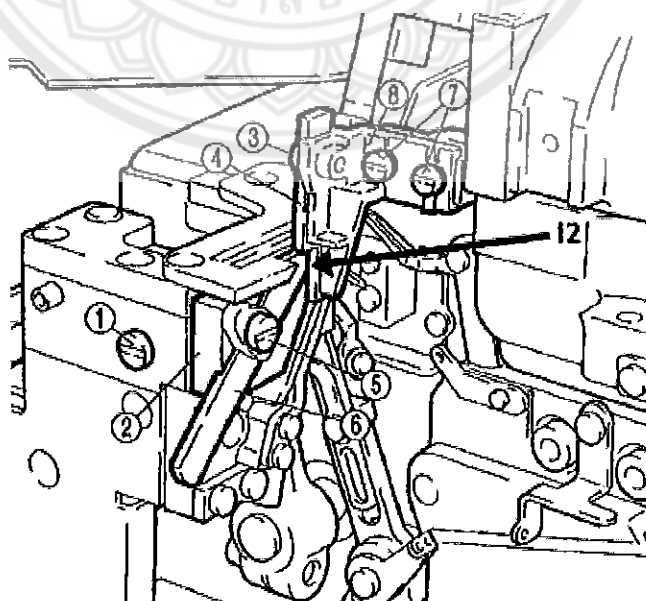
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การตรวจสอบเข็ม ตรวจสอบสภาพเข็มคด , งอ , บิ่น บริเวณชุดเข็ม หากพบการผิดปกติให้ทำการแก้ไขทันที



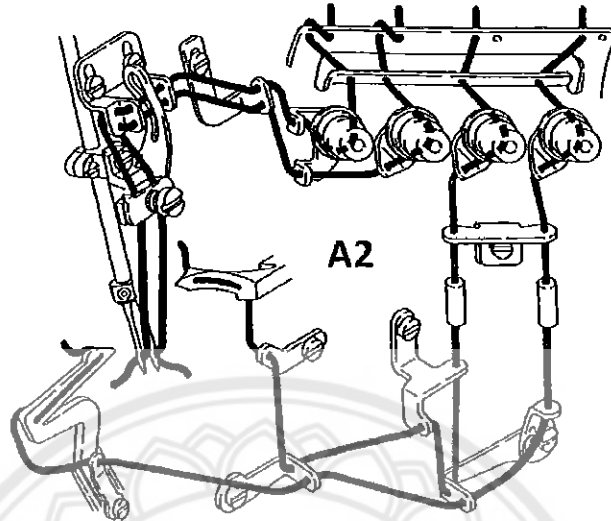
รูปที่ 4.41 การตรวจสอบเข็ม คด , งอ , บิ่น

ข. การตรวจสอบใบมีด ตรวจสอบความคม สภาพการบิ่นและสีกรของใบมีดทั้งบนและล่าง มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้ ยกตีนผีออกจากชุดฟัน เปิดฝาครอบระบบกลไกด้านล่างของเครื่องจักรออก จะเป็นชุดใบมีดของเครื่องจักรดังรูปที่ 4.42 จากนั้นตรวจสอบความคม สภาพการบิ่นและสีกรของใบมีดทั้งบนและล่าง หากพบความผิดปกติให้ทำการแก้ไขทันที



รูปที่ 4.42 ตรวจสอบใบมีด ความคม สภาพการบิ่นและสีกร

ค. ตรวจสอบการร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน
ของเครื่องจักรโพงเป็นไปตามรูปที่ 4.43



รูปที่ 4.43 การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน

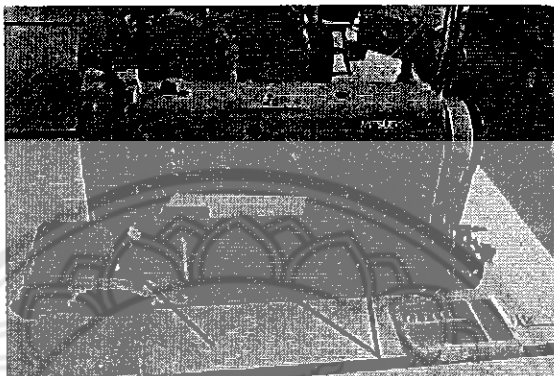


4.6.3 คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรเข็มคู่

4.6.3.1 การทำความสะอาด

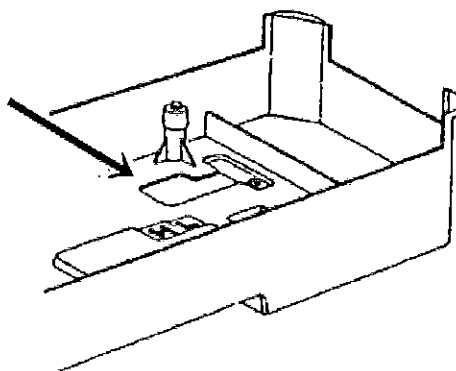
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การทำความสะอาดภายนอก จุดทำความสะอาดบริเวณต่างๆดังรูปที่ 4.26 โดยใช้แปรงปัดทำความสะอาดบริเวณชุดเข็มและบริเวณสายพานส่งกำลัง จากนั้นใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดโดยรอบตัวเครื่องจักรให้สะอาด



