การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลี ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์โดยใช้การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

Improvement of Overall Equipment Effectiveness in Wheat Grinding Process in an Animal Feed Mill by Total Productive Maintenance (TPM)

ฐานันตร์ สุทธิกวี

Tanun Suttikawee

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Agro-Industrial Technology Management
Prince of Songkla University

2556

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลีในโรงงานผลิตอาหารสัตว์โดยใช้การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

ผู้เขียน นายฐานันตร์ สุทธิกวี

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

……
(ดร.กิตติ เจิดรังษี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

……
(ดร.สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล)

คณะกรรมการสอบ

……..……..……....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ยูรวงศ์)

……..……กรรมการ
(ดร.กิตติ เจิดรังษี)

……..……กรรมการ
(ดร.สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล)

……..……กรรมการ
(ดร.ณวรา จันทรัตน์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิ ทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิช าจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

……..……
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจาการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

ลงชื่อ_____

(ดร.กิตติ เจิดรังษี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ_____

(นายฐานันตร์ สุทธิกวี)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ_____

(นายฐานันตร์ สุทธิกวี)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลีในโรงงานผลิตอาหารสัตว์โดยใช้การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

ผู้เขียน นายฐานันตร์ สุทธิกวี

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

เครื่องจั กรเป็น ปัจจัย การผลิต สำคัญที่ ช่วยสนับสนุน ความได้เปรียบในการแข่งขัน เครื่องจักร ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด จึงเป็นสิ่ง คาดหวัง สำหรับ ทุกโรงงาน ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เป็นดัชนี ที่สำคัญสำหรับ การ วัดประสิทธิภาพเครื่องจักรซึ่ง คำนวณ จากผลคูณ ของอัตรา การเดินเครื่องจัก ร สมรรถนะ การเดินเครื่องจักร และอัตราการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ดังนั้น ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร จึงเป็นปัจจัยที่มีประโยชน์ อย่างมากสำหรับการ ประเมิน ระบบการบำรุงรักษาเครื่อง จักร ยิ่งไปกว่านั้น ยังสามารถที่จะสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ จัดการ ได้อีกด้วย ในการศึกษานี้ ได้นำการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นที่รู้จักและมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบันมาประยุกต์ใช้ ในโรงงานโม่แป้งสาลีเนื่องจากในโรงงานกรณีศึกษามีปัญหาเรื่อง เครื่องจักรเกิดความเสียหายบ่อยครั้ง จำนว นสินค้าที่ผลิตได้ต่ำกว่าเป้าหมายและไม่เคยมีการใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม นี้มาก่อน กระบวนการโม่แป้งสาลีประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การทำความสะอาดเมล็ ดข้าวสาลี การปรับความชื้นเมล็ ดข้าวสาลี การลดขนาดเมล็ ดข้าวสาลี และการจัดเก็บแป้ง โดยกระบวนการลดขนาดเมล็ ดข้าวสาลีมีความสำคัญมากที่สุ ดเนื่องจากเป็นกระบวนการที่ มีผลต่อปริมาณผลผลิต และมีเครื่องจักรจำนวนมาก ในก ารผลิต ดังนั้นกระบวนการลดขนาดเมล็ ดข้าวสาลีจึงถูกเลือก ให้เป็น ขอบเขต ในการดำเนินการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม โดยใช้กิจกรรม 4 เสาหลักจากทั้งหมด 8 เสาหลัก ของการ ประยุกต์ ใช้การ บำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วน ร่วมซึ่ง ได้รับความเห็นชอบ จากผู้บริหารสูงสุดของโรงงาน ได้แก่ การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง การบำรุงรักษาตามแผน และการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วน ร่วมในโร งงานกรณีศึกษานี้ประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ตามหลักการของเทคนิคนี้ ซึ่งภายหลังการประยุกต์ใช้พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ในส่วนนี้เพิ่มขึ้นเป็น 80% เนื่องจากความพร้อมใน การเดินเครื่อง จักรเพิ่มขึ้นจาก 89% เป็น 94% และประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร เพิ่มขึ้นจาก 77% เป็น 85% ตามลำดับ ขณะที่อัตราการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพเป็น 100% ทั้งก่อนและหลังการดำเนินงาน ประยุกต์ใช้เนื่องจาก ไม่มีสินค้า เสียออกจาก

กระบวนการผลิต โดยสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพจะถูก แก้ไขโดยป้อนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยอัตโนมัติ การเพิ่มขึ้นของ ประสิทธิผลโ ดยรวมของเครื่องจักร ในโรงงานกรณีศึกษานี้ ส่งผลให้โรงงานมีรายได้ เพิ่มขึ้น 88,704,000 บาทต่อปี ซึ่งเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของ ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอีก 11 %

Thesis Title Improvement of Overall Equipment Effectiveness in Wheat Grinding Process in an Animal Feed Mill by Total Productive Maintenance (TPM)

Author Mr. Tanun Suttikawee

Major Program Agro-Industry Technology Management

Academic Year 2012

ABSTRACT

Machine is an important manufacturing factor supporting for the competition advantageous. The highest machine efficiency is idle for every manufacturer. The *Overall Equipment effectiveness* (OEE) is a key performance index for measuring the machine efficiency which is the multiple of *machine availability* (A), *machine performance* (P) and *product quality rate* (Q). OEE is, therefore, a very useful factor for evaluating the machine maintenance program. It is also able to be an index reflecting the efficiency of process management. In this study the Total Productive Maintenance (TPM) which is used worldwide nowadays was implemented to a wheat flour milling factory. Because there was a large number of a machine breakdown, the production yield was under the factory target, and moreover it has never introduced the TPM to this case studied factory. As there are 4 stages of the wheat flour milling process such as cleaning of wheat grain by aspirators, tempering, size reduction and storage, the size reduction process is the most importance for the production yield and this process exploits a large number of machines. The size reduction was, therefore, selected as a representative of operation stage for implementing TPM. Then 4 pillars from the *8 pillars of TPM*, which is supported by the factory CEO, were identified as a criteria used for this study such as specific improvement, autonomous maintenance, planned maintenance and education and training. The TPM implementation, according to 12 principle steps, was carried out in factory. After the implementation of TPM the OEE was increased to 80%, due to the increasing of *A* from 89% to 94% and *P* from 77% to 85%, respectively whereas the product quality rate (Q) was 100% both before and after the implementation of TPM because there was no defective product. The under processed one was circularly fed into the process. The increasing of OEE in this factory causes the increasing of income. This factory can get more 88,704,000 baht a year by increasing of 11% OEE.

สารบัญ

		หน้า
สารบัญ		(10)
LIST OF TABLES		(12)
LIST OF FIGURES		(14)
บทที่		
1	บทนำ	1
	บทนำต้นเรื่อง	1
	การตรวจเอกสาร	3
	วัตถุประสงค์	32
2	วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ	33
	วิธีการ	33
3	ผลและอภิปรายผลการทำวิจัย	38
	ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา	38
	การรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตแป้งสาลี	45
	ศึกษากระบวนการผลิตที่ได้จากการคัดเลือก	48
	สำรวจความพร้อมของโรงานกรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้ระบบ TPM	54
	การวางแผนการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ของโรงานกรณีศึกษา	55
	การประยุกต์ใช้ระบบ TPM	57
	การวิเคราะห์และการวัดผลดำเนินงานหลังประยุกต์ใช้ระบบTPM	130
	การประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์หลังการประยุกต์ใช้ TPM	133
4	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	137
	บทสรุป	137
	ข้อเสนอแนะ	138
บรรณานุกรม		139

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	144
ก. ขั้นตอนการผลิตและการวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตแป้งสาลี	145
ข. การเตรียมความพร้อมสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบ TPM	153
ค. เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง	184
ง. เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง	214
จ. เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)	288
ฉ. เสาหลักที่ 4 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (Education and Training)	345
ประวัติผู้เขียน	365

LIST OF TABLES

Table		Page
1.1	Optimum level of wheat moisture content for white flour milling …….	8
1.2	Typical break roll flutings and gaps……..	11
3.1	The production time and time loss during wheat grinding process, between March and July 2010…….....	52
3.2	Overall equipment effectiveness of wheat grinding process between March and July 2010.....	53
3.3	Availability investigation of the factory case study by 8 pillars of TPM…….	54
3.4	Activity plan for implementation of Total Productive Maintenance (TPM) in the case studied factory …….....	56
3.5	Training plan for increasing of production efficiency by Total Productive Maintenance (TPM)……..	60
3.6	Component and responsibility for TPM organizational structure of the case studied factory.....	64
3.7	TPM master plan……	67
3.8	Loss of machine availability in wheat grinding process from June to August 2010	73
3.9	Loss of machine performance in wheat grinding process from June to August 2010……	74
3.10	Cause of minor stoppage of wheat grinding machine.……..	76
3.11	Improvement and aims to solve the minor stoppage of wheat grinding machine….	77
3.12	Operation plan for specific improvement to solve the minor stoppage of wheat grinding machine.....	78
3.13	Overall equipment effectiveness (OEE) before -after specific improvement……	87
3.14	Summary of the number of TPM tag…….	98
3.15	Number of activity from autonomous maintenance …….	104
3.16	Machinery assessment based on its function …….....	107
3.17	Hierarchy of the diagnostic techniques in technological levels 0, 1, 2 and 3……	117

LIST OF TABLES (Cont.)

Table		Page
3.18	The basic component of the machines in wheat grinding process ……	121
3.19	Criteria for evaluating basic knowledge and skill of the employee …….	123
3.20	The evaluation of basic knowledge and skill of employees before training	124
3.21	The contents of machine basic knowledge lesson ……	128
3.22	The contents of wheat grinding process control lesson ……	128
3.23	Results of machine basic knowledge and skill after training …….....	129
3.24	Overall equipment effectiveness of wheat grinding process before TPM implementation …….	130
3.25	Overall equipment effectiveness of wheat grinding process after TPM implementation……..	131
3.26	Comparison of overall equipment effectiveness of wheat grinding process before and after TPM implementation …….	132
3.27	Production data of the case studied flour-mill factory …….	133

LIST OF FIGURES

Figures		Page
1.1	Layout of screen room.....	4
1.2	Separator machine.....	5
1.3	Scourer machine……..	5
1.4	Destoner machine…….	6
1.5	Com bi cleaning machine…….	7
1.6	Horizontally break rollermills (A) Mounted diagonally break rollermills (B)….....	10
1.7	Pair of break rolls showing flutes, with enlarged view of the “nip”. The typical British and U.S. break roll flutings are shown at the right of the picture.....	10
1.8	Breaking of wheat grain and scraping of endodersperm from bran by fluted rolls. (1) Whole wheat grain, (2) I BK tails; (3) II BK tails (4) III BK tails…….	11
1.9	Break roller mill for wheat grinding……	12
1.10	Nylon sieve for flour separation……..	13
1.11	Inside of sifter machine……	13
1.12	MKLA Bran Finisher ……..	14
1.13	Packing of wheat flour in Big Bags …….....	14
1.14	Six big losses affecting to the machinery efficiency…..…….	21
3.1	Organizational structure of Chareon Phokaphan Baan Phru Co. Ltd. (PLC.)…….	39
3.2	Wheat flour milling process ……	41
3.3	Wheat grinding process……	49
3.4	Machines Lay-out in wheat grinding process …….	50
3.5	The example of TPM basic knowledge training……..	59
3.6	The result of TPM basic knowledge evaluation of all employee level……...	61
3.7	TPM billboard for promote TPM system application in the factory case study…..	62
3.8	Campaign and promote of TPM application by slogan contest activity……..	63
3.9	TPM organizational structure of the factory case study …….	65
3.10	Minor stop of machine in wheat milling process and time loss ……..	75

LIST OF FIGURES (Cont.)

Figures		Page
3.11	Minor stoppages of wheat grinding machine and time loss in wheat grinding process…….	76
3.12	The minor stoppage frequency of wheat grinding machine affected from feed roller system and grinding roller system ……	80
3.13	Check List for pneumatic equipment at wheat grinding machine …….	82
3.14	The examples of pneumatic equipment checking result from wheat grinding machine (Roller mill C1C2b)…….	83
3.15	The examples of pneumatic equipment improvement ……..	84
3.16	The minor stoppage frequency of wheat grinding machine before and after pneumatic equipment improvement……	85
3.17	The report form of improvement sheet …….	86
3.18	Change of machine availability before and after specific improvement (June – August; before improvement; September; improvement, October – December; after improvement) …….	89
3.19	Change of machine performance efficiency before and after specific improvement (June – August; before improvement; September; improvement, October – December; after improvement).....	89
3.20	Change of overall equipment effectiveness before and after specific improvement (June – August; before improvement; September; improvement, October – December; after improvement)……...	90
3.21	Starting of autonomous maintenance activity by inhouse training …….....	92
3.22	Deterioration check sheet of machinery……..	93
3.23	Big cleaning activities at wheat grinding process area ……..	94
3.24	TPM Tag of factory case study……...	95
3.25	Examples of TPM Tag put on defective point of machine ……	96
3.26	TPM tag recording report……..…….	97

LIST OF FIGURES (Cont.)

Figures		Page
3.27	Examples of specific improvement ……..	99
3.28	Organization structure for 5S activities in the case studied factory …….	102
3.29	Result of the 5S activities in the office area …….	103
3.30	Result of 5S activities around the factory area …….	103
3.31	Identifying group of machine by color tag…….	109
3.32	Using of CMMS for management of machine database ……...	109
3.33	The periodic maintenance report for wheat grinding machine (ROLLER MILL).....	112
3.34	Checking machine temperature by infra - red temperature gun.....	116
3.35	The evaluation of basic knowledge and skill about machine of production supervisor by spider diagram.....	125
3.36	Training for skill and knowledge development …….....	126
3.37	Sharing of the machine basic knowledge prepared by employees.....	126
3.38	Instruction of document for learning on transmission system ……..	127
3.39	Instruction document for learning on wheat grinding process control…….….	128
3.40	Comparison of overall equipment effectiveness of wheat grinding process before (March - July 2010) and after (March - July 2011) TPM implementation……...	132

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ปัจจุบันแนวโน้มการแข่งขันในภาคอุตสาหกรรมการผลิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะเดียวกันเทคโนโลยีการผลิตก็มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทำให้มีการใช้เครื่องจักรทดแทนแรงงานมากขึ้น เครื่องจักรจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้องค์กรสามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันหากสามารถใช้เครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมต้องทำ คือ วัดสมรรถนะของการผลิต (Manufacturing Performance) จากค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Effective Effectiveness: OEE) ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีอย่างหนึ่งที่นอกจากทำให้รู้ประสิทธิผลของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้ จากนั้นจึงทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักรต่างๆ ซึ่งการจัดการระบบบำรุงรักษาเป็นวิธีการหนึ่งที่จะสามารถช่วยปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้สูงขึ้นได้ ด้วยการบำรุงรักษาสภาพปกติในการทำงานของเครื่องจักร ขจัดความสูญเสียรูปแบบตางๆที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้องและเป็นระบบ รวมถึงปรับปรุงแผนงานที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักรได้โดยผ่านการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาต่างๆ เช่น การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous maintenance, AM) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Specific Improvement, SI) การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance, PM) เป็นต้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตสินค้าของผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมเพิ่มสูงขึ้น

จากการสำรวจสภาพทั่วไปภายในโรงงานกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงงานผลิตแป้งสาลีให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์ทั้งสัตว์น้ำและสัตว์บกในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย มีระบบการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องโดยใช้เครื่องจักรเป็นหลักในการผลิตและมีระบบควบคุมการผลิตด้วยระบบอัตโนมัติ มีการทำงานตลอด 24 ชั่วโมงแบ่งเป็น 3 ผลัด มีกระบวนการผลิตแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ กระบวนการรับข้าวสาลีจากถังไซโล กระบวนการทำความสะอาดข้าวสาลี กระบวนการโม่ข้าวสาลี และกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ ในส่วนของมาตรการดูแลรักษาเครื่องจักรปัจจุบันทางโรงงานใช้การบำรุงรักษาแบบเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ซึ่งเป็นวิธีการบำรุงรักษาก่อนที่จะมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นกับเครื่องจักร ถึงแม้ว่าทางโรงงานจะมีการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักรอยู่แล้วก็ตาม แต่จากการศึกษากระบวนการผลิตพบว่าโรงงานกรณีศึกษายังประสบปัญหาการสูญเสียเวลาจากสาเหตุเครื่องจักรขัดข้องและมีการหยุดเล็กๆน้อยๆเกิดขึ้น