รูปที่ 4.44 การทำความสะอาดภายนอกเครื่องจักรเข็มคู่

ข. การทำความสะอาดภายใน จุดทำความสะอาดดังรูปที่ 4.45 โดยการทำความสะอาดชุดกระสวยมีขั้นตอนดังนี้ เปิดฝาปิดชุดกระสวยออกจากนั้นใช้แปรงปัดทำความสะอาดบริเวณชุดกระสวยให้สะอาดเรียบร้อยจากนั้นเลื่อนฝาปิดชุดกระสวยกลับที่เดิม ส่วนการทำความสะอาด Oil Tank ผู้ทำความสะอาดควรสวมถุงมืออย่างก่อนการทำความสะอาด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ยกจักรขึ้นไปพียงกับเสาจักรจากนั้นเก็บเศษผ้าชิ้นใหญ่ๆบริเวณภายใน Oil Tank ออกให้หมด จากนั้นใช้แปรงปัดเศษด้ายและเศษฝุ่นผ้าบริเวณรอบๆ Oil Tank และระบบกลไกใต้เครื่องจักร จากนั้นใช้ผ้าสะอาดเช็ดเศษและฝุ่นผ้าที่ปัดออกมาให้หมด ควรระวังไม่ให้สารหล่อลื่นใน Oil Tank เละบริเวณโต๊ะจักรด้วย จากนั้นยกจักรกลับที่เดิม พร้อมทำงาน



รูปที่ 4.45 จุดทำความสะอาดบริเวณ Oil Tank

4.6.3.2 การหล่อลื่น

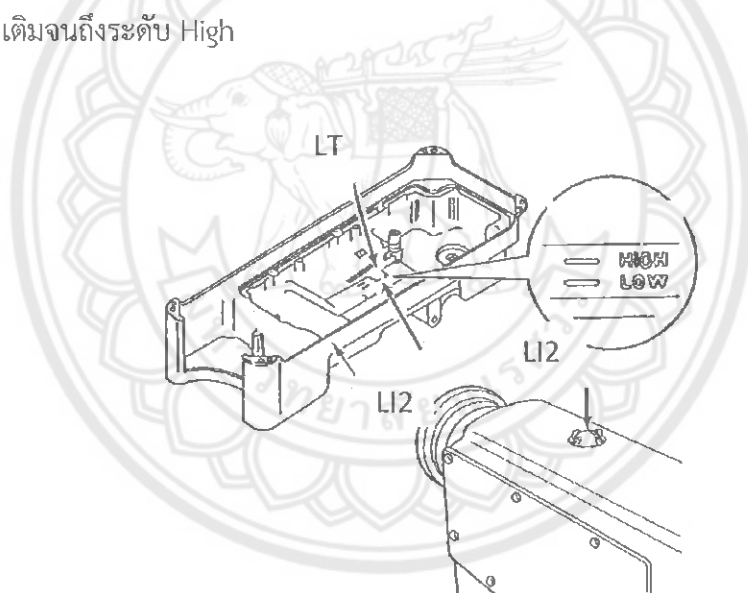
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การตรวจสอบสารหล่อลื่น แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก.1 การตรวจวัดระดับสารหล่อลื่น ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีคือ การตรวจวัดโดยใช้ Oil Window Check ซึ่งจะมีขีดบอกระดับของสารหล่อลื่นอยู่ วิธีที่สองคือการตรวจวัดที่ Oil Tank ซึ่งสามารถทำได้โดยยกตัวจักรฟิงเสาจักรไว้ จากนั้นให้สังเกตระดับสารหล่อลื่นบริเวณขีดบอกระดับสารหล่อลื่นดังรูปที่ 4.46

ก.2 การตรวจสภาพสารหล่อลื่น สามารถทำได้โดยการยกตัวจักรฟิงเสาจักรไว้ จากนั้นให้ตรวจดูสีของสารหล่อลื่นใน Oil Tank สารหล่อลื่นที่มีสภาพปกติจะใสไม่มีสี เมื่อสารหล่อลื่นเริ่มเสื่อมสภาพจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจนถึงเหลืองเข้ม หากสารหล่อลื่นมีสีเหลืองเข้มแสดงว่าสารหล่อลื่นนั้นเสื่อมสภาพแล้ว ให้ทำการเปลี่ยนสารหล่อลื่นทันที

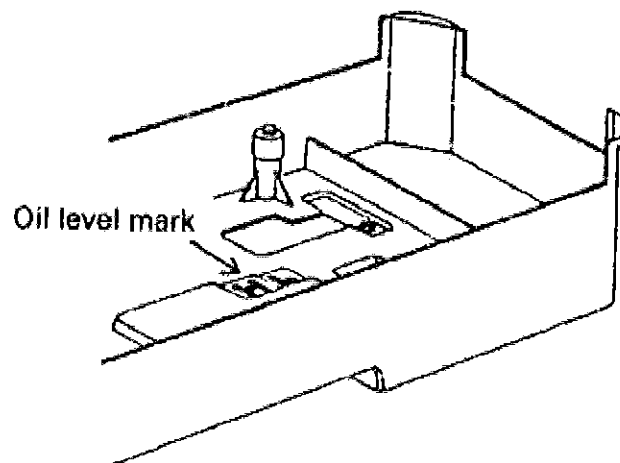
ข. การเติมสารหล่อลื่น หากสารหล่อลื่นอยู่ในระดับ Low ให้ทำการเติมสารหล่อลื่นโดยเติมจนถึงระดับ High



รูปที่ 4.46 บริเวณที่ตรวจสอบและเติมสารหล่อลื่นเครื่องจักรเข็มคู่

ผู้รับผิดชอบ ช่างซ่อมบำรุง

ค. การเปลี่ยนสารหล่อลื่น สามารถทำได้โดยใช้ภาชนะรองสารหล่อลื่นรองบริเวณใต้ Oil Tank ให้ตรงกับรูระบายสารหล่อลื่น จากนั้นขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่น (1) ออก รอจนกว่าสารหล่อลื่นจะไหลออกจนหมด จากนั้นทำการไล่สารหล่อลื่นเก่าที่ตกค้างอยู่ออกให้หมดแล้วทำความสะอาดเศษฝุ่นเศษด้ายใน Oil Tank ให้สะอาด แล้วขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่นเข้าที่เดิม เติมสารหล่อลื่นจนถึงระดับ High ดังรูปที่ 4.47 ควรระวังไม่ให้คราบสารหล่อลื่นเลอะพื้นและโต๊ะจักร

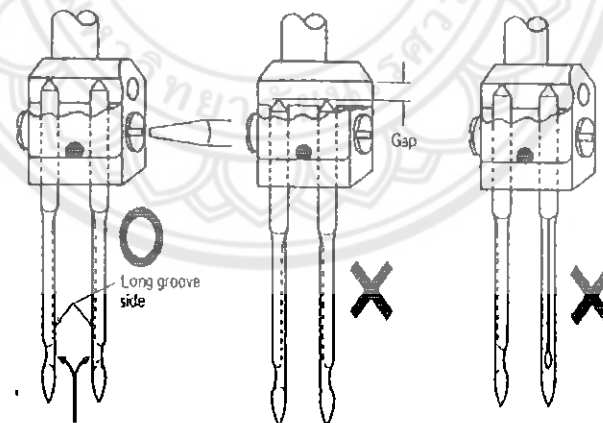


รูปที่ 4.47 การเปลี่ยนสารหล่อลื่นเครื่องจักรเข็มคู่

4.6.3.3 การตรวจสอบสภาพ

ผู้รับผิดชอบ หน้กงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

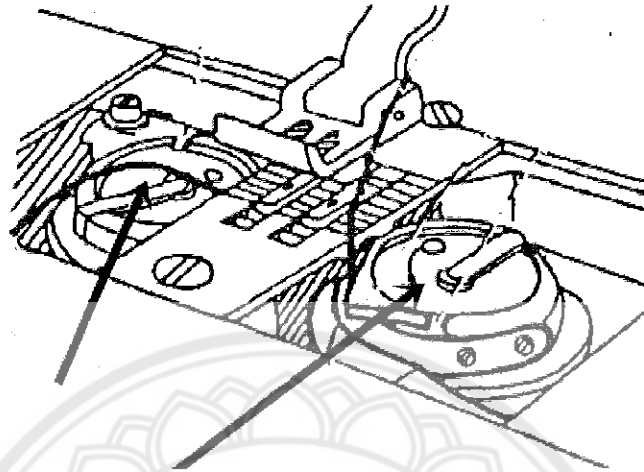
ก. ตรวจสอบเข็ม การ์ดเข็ม ทำการตรวจสอบสภาพเข็มว่าคด งอ บิ่นและติดตั้งเรียบร้อยหรือไม่ และตรวจสอบการ์ดเข็มว่าติดตั้งเรียบร้อยหรือไม่ดังรูปที่ 4.30 เข็มทั้ง 2 เล่มจะต้องขนานกันพอดีและเข็มต้องได้ขนาดตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ เข็มนั้นต้องไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไปเพื่อว่าเวลาเย็บจะได้ไม่เกิดปัญหาขึ้น



รูปที่ 4.48 การตั้งเข็มคู่ที่ถูกต้องและถูกวิธี

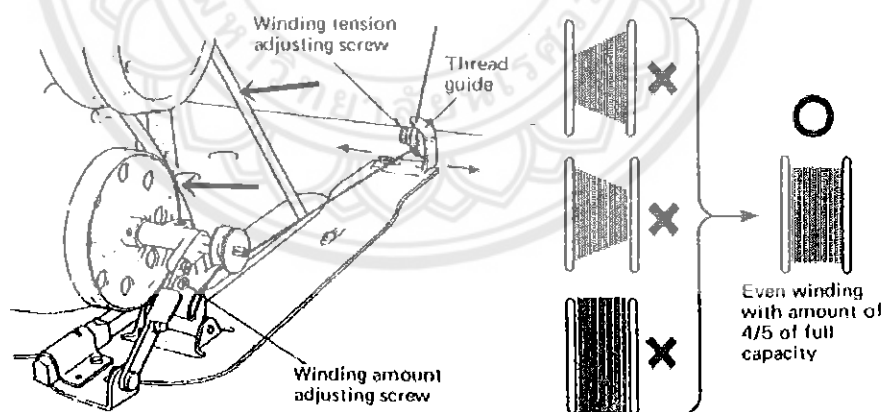
ข. ตรวจสอบสภาพมอเตอร์ ตรวจสอบความเรียบร้อยและความสะอาดของมอเตอร์ ซึ่งมอเตอร์จะติดตั้งอยู่บริเวณใต้โต๊ะจักรด้านหลังของโต๊ะ

ค. การตรวจสอบชุดกระสวย เปิดฝาครอบชุดกระสวยออกจากร้านตรวจสภาพโดยรวมของชุดกระสวย ตรวจสอบการหมุนของกระสวยว่าคล่องตัวดีหรือไม่ ชุดกระสวยมีการหลวมคลอนมาน้อยแค่ไหน หากพบความผิดปกติให้รีบแก้ไขทันที