บ่อยครั้ง อีกทั้งยังไม่สามารถเดินเครื่องได้เต็มสมรรถนะ โดยเหตุดังกล่าวเกิดขึ้นกับกระบวนการโม่ข้าวสาลี (Wheat Grinding) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของโรงงานผลิตแป้งสาลีซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักและถูกออกแบบมาให้เป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง หากเครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่งเสียหรือขัดข้องจะทำให้เครื่องจักรทุกตัวในสายการผลิตหยุดทำงานโดยทันที ทั้งนี้เนื่องจากมาตรการบำรุงรักษาเครื่องจักรดังกล่าวนี้เป็นวิธีที่ยังมีข้อบกพร่องที่สามารถพัฒนาและปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตให้น้อยลงได้ทำให้ไม่มีประสิทธิภาพมากเพียงพอต่อการป้องกันเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลีได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตอย่างมาก แต่ทั้งนี้เหตุขัดข้องดังกล่าวจะไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื่องจากของเสียที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขโดยการป้อนงานกลับเข้าเครื่องจักรใหม่ จากปัญหาที่เกิดขึ้นไม่เพียงทำให้การผลิตแป้งไม่สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องแล้ว แต่ยังส่งผลกระทบกับโรงงานผลิตอาหารสัตว์น้ำและโรงงานผลิตอาหารสัตว์บกต่างๆที่เป็นลูกค้าหลักของโรงงานกรณีศึกษาอีกด้วย เนื่องจากแป้งสาลีและรำข้าวสาลีซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการโม่ข้าวสาลีจะถูกส่งให้กับลูกค้าเพื่อนำไปเป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นของการผลิตแป้งสาลีจึงส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ในเรื่องของการรอคอยวัตถุดิบเป็นอย่างมาก

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับการผลิตแป้งสาลีโดยเฉพาะกับกระบวนการโม่ข้าวสาลีของโรงานกรณีศึกษา ควรได้รับการแก้ไขด้วยแนวทางการแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการบำรุงรักษาเครื่องจักรรวมถึงสามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับกระบวนการผลิตได้อย่างแท้จริง ซึ่งการบำรุงรักษาทวีผลแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM) เป็นแนวทางที่ได้นำมาประยุกต์ใช้สำหรับงานวิจัยนี้เพื่อแก้ไขปัญหาการสูญเสียเวลาในการผลิตจากเหตุขัดข้องต่างๆที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลีซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแป้งสาลีของโรงงานกรณีศึกษาให้สูงขึ้นได้ เนื่องจากเป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับกันอย่างแพร่หลายในวงการธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตที่ไม่เพียงแต่จะสามารถช่วยลดความสูญเสียและป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากสาเหตุความบกพร่องของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการอาศัยความมีส่วนร่วมจากทุกคนในองค์กรแล้วแต่ยังสามารถพัฒนาบุคลากรให้มีจิตสำนึกที่ดีในการทำงานได้อีกด้วย

การตรวจเอกสาร

1. หลักการโม่ข้าวสาลี

การโม่ข้าวสาลีถือเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรู้ถึงคุณลักษณะของข้าวสาลีทุกชนิดเพื่อที่จะใช้ตัดสินว่าชนิดใดที่สามารถนำมาใช้ได้ดีที่สุดในการนำมาผลิตเป็นแป้ง และยังต้องดูถึงประเทศที่ปลูก สภาพภูมิอากาศ และช่วงของการเก็บเกี่ยวโดยทั่วไปกลุ่มข้าวสาลีที่ใช้โม่เพื่อให้ได้แป้งแบ่งได้ดังนี้

1. ข้าวสาลีชนิดเมล็ดแข็ง (Strong wheat) ได้แก่ Canadian Western Red Spring, U.S.A. Northern Spring, Russian, Prime Hard Australianซึ่ง มีโปรตีนตั้งแต่ 13.5% ขึ้นไป

2. ข้าวสาลีชนิดเปลือกบาง (Filler wheat)ได้แก่ Argentine-Plate Wheat, U.S.A. Hard Winters, Danube Basin Wheat, Some Continental Varieties มีโปรตีน ระหว่าง 11.5% และ 13.5%

3. ข้าวสาลีชนิดเมล็ดนุ่มและโปรตีนสูง (Height Protein Soft Wheat) ได้แก่ English, E.E.C. and Europe, Australianมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 11.0% ถึง 12.0%

4. ข้าวสาลีชนิดเมล็ดนุ่มแต่มีโปรตีนต่ำ (Low Protein Soft Wheat) ได้แก่ English, E.E.C. and Europe, Australian, American Soft White Pacific, Canadian Eastern White มีโปรตีนอยู่ระหว่าง 9.0% ถึง 11.0%

การ ผลิตแป้งให้ได้คุณภาพสม่ำเสมอช่างโม่แป้งต้องคำนึงถึงความสำคัญ และความสัมพันธ์ของแต่ละขั้นตอน ในอันที่จะสกัดแป้งออกจากส่วนเนื้อในเมล็ด (85%) โดยการแยกเปลือก (12%) และคัพภะ (3%) ออกจากแป้ง เพื่อให้ได้แป้งที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการในการทำเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆที่ผู้บริโภคต้องการซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1 การตกลงซื้อและการเก็บข้าวสาลี

การคัดเลือกเมล็ดข้าวสาลี เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการโม่แป้งสาลีเนื่องจากช่างโม่แป้งจะไม่สามารถโม่ให้ได้แป้งที่ดีจากข้าวสาลีที่ไม่ดีได้ ดังนั้นก่อนการซื้อข้าวสาลี ควรจะได้มีการคัดเลือกเมล็ดข้าวสาลี โดยพิจารณาลักษณะปรากฏของเมล็ดที่ดีเป็นปกติ เมล็ดสมบูรณ์สะอาด และอยู่ในสภาพที่เก็บรักษาได้นาน (มีความชื้นของเมล็ดเหมาะสม) นอกจากนี้ควรทดสอบประสิทธิภาพในการโม่สกัดแป้งของข้าวสาลีนั้น มีการตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีได้แก่ โปรตีน ความชื้น และเถ้าของเมล็ด แต่ถ้าเป็นการซื้อข้าวจากต่างประเทศก็ควรเข้าใจในกฎเกณฑ์มาตรฐานการจัดลำดับชั้น ชนิด และลักษณะของข้าวสาลีของประเทศผู้ขายโดยละเอียด

1.2 การทำความสะอาดข้าวสาลี

วัตถุประสงค์หลักในการทำความสะอาดคือ

- เพื่อแยกสิ่งเจือปนทั้งหมดออกจากเมล็ดข้าวสาลี โดยทำการโม่ข้าวสาลีเท่านั้น ให้ได้แป้งบริสุทธิ์ ปราศจากกลิ่นไม่ดี และมีคุณค่าทางอาหารปกติ
- เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียของลูกกลิ้ง และอันตรายอื่นที่อาจเกิดขึ้นจากสิ่งเจือปนเข้าไปในระบบการโม่ เช่น เศษหิน อิฐ เหล็ก เป็นผลให้เกิดประกายไฟในเครื่อง ซึ่งเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการโม่ ดังนั้นกระบวนการทำความสะอาด จึงเป็นขั้นตอนหลักเบื้องต้นของการโม่ ดังภาพที่ 1.1 ที่จัดทำขึ้นเป็นห้อง (Screen room) หรือโรงเรือน (Cleaning house)

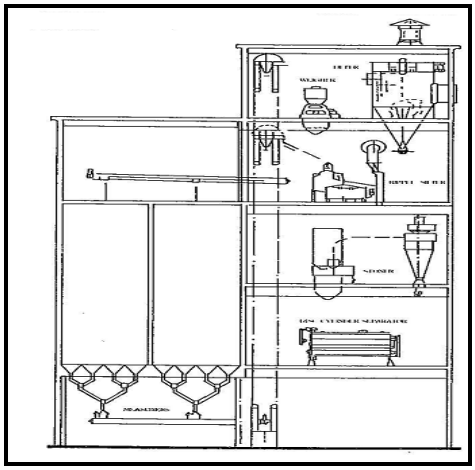


Figure 1.1 Layout of screen room

ที่มา : Kent (1983)

ในแต่ละห้องหรือในแต่ละส่วนจะมีเครื่องแยกสิ่งเจือปนแบบต่างๆ ออกจากข้าวสาลี สิ่งเจือปนที่ติดมากับข้าวสาลีมีลักษณะแตกต่างกัน แยกได้ 4 ประเภทคือ

ก) ชิ้นส่วนของพืช ได้แก่ เมล็ดธัญพืช เศษหญ้า ฟางไม้ รวมทั้ง เชื้อรา แบคทีเรีย

ข) ชิ้นส่วนของสัตว์ ได้แก่ มูลหนู นก แมลงต่างๆ ขน ผม แมลง มอด หนอน

ค) ชิ้นส่วนวัสดุ ได้แก่ ดิน หิน โคลน กรวด ทราย ตะปู น๊อต เศษเหล็ก

ง) สิ่งเจือปนอื่นๆ ได้แก่ เศษยาง เชือก เศษกระดาษ เศษถุงพลาสติก

ตัวอย่างของเครื่องแยกสิ่งเจือปน เฉพาะอย่าง ได้แก่

1. เครื่องแยกสิ่งเจือปนแบบตะแกรง

Figure 1.2 Separator machine

เครื่องแยกสิ่งเจอปนแบบตะแกรง ดังภาพที่ 1.2 มีหน้าที่แยกเศษวัสดุปลอมปนที่มีขนาดใหญ่ เช่น เศษไม้ เชือก เมล็ดข้าวโพด เป็นต้น หลักการทำงานอาศัยแรงสั่นสะเทือนจากมอเตอร์เพื่อให้ข้าวสามารถเคลื่อนที่ผ่านตะแกรงที่มีลักษณะเป็นรูกลมกระจายทั่วแผ่นตะแกรง เม็ดข้าวจะลอดผ่านรูตะแกรงลงไปส่วนวัสดุปลอมปนจะค้างอยู่บนตะแกรงและจะไหลออกไปทางช่องกำจัดวัสดุปลอมปนซึ่งอยู่ทางด้านท้ายของตะแกรง

2. เครื่องแยกสิ่งเจือปนแบบลมเป่า

Figure 1.3 Scourer machine

เครื่องแยกสิ่งเจือปนแบบลมเป่าดังภาพที่ 1.3 มีหน้าที่กำจัดสิ่งปลอมปนที่ติดมากับข้าวสาลีประเภท ดอกข้าว เม็ดลีบ หรือปลายข้าวที่แตกหัก รวมทั้งฝุ่น หลักการทำงานอาศัยแรงลมเป่าให้เศษวัสดุที่มีน้ำหนักเบากว่าเม็ดข้าวลอยตัวขึ้นแล้วกำจัดโดยการใช้ลมดูดออกจากนั้นเม็ดข้าวจะถูกส่งเข้าไปช่องของตะแกรงทรงกลมที่อยู่ภายในเครื่องซึ่งจะมีสกรูตัวพาทำหน้าที่ลากเม็ดข้าวให้ขัดกับตะแกรงทรงกลมเพื่อให้ฝุ่นที่ติดอยู่ที่ผิวของเม็ดข้าวหลุดออก

3. เครื่องแยกสิ่งเจือปนด้วยความถ่วงจำเพาะ

Figure 1.4 Destoner machine

เครื่องแยกสิ่งเจือปนด้วยความถ่วงจำเพาะดังภาพที่ 1.4 มีหน้าที่กำจัด หิน กรวด หรือเม็ดทรายที่ติดมากับเม็ดข้าสาลี หลักการทำงานอาศัยแรงสั่นสะเทือนจากมอเตอร์และหลักการแรงโน้มถ่วงโดยให้ข้าวสาลีไหลไปตามตะแกรงที่ลาดเอียงและมีรูกลมกระจายอยู่ทั่วตะแกรง เมื่อข้าวไหลผ่านตะแกรงก็จะลอดผ่านรูตะแกรงลงไปส่วนหินจะค้างอยู่บนตะแกรงและไหลย้อนกลับมาทางด้านหัวของตะแกรงและถูกกำจัดออกไปทางช่องแยกหินในที่สุด

4. เครื่องแยกสิ่งเจือปนแบบรวม

Figure 1.5 Combi cleaning machine

เครื่องแยกสิ่งเจือปนแบบรวม ดังภาพที่ 1.5 เป็นเครื่องที่สามารถกำจัดเศษวัสดุปลอมปนที่ติดมากับเม็ดข้าวได้เกือบทุกชนิดซึ่งเป็นการรวบเอาหน้าที่หลักของเครื่องกำจัดวัสดุปลอมปนทั้ง 3 ชนิดที่กล่าวมาข้างต้นเข้าไว้ด้วยกัน โดยสามารถที่จะกำจัด วัสดุปลอมปนที่มีขนาดใหญ่ เช่น ไม้ เชือก หิน เมล็ดธัญพืชต่างๆไปจนถึงวัสดุปลอมปนที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาได้ เช่น แกลบ เม็ดลีบ ปลายข้าว ซึ่งสามารถกำจัดวัสดุปลอมปนที่ติดมากับเม็ดข้าวได้เกือบทั้งหมดภายในครั้งเดียวโดยอาศัยตะแกรงที่มีทั้งหมด 5 ชั้นที่มีขนาดและลักษณะของรูตะแกรงแตกต่างกันออกไปในแต่ละชั้น เศษวัสดุที่ติดมาจะถูกกำจัดออกโดยการใช้แรงสั่นสะเทือนจากมอเตอร์และแรงลมดูดเป็นตัวกำจัดออก

ข้อควรระวังในการทำความสะอาดมีดังนี้ คือ

ควบคุมอัตราการส่งข้าวสาลีเข้าเครื่องทำความสะอาดแต่ละชนิดให้เหมาะสม เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาดเมล็ดข้าวสาลีของแต่ละเครื่อง นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงชนิดของข้าวสาลีที่ใช้อีกด้วย ทั้งนี้เพราะอาจต้องปรับตะแกรงหรือขนาดร่องของจานแยกให้เหมาะสมกับชนิดข้าวสาลี ดังนั้นจึงควรทำความสะอาดข้าวสาลีแต่ละชนิด ก่อนที่จะนำข้าวสาลีที่สะอาดมาผสมกันตามสูตรภายหลัง

การป้องกันอันตรายจากฝุ่นผงในบริเวณห้องทำความสะอาดข้าวสาลี

ในขณะที่ข้าวสาลีไหลผ่านเครื่องทำความสะอาด จะมีฝุ่นผงฟุ้งกระจายอยู่ภายในเครื่องทำความสะอาดอยู่เสมอ จึงจำเป็นต้องมีระบบดูดพาฝุ่นที่เกิดขึ้นออกจากเครื่องทำความสะอาดแต่ละชนิดดังนั้นจึงจำเป็นต้องตรวจตราดูการทำงานของระบบลมดูดอย่างสม่ำเสมอ อย่าให้เกิดปัญหาการติดขัด หรือก่อให้เกิดการสะสมของฝุ่นในระบบเครื่อง ถ้าเกิดมีความร้อนหรือประกายไฟจากการขัดสีขึ้นในบริเวณที่มีฝุ่นนั้น อาจทำให้เกิดระเบิดหรือเพลิงไหม้ได้

1.3 การปรับความชื้น

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับสภาพทางกายภาพของเมล็ดข้าวสาลีให้เหมาะสมในการโม่ และให้ได้แป้งคุณภาพดีโดยกระบวนการจะเกี่ยวข้องกับการปรับความชื้นของข้าวสาลีให้เหมาะสมและสม่ำเสมอ มีผลทำให้

- เปลือกข้าวสาลีมีลักษณะเหนียว แยกออกจากแป้งได้ง่าย
- เนื้อในเมล็ดร่วน ช่วยให้โม่ง่ายและเสียพลังในการโม่น้อย
- ประสิทธิภาพในการแยกเปลือกออกจากเมล็ดดีขึ้น แต่เนื่องจากข้าสาลีแต่ละชนิดมีลักษณะในการดูดซึมน้ำที่แตกต่างกันจึงมีผลทำให้การปรับปริมาณความชื้นของข้าวสาลีต่างชนิดกันไม่เท่ากันดังตารางที่ 1.1

Table 1.1 Optimum level of wheat moisture content for white flour milling

Wheat type	Moisture content of wheat grains (%)
Manitoba (CWRS)	16.5-17.5
Hard Red Winter	15.5-16.5
Plate	15.5-16.5
Soft Red Winter	15.5-16.0
English, French	15.0-16.0
Australian, soft	15.0-15.5

ที่มา : Kent (1983)

จะเห็นได้ว่าข้าวสาลีชนิดแข็ง (CRWS) ต้องปรับความชื้นให้มีปริมาณสูงกว่าข้าวสาลีชนิดอื่น เนื่องจากมีเนื้อในเมล็ด แข็ง ดูดซึมน้ำได้ช้ากว่าข้าวสาลีที่มีเนื้อในเมล็ดนุ่ม ดังนั้นในการผสมข้าวสาลีต่างชนิดกัน จำเป็นต้องทำการปรับสภาพความชื้นของเมล็ดข้าวสาลีแต่ละชนิดแยกกัน โดยให้มีปริมาณความชื้นเหมาะสมสำหรับข้าวสาลีชนิดนั้นๆก่อน แล้วจึงนำข้าสาลีที่ปรับความชื้นแล้วนั้นมาผสมกันตามสูตร ก่อนส่งข้าวสาลีที่ผสมแล้วนี้ไปยังระบบการโม่ต่อไป สำหรับวิธีที่ใช้ในการปรับสภาพความชื้นของเมล็ดข้าวสาลีมีหลายวิธี ได้แก่

- วิธีผสมข้าวสาลีเปียกและข้าวสาลีแห้งเข้าด้วยกัน
- วิธีการปรับสภาพความชื้นแบบเย็น (Tempering หรือ Cold conditioning)
- วิธีการปรับความชื้นแบบร้อน (Hot conditioning)
- วิธีการปรับความชื้นแบบไอน้ำ (Steam conditioning)
- การทำแห้งด้วยสุญญากาศในการปรับสภาพความชื้น

1.4 การโม่ข้าวสาลี วัตถุประสงค์หลักของการโม่เมล็ดข้าวสาลีให้เป็นแป้ง คือ

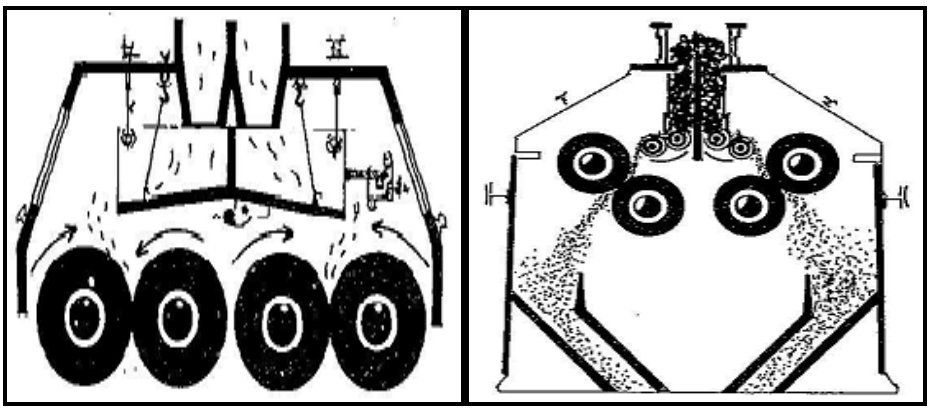
- เพื่อแยกเนื้อแป้ง (Endosperm) ออกจากเปลือกและคัพภะ ทำให้ได้แป้งสีขาวน่ารับประทาน ย่อยง่าย และเก็บไว้ได้นาน
- เพื่อบดเนื้อแป้งที่แยกได้ ให้มีขนาดสม่ำเสมอกัน สามารถลอดผ่านตะแกรง 149 ไมโครเมตรได้ ผลผลิตที่ต้องการคือ แป้ง ส่วนคัพภะและเปลือกนั้นเป็นส่วนผลพลอยได้ซึ่งส่วนใหญ่นั้นนำเป็นใช้เลี้ยงสัตว์ หลักในการโม่ข้าวสาลีนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้น คือ

1.4.1 การโม่หรือบด (Grinding)

เป็นการแยกเนื้อแป้งออกจากเปลือกและคัพภะ และการลดขนาดของแป้งให้สม่ำเสมอ จำแนกได้ 2 ระบบคือ การทำให้เมล็ดแตก (Break System) และการลดขนาดให้เป็นแป้ง (Reduction System)

1.4.1.1 ระบบการโม่ให้เมล็ดแตก

ประกอบด้วยลูกกลิ้ง 4-5 ชุด แต่ละชุดเป็นลูกกลิ้งคู่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 254 มิลลิเมตร (10 นิ้ว) มีความยาว 1016 มิลลิเมตร (40 นิ้ว) วางคู่กันในแนวนอน (แบบอังกฤษ) หรือทำมุมกับแนวนอน (แบบอังกฤษ) ผิวของลูกกลิ้งมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย ทำมุมต่างกัน โดยมีระยะลูกกลิ้งห่างกันมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการโม่ และลูกกลิ้งทั้งคู่นี้มีตัวหนึ่งหมุนช้าอีกตัวจะหมุนเร็ว (อัตราส่วนการหมุน ช้า: เร็ว เท่ากับ 1:2.5) โดยหมุนเข้าหากันในลักษณะของด้านไม่คม: ด้านไม่คม (ที่อ: ที่อ), ด้านไม่คม: ด้านคม, (ที่อ: คม), หรือ ด้านคม: ด้านไม่คม (คม:ที่อ) ดังแสดงในภาพที่ 1.6, 1.7



(A) **(B)**

Figure 1.6 Horizontally break roller mills (A) Mounted diagonally break roller mills (B)
ที่มา : Kent (1983)

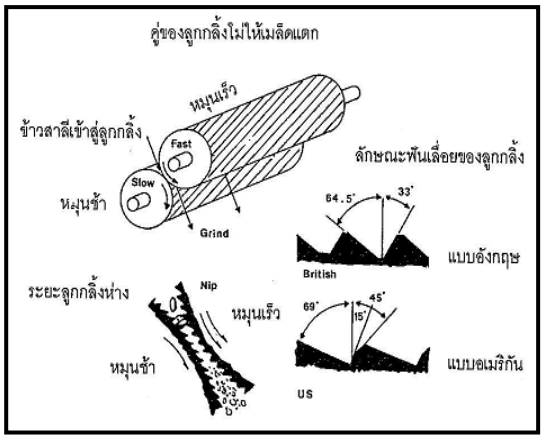


Figure 1.7 Pair of break rolls showing flutes, with enlarged view of the “nip”. The typical British and U.S. break roll flutings are shown at the right of the picture
ที่มา : อรอนงค์ นัยวิกุล (2532)

เมื่อข้าวสาลีผ่านเข้าไประหว่างลูกกลิ้งคู่แรก ลูกกลิ้งนี้จะโม่เมล็ดข้าวสาลีให้แตกแยกจากกันตามรอยของร่องเมล็ดในลักษณะการฉีก เนื่องจากลูกกลิ้งหมุนเข้าหากันในอัตราเร็วที่ไม่เท่ากัน ผลที่ได้จะมีทั้งแป้งขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ เปลือกที่ยังมีเนื้อแป้งติดอยู่มาก มีส่วนคัพภะติดอยู่กับเปลือกด้วย ทุกส่วนที่ลูกกลิ้งคู่แรกโม่ได้นี้จะผ่านเข้าเครื่องร่อนเพื่อแยกส่วนต่างๆ แล้วส่งส่วนที่ยังมีเนื้อแป้งติดเปลือกมากไปยังลูกกลิ้งคู่ต่อไปเรื่อยๆจนกว่าจะแยกแป้งออกจากเปลือกได้มากที่สุดแสดงดังภาพที่ 1.8

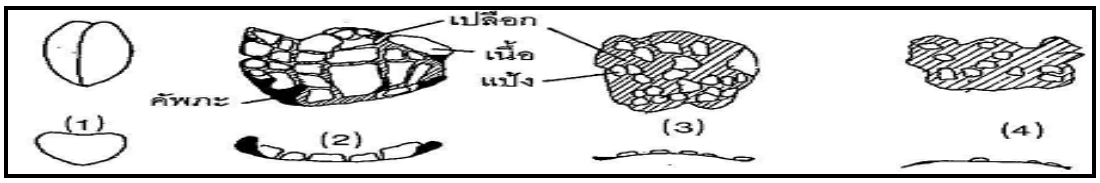


Figure 1.8 Breaking of wheat grain and scraping of endodersperm from bran by fluted rolls.

(1) Whole wheat grain, (2) I BK tails; (3) II BK tails (4) III BK tails.

ที่มา : Kent (1983)

ลูกกลิ้งแต่ละคู่จะมีฟันเลื่อยลักษณะต่างกัน และมีระยะห่างลูกกลิ้งไม่เท่ากัน โดยที่ลูกกลิ้งคู่แรกจะมีฟันเลื่อยลึกกว่า และมีจำนวนฟันต่อความยาว (เซนติเมตรหรือนิ้ว) น้อยกว่าลูกกลิ้งคู่ต่อไป สำหรับการตั้งระยะห่างของลูกกลิ้งนั้น คู่แรกจะมีช่วงห่างระหว่างคู่ของลูกกลิ้งมากกว่าคู่ต่อไปตามลำดับดังตารางที่ 1.2

Table 1.2 Typical break roll flutings and gaps

Break	Roll fluting		Roll gap	
	Flutes per cm	Flutes per in.	mm	In.
1st	4.7	12	0.5	0.20
2nd	5.5	14	0.15	0.006
3rd	7.1	18	0.09	0.0035
4th	10.2-11.8	26-30	0.08	0.003

ที่มา : Kent (1983)

1.4.1.2 ระบบการลดขนาดให้เป็นแป้ง

ประกอบด้วยลูกกลิ้ง 6-8 ชุด แต่ละชุดเป็นลูกกลิ้งคู่เช่นเดียวกับระบบแรก แต่มีลักษณะผิวของลูกกลิ้งเรียบหรือมีฟันเลื่อยที่ที่อมากและหยาบในลูกกลิ้งคู่แรกๆเท่านั้น ต่อไปจะเป็นลูกกลิ้งผิวเรียบทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังมีความเร็วของลูกกลิ้งต่างกันน้อยในแต่ละคู่ คือ ช้า: เร็ว เท่ากับ 1:1.25 (แบบอังกฤษ) และเท่ากับ 1:1.5 (แบบอเมริกันและแคนนาดา) ดังนั้นการทำงานของลูกกลิ้งในระบบนี้จึงเป็นการบดเนื้อแป้ง ให้มีขนาดเล็กลงจนได้ขนาดแป้งที่ต้องการในที่สุด ตัวอย่างเครื่องโม่แสดงดังภาพที่ 1.9

Figure 1.9 Break roller mill for wheat grinding

1.4.2 การร่อน (Sieving)

การร่อนเป็นการแยกขนาดของแป้งที่บดได้ เพื่อส่งผ่านไปยังลูกกลิ้งที่เหมาะสม จนได้เป็นแป้งในที่สุด ขอบตะแกรงที่ใช้ร่อนทำด้วยเส้นลวดหรือไนล่อน มีแผ่นผ้าสี่เหลี่ยมอยู่ภายในช่องของตะแกรง (ภาพที่ 1.10) ทำหน้าที่เคาะเพื่อให้แป้งลอดผ่านตะแกรงมาได้ในขณะที่เครื่องร่อนแป้งทำงานอยู่ตลอดเวลา เครื่องร่อนแป้งมีลักษณะเป็นตู้สี่เหลี่ยม (ภาพที่1.11) ภายในมีตะแกรงร่อนเป็นชั้นๆ โดยส่วนผสมของแป้งที่โม่ออกมาจากระบบลูกกลิ้งจะไหลเข้าสู่เครื่องร่อนที่หมุนเหวี่ยงตลอดเวลาทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของส่วนผสมบนแผ่นตะแกรงโดยน้ำหนักของส่วนผสมจะเป็นตัวกดทับทำให้ไหลผ่านรูตะแกรงลงไปและถูกแยกขนาดตามตะแกรงที่มีขนาดรูตะแกรงต่างกันออกไป จากชั้นบนลงสู่ชั้นล่างโดยส่วนที่ลอดผ่านตะแกรงและส่วนที่ไม่ผ่านตะแกรงจะแยกไปตามท่อต่างๆเพื่อส่งต่อไปยังระบบลูกกลิ้งที่เหมาะสมหรือส่งไปยังเครื่องทำให้บริสุทธิ์ต่อไป

Figure 1.10 Nylon sieve for flour separation

Figure 1.11 Inside of sifter machine

1.4.3 การแยกเศษรำออกจากแป้ง (Purifying)

เป็นการแยกเปลือกหุ้มเมล็ดและผงรำละเอียดที่หลงเหลืออยู่ในแป้งออกไป ทำให้แป้งมีความบริสุทธิ์มากขึ้น ตัวอย่างเครื่องแยกเศษรำ ได้แก่ Bran Finisher ยี่ห้อ MKLA (ภาพที่ 1.12) ทำหน้าที่เป็นตัวขัดแป้งที่ติดมากับเปลือกหุ้มเมล็ดข้าวสาลีให้แยกออกจากกันโดยเปลือกที่ถูกส่งเข้ามาในเครื่องจะต้องผ่านใบตีที่หมุนด้วยความเร็วรอบสูงเพื่อให้กระแทกกับตะแกรงทรงกระบอกที่ห่อหุ้มอยู่รอบใบตี โดยระยะห่างของใบตีกับตะแกรงจะห่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทำให้แป้งที่เกาะอยู่ที่เปลือกถูกเสียดสีจนหลุดออกจากเปลือก แป้งจะรอดผ่านรูตะแกรงส่วนเปลือกที่ไม่ผ่านตะแกรงก็จะส่งไปตามท่อแยกต่างหากซึ่งกลายเป็นรำ

Figure 1.12 MKLA Bran Finisher

1.5 การบรรจุและการเก็บรักษาแป้งสาลี การบรรจุแป้งเพื่อส่งให้ลูกค้ามี 3 ลักษณะคือ

1) การบรรจุลงในรถบรรทุก ที่ถังแป้งติดตั้งอยู่โดยเฉพาะ (Bulk Flour Truck) เพื่อส่งให้โรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้แป้งครั้งละมากๆ

2) การบรรจุถุงผ้าหรือถุงพลาสติก หนาขนาดบรรจุ 50 กิโลกรัม แล้วนำถุงแป้งนี้วางเรียงซ้อนกันบนรางไม้ (Pallet) แล้วขนส่งด้วยรถบรรทุกเพื่อส่งให้ลูกค้าขายส่งหรือโรงงานทำขนม

3) การบรรจุถุงขนาดเล็กหรือใส่กล่อง ขนาด 1 กิโลกรัม เพื่อขายปลีกให้แม่บ้านทั่วไป สำหรับโรงงานผลิตแป้งส่งให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์จะมีการบรรจุแป้งในขนาดถุงใหญ่ (Big Bag) น้ำหนักต่อถุงประมาณ 650 กิโลกรัม ดังภาพที่ 1.13

Figure 1.13 Packing of wheat flour in Big Bags

2. ลำดับขั้นตอนการโม่แป้ง

ข้าวที่ปรับสภาพแล้วจะผ่านไปยังลูกกลิ้งชุดแรก ชุดลูกกลิ้งในการโม่จะจัดเป็นคู่ๆ และ หมุนเข้าหากันเพื่อบดข้าวสาลี ในระดับความเร็วที่ต่างกันขึ้นอยู่กับชนิด และสภาพของข้าวสาลี หลังจากผ่านลูกกลิ้งชุดแรก แป้งสาลีและรำข้าวสาลีจะถูกร่อนแยกออกจากกัน แป้งสาลีที่มีอนุภาคขนาดใหญ่และรำข้าวสาลีที่ยังมีแป้งอยู่จะผ่านไปยังลูกกลิ้งและชุดร่อนอีก 4 - 5 ชุด และ ผ่าน Purifier เพื่อแยกแป้งสาลีออกจากรำข้าวสาลีเพื่อให้ได้แป้งสาลีที่ใช้ได้ให้ได้มากที่สุด

2.1 ข้อควรระวังในกระบวนการโม่ข้าวสาลีให้เป็นแป้งคือ

- ไม่ควรจะโม่หรือบดมากเกินไป (Over Grinding) การตั้งระยะห่างของลูกกลิ้งในชุดของลูกกลิ้งคู่ต้นๆไม่ควรให้แคบมาก เพราะทำให้เกิดการบดมากเกินไปจนเม็ดสตาร์ช (Starch granule) แตกมากเกินไป ดังนั้นจึงควรป้องกันโดยการโม่ด้วยแรงและระยะห่างที่เหมาะสม เป็นลำดับของชุดลูกกลิ้งทั้ง 2 ระบบคือ ระบบลูกกลิ้งโม่ให้แตกและระบบลดขนาดให้ได้แป้ง

- อัตราการไหลของข้าวสาลี และส่วนผสมที่บดได้ เข้าสู่ทั้ง 3 ระบบ คือระบบลูกกลิ้งในการโม่ ระบบการร่อนเพื่อคัดขนาด และระบบการทำให้บริสุทธิ์ให้เหมาะสมเสมอ ทั้งนี้เพื่อให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องแต่ละระบบมีความสัมพันธ์กันเพื่อทำให้ได้แป้งจากระบบมากที่สุด