รูปที่ 4.49 การตรวจสอบชุดกระสวย

ง. ตรวจสอบระบบส่งกำลังสายพานและน็อตยึดต่างๆ ตรวจสอบสภาพการสึกหรอ และความตึงหย่อนของสายพาน จากนั้นตรวจสอบน็อตยึดต่างๆ บริเวณระบบส่งกำลังว่าหลวมคลอนหรือไม่ หากพบว่าหลวมให้ทำการขันน็อตให้แน่นเรียบร้อยดังรูปที่ 4.50



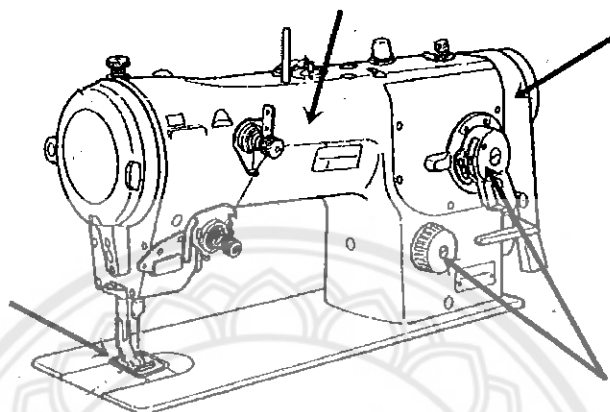
รูปที่ 4.50 การตรวจสอบชุดสายพาน

4.6.4 คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรซิกแซก

4.6.4.1 การทำความสะอาด

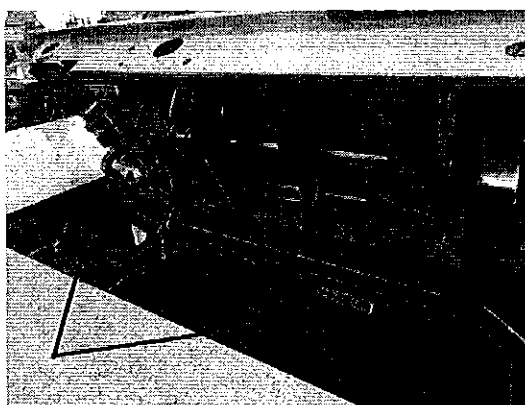
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การทำความสะอาดภายนอก ใช้แปรงปัดทำความสะอาดบริเวณรอบๆตัวจักร เข็ม และปุ่มการทำงานตัวจักรให้เรียบร้อยจากนั้นใช้ผ้าเช็ดให้สะอาดเรียบร้อยดังรูปที่ 4.51



รูปที่ 4.51 จุดทำความสะอาดบริเวณภายนอกเครื่องจักรซิกแซก

ข. การทำความสะอาดภายใน จุดทำความสะอาดดังรูปที่ 4.52 โดยการทำความสะอาดชุดกระสวยมีขั้นตอนดังนี้ เปิดฝาปิดชุดกระสวยออกจากรุ่นใช้แปรงปัดทำความสะอาดบริเวณชุดกระสวยให้สะอาดเรียบร้อยจากนั้นเลื่อนฝาปิดชุดกระสวยกลับที่เดิม ส่วนการทำความสะอาด Oil Tank ผู้ทำความสะอาดควรสวมถุงมืออย่างก่อนการทำความสะอาด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ยกจักรขึ้นไปพียงกับเสาจักรจากนั้นเก็บเศษผ้าชิ้นใหญ่ๆบริเวณภายใน Oil Tank ออกให้หมด จากนั้นใช้แปรงปัดเศษด้ายและเศษฝุ่นผ้าบริเวณรอบๆ Oil Tank และระบบกลไกได้เครื่องจักร จากนั้นใช้ผ้าสะอาดเช็ดเศษและฝุ่นผ้าที่ปัดออกมาให้หมด ควรระวังไม่ให้สารหล่อลื่นใน Oil Tank เลอะบริเวณโต๊ะจักรด้วย จากนั้นยกจักรกลับที่เดิม พร้อมทำงาน



รูปที่ 4.52 จุดทำความสะอาดบริเวณOil Tank

4.6.4.2 การหล่อลื่น

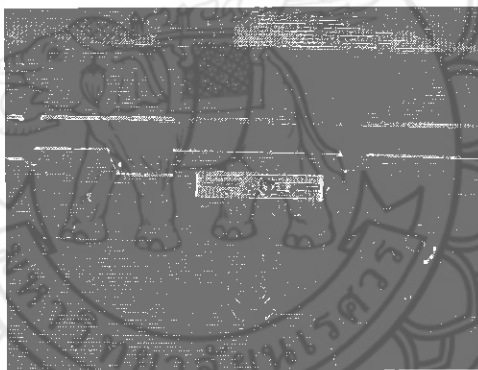
ผู้รับผิดชอบ พนักงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

ก. การตรวจสอบสารหล่อลื่น แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก.1 การตรวจวัดระดับสารหล่อลื่น ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีคือ การตรวจวัดโดยใช้ Oil Window Check ซึ่งอยู่ด้านบนของตัวจักรดังรูปที่ 4.53 จะมีขีดบอกระดับของสารหล่อลื่นอยู่ วิธีที่สองคือการตรวจวัดที่ Oil Tank ซึ่งสามารถทำได้โดยยกตัวจักรพิงเสาจักรไว้ จากนั้นให้สังเกตระดับสารหล่อลื่นบริเวณขีดบอกระดับสารหล่อลื่นดังรูปที่ 4.53

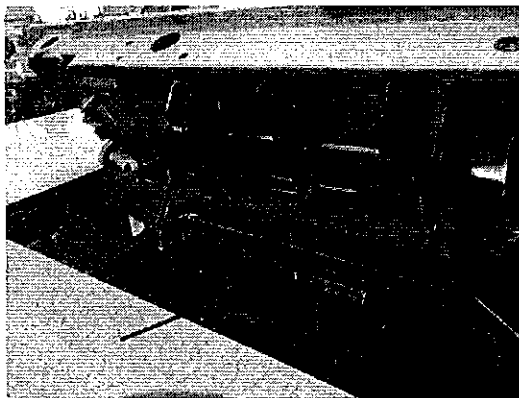
ก.2 การตรวจสอบสภาพสารหล่อลื่น สามารถทำได้โดยการยกตัวจักรพิงเสาจักรไว้ จากนั้นให้ตรวจดูสีของสารหล่อลื่นใน Oil Tank สารหล่อลื่นที่มีสภาพปกติจะใสไม่มีสี เมื่อสารหล่อลื่นเริ่มเสื่อมสภาพจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจนถึงเหลืองเข้ม หากสารหล่อลื่นมีสีเหลืองเข้มแสดงว่าสารหล่อลื่นนั้นเสื่อมสภาพแล้ว ให้ทำการเปลี่ยนสารหล่อลื่นทันที

ข. การเติมสารหล่อลื่น หากสารหล่อลื่นอยู่ในระดับ Low ให้ทำการเติมสารหล่อลื่นโดยเติมจนถึงระดับ High



รูปที่ 4.53 การตรวจระดับสารหล่อลื่นและสภาพสารหล่อลื่น

ค. การเปลี่ยนสารหล่อลื่น สามารถทำได้โดยใช้ถาดรองสารหล่อลื่นรองบริเวณใต้ Oil Tank ให้ตรงกับรูระบายสารหล่อลื่น จากนั้นขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่น(1)ออก รอจนกว่าสารหล่อลื่นจะไหลออกจนหมด จากนั้นทำการไล่สารหล่อลื่นเก่าที่ตกค้างอยู่ออกให้หมดแล้วทำความสะอาดเศษฝุ่นเศษด้ายใน Oil Tank ให้สะอาด แล้วขันน็อตปิดรูระบายสารหล่อลื่นเข้าที่เดิม เติมสารหล่อลื่นจนถึงระดับ High ดังรูปที่ 4.54 ควรระวังไม่ให้คราบสารหล่อลื่นเลอะพื้นและโต๊ะจักร



รูปที่ 4.54 การเติมสารหล่อลื่น

4.6.1.3 การตรวจสอบสภาพ

ผู้รับผิดชอบ หน้กงานผู้ใช้งานเครื่องจักร

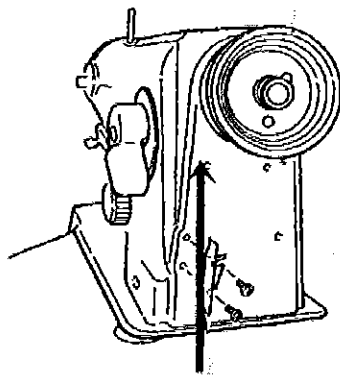
ก. ตรวจสอบเข็ม การ์ดเข็ม ทำการตรวจสอบสภาพเข็มว่าคด งอ บิ่นและติดตั้งเรียบร้อยหรือไม่ และตรวจสอบการ์ดเข็มว่าติดตั้งเรียบร้อยหรือไม่ดังรูปที่ 4.55



รูปที่ 4.55 การตรวจสอบชุดเข็มและการ์ดเข็ม

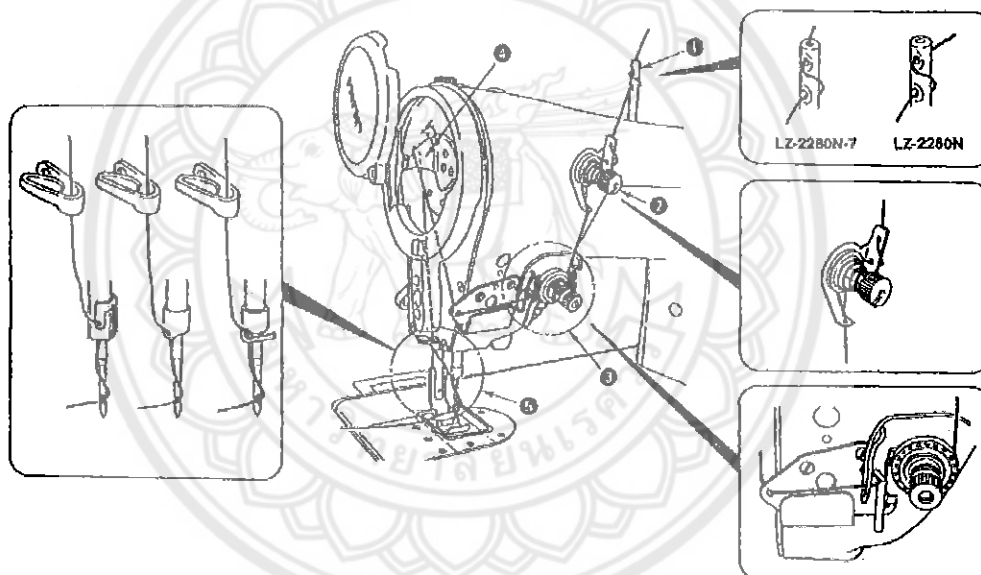
ข. ตรวจสอบสภาพมอเตอร์ ตรวจสอบความเรียบร้อยและความสะอาดของมอเตอร์ ซึ่งมอเตอร์จะติดตั้งอยู่บริเวณใต้โต๊ะจักรด้านหลังของโต๊ะ