2.2 ส่วนต่างๆที่ได้จากการโม่ข้าวสาลี

ในแต่ละลำดับขั้นตอนของการโม่ข้าวจะทำให้ได้ส่วนต่างๆในระบบการโม่ดังนี้

1. Feed : ข้าวสาลีที่ใส่ลงในเครื่องแต่ไม่ผ่านการโม่
2. Grind : ส่วนที่โม่ได้จากระบบลูกกลิ้ง
3. Break Stock : ส่วนหยาบที่สุด ที่ค้างบนตะแกรงร่อนหยาบในระบบลูกกลิ้งบดแตก
4. Break Chop หรือ Break Release: ส่วนที่ลอดผ่านตะแกรงหยาบชุดแรกๆประกอบด้วย semolina , middling. dunst และ flour
5. Tails, Overtails : ส่วนค้างอยู่บนตะแกรง
6. Throughs : ส่วนลอดผ่านตะแกรงลงไป
7. Aspiration : ส่วนเบาไปตามกระแสลมดูด
8. Tins : ส่วนเบาลอยไปตามกระแสลมดูดของเครื่องทำให้บริสุทธิ์ ไปยังกล่องเก็บฝุ่นผง
9. Semolina, Sizing หรือ Farina : เนื้อแป้งหยาบซึ่งได้มาจากระบบลูกกลิ้งบดแตก มี

ขนาดเท่ากับหรือใหญ่กว่า 840 ไมครอน

10. Middings, Break Middings :เนื้อแป้งขนาดละเอียดกว่า Semolina แต่ยังหยาบกว่า Flour ได้มาจากระบบลูกกลิ้งบดแตก

11. Dunst : ส่วนเนื้อละเอียด จาก Break Dunst เป็นส่วนละเอียดจากระบบลูกกลิ้งบดแตกที่ยังไม่ละเอียดเท่าแป้งจะผ่านไปยังระบบลูกกลิ้งลดขนาดก่อนจึงจะเป็นแป้ง เช่น Reduction Dunst คือส่วนเนื้อที่บดได้จาก Semolina แต่ยังมีขนาดไม่ละเอียดเท่าแป้ง

12. Flour : แป้งละเอียดที่ต้องการ มีขนาดผ่านตะแกรง 100 เมช หรือ 149 ไมครอน

13. Germ : คัพภะแยกออกจากแป้งในระบบลูกกลิ้งลดขนาดชุดที่ 6

14. Wheat Feed : ส่วนเปลือกซึ่งจัดเป็นผลพลอยได้ นำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ ประกอบด้วย รำหยาบ (Bran) รำละเอียดปานกลางและรำละเอียด (Short และ Pollard)

3. การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม Total Productive Maintenance

3.1 ความหมาย ของ TPM

ธานี อ่วมอ้อ (2547) สรุปว่าในปี 1971 สถาบันแห่งการบำรุงรักษาโรงงานของประเทศญี่ปุ่น (Japan Institute of Plant Maintenance) ได้ให้ความหมายของ TPM ไว้ดังนี้

3.1.1 ความหมายของ TPM ในส่วนการผลิต

- TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่จะทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์เกิดประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Efficiency) สูงสุด
- TPM คือ การประยุกต์ใช้ PM เพื่อสามารถใช้เครื่องจักรได้ตลอดอายุการใช้งาน
- TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาของทุกคนที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับเครื่องจักรอุปกรณ์ ได้แก่ ผู้วางแผนการผลิต ผู้ใช้เครื่อง และฝ่ายซ่อมบำรุง
- TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่อยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงผู้ใช้เครื่อง
- TPM คือ การทำให้ทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำ PM ในลักษณะกลุ่มย่อย

แต่ในปัจจุบัน กิจกรรม TPM ได้ขยายขอบเขตกว้างขึ้นมีการดำเนินกิจกรรมไม่ได้จำเพาะแต่ในฝ่ายการผลิตเท่านั้น แต่ได้มีการดำเนินการในฝ่ายการเตรียมการผลิตและฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย นอกจากนี้ยังได้รวมเอาฝ่ายที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงและฝ่ายขายเข้าอยู่ภายใต้ร่มของกิจกรรม TPM ด้วยเช่นกัน มีหลายบริษัทที่มีการดำเนินกิจกรรมทั่วทั้งบริษัทจากแนวโน้มที่มีลักษณะการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวนี้ จึงทำให้สถาบันแห่งการบำรุงรักษาโรงงานของ

ประเทศญี่ปุ่น (Japan Institute of Plant Maintenance : JIPM) ได้กำหนดคำจำกัดความใหม่ขึ้นในปี ค.ศ. 1989 TPM เป็นตัวย่อจากคำเต็มว่า Total Productive Maintenance TPM ซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้

3.1.2 ความหมายของ TPM ทั่วทั้งองค์การ

- TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือของทุกฝ่าย โดยมีความมุ่งมั่นว่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตต้องสูงสุด
- TPM คือ การทำให้เกิดระบบป้องกันเพื่อไม่ให้มี ความสูญเสีย (Losses) เกิดขึ้นกับเครื่องจักรและ ผลิตภัณฑ์ ซึ่งทั้งนี้ต้องทำให้เกิด "อุบัติเหตุเป็นศูนย์" "ของเสียเป็นศูนย์" และ "เครื่องเสียเป็นศูนย์"
- TPM คือ การให้ฝ่ายผลิต ฝ่ายพัฒนา ฝ่ายบริหาร ฝ่ายขาย มาร่วมกันในการพัฒนาประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิต
- TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่อยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึง ผู้ใช้เครื่อง
- TPM คือ การทำให้ความสูญเสียเป็นศูนย์โดยผ่านกิจกรรมกลุ่มย่อยที่ทุกกลุ่มมีภาระงานที่คาบเกี่ยวกัน (Overlapping)

3.2 ประวัติความเป็นมาและการพัฒนาของกิจกรรม TPM

การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (PM) ในประเทศญี่ปุ่น เป็นระบบที่ได้มีการนำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกาพร้อมๆ กับการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรม กระบวนการ PM มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพิ่มขึ้นของคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และผลผลิตจากกระบวนการอุตสาหกรรมที่มีมากมายหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมการกลั่นน้ำมัน อุตสาหกรรมเคมีทั่วไป อุตสาหกรรมการผลิตแก๊ส อุตสาหกรรมเส้นใย และอื่นๆ นอกจากนี้รูปแบบของการผลิตก็มีหลากหลาย เช่น การผลิตอย่างต่อเนื่องหรือการผลิตแบบกะ รวมทั้งในปัจจุบันการผลิตมีแนวโน้มที่จะผลิตเป็นล๊อตเล็กๆ และผลิตมากมายหลายชนิดเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมการประกอบหรืออุตสาหกรรมการแปรรูป การที่รีบร้อนนำเอา PM จากประเทศสหรัฐอเมริกาเข้ามาดำเนินการ เนื่องมาจากการผลิตในอุตสาหกรรม กระบวนการส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับเครื่องจักร และสภาพของเครื่องจักรมักจะมีผลกระทบต่อผลผลิต คุณภาพ อุบัติภัย และสิ่งแวดล้อมค่อนข้างรุนแรง PM ที่นำเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการนั้นมีส่วนช่วยทำให้เกิดโครงสร้างการบริหารของการบำรุงรักษา ระบบการดูแลเครื่องจักร เพิ่มเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักร และเพิ่มประสิทธิภาพของการบำรุงรักษา เนื่องจากมีความต้องการที่จะลดการใช้แรงงานอุตสาหกรรมการประกอบและ

แปรรูป จึงได้มีการลงทุนทางด้านเครื่องจักรเป็นอย่างมากซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ ทำให้เครื่องจักรมีการพัฒนาเป็นระบบอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ส่วนการใช้หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรม ก็ทำให้ประเทศญี่ปุ่นมีมาตรฐานอยู่ในระดับสูงสุดของโลกแนวโน้มดังกล่าวนี้ทำให้มีความสนใจที่จะพัฒนา PM ในอุตสาหกรรมการประกอบ และก่อให้เกิด PM ที่มีลักษณะเฉพาะในสไตล์ญี่ปุ่น ซึ่งถูกเรียกว่า TPM (Total Productive Maintenance) เป็นการบำรุงรักษาแบบทวีผล ที่ทุกคนมีส่วนร่วม

3.3 ความแตกต่างระหว่าง PM กับ TPM

ธานี อ่วมอ้อ (2546) คำว่า PM เกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาและเข้าสู่ญี่ปุ่นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ.1950 ในฐานะ Preventive Maintenance หรือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและช่วง 10 ปีหลังจากนั้น ญี่ปุ่นได้เรียนรู้ระบบการบำรุงรักษาอีกมากมายจากสหรัฐอเมริกา จนกระทั่งมาถึง Productive Maintenance (PM) หรือการบำรุงรักษาทวีผล จากมุมมองทางด้านกาบริหารแบบญี่ปุ่นที่เน้นการมีส่วนร่วมของทุกคนประกอบกับประสบการณ์ การใช้ PM ทำให้ PM ได้พัฒนามาเป็น TPM ซึ่ง ความแตกต่างระหว่าง PM กับTPM มีดังนี้

3.3.1 Preventive Maintenance (PM)

1. ให้ความสำคัญกับวิศวกรซ่อมบำรุง ดังนั้นจึงค้นหาวิธีที่จะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์สูงสุดเฉพาะอัตราการเดินเครื่องโดยไม่สนใจที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของทั้งกระบวนการผลิตที่มีผลมาจากคุณภาพและวิธีการทำงานด้วย

2. พนักงานผู้ใช้เครื่องได้รับมอบหมายให้ทำการผลิตเพียงอย่างเดียว ในขณะที่งานซ่อมบำรุงทั้งหมด ทั้งการบำรุงรักษาประจำวัน การตรวจสอบ การซ่อมอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของฝ่ายซ่อมบำรุง

3. ไม่มีการทำงานในลักษณะกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small group activity) ที่ทุกคนต้องเป็นสมาชิกไม่กลุ่มใดก็กลุ่มหนึ่ง

3.3.2 Total Productive Maintenance (TPM)

1. ให้ความสำคัญกับทุกคนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต โดยไม่เน้นอัตราการเดินเครื่องเพียงอย่างเดียว แต่เน้นประสิทธิภาพโดยรวมของทั้งกระบวนการผลิตไม่ว่าจะเป็นกรรมวิธีการผลิตวิธีทำงานและคุณภาพในกาทำงาน

2. นอกจากทำการผลิตแล้วพนักงานผู้ใช้เครื่อง ต้องทำการบำรุงรักษาด้วยตนเองในส่วนที่เป็นการบำรุงรักษาประจำวัน เช่นทำความสะอาด หล่อลื่น ขันแน่น การตรวจสอบใหญ่ ฯลฯ นอกเหนือจากนั้น เช่น การตรวจสอบใหญ่ การซ่อม ให้เป็นหน้าที่ของช่างซ่อมบำรุงผู้เชี่ยวชาญ

3. ทุกคนเป็นสมาชิกในกลุ่มย่อยไม่กลุ่มใดก็กลุ่มหนึ่ง โดยมีการแบ่งกลุ่มย่อยออกเป็น ระดับบริหาร ระดับหัวหน้างาน และระดับปฏิบัติการ โดยแต่ละกลุ่มจะมีภาระงานที่คาบเกี่ยวกันอยู่ (Overlapping)

3.4 เป้าหมายของการดำเนินการจัดทำ TPM

Dossenbach (2006) อธิบายว่าเป้าหมายในการดำเนินการจัดทำTPM นั้นมีเป้าหมายอย่างง่ายและตรงไปตรงมา 3 ข้อคือ

1. เพื่อที่จะมีเครื่องจักรหยุดชะงักเป็นศูนย์ เครื่องจักรเสียเป็นศูนย์และอุบัติเหตุเป็นศูนย์
2. เพื่อที่จะสร้างแผนการดำเนินงานการซ่อมบำรุงอย่างครอบคลุมเพื่อที่จะบรรลุสู่เป้าหมายในข้อที่หนึ่ง
3. เพื่อที่จะให้มีการกำหนดอำนาจหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานทั้งหมดอย่างชัดเจนที่ซึ่งถูกกำหนดขึ้นตามแผนการดำเนินงานที่สร้างไว้แล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการบำรุงรักษา การใช้เครื่องจักร

Chung และคณะ (2009) กล่าวว่าปัจจัยหรือกุญแจแห่งความสำเร็จของโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตคือ การรักษาไว้ซึ่งความมีประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ ผลของการมีประสิทธิภาพเครื่องมือเครื่องจักรที่สูงขึ้นนั้นมาจากการการปรับปรุงความสามารถในการผลิตและความสามารถในการทำกำไรที่ซึ่งต้องอาศัยการวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีความน่าเชื่อถือเป็นอย่างมากโดยที่ระบบการการบำรุงรักษาที่เลือกต้องมีนัยสำคัญเกี่ยวข้องกับการปรับปรุง สมรรถนะเครื่องจักร ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ

3.5 ประโยชน์จากการดำเนินกิจกรรม TPM (Benefit of Implementing TPM)

TPM หรือ การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม คือ การบำรุงรักษาทวีผลซึ่งกระทำโดยพนักงานทุกคนผ่านทางกิจกรรมกลุ่มย่อย โดยใช้ปรัชญา (Philosophy) หรือเครื่องมือ (Tool) ในการบริหารการผลิต ขึ้นอยู่กับลักษณะและขอบเขตของการนำไปใช้ โดยมีเป้าหมายสูงสุดอยู่ที่การปรับปรุงผลการดำเนินงานขององค์กร (Company Performance) ที่แสดงในรูปของคุณภาพสินค้า (Product Quality) การลดและควบคุมต้นทุน (Cost Reduction & Control) การส่งมอบที่ตรงเวลา (On Time Delivery) การส่งเสริมสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (Safety and Environment) การพัฒนาความรู้และทักษะของพนักงาน และปรับปรุงผลการดำเนินงานของกิจการ เป็นต้น (ส่วนรณรงค์ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิต, 2552) ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการดำเนิน

กิจกรรม TPM นั้นสามารถจำแนกออกเป็นสองประเภทคือ ประโยชน์ที่แสดงออกมาในรูปแบบของรูปธรรมและประโยชน์ที่แสดงออกมาในของรูปแบบนามธรรม สมชัย อัครทิวา และ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ (2546) ได้ยกตัวอย่างประโยชน์จากการดำเนินกิจกรรม TPM ดังนี้

3.5.1 ผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม

1. ประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้น
2. จำนวนครั้งของการเสียหายที่เกิดขึ้นโดยฉับพลันลดลง
3. ประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรเพิ่มขึ้น
4. อัตราของเสียในกระบวนการผลิตลดลง
5. ต้นทุนการผลิตลดลง 30%
6. สินค้าคงคลังของสินค้าสำเร็จรูปที่อยู่ระหว่างการผลิตลดลงครึ่งหนึ่ง
7. อุบัติภัยที่ทำให้ต้องหยุดงานเป็นศูนย์
8. จำนวนข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงเพิ่มขึ้น 5-10 เท่า

3.5.2 ผลลัพธ์ที่เป็นนามธรรม

1. การบริหารด้วยตนเองอย่างเต็มที่ คือ คนจะเปลี่ยนทัศนคติ เป็น “ เครื่องจักรของตนเองตนเองต้องเป็นผู้ดูแล” โดยไม่ต้องรอรับคำสั่ง
2. การชำรุดเสียหายและของเสียเป็นศูนย์ ทำได้จริงและมั่นใจว่าทำได้
3. สถานที่ทำงานที่เต็มไปด้วยเศษน้ำมัน ฝุ่นผงหรือขยะ กลายเป็นสะอาดอย่างเห็นได้ชัดสามารถสร้างสถานที่ทำงานที่สดใสได้
4. สร้างภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัทให้กับผู้ที่มาเยี่ยมชมโรงงาน ทำให้ได้รับคำสั่งซื้อเพิ่มขึ้น

3.6 ความสูญเสียในกระบวนการผลิต

การแก้ไขปัญหาความสูญเสียจากการผลิตเป็นเป้าหมายหนึ่งของ TPM คือการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมให้สูงที่สุดด้วยการลดความสูญเสียทุกประการที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต (อมรรัตน์ สนธิไทย, 2548)

ลัดดาวัลย์ มิ่งกลมรัตน์ (2542) กล่าวว่า สิ่งสำคัญสำหรับบริษัทที่ดำเนินการโดยใช้เครื่องจักรผลิตสินค้า คือการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้ทำงานได้ในอัตราสูงอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้สิ่งที่จำเป็นต้องทำก็คือ การลดปัญหาเครื่องจักรเสียให้เป็นศูนย์ ซึ่งเป็นหัวข้อที่พนักงานทุกคนทุกหน่วยงานต้องร่วมมือกัน โดยเครื่องจักรต้องอยู่ในสภาพดังต่อไปนี้

- ใช้งานได้ตลอดเวลา
- ทำงานในสภาพปกติทุกเวลา
- ทำงานในสภาพปกติอย่างต่อเนื่อง

แต่สิ่งที่ขัดขวางไม่ให้เครื่องจักรอุปกรณ์อยู่ในสภาพดังกล่าว คือ ความสูญเสีย 6 ประการซึ่งมีดังนี้

1. เครื่องจักรเสียกะทันหัน
2. การตั้งเครื่องจักร การปรับเครื่อง
3. เครื่องจักรหมุนเปล่า เครื่องหยุดบ่อยๆ
4. ความเร็วในการทำงานลดลง
5. กระบวนการผลิตไม่ดี
6. ผลผลิตลดลง

การสูญเสียทั้ง 6 ประการนี้ทำให้ประสิทธิภาพเครื่องจักรและอุปกรณ์สูญไปโดยเปล่าประโยชน์ประมาณ 30-50% ดังภาพที่ 1.14

Figure 1.14 Six big losses affecting to the machinery efficiency

ที่มา : Suckow (2012)

3.7 ขั้นตอนของการประยุกต์ใช้ TPM

ธานี อ่วมอ้อ (2547) สรุปการทำ TPM ให้ประสบความสำเร็จต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และทุกขั้นตอนต้องทำอย่างเป็นทางการ โดยให้ทุกคนในบริษัททราบใน

ลักษณะของนโยบายของบริษัท รวมถึงการประกาศให้ผู้อื่นทราบ เช่น บริษัทลูกค้า บริษัทต่างๆ ขั้นตอนของการนำ TPM ไปใช้ทั่วทั้งองค์กรหรือที่เรียกว่า Company-Wide TPM โดยทั่วไป โปรแกรมในการดำเนินกิจกรรม TPM จะแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน และหลังการเตรียมตัวที่เพียงพอเท่านั้นจึงจะมีการเปิดโครงการ TPM อย่างเป็นทางการ (TPM Kick-off) แม้จะใช้เวลาแตกต่างกันบ้างในช่วงของการเตรียมการตามขนาดและลักษณะของกระบวนการผลิต

3.7.1 ขั้นเตรียมการ ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 : ประกาศการตัดสินใจของผู้บริหารสูงสุดในการนำ TPM มาใช้ การประกาศการตัดสินใจของผู้บริหารสามารถทำได้โดยผ่านการสื่อสารรูปแบบต่างๆ ที่มีการใช้กันภายในบริษัท เช่น การประชุม การจัดบอร์ดเผยแพร่ หนังสือและนิตยสารภายใน

ขั้นตอนที่ 2 : ฝึกอบรมให้ความรู้และการเชิญชวน จัดฝึกอบรม หลักสูตรTPM ให้กับพนักงานในระดับต่างๆ รวมถึงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ หรือการส่งพนักงานเข้าร่วมฝึกอบรมที่หน่วยงานอื่นเป็นผู้จัดดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 3 : จัดตั้งคณะกรรมการรณรงค์ส่งเสริม TPM และผังการบริหาร TPM จัดตั้งคณะทำงานในระดับต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับองค์การ ระดับโรงงาน ระดับแผนกหรือระดับกลุ่มย่อย โดยทั้งหมดต้องนำมาจัดทำเป็นผังบริหารกิจกรรม TPM

ขั้นตอนที่ 4 : กำหนดปรัชญา นโยบาย และเป้าหมาย TPM การกำหนดปรัชญา นโยบาย และเป้าหมายของ TPM สามารถทำได้โดยเทียบเคียงกับอุตสาหกรรมใกล้เคียง หรือกำหนดขึ้นเองโดยพิจารณาจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 5 : จัดทำแผนแม่บท TPM การจัดความสมดุลของเป้าหมายด้านระยะเวลาดำเนินการให้เข้ากับเสาหลักทั้ง 8 ของ TPM

ขั้นตอนที่ 6 : จัดพิธีเปิด TPM อย่างเป็นทางการ โดยการเชิญลูกค้า บริษัทในเครือเข้าร่วมพิธีด้วย

3.7.2 ขั้นปฏิบัติการ ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 7 : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ขั้นตอนที่ 7.1 : การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (เสาหลักที่ 1)โดยทีมเฉพาะกิจและทีมกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 7.2 : การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (เสาหลักที่ 2) ดำเนินการ 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการประกวดกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 7.3 : การบำรุงรักษาตามแผน (เสาหลักที่ 3) การเตรียมพร้อมรับความความเสียหาย การป้องกันความเสียหาย การพัฒนาและปรับปรุงเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 7.4 : การพัฒนาทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา (เสาหลักที่ 4) จัดให้มีการพัฒนาทักษะการทำงานและการบำรุงรักษาทักษะต่างๆ เช่น ทักษะด้านการบำรุงรักษาเบื้องต้น ด้านการปรับแต่ง และตรวจเช็คหลังการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ

ขั้นตอนที่ 8 : การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นการออกแบบ (เสาหลักที่ 5) พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ดีขึ้น ให้เร็วขึ้น ให้ผลิตได้ง่าย และให้บำรุงรักษาได้ง่าย

ขั้นปรับปรุงและยกระดับ TPM

ขั้นตอนที่ 9 : จัดทำระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ (เสาหลักที่ 6)

สร้างเงื่อนไขการผลิตที่ไม่ทำให้เกิดของเสีย และการบำรุงรักษาเพื่อรักษาสภาพเงื่อนไขดังกล่าวไว้

ขั้นตอนที่ 10 : จัดทำ TPM ในสำนักงาน (เสาหลักที่ 7) สนับสนุนกิจกรรมของฝ่ายผลิต และปรับปรุงประสิทธิภาพของงานธุรการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 11 : จัดทำระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน (เสาหลักที่ 8) รณรงค์ให้เกิด "อุบัติเหตุเป็นศูนย์" และ "มลพิษเป็นศูนย์"

ขั้นตอนที่ 12 : การทำทุกอย่างให้สมบูรณ์และยกระดับ TPM การขอรับรองผลจากสถาบันต่างๆ และการตั้งเป้าหมายให้

3.8 หลักการที่สำคัญของระบบ TPM

เสาหลัก 8 ประการของ TPM เป็นแนวทางในการดำเนินงานในการจัดทำระบบ TPM เป็นการวางโครงสร้างและแนวทางในการจัดการระบบความคิดของคนในองค์กรให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน รวมถึงการวางโครงสร้างในการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กรอย่างช้า ๆ โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการจัดการองค์กรและการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้การดำเนินงานในระบบ TPM มีความสอดคล้องและต่อเนื่องกันอย่างเป็นระบบ โดยเสาทั้ง 8 จะเป็นตัวเชื่อมให้เกิดความสำเร็จในการจัดทำระบบ TPM โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ในขั้นการปฏิบัติก็คือ การทำ TPM เฉพาะในส่วนการผลิต ตาม 5 เสาหลักของ TPM ในส่วนการผลิต และ 3 เสาหลักของการขยายสู่ TPM ทั่วทั้งองค์กร ดังต่อไปนี้

1. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
3. การบำรุงรักษาตามแผน
4. การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา

5. การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นของการออกแบบ
   และเมื่อดำเนินการจนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตได้ TPM ในส่วนของการผลิตก็จะขยายไปสู่ TPM ทั่วทั้งองค์การ จำนวนเสาหลักก็จะเพิ่มขึ้นมาเป็น 8 อัน ประกอบด้วย
6. ระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ
7. ระบบการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิต
8. ระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน

4. ประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การวัดประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาเครื่องจักรสามารถทำได้โดย

4.1 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร หมายถึง ค่าที่ไดจากผลคูณระหว่างอัตราเวลาที่เครื่องจักรทำงาน ประสิทธิภาพการผลิต และอัตราคุณภาพ ซึ่งเป็นการสรุปว่า มีการใช้เครื่องจักรอย่างไร เดินเครื่องด้วยความเร็วเท่าใด และมีอัตราผลิตภัณฑ์ดีเท่าไร นอกจากนี้ยังเป็นดัชนีชี้วัดว่า มีส่วนร่วมในเวลาที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นมากน้อยเท่าใด การหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรแสดงดังสมการที่ 1-1

ประสิทธิผลโดยรวม = อัตราการเดินเครื่อง x ประสิทธิภาพการผลิต x อัตราคุณภาพ (1-1)

อัตราการเดินเครื่อง (Availability Rate)

อัตราการเดินเครื่อง คือ การคำนวณหาอัตราส่วนที่เครื่องจักรเดินเครื่องจริงที่แสดงความพรอมของเครื่องจักรในการทำงานเป็นการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่อง (Operating Time) กับเวลารับภาระงาน (Loading Time) โดยวิธีคำนวณ อัตราการเดินเครื่องดังสมการที่ 1-2 ถึงสมการ 1-5

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100 \quad (1\text{-}2)$$

โดยที่ เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน - เวลาเครื่องจักรหยุด (1-3)

เวลารับภาระงาน = เวลาทำงาน/กะ-เวลาหยุดตามแผน (1-4)

เวลาหยุดตามแผน = เวลาเครื่องจักรหยุดตามแผน + เวลาพักตามแผน (1-5)

ประสิทธิภาพการผลิต (Performance Efficiency)

ประสิทธิภาพการผลิต คือ การแสดงสมรรถนะของเครื่องจักรในการทำงาน เป็นการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time) กับเวลาเดินเครื่องจริงของเครื่องจักร (Operating Time) ดังแสดงวิธีการคำนวณในสมการที่ 1-6

ประสิทธิภาพการผลิต = อัตราความเร็วในการทำงาน X อัตราการทำงานสุทธิ

$$= \frac{\text{เวลามาตรฐาน X จำนวนชิ้นงานที่ผลิต}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \text{ X } 100 \qquad (1\text{-}6)$$

อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

อัตราคุณภาพ คือ การแสดงความสามารถในการผลิตของดีตรงตามข้อกำหนดของเครื่องจักร ต่อจำนวนของที่ผลิตไดทั้งหมด ดังแสดงวิธีการคำนวณในสมการที่ 1-7 ถึงสมการที่ 1- 9

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได – จำนวนชิ้นงานเสีย}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได}} \text{ X } 100 \qquad (1\text{-}7)$$

$$= \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ดี}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้}} \text{ X } 100 \qquad (1\text{-}8)$$

โดยจำนวนชิ้นงานเสีย = จำนวนชิ้นงานเสีย + จำนวนงานซ่อม (1-9)

4.2 ดัชนีความน่าเชื่อถือและดัชนีของภาพการบำรุงรักษา

ดัชนีสภาพความเชื่อถือและดัชนีของการบำรุงรักษา เป็นดัชนีที่แสดงประสิทธิผลของการบำรุงรักษาซึ่งประกอบด้วย

1. เวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรจะชำรุด (Mean Time Between Failure, MTBF) ดังแสดงวิธีการคำนวณในสมการที่ 1-10

$$\text{MTBF} = \frac{\text{ผลรวมเวลาการทำงานของเครื่องจักร}}{\text{ผลรวมจำนวนครั้งที่หยุดเครื่อง}} \qquad (1\text{-}10)$$

2. เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time to Repair, MTTR) ดังแสดงวิธีการคำนวณในสมการที่ 1-11

$$\text{MTTR} = \frac{\text{ผลรวมเวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{ผลรวมจำนวนครั้งที่หยุดเครื่อง}} \qquad (1\text{-}11)$$

4.3 การวัดประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ ดังแสดงวิธีการคำนวณในสมการที่ 1-12

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ} = \frac{\text{จำนวนของดี}}{(\text{จำนวนของดี} - \text{จำนวนของเสีย})} \times 100 \qquad (1\text{-}12)$$

5. การคำนวณหาค่า OEE ตามลักษณะของเครื่องจักรและกระบวนการผลิต

มีแนวทางในการคำนวณที่แตกต่างกันตามลักษณะของเครื่องจักรและกระบวนการผลิตดังนี้ (ชาญชัย พรศิริรุ่ง, 2549)

5.1 เครื่องจักรในสายการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Production Line)

- เครื่องจักรหลายเครื่องทำหน้าที่แตกต่างกัน มีการทำงานพร้อมกันและต่อเนื่องจนครบกระบวนการ
- ชิ้นงานผ่านเข้าสายการผลิตทีละชิ้นอย่างต่อเนื่อง (One – Piece Flow)
- เครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงานจะทำให้เครื่องทุกตัวในสายการผลิตหยุด
- การคำนวณ OEE ให้เปรียบเสมือนสายการผลิตเป็นเครื่องจักร 1 เครื่อง โดยไม่ต้องแยกคำนวณ OEE ทีละเครื่อง

5.2 เครื่องจักรในสายการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Production Line)

- เครื่องจักรหลายเครื่องทำหน้าที่แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องทำงานพร้อมกัน
- ชิ้นงานผ่านเข้าเครื่องจักรแต่ละเครื่องและมีงานระหว่างกระบวนการ (Work in Process) จำนวนหนึ่งสำหรับป้อนเข้าเครื่องจักร
- เครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดจะไม่มีผลกระทบต่อเครื่องจักรเครื่องอื่นๆ จนกระทั่งงานระหว่างกระบวนการที่ป้อนเข้าเครื่องจักรนั้นหมด
- การคำนวณ OEE นั้นให้แยกทีละเครื่อง

5.3 เครื่องจักรเครื่องเดียว (Individual Machine)

- วัตถุดิบผ่านเข้าเครื่องจักรเครื่องเดียวแล้วกลายเป็นสินค้า
- การคำนวณให้แยกคำนวณหาคา OEE ทีละเครื่อง
- ในกรณีที่มีเครื่องจักรเหมือนกันหลายเครื่องสามารถสรุปเป็นOEE ของกลุ่มเครื่องจักร

5.4 การผลิตแบบกระบวนการ (Process Industry Plant)

- เครื่องจักรหลายเครื่องทำหน้าที่แตกต่างกันอยู่ในกระบวนการผลิต
- การคำนวณค่า OEE ให้เปรียบเสมือนกระบวนการผลิตเป็นเครื่องจักร 1 เครื่องโดยมีหลักการบันทึกข้อมูลดังนี้

- อัตราการเดินเครื่องให้คำนวณจากการสูญเสียเวลาที่เครื่องหยุด (Down Time Loss) ของเครื่องจักรที่เป็นคอขวดของกระบวนการผลิต
- ประสิทธิภาพการเดินเครื่องคำนวณจากเวลามาตรฐาน (Standard Time) ของเครื่องจักรที่เป็นคอขวด
- อัตราคุณภาพ มี 2 แนวทาง
  <u>แนวทางที่ 1</u> คิดเฉพาะของเสียที่เกิดขึ้นหลังจากเครื่องที่เป็นคอขวด
  <u>แนวทางที่ 2</u> คิดของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด

5.5 ระบบสนับสนุนการผลิต (Facility Utility)

- เป็นระบบสร้างพลังงานต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิต เช่น มอเตอร์ เครื่องปั๊มลม หม้อไอน้ำ เป็นต้น
- การคำนวณค่า OEE ให้คำนวณจากเครื่องจักรที่สำคัญที่สุดที่เป็นจุดวิกฤตของระบบ (Critical Machine) โดยมีแนวทางดังนี้

  อัตราการเดินเครื่องพิจารณาจากเวลาที่เครื่องจักรสามารถเดินได้ (Uptime)
  ประสิทธิภาพเดินเครื่องพิจารณาจากปริมาณ (Volume) และอัตราการไหล (Flow Rate)
  อัตราคุณภาพพิจารณาจากความดัน (Pressure) อุณหภูมิ (Temperature)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ญาณาธิป จิตร์หาญ (2553) ศึกษาปัจจัยความสำเร็จที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบบำรุงรักษาทวีผลแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) จากกลุ่มโรงงานตัวอย่างในประเทศไทยที่ได้รับรางวัลTPM จากสถาบันการจัดการโรงงานแห่งประเทศญี่ปุ่น (Japan Institute of Plant Management) ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยหลักที่โรงงานส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ จากมากไปน้อย คือ การบำรุงรักษาด้วนตนเอง (เสาหลักที่ 2) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (เสาหลักที่ 1) การบำรุงรักษาตามแผน (เสาหลักที่ 3) การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (เสาหลักที่ 4) ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (เสาหลักที่ 8) การบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ (เสาหลักที่ 6) การควบคุมดูแลขั้นต้น (เสา

หลักที่ 5) การปรับปรุงประสิทธิภาพฝ่ายสำนักงาน (เสาหลักที่ 7) ส่วนปัจจัยรองได้แก่ ความมุ่งมั่นของผู้บริหารระดับสูง ความเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาของพนักงานฝ่ายผลิต การผลักดันกิจกรรมของเครื่องจักรต้นแบบ การจัดสรรเวลาสำหรับการบำรุงรักษาด้วยตนเอง การซ่อมแซมต้องได้รับการตอบสนองอย่างรวดเร็ว ระบบการจัดเก็บข้อมูลเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ การติดตามความคืบหน้าในการทำไคเซ็น (Kaizen) การเสริมสร้างบรรยากาศให้พนักงานมีการพัฒนาตัวเอง ความชัดเจนในการวิเคราะห์ต้นทุนและความสูญเสีย การัดทำแผนการฝึกอบรมที่ชัดเจน

พิชิต สอนดงบัง (2545) ได้ทำการศึกษาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันของระบบลำเลียงด้วยสายพานในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ โดยมีวัตถุระสงค์เพื่อลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตและเหตุขัดข้องของเครื่องจักรทั้งนี้เนื่องจากระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันของโรงงานที่ใช้อยู่เดิมยังไม่มีความชัดเจน ซึ่งการปรับปรุงระบบบำรุงรักษาของโรงงานตัวอย่างได้มุ่งเน้นให้พนักงาน มีการดำเนินงานในเรื่องของการทำความสะอาดเครื่องจักร การตรวจเช็คสภาพ การค้นหาสาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักรและวิธีการดำเนินการแก้ไข รวมถึงการสร้างมาตรฐานการทำความสะอาดและการตรวจสอบการหล่อลื่น ซึ่งภายหลังการดำเนินการพบว่าค่าความพร้อมการทำงานงานของเครื่องจักรเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 2.87 อัตราการขัดข้องของเครื่องจักรลดลง ร้อยละ 63.70

ปัญญา หวานสนิท (2548) ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรในโรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหารด้วยวิธีการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness, OEE) วัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ การดำเนินงานเริ่มจากทำการวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรและลดความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งในการศึกษาได้ทำการเลือกสายการผลิตที่มีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำสุดแล้วทำการปรับปรุงเฉพาะสายการผลิตนั้น จากนั้นทำการศึกษาปัญหาในแต่ละปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย คือ อัตราการเดินเครื่องจักร ประสิทธิภาพการผลิต อัตราคุณภาพ แล้วทำการแก้ปัญหาทั้ง 3 ปัจจัย ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาที่พบในโรงงานตัวอย่างโดยส่วนใหญ่เกิดจากเครื่องจักร ซึ่งผ่านการใช้งานมาอย่างยาวนาน ทำให้เกิดปัญหาทางด้านความสูญเสียต่างในกระบวนการผลิต และการหยุดการทำงานของเครื่องจักรที่ไม่เป็นไปตามแผนการโดยหลังการปรับปรุงสามารถเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ร้อยละ 73 แต่ยังไม่เท่ากับเป้าหมายที่ตั้งไว้คือร้อยละ 80 เนื่องจากมีการลดจำนวนพนักงานในการผลิต แต่ถึงอย่างไรก็สามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยเฉลี่ย 19,923 กิโลกรัมต่อเดือน

ประสิทธิ์ เดชนครินทร์ (2550) ทำการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ โดยการนำระบบ TPM มาดำเนินการและทำการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพื่อลดความสูญเสีย

ต่างๆที่เกิดขึ้น เนื่องจากปัญหาที่พบในโรงงานตัวอย่างนี้โดยส่วนใหญ่เกิดจากเครื่องจักรที่ผ่านการใช้งานมานานทำให้เกิดปัญหาทางด้านความสูญเสียในกระบวนการผลิตและการหยุดทำงานของเครื่องจักรที่ไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด ซึ่งภายหลังการดำเนินงานพบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้นจากร้อยละ 64 เป็นร้อยละ 78

ประวุฒิ ศิริหงส์ และคณะ (2550) ทำการประยุกต์ใช้ระบบบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ในโรงงานผลิตแกนกระดาษโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในสายการผลิตแกนกระดาษ ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดความสูญเสียเวลาด้านการผลิต และสามารถปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรตัวอย่างให้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 48.33 เป็นร้อยละ 66.00

สุรชาติ วิชัยดิษฐ (2551) ได้ทำการประยุกต์ใช้ ระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มอัดแก๊สบรรจุขวด PET ซึ่งเป็นระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาหยุดชะงักของเครื่องจักรและปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) โดยเริ่มจากการจัดกลุ่มเครื่องจักรและรวบรวมบันทึกข้อมูลการหยุดชะงักของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต จากนั้นประยุกต์ใช้ระบบ TPM ตามแนวทางปฏิบัติ 8 ประการของการจัดระบบ TPM (เสาหลัก 8 ประการ) ภายหลังการประยุกต์ใช้เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของสายการผลิตสูงขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 21.18 อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักรลดลงร้อยละ 15 นอกจากนี้ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนเครื่องจักรจะชำรุด (Mean Time between Failures, MTBF) หรือเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time to Repair, MTTR) ของเครื่องจักรแต่ละตัวยังสามารถนำมาใช้จัดกลุ่มเครื่องจักรเพื่อจัดทำแผนการบำรุงรักษาต่อไป

เยกสรร สิงห์ธนู (2551) ได้ศึกษาการบำรุงรักษาเชิงแผนงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรกรณีศึกษาสายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์การวิจัยนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) สายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์ โรงงานผลิตน้ำยาสุขภัณฑ์ทางเคมีซึ่งมีปัญหาด้านการหยุดชะงักของเครื่องจักร อีกทั้งไม่มีระบบบริหารงานซ่อมบำรุงที่ดีพอ หลังจากการประยุกต์ใช้ ส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของสายการผลิตมีค่าเพิ่มขึ้น จากเดิมร้อยละ 73.70 เพิ่มเป็นร้อยละ 84.10 ค่าการเดินเครื่องจักรเฉลี่ย (MTBF) เพิ่มขึ้น จากเดิม 5,670 นาที เพิ่มเป็น 7,146 นาที หรือเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 21.59 และค่าเวลาการซ่อมเฉลี่ย (MTTR) ลดลง จากเดิม 14 นาที ลดเหลือ 11 นาที หรือลดลงเท่ากับร้อยละ 21.43

Chand and Shirvani (2000) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในอุตสาหกรรมการประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ของสหราชอาณาจักร (UK) ซึ่งมีหน่วยประกอบชิ้นส่วน แบบ Semi-Auto และ Manual ที่มีการควบคุมการผลิตด้วยพนักงานที่เป็นผู้มีความชำนาญในการผลิต โดยผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ 3 ชนิด ประกอบด้วยสถานีงาน 7 สถานี และนำชิ้นส่วนที่ผลิตได้ลำเลียงผ่านไปตามสายพาน มีอุปกรณ์ในการตรวจสอบชิ้นงานด้วยเลเซอร์ การตรวจสอบรอยรั่วด้วยแรงดัน และตรวจสอบหาของเสียขั้นสุดท้ายด้วยสายตาจากพนักงานก่อนทำการบรรจุ ส่วนงานซ่อมบำรุงจะมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามแผน (Planned Preventive Maintenance, PPM) โดยพนักงานซ่อมบำรุงเป็นผู้ทำความสะอาด และทดสอบการทำงานของเครื่องจักร ส่วนพนักงานประจำเครื่องจะดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยรอบๆ เครื่องจักร (Housekeeping) ในสถานีงานของตนเอง การทำกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามแผน ของโรงงานในงานวิจัยนี้มีการดำเนินการตั้งแต่ปี 1998 ซึ่งเป็นส่วนที่เชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ผลการประยุกต์ใช้พบว่า มีค่าความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (A) ร้อยละ 84 มีค่าประสิทธิภาพเครื่องจักร (P) มีค่าร้อยละ 76 มีค่าคุณภาพ (Q) ร้อยละ 97 และมีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ร้อยละ 62 โดยสาเหตุของการหยุดเครื่องจักรส่วนใหญ่มาจากขั้นตอนการทำงานที่มีมากเกินไปและเครื่องจักรขัดข้อง จากงานวิจัยดังกล่าวมีข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) โดยการนำระบบบริหารงานซ่อมบำรุงด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (CMMS) มาใช้ในการจัดการข้อมูลงานและติดตามผลการซ่อมบำรุง แบบ Real-time ทั้งการวางแผนซ่อมบำรุง การเปลี่ยนอะไหล่ งบประมาณในการซ่อมบำรุง รวมไปถึงแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานของหน่วยการผลิตแบบ Manual ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ด้วยเทคนิคการเปลี่ยนแบบการผลิตภายใน 1 นาที (SMED) ในกระบวนการผลิตที่เดิมต้องมีปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนการผลิตที่ใช้เวลามากกว่า 2 ชั่วโมงขึ้นไป

Chan และคณะ (2005) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศฮ่องกง โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพความพร้อมของเครื่องจักรให้สูงขึ้นและลดต้นทุนในการผลิตลง และเป็นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้านต่างๆ ในการศึกษาของงานวิจัยนี้ไม่ได้ใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นตัวชี้วัดเนื่องจากการติดตามข้อมูลด้านอื่นๆ ที่เป็นส่วนประกอบสำหรับค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีความยุ่งยากในการติดตาม จึงใช้ค่าเฉลี่ยของจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้อย่างมีคุณภาพ (Mean Unit Between Assists, MUBA) เป็นตัวชี้วัดแทน คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ (มีคุณภาพตามต้องการ) ต่อจำนวนครั้งที่มีการหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมบำรุง จากการศึกษากับเครื่องจักรต้นแบบพบว่าประสิทธิภาพในการผลิต

เพิ่มเป็นร้อยละ 83 หลังจากมีการประยุกต์ใช้ระบบ TPM

Tsarouhas (2007) ได้ประยุกต์ใช้ระบบบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) ในสายการผลิตพิซซ่า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการสำหรับการเพิ่มอัตราการผลิต ปรับปรุงคุณภาพของตัวสินค้า ลดต้นทุนในสายการผลิตและเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ถูกสุขลักษณะและมีความปลอดภัยในการผลิต ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ของการศึกษานี้วัดจาก ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ 1. การเก็บข้อมูลเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นในสายการผลิต 2. การสร้างโปแรกมการฝึกอบรมและการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) 3. การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในสายการผลิต 4. การประเมินความคิดเห็นของพนักงานและการประมาณค่าเวลาสูญเสียหลังจากที่ดำเนินการปรับปรุง ผลจากการประยุกต์ระบบ TPM ทำให้โรงงานตัวอย่างนอกจากจะทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้นจาก ร้อยละ 60 เป็นร้อยละ 80 และ ยังทำให้ได้รับผลประโยชน์มากมายทั้งในเรื่องของ ความได้เปรียบด้านการแข่งขัน อัตราการผลิตเพิ่มสูงขึ้น จำนวนเครื่องจักรเสียหายหรือหยุดชะงักลดลง ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมากขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง สภาพแวดล้อมของสายการผลิตมีความปลอดภัยและถูกสุขลักษะ ลดปัญหาการส่งมอบล่าช้าเนื่องจากพนักงานรู้ถึงความสามารถในการผลิต

Dogra และคณะ (2011) ได้นำระบบบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) เข้ามาประยุกต์ใช้ในโรงงงานผลิตโลหะด้วยวิธีการขึ้นรูปแบบรีดเย็น (Cold Rolling) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยสาเหตุสำคัญที่ต้องดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบ TPM มาจาก ปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ 1. กระบวนการผลิตประสบกับปัญหาที่หลากหลาย เช่น มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ่อยครั้ง กระบวนการผลิตมีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงสูง มีจำนวนของเสียและงานที่ต้องนำกลับไปแก้ไขใหม่จำนวนมาก การบำรุงรักษาที่ไม่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น 2. มีความขัดแย้งกันระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องจักรกับการผลิตสินค้า การดำเนินการได้มุ่งเน้นไปที่กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาตามแผน การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ สำหรับการประยุกต์ใช้ TPM ในหน่วยการผลิตขึ้นรูปโลหะแบบรีดเย็น (Cold Rolling Unit) โดยดำเนินการกับเครื่องจักรตัวอย่าง คือ Rolling Mill และ HPH-Annealing เนื่องจากเป็นจุดคอขวดที่ทำให้การผลิตมีปัญหามากที่สุด และประยุกต์ใช้แบบที่ละขั้นตอนตามหลักวิธีปฏิบัติ 12 ขั้นตอนสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ซึ่งได้มีการประยุกต์เหลือ 10 ขั้นตอน ภายหลังการประยุกต์ใช้ TPM พบว่าความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มสูงขึ้น จำนวนอุบัติเหตุในระหว่างการทำงานลดลงจนเกือบเป็นศูนย์ จำนวนของเสียและงานที่ต้องแก้ไขใหม่ลดลงอย่างมาก และประสิทธิภาพการผลิต

เพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างจ่อเนื่องจนใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานสากลที่ยอมรับคือ ร้อยละ 85 รวมถึงต้นทุนการบำรุงรักษามีแนวโน้มลดลงอีกด้วย

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการโม่ข้าวสาลีโดยนำระบบบำรุงรักษาทวีผลแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วมเข้ามาประยุกต์ใช้เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ผ่านกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาตามแผน การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะด้านการซ่อมบำรุงของพนักงานและการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรและระบบเอกสารในการซ่อมบำรุงสำหรับใช้เป็นแนวทางในการบำรุงรักษาเครื่องจักรควบคู่ไปกับการจัดวางระบบบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมให้กับโรงงานกรณีศึกษา ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร ลดอัตราการสูญเสียกำลังหรือหากเกิดการเสียหายขึ้นในระหว่างการผลิตก็จะสามารถแก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติอย่างรวดเร็ว อันจะส่งผลให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้น ทำให้เครื่องจักรมีความพร้อมในการทำงาน สามารถทำงานได้เต็มกำลัง มีระยะเวลาการทำงานที่ต่อเนื่องยาวนานและกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแป้งสาลี
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรโดยปรับปรุงอัตราสมรรถนะ ของเครื่องโม่ข้าวในขั้นตอนการโม่ข้าวสาลีให้สูงขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 5%

ขอบเขตของงานวิจัย

ดำเนินการจัดทำระบบ TPM ตามแนวทางของการประยุกต์ใช้ระบบ TPM 12 ขั้นตอนให้โรงงานกรณีศึกษาตลอดจนทำการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลี ด้วยการประยุกต์ใช้เสาหลักของการจัดทำระบบ TPM เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักรได้แก่ เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง, เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง, เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน, เสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา

บทที่ 2

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการ

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษาการทำงานของเครื่องจักรภายในโรงงานผลิตแป้งสาลีโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการลดการหยุดชะงักของเครื่องจักร ด้วยวิธีการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ซึ่งทางโรงงานกรณีศึกษามีความประสงค์ที่จะทำการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอันเนื่องมาจากวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบเดิมที่โรงงานดำเนินการอยู่ไม่เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรที่ผ่านการใช้งานมาอย่างยาวนาน ประกอบกับความต้องการสินค้ามีมากกว่าความสามารถในการผลิตปัจจุบัน ในการดำเนินงานของการวิจัยนี้เริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลทั่วไปและสภาพปัญหาของกระบวนการผลิต หลังจากนั้นจะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์และวางแผนการประยุกต์ใช้ TPM เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งสามารถแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

เป็นการศึกษาการดำเนินงาน ปัญหาที่เกิดขึ้น ประสิทธิภาพการผลิตไปจนถึงความพร้อมในการทำ TPM ของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อให้สามารถวางแผนการประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษาโดยการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของโรงงานตัวอย่าง ด้วยวิธีการศึกษาคู่มือการปฏิบัติงาน การสำรวจกระบวนการผลิตรวมถึงการสัมภาษณ์ผู้บริหารและพนักงาน แล้วทำการจดบันทึกข้อมูล โดยมีหัวข้อที่ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

- โครงสร้างองค์กร
- กระบวนการและขั้นตอนการผลิต
- กำลังการผลิต
- เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต

1.2 ศึกษาปัญหาการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตแป้งสาลีของโรงงานกรณีศึกษาโดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.2.1 วิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการของการผลิตแป้งสาลี

ทำการวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ขั้นตอนของกระบวนการผลิตแป้งสาลีทั้ง 4 กระบวนการผลิต ประกอบด้วย

1) กระบวนการทำความสะอาดข้าวสาลี
2) กระบวนการปรับสภาพความชื้นเมล็ดข้าว
3) กระบวนการโม่ข้าวสาลี
4) กระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์

ด้วยวิธีการสังเกตและจดบันทึกสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างที่ทำการผลิต รวมถึงการศึกษาเอกสารรายงานการผลิตที่เกี่ยวข้องย้อนหลัง เป็นเวลา 1 ปี เช่น รายงานการหยุดชะงักในการผลิต บันทึกการแจ้งซ่อม เป็นต้น จากนั้นนำข้อมูลปัญหาที่รวบรวมได้ของแต่ละกระบวนการผลิตมาทำการวิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาการผลิตที่คาดว่ามีสาเหตุมาจากความบกพร่องของเครื่องจักร โดยผู้วิจัยร่วมกับพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ทำการประชุมและวิเคราะห์ร่วมกันด้วยวิธีการประชุมระดมสมอง (Brain Storming Method) พร้อมทั้งร่วมกันกำหนดหลักเกณฑ์ที่จะใช้สำหรับการประเมินความสำคัญของปัญหาและการคัดเลือกกระบวนการผลิตสำหรับการประยุกต์ใช้กิจกรรมของระบบ TPM

1.2.2 ประเมินความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นของแต่ละกระบวนการผลิตแป้งสาลี

ทำการประเมินปัญหาการผลิตที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของแต่ละกระบวนการผลิตแป้งสาลีซึ่งได้จากการประชุมสรุปประเด็นปัญหาการผลิตที่คาดว่ามีสาเหตุมาจากความบกพร่องของเครื่องจักร โดยผู้วิจัยและพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตแป้งสาลีของโรงงานกรณีศึกษาร่วมกันประเมินด้วยวิธีการให้คะแนนความสำคัญของปัญหา

1.2.3 คัดเลือกกระบวนการผลิตสำหรับการประยุกต์ใช้กิจกรรมของระบบ TPM

ทำการคัดเลือกกระบวนการผลิตเพื่อใช้เป็นกรณีตัวอย่างสำหรับการดำเนินกิจกรรมของระบบ TPM โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนความสำคัญของปัญหาที่มีสาเหตุมาจากความบกพร่องของเครื่องจักรที่อยู่ในช่วงเกณฑ์การยอมรับที่ทางโรงงานกรณีศึกษากำหนดขึ้น

1.3 ศึกษากระบวนการผลิตที่ได้จากการคัดเลือก

ทำการศึกษากระบวนการผลิตที่ได้จากการคัดเลือกให้เป็นกรณีตัวอย่างสำหรับดำเนินการประยุกต์ใช้กิจกรรมของระบบ TPM โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

1.3.1 ศึกษาขั้นตอนการผลิต

ทำการศึกษาลำดับขั้นตอนการผลิต แผนผังการจัดเรียงเครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมถึงชนิดและจำนวนเครื่องจักรใช้ในการผลิต

1.3.2 ประเมินประสิทธิภาพการผลิต

การประเมินประสิทธิภาพการผลิต ใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นดัชนีชี้วัด โดยทำการศึกษาและเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับกระบวนการกรณีตัวอย่างเป็นระยะเวลา 5 เดือน เพื่อนำมาใช้คำนวณหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนดำเนินการประยุกต์ใช้กิจกรรมของระบบ TPM

1.4 สำรวจความพร้อมในการประยุกต์ใช้ TPM ของโรงงานกรณีศึกษา

ทำการสำรวจความพร้อมด้านต่างๆของโรงงานก่อนที่จะมีการดำเนินกิจกรรมต่างๆของระบบ TPM โดยการสำรวจกิจกรรมของโรงงานตามหัวข้อกิจกรรม 8 เสาหลักสำหรับการประยุกต์ใช้ TPM ทั้งที่มีการดำเนินงานอยู่และยังไม่มีการดำเนินงาน เพื่อพิจารณาถึงกิจกรรมเสาหลักที่โรงงานมีความพร้อมที่จะสามารถดำเนินการได้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตรวมถึงกิจกรรมต่างๆที่ต้องดำเนินการในช่วงการจัดทำ TPM ในโรงงานกรณีศึกษา

1.5 วางแผนการประยุกต์ใช้ระบบ TPM

ทำการประชุมสรุปกิจกรรมทั้งหมดจากการสำรวจความพร้อมของโรงงานที่จะต้องมีการดำเนินงานสำหรับการจัดทำ TPM ของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อนำมาวางแผนการประยุกต์ใช้ TPMให้กับโรงงานโดยยึดตามหลัก 12 ขั้นตอนของการประยุกต์ใช้ระบบ TPM

2. ขั้นดำเนินการ

เป็นขั้นตอนการทำกิจกรรมต่างๆที่ช่วยผลักดันให้เกิดการประยุกต์ใช้ TPM ในโรงงานกรณีศึกษาได้อย่างเป็นระบบโดยอาศัยความร่วมมือของพนักงานทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินการผลิตของโรงงานตลอดจนให้สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการกรณีตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิผล โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานแบ่งเป็น 2 ช่วงดังต่อไปนี้

2.1 ช่วงเตรียมความพร้อม

มีขั้นตอนการและรายละเอียดการดำเนินงานดังต่อไปนี้

2.1.1 ประกาศการนำ TPM มาใช้ในโรงงาน

ดำเนินการประชาสัมพันธ์ให้บุคคลากรทุกฝ่ายในโรงงานได้รับทราบถึงนโยบายของผู้บริหารเกี่ยวกับการนำ TPM เข้ามาใช้โดยผ่านสื่อประชาสัมพันธ์รูปแบบต่างๆที่มีการใช้กันภายในโรงงานกรณีศึกษา

2.1.2 ให้ความรู้เรื่องระบบ TPM

ดำเนินการให้ความรู้เรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบ TPM โดยการจัดฝึกอบรมหลักสูตร TPM ให้กับพนักงานในระดับต่างๆ

2.1.3 รณรงค์และส่งเสริมการประยุกต์ใช้ TPM ในโรงงาน

ดำเนินการจัดทำกิจกรรมที่เป็นการส่งเสริมให้พนักงานทุกคนได้รับรู้และตระหนักถึงความสำคัญของการมีระบบ TPM รวมถึงกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดความมีส่วนร่วมของพนักงานในการดำเนินกิจกรรมต่างๆของระบบ TPM ในโรงงานกรณีศึกษา

2.1.4 จัดโครงสร้างองค์กรสำหรับการประยุกต์ใช้ TPM ในโรงงาน

ดำเนินการจัดตั้งคณะทำงานในระดับต่างๆ และนำมาจัดทำผังบริหารการดำเนินกิจกรรมของระบบ TPM ให้กับโรงงานกรณีศึกษา

2.1.5 จัดทำแผนแม่บท TPM สำหรับการประยุกต์ใช้

จัดทำแผนการดำเนินกิจกรรมสำหรับการประยุกต์ใช้ TPMให้กับโรงงานกรณีศึกษา โดยจัดความสมดุลของเป้าหมายด้านระยะเวลา ผู้รับผิดชอบให้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมทั้งหมดที่จะต้องมีการดำเนินงาน

2.2 ช่วงปฏิบัติการ

เป็นการปรับปรุงเพื่อลดปัจจัยความสูญเสียที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการกรณีตัวอย่างที่ได้จากการคัดเลือกด้วยการประยุกต์ใช้กิจกรรมเสาหลักของ TPM ที่จัดให้มีการดำเนินงานขึ้นในโรงงานกรณีศึกษาซึ่งได้จากการสำรวจความพร้อมก่อนการประยุกต์ใช้ TPM โดยมีหัวข้อกิจกรรมและรายละเอียดการดำเนินงานดังต่อไปนี้

2.2.1 กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (เสาหลักที่ 1)

ดำเนินการค้นหาปัจจัยการสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการกรณีตัวอย่างที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรพร้อมดำเนินการแก้ไขหรือหามาตรการปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพเพื่อเสนอเป็นแนวทางให้กับโรงงานกรณีศึกษาได้นำไปดำเนินการแก้ไขต่อไป

2.2.2 กิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (เสาหลักที่ 2)

จัดให้มีการดำเนินกิจกรรมที่เป็นการส่งเสริมให้พนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษาสามารถที่จะทำการบำรุงรักษาและตรวจสอบเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการกรณีตัวอย่าง ตลอดจนแก้ไขเหตุขัดข้องพื้นฐานที่มีจากสาเหตุเครื่องจักรในระหว่างทำการผลิตได้ด้วยตนเองโดยอาศัยหลักการ 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเองเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

2.2.3 การบำรุงรักษาตามแผน (เสาหลักที่ 3)

จัดให้มีการดำเนินกิจกรรมสำหรับการเตรียมพร้อมเพื่อรับและป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักรของกระบวนการกรณีตัวอย่าง

2.2.4 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (เสาหลักที่ 4)

ดำเนินการพัฒนาทักษะความรู้ของพนักงานด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยมุ่งเน้นการเพิ่มระดับความรู้ซึ่งจำเป็นต่อการดูแลรักษาเครื่องจักรเฉพาะที่ใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา เช่น ทักษะการบำรุงรักษาเบื้องต้น ทักษะการปรับแต่งปรับตั้ง ทักษะการตรวจเช็คการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น ด้วยวิธีดำเนินการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ

3. วิเคราะห์และวัดผลการดำเนินงานหลังประยุกต์ใช้ TPM

ทำการรวบรวมข้อมูลความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับกระบวนการกรณีตัวอย่างหลังจากที่การประยุกต์ใช้ TPM เสร็จสิ้นลงเป็นระยะเวลา 5 เดือน และนำมาคำนวณหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร จากนั้นนำค่าที่ได้มาทำการเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนดำเนินการประยุกต์ใช้และหลังดำเนินการประยุกต์ใช้ TPM ของโรงงานกรณีศึกษาและการวิเคราะห์ผลทางเศรษฐศาสตร์ที่จะได้รับจากการประยุกต์ใช้ TPM

4. สรุปผลการดำเนินงาน

ทำการสรุปผลการศึกษา ปัญหาและอุปสรรครวมถึงข้อเสนอแนะสำหรับการประยุกต์ใช้ TPM ให้กับโรงงานตัวอย่าง

บทที่ 3

ผลและอภิปรายผลการทำวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษา เป็นโรงงานผลิตแป้งสาลีสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารกุ้ง ตั้งอยู่ในบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารบ้านพรุ จำกัด (มหาชน) วัตถุดิบเริ่มต้นที่ใช้ในการผลิตแป้งสาลี คือ ข้าวสาลีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศ ออสเตรเลีย รัสเซีย อินเดีย และแคนนาดา เป็นต้น มียอดการใช้ข้าวสาลีเพื่อผลิตเป็นแป้งประมาณ 10,400 ตันต่อเดือน โดยมีกระบวนการผลิตหลัก คือ กระบวนการโม่ข้าวสาลี ซึ่งผลิตภัณฑ์ ที่ได้มี 3 ชนิดได้แก่ แป้งสาลี, รำข้าวสาลีชนิดหยาบ และรำข้าวสาลีชนิดละเอียด ผลิตภัณฑ์ที่ได้นอกจากจะใช้สำหรับเป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารกุ้งของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารบ้านพรุ จำกัด แล้วยังใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ อาทิ อาหารไก่ อาหารหมู ของบริษัทในเครือเจริญโภคภัณฑ์อาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย จากการศึกษาทั่วไปพบว่าโรงงานมีกระบวนการผลิตเป็นแบบผลิตต่อเนื่องและมีเวลาทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ผลัดและมีพนักงานประจำผลัดละ 3 คน ด้านการบริหารงานและควบคุมกระบวนการผลิตได้รับการรับรองภายใต้ระบบมาตรฐานสากล ต่างๆเช่น ระบบ ISO 9001:2008, GMP, HACCP และ ISO 14001:2004

1.1 โครงสร้างองค์กร

โครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษาแบ่งตามระดับบังคับบัญชา ประกอบด้วย ผู้จัดการฝ่ายผลิตแป้งสาลี ผู้ชำนาญการผลิตแป้งสาลี เจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต พนักงานควบคุมระบบการผลิต พนักงานควบคุมการผลิต โดยมีผู้จัดการฝ่ายผลิตเป็นผู้บริหารสูงสุดมีหน้าที่ดูแลและควบคุมการทำงานของพนักงานทุกคน แผนผังโครงสร้างองค์กรแสดงดังภาพที่ 3.1

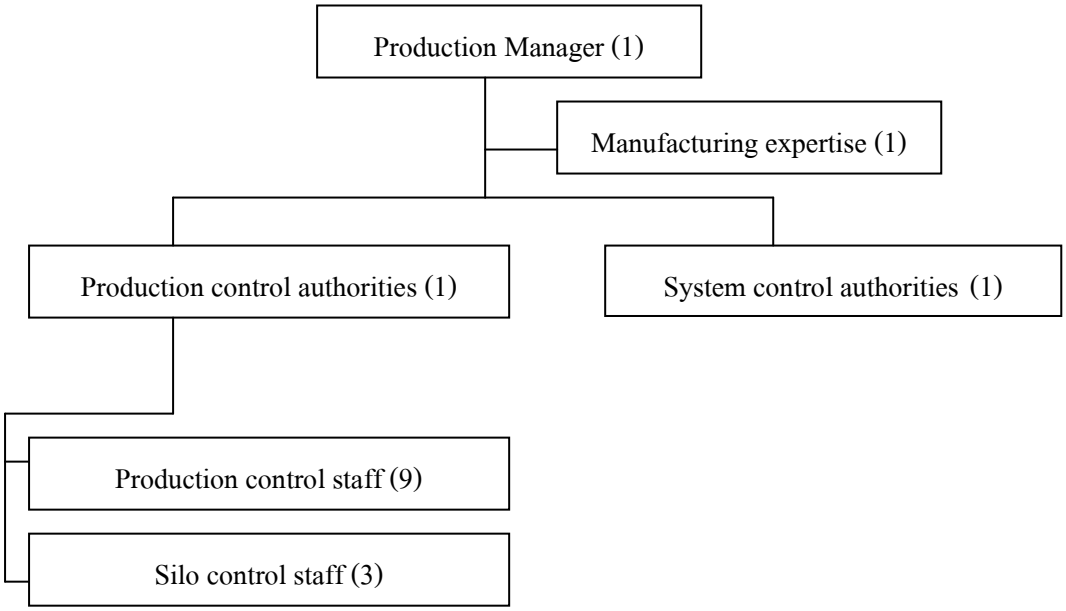


Figure 3.1 Organizational structure of Chareon Phokaphan Baan Phru Co. Ltd. (PLC.)
ที่มา : บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารบ้านพรุ จำกัด (มหาชน)

1.2 กระบวนการและขั้นตอนการผลิต

การผลิตแป้งสาลีของโรงงานกรณีศึกษามีกระบวนการผลิตเป็นแบบผลิตต่อเนื่องและใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิตทั้งหมด มีระบบการควบคุมเครื่องจักรเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ กระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 4 กระบวนการได้แก่

1.2.1 กระบวนการที่ 1 การทำความสะอาดข้าวสาลีจากถังไซโล (Wheat Silo Cleaning) มีหน้าที่ กำจัดสิ่งปลอมปนที่ติดมากับเมล็ดข้าวสาลี เช่น หิน ดิน เมล็ดธัญพืช เชือก แกลบ ฝุ่น เป็นต้น

1.2.2 กระบวนการที่ 2 ปรับความชื้นข้าวสาลี (Wheat Tempering) มีหน้าที่ ปรับความชื้นของเมล็ดข้าวสาลีก่อนทำการโม่ โดยผสมน้ำกับเมล็ดข้าวแล้วหมักทิ้งไว้ ประมาณ 8-16 ชั่วโมง เพื่อให้ผิวหรือเปลือกของเมล็ดข้าวสาลีหลุดออกได้ง่ายขณะทำการโม่

1.2.3 กระบวนการที่ 3 โม่ข้าวสาลี (Wheat Grinding) มีหน้าที่ บดข้าวสาลีที่ผ่านการปรับสภาพความชื้นมาเรียบร้อยแล้วให้แตกออก จากนั้นจะถูกส่งไปร่อนเพื่อแยกส่วนที่เป็นแป้งและรำข้าวสาลีออกจากกันโดยส่วนที่เป็นรำข้าวสาลีต้องผ่านการขัดสีอีกรอบเพื่อแยกแป้งที่ยังติดอยู่บนเปลือกข้าวออกจนหมด

1.2.4 กระบวนการที่ 4 จัดเก็บผลิตภัณฑ์ (Finished Product : Flour and Bran) มีหน้าที่ลำเลียง แป้งและรำข้าวสาลี ซึ่งเป็นผลผลิตที่ได้จากการโม่ข้าวสาลี มาบรรจุในถังเก็บเพื่อรอส่งมอบให้กับลูกค้าทั้งภายในและภายนอกบริษัท

กระบวนการโม่ข้าวสาลี (Wheat Grinding) จัดว่าเป็นกระบวนการหลักที่สำคัญในการผลิตแป้งสาลี เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีเครื่องจักรสำคัญๆ และมีหน้าที่โดยตรงในการทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์การผลิตแป้งสาลีโดยมีขั้นตอนการผลิตแสดงดังภาพที่ 3.2 สำหรับรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนการผลิตจัดแสดงไว้ในตารางที่ ก 1. ในภาคผนวก ก

1.3 กำลังการผลิต

กำลังการผลิตสูงสุดของโรงงานกรณีศึกษาโดยเฉลี่ย 15 ตันต่อชั่วโมง หรือ 360 ตันต่อวัน ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่ 1 แป้งสาลีเป็นผลิตภัณฑ์หลัก คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 โดยน้ำหนักของการโม่ข้าวสาลีที่กำลังการผลิตสูงสุด (15 ตันต่อชั่วโมง) หรือเท่ากับ 13 ตันต่อชั่วโมง ส่วนที่ 2 คือ รำข้าวสาลีเป็นผลพลอยได้ คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 20 โดยน้ำหนักหรือเท่ากับ 2 ตันต่อชั่วโมง

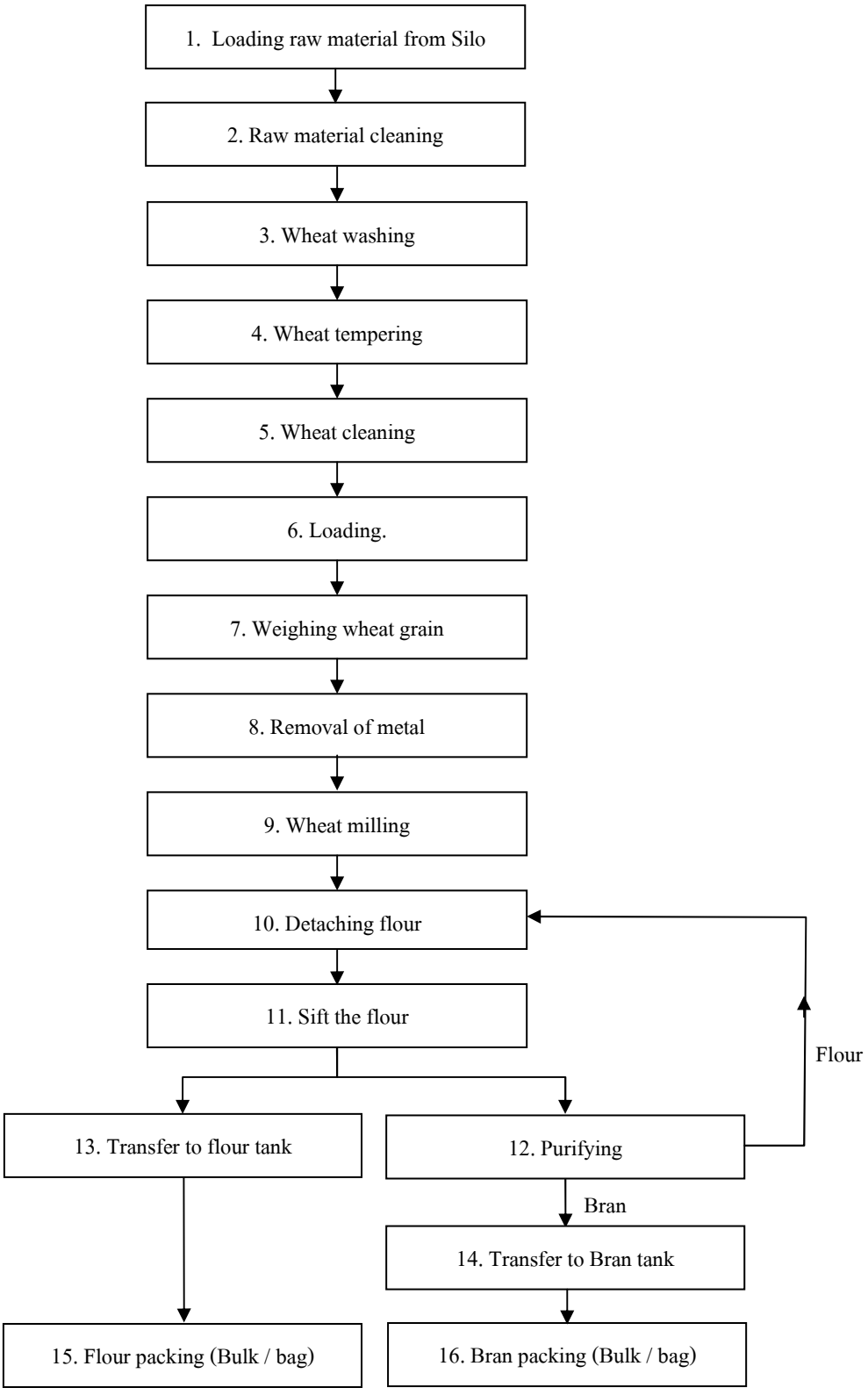


Figure 3.2 Wheat flour milling process

ที่มา : บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารบ้านพรุ จำกัด (มหาชน)

1.4 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแป้งสาลี แบ่งตามกระบวนการผลิตทั้ง 4 กระบวนการได้แก่

1.4.1 กระบวนการทำความสะอาดข้าวสาลี ประกอบด้วยเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด 6 ชนิด จำนวน 7 เครื่อง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรที่ใช้เพื่อทำการผลิต ประกอบด้วย

1) ชุดปล่อยข้าวจากถังพักข้าวสาลี (Flow Balance) จำนวน 2 เครื่อง มีหน้าที่ปรับปริมาณการไหลของข้าวสาลี

2) ตะแกรงทำความสะอาดข้าวสาลี (Combi Cleaning Machine) จำนวน1 เครื่อง มีหน้าที่คัดแยกสิ่งปลอมปนที่ติดมากับเมล็ดข้าว เช่น กรวด หิน ดิน เชือก ไม้ กระดาษ เป็นต้น

3) ชุดพัดลมดูดของตะแกรงทำความสะอาดวัตถุดิบ (Aspirator of Combi Cleaning Machine) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ กำจัดแกลบ ดอกข้าวและก้าน ที่ปนมากับเมล็ดข้าว โดยสามารถทำความสะอาดได้สูงสุด18 ตันต่อชั่วโมง

กลุ่มที่ 2 เครื่องจักรที่ใช้เพื่อลำเลียงประกอบด้วย

1) สกรูลำเลียงข้าวสาลีจากถังพัก จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงข้าวสาลีในแนวระนาบจากถังพักส่งต่อไปเครื่องทำความสะอาดเมล็ดข้าว

2) กระพ้อลำเลียงข้าวสาลีจำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่รับเมล็ดข้าวจากสกรูลำเลียงและลำเลียงข้าวสาลีในแนวดิ่งสู่เครื่องทำความสะอาดข้าวสาลี

3) ชุดถังดูดฝุ่น (Air Jet Filter Bin) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่กำจัดฝุ่นที่เกิดขึ้นในระบบลำเลียงข้าวสาลี

1.4.2 กระบวนการปรับความชื้นข้าวสาลี ประกอบด้วยเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด 5 ชนิด จำนวน 6 เครื่อง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรที่ใช้เพื่อทำการผลิต ประกอบด้วย

1) สกรูปรับความชื้นข้าว (Dampening Screw) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่คลุกเมล็ดข้าวสาลีให้สัมผัสกับน้ำโดยทั่วในระหว่างที่มีการเติมน้ำเพื่อปรับความชื้นเมล็ดข้าวสาลี

2) เครื่องขัดผิวข้าว (Scourer Cleaning Machine) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่กำจัดฝุ่นที่ติดมากับผิวเมล็ดข้าวให้หลุดไปก่อนที่จะทำการโม่

กลุ่มที่ 2 เครื่องจักรที่ใช้เพื่อทำการลำเลียงประกอบด้วย

1) สกรูลำเลียงข้าวสาลีปากถังหมัก จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงข้าวสาลีจาก Dampening Screw ลงถังหมักข้าว

2) สกรูลำเลียงข้าวสาลีใต้ถังหมักข้าว จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงข้าวสาลีจากถังหมักสู่เครื่องขัดผิวเมล็ดข้าว

3) กระพ้อลำเลียงข้าวสาลีใต้ถังหมัก จำนวน 1 เครื่อง ทำหน้าที่รับข้าวจากสกรูลำเลียงข้าวใต้ถังหมักเพื่อส่งต่อไปยังเครื่องขัดผิวเมล็ดข้าว

4) ชุดพัดลมดูดของเครื่องขัดผิวข้าว (Aspirator of Scourer Cleaning Machine) จำนวน1 เครื่อง มีหน้าที่ดูดฝุ่นและกำจัดเมล็ดข้าวที่ลักษณะไม่สมบูรณ์ออกไป

1.4.3 กระบวนการโม่ข้าวสาลี ประกอบด้วยเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด 11 ชนิด จำนวน 54 เครื่อง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรที่ใช้เพื่อทำการผลิต ประกอบด้วย

1) เครื่องชั่งน้ำหนักข้าวสาลี (Tran Flow Torn) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ชั่งน้ำหนักข้าวสาลีก่อนปล่อยเข้าสู่เครื่องโม่ข้าว ซึ่งมีอัตราการปล่อยข้าวอยู่ที่ 15 ตันต่อชั่วโมง

2) เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) จำนวน 8 เครื่อง มีหน้าที่บดเมล็ดข้าวสาลีให้แตกออกเป็นชิ้นและลดขนาดของชิ้นส่วนของเมล็ดข้าวสาลีที่แตกออกให้มีขนาดเล็กลง

3) เครื่องตีแป้ง (Detacher) จำนวน 7 เครื่อง มีหน้าที่ตีแป้งที่ผ่านการลดขนาดด้วยลูกกลิ้งเพื่อให้แป้งที่เกาะกันเป็นก้อนแตกออกทำให้ง่ายต่อการนำไปร่อนแยก

4) เครื่องแยกฝุ่นแป้ง (Air Lock Sifter) จำนวน 20 เครื่อง มีหน้าที่แยกระหว่างฝุ่นแป้งกับผงแป้งในระบบลำเลียงก่อนที่แป้งจะถูกส่งเข้าสู่เครื่องร่อนแป้งต่อไป

5) เครื่องร่อนแป้ง (Sifter) จำนวน 2 เครื่อง มีหน้าที่ร่อนแป้งที่ผ่านขั้นตอนการโม่ให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ

6) เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher) จำนวน 3 เครื่อง มีหน้าที่แยกแป้งในส่วนที่ยังติดกับ รำข้าวออกจนหมดเพื่อให้ได้แป้งกลับคืนมาและได้รำข้าวที่บริสุทธิ์

7) ปั๊มลม (Air Pressure Pump) จำนวน 2 เครื่อง มีหน้าที่ผลิตกระแสลมให้กับเครื่องจักรที่มีระบบควบคุมการทำงานด้วยลมหรือระบบ Pneumatic

กลุ่มที่ 2 เครื่องจักรที่ใช้เพื่อลำเลียงประกอบด้วย

1) กระพ้อลำเลียงรำข้าวสาลีลงถังบรรจุ (Bran Evaluator) จำนวน 2 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงรำข้าวสาลีชนิดหยาบและรำข้าวสาลีชนิดละเอียดลงถังบรรจุ

2) สกรูลำเลียงรำข้าวสาลีลงถังบรรจุ (Bran Transfer Screw) จำนวน 2 เครื่อง มีหน้าที่รับรำข้าวสาลีชนิดหยาบและรำข้าวสาลีชนิดละเอียดจากกระพ้อลำเลียงรำข้าวก่อนที่จะลำเลียงลงถังต่อไป

3) สกรูลำเลียงแป้งใต้เครื่องร่อน (Screw Flour Sifter) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงแป้งที่ได้ขนาดตามต้องการหลังจากผ่านขั้นตอนการร่อนเรียบร้อยแล้วมาบรรจุไว้ในถังเก็บแป้ง

4) กระพ้อลำเลียงแป้งจากเครื่องร่อน (Flour Evaluator) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่รับแป้งจากสกรูลำเลียงแป้งเพื่อส่งต่อไปยังถังเก็บแป้ง

5) สกรูลำเลียงปากถังบรรจุแป้ง (Flour Transfer Screw) จำนวน 1 เครื่องมีหน้าที่รับแป้งจากกระพ้อลำเลียงแป้งมาบรรจุไว้ในถังเก็บแป้ง

6) ดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่กำจัดฝุ่นแป้งในระบบลำเลียงออกเพื่อป้องกันการระเบิดของฝุ่น

7) พัดลมดูดของถังดูดฝุ่นแป้ง (Fan Suction Pneumatic) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ผลิตลมดูดสำหรับใช้ในการลำเลียงแป้งในกระบวนการโม่ข้าวสาลี

8) ปั๊มลมช็อกถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air) จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ผลิตลมแรงดันสูงสำหรับใช้ในการเคาะถุงกรองฝุ่นที่อยู่ภายในถังดูดฝุ่นแป้งเพื่อให้ฝุ่นแป้งที่กรองได้หลุดออกจากถุงกรองฝุ่น

9) สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro Screw) จำนวน 1 เครื่องมีหน้าที่ลำเลียงฝุ่นแป้งที่ถูกกำจัดโดยถังดูดฝุ่นแป้งเพื่อนำกลับไปเข้าสู่ขั้นตอนร่อนแป้งอีกครั้ง

1.4.4 กระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยเครื่องจักรทั้งหมด 5 ชนิด จำนวน 21 เครื่อง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรที่ใช้เพื่อทำการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สุดท้าย ประกอบด้วย

1) ถังบรรจุ จำนวน 6 ถัง (แป้ง 4 ถัง และรำข้าว 2 ถัง) มีหน้าที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์สุดท้ายเพื่อรอจัดส่งให้ลูกค้า

2) ถังพักแป้ง/รำ สำหรับรอบบรรจุกระสอบ จำนวน 1 ถัง

3) เครื่องบรรจุกระสอบ จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่บรรจุแป้ง/รำข้าวลงกระสอบเพื่อรอจัดส่งให้กับลูกค้า

4) เครื่องเป่าแป้ง จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงแป้งให้กับลูกค้า (ในกรณีที่เป็นการส่งแบบ Bulk)

กลุ่มที่ 2 เครื่องจักรที่ใช้เพื่อทำการลำเลียง

1) สกรูใต้ถังบรรจุรำข้าว จำนวน 2 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงรำข้าวภายในถังจากด้านใต้และส่งไปยังกระพ้อลำเลียงรำสาลีลงถังบรรจุ เพื่อวนกลับขึ้นไปยังปากถังรำ

2) สกรูใต้ถังบรรจุแป้ง จำนวน 4 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงแป้งภายในถังจากใต้ถังและส่งไปยังสกรูสำหรับวนแป้งใต้ถังบรรจุให้กลับขึ้นไปยังปากถังแป้ง

3) สกรูสำหรับวนแป้งใต้ถังบรรจุ จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่รับแป้งจากสกรูใต้ถังบรรจุแป้งและลำเลียงต่อไปยังกระพ้อสำหรับวนแป้งเพื่อวนกลับขึ้นไปยังปากถังแป้ง

4) สกรูสำหรับจ่ายแป้ง จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงแป้งไปยังเครื่องเป่าแป้งเพื่อส่งต่อให้ลูกค้า

5) กระพ้อสำหรับวนแป้ง จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่ ลำเลียงแป้งจากถังใต้บรรจุกลับขึ้นไปยังปากถังเพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในถังจับตัวเป็นก้อน

6) สกรูปากถังสำหรับวนแป้ง จำนวน 1 เครื่อง มีหน้าที่รับแป้งจากกระพ้อสำหรับวนแป้งเพื่อลำเลียงลงถังบรรจุ

7) สกรูลำเลียงแป้ง/รำ ลงถังบรรจุแบบ Bulk (สกรูข้ามฝาก) จำนวน 2 เครื่อง มีหน้าที่ลำเลียงแป้งและรำข้าวลงถังบรรจุแบบ Bulk เพื่อเตรียมส่งมอบให้กับลูกค้า

2. การรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตแป้งสาลี

2.1 การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหา

ผลการวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนของการผลิตแป้งสาลี จัดแสดงไว้ดังตารางที่ ก 2. ในภาคผนวก ก

2.2 การประเมินความสำคัญของปัญหา

หลังจากที่ทำการวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตแป้ง ผู้วิจัยได้ร่วมกับพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทุกคนทำการประชุมระดมสมองเพื่อกำหนดเกณฑ์สำหรับใช้ในการประเมินความสำคัญของปัญหา เริ่มจากการกำหนดหัวข้อปัจจัยสำหรับใช้ประเมินความสำคัญของแต่ละปัญหา ซึ่งจากมติที่ประชุมได้กำหนดปัจจัยการประเมินความสำคัญของปัญหาโดยแบ่งตามผลกระทบที่มีต่อการผลิตออกเป็น 4 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านความถี่การเกิดปัญหา ปัจจัยด้านกำลังการผลิต ปัจจัยด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์และปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต จากนั้นแบ่งสัดส่วนความสำคัญของปัจจัยการประเมิน ด้วยการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยการประเมิน ซึ่งได้กำหนดให้ทุกปัจจัยมีน้ำหนักความสำคัญรวมกันเท่ากับ ร้อยละ 100 และมีอัตราส่วนน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยการประเมินสรุปได้ดังนี้

1. ปัจจัยด้านความถี่การเกิดปัญหา อัตราส่วนน้ำหนักความสำคัญ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 20
2. ปัจจัยด้านกำลังการผลิต อัตราส่วนน้ำหนักความสำคัญ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 30
3. ปัจจัยด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ อัตราส่วนน้ำหนักความสำคัญมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 20
4