ค. ตรวจสอบระบบส่งกำลังสายพานและน็อตยึดต่างๆ ตรวจสอบสภาพการสึกหรอ และความตึงหย่อนของสายพาน จากนั้นตรวจสอบน็อตยึดต่างๆบริเวณระบบส่งกำลังว่าหลวมคลอนหรือไม่ หากพบว่าหลวมให้ทำการขันน็อตให้แน่นเรียบร้อยดังรูปที่ 4.56



รูปที่ 4.56 การตรวจสอบชุดสายพาน

ง. การร้อยด้ายตามมาตรฐาน ตรวจสอบความถูกต้องของการร้อยเส้นด้ายตามขั้นตอนการร้อยด้ายของเครื่องจักรดังรูปที่ 4.57



รูปที่ 4.57 การร้อยเส้นด้ายตามมาตรฐาน

4.7 การวิเคราะห์ผลการสำรวจความพึงพอใจ

การสำรวจความพึงพอใจนั้น ได้ทำการสุ่มพนักงานในแผนกต่างๆและฝ่ายช่างซ่อมบำรุงของโรงงาน รวมทั้งสิ้น20คน ทำการกรอกแบบสำรวจความพึงพอใจจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ผลสำรวจความพึงพอใจซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.37

ตารางที่ 4.40 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ด้านระบบการบำรุงรักษาแบบใหม่		
1. ระบบใหม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ง่าย	3.75	0.5501
2. ท่านคิดว่าระบบนี้จะช่วยให้การบำรุงรักษามีประสิทธิภาพมากขึ้น	3.85	0.5871
3. ท่านคิดว่าระบบใหม่จะช่วยให้ท่านสามารถปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น	3.95	0.5104
ด้านรูปลักษณะของคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน		
4. รูปลักษณะของคู่มือดูน่าสนใจ	3.55	0.6048
5. คู่มือสามารถอ่านได้ง่าย	3.90	0.6407
6. มีการแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนชัดเจน	3.90	0.5525
ด้านเนื้อหาของคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน		
7. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหาในคู่มือ	3.50	0.6882
8. ความถูกต้องของเนื้อหาในคู่มือ	3.65	0.6708
9. สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย	4.15	0.5871
10. สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง	4.20	0.6156
11. ท่านคิดว่าเนื้อหาของคู่มือมีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของเครื่องจักร	4.10	0.7182
12. ท่านคิดว่าพนักงานสามารถใช้คู่มือนี้ได้โดยไม่ต้องมีความรู้พื้นฐานในด้านการบำรุงรักษามาก่อน	3.60	0.5982
ด้านการนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่น		
13. ท่านคิดว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับเครื่องจักรแบบอื่นได้	3.85	0.6708
14. ท่านสามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบการอบรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้แก่พนักงานได้	4.20	0.6156

ตารางที่ 4.40 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
15. ท่านคิดว่าสามารถนำข้อมูลเนื้อหาไปจัดทำเป็นมาตรฐานการบำรุงรักษาในโรงงานได้	4.10	0.7182

ความเชื่อถือของแบบสอบถาม หาได้จากสมการ

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right]$$

กำหนดให้ $K = 15$

$$\sum Si^2 = 5.85526$$

$$St^2 = 21.6711$$

และได้ความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม $\alpha = 0.78194$ หรือ 78.19 %

ค่าความพึงพอใจของพนักงานหาได้จาก

$$\text{ความพึงพอใจของพนักงาน} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนของแบบสอบถามแต่ละชุด}}{\text{ผลรวมของคะแนนของแบบสอบถามทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{ผลรวมของคะแนนของแบบสอบถามแต่ละชุด} = 1165$$

$$\text{ผลรวมของคะแนนของแบบสอบถามแต่ละชุด} = 1500$$

$$\text{ดังนั้น ความพึงพอใจของพนักงาน} = 77.67 \% \text{ หรือ ร้อยละ } 77.67$$

เมื่อทำการแปลผลข้อมูลจากการสุ่มสำรวจความพึงพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันพบว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถืออยู่ที่ร้อยละ 78.19 และพนักงานมีความพึงพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คิดเป็นร้อยละ 77.67 ซึ่งเป็นไปตามความคาดหมายซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 75

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานวิจัย โดยทำการวิเคราะห์การหยุดการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานผลิตชุดชั้นในและได้ทำการศึกษาเพื่อทำคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ประกอบด้วยการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาของเครื่องจักรแต่ละชนิดได้แก่ เครื่องจักรเข็มเดี่ยว เครื่องจักรแท็กกิ้ง เครื่องจักรลา เครื่องจักรโพ้ง เครื่องจักรเข็มคู่ เครื่องจักรซิกแซก เป็นต้น และใบบันทึกการซ่อมบำรุงรักษาประจำวันของพนักงานประจำเครื่องเพื่อจะได้ทราบว่าการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องเกิดข้อบกพร่องอะไรบ้าง เมื่อเราทำการบำรุงรักษาประจำวันแล้วอาการการติดขัดของเครื่องจักรก็จะน้อยลง ทำให้การผลิต ผลิตชิ้นงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ทำการประเมินผลการทดลองด้วยการวัดความพึงพอใจในการใช้คู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พบว่า จากการทดลองผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในคู่มือร้อยละ 77.67 ซึ่งเป็นไปตามความคาดหมายที่ตั้งไว้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 คู่มือเล่มนี้เป็นคู่มือที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงในด้านการวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรมการเย็บผ้าและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับเครื่องจักรอื่นๆได้

5.2.2 คู่มือเล่มนี้เป็นคู่มือที่จะต้องปฏิบัติการซ่อมบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ถ้าการบำรุงรักษาไม่ต่อเนื่องจะทำให้เครื่องจักรเกิดการชำรุดและต้องทำการบำรุงรักษาบ่อย ซึ่งทำให้การผลิตไม่ต่อเนื่อง ทำให้ได้ผลผลิตน้อยกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ จนบางครั้งพนักงานต้องทำงานล่วงเวลาซึ่งหมายถึงว่าจะต้องจ่ายค่าแรงเกินความจำเป็น

5.2.3 ผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับงานซ่อมบำรุงรักษาเท่าเทียมกับงานผลิต เพราะหน่วยงานซ่อมบำรุงเป็นหน่วยงานที่สนับสนุนให้งานด้านการผลิตเป็นไปตามเป้าหมาย

เอกสารอ้างอิง

ธานี อ่วมอ้อ. (2549). การบำรุงรักษาทีผลโดยทุกคนมีส่วนร่วม (TPM). การบรรยาย. 27 29

กรกฎาคม. สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

เชอิจิ นากาจิม่า. (2536). แนะนำสู่ TPM การบำรุงรักษาทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม.

กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

บทที่ 11 การบริหารงานบำรุงรักษา(Maintenance Management). สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน

2554,จาก <http://teacher.snru.ac.th/mingsakul/admin/document/userfiles/>

11.doc

สุพลเชษฐ์ เพ็ชรรัตน์. (2550). การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรงาน

อุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป (PREVENTIVE MAINTENANCE PLANNING FOR

INDUSTRIAL GARMENT MACHINERY). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์





**แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ
ในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน**

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- เพศ ชาย หญิง
- ประสบการณ์ ต่ำกว่า 5 ปี 5 - 10 ปี 10 - 15 ปี
 15 - 20 ปี มากกว่า 20 ปี
- ตำแหน่ง ผู้บริหาร วิศวกรโรงงาน
 หัวหน้าแผนก ช่างประจำโรงงาน
 พนักงาน อื่นๆ (ระบุ).....

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของผู้ใช้งาน

ระดับการปฏิบัติมี 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มาก

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

คณะผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์ผู้ตอบแบบสอบถามนี้กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง

ที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงว่ามีระดับความพึงพอใจอย่างไร

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ด้านระบบการบำรุงรักษาแบบใหม่					
1. ระบบใหม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ง่าย					
2. ท่านคิดว่าระบบนี้จะช่วยให้การบำรุงรักษามีประสิทธิภาพมากขึ้น					
3. ท่านคิดว่าระบบใหม่จะช่วยให้คุณสามารถปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น					

ประเด็นวัดความพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ด้านรูปลักษณะของคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน					
4. รูปลักษณะของคู่มือดูน่าสนใจ					
5. คู่มือสามารถอ่านได้ง่าย					
6. มีการแบ่งเนื้อหาเป็นสัดส่วนชัดเจน					
ด้านเนื้อหาของคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน					
7. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหาในคู่มือ					
8. ความถูกต้องของเนื้อหาในคู่มือ					
9. สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย					
10. สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง					
11. ท่านคิดว่าเนื้อหาของคู่มือมีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของเครื่องจักร					
12. ท่านคิดว่าพนักงานสามารถใช้คู่มือนี้ได้โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในด้านการบำรุงรักษามาก่อน					
ด้านการนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่น					
13. ท่านคิดว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับเครื่องจักรแบบอื่นได้					
14. ท่านสามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบการอบรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้แก่พนักงานได้					
15. ท่านคิดว่าสามารถนำข้อมูลเนื้อหาไปจัดทำเป็นมาตรฐานการบำรุงรักษาในโรงงานได้					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ



ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรเข็มเดียว

ตารางที่ ข.1 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	สิ่งที่พบ			สิ่งที่พบ			
1.รอบๆตัวเครื่อง							
2.มอเตอร์							
3.ระบบกระสวย							
4.เข็ม, การ์ดเข็ม							
5.การร้อยเส้นด้าย							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางที่ ข.2 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1.ระดับสารหล่อลื่น							
2.ความสะอาด OIL TANK							
3.ระบบส่งกำลัง							
4.สภาพสารหล่อลื่น							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรหนัก

ตารางที่ ข.3 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	สิ่งที่พบ			สิ่งที่พบ			
1.รอบๆตัวเครื่อง							
2.ปุ่มการทำงาน							
3.เข็ม, การ์ดเข็ม							
4.การร้อยเส้นด้าย							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางที่ ข.4 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1.ระดับสารหล่อลื่น							
2.ระบบส่งกำลัง							
3.สภาพสารหล่อลื่น							
4.ชุดกระสวย							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรลา

ตารางที่ ข.5 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	สิ่งที่พบ			สิ่งที่พบ			
1.รอบๆตัวเครื่อง							
2.มอเตอร์							
3.ระบบแมคคานิคภายใน							
4.เข็ม, การ์ดเข็ม							
5.การร้อยเส้นด้าย							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางที่ ข.6 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1.ระดับสารหล่อลื่น							
2.สภาพสารหล่อลื่น							
3.ระบบส่งกำลัง							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรไฟฟ้า

ตารางที่ ข.7 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน	ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน	ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	สิ่งที่พบ		สิ่งที่พบ		
1.รอบๆตัวเครื่อง					
2.ระบบแมคคานิคภายใน					
3.ใบมีด					
4.เข็ม, การ์ดเข็ม					
5.การร้อยเส้นด้าย					
หมายเหตุ					
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ		

ตารางที่ ข.8 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1.ระดับสารหล่อลื่น							
2.แรงดึงด้าย							
3.การหล่อลื่นระบบแมคคานิคภายใน							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรซิกแซก

ตารางที่ ข.9 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน	ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน	ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	สิ่งที่พบ		สิ่งที่พบ		
1.รอบๆตัวเครื่อง					
2.มอเตอร์					
3.เข็ม, การ์ดเข็ม					
4.การร้อยเส้นด้าย					
หมายเหตุ					
ไลน์ผลิต	วันที่	ลงชื่อผู้ตรวจสอบ			

ตารางที่ ข.10 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1.ระดับสารหล่อลื่น							
2.สภาพสารหล่อลื่น							
3.ความสะอาด OIL TANK							
4.ระบบส่งกำลัง							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรเข็มคู่

ตารางที่ ข.11 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำวัน

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน	ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน	ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	สิ่งที่พบ		สิ่งที่พบ		
1.ตัวเครื่อง					
2.มอเตอร์					
3.เข็ม, การ์ดเข็ม					
4.การร้อยเส้นด้าย					
หมายเหตุ					
ไลน์ผลิต	วันที่	ลงชื่อผู้ตรวจสอบ			

ตารางที่ ข.12 ตารางตรวจสอบสภาพเครื่องจักรประจำสัปดาห์

ตำแหน่ง	ก่อนใช้งาน		ผู้ตรวจ	หลังใช้งาน		ผู้ตรวจ	การแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
1.ระดับสารหล่อลื่น							
2.สภาพสารหล่อลื่น							
3.ความสะอาด OIL TANK							
4.ระบบส่งกำลัง							
หมายเหตุ							
ไลน์ผลิต	วันที่		ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				



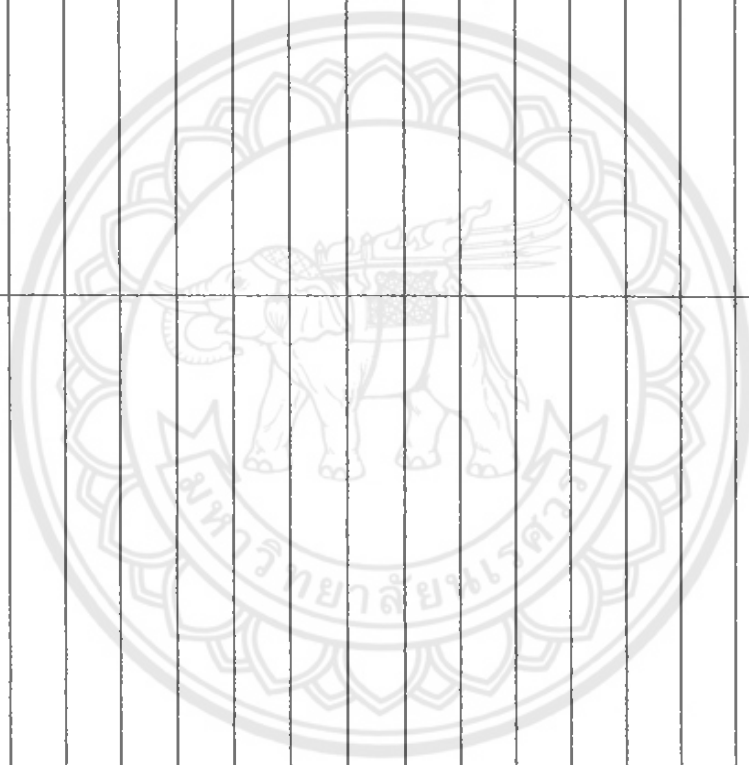
ภาคผนวก ค

ตารางบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตารางที่ ค.1 ตารางบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง

วันที่	ชนิด จักร	ไลน์ ผลิต	จุดที่ชำรุด	อาการที่ชำรุด	วิธีการซ่อมแซม/แก้ไข	ผู้ซ่อม	หมายเหตุ



ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นายปรัชญา ยะถาคักดิ์
ภูมิลำเนา 142 ม.1 ต.เหมืองง่า อ.เมือง จ.ลำพูน
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนจักรคำ-คณาทรลำพูน
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่4 สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



ชื่อ นายภานุพงศ์ รานะเรศ
ภูมิลำเนา 168 ม.6 ต.สถาน อ.เชียงของ จ.เชียงราย
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเชียงของวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่4 สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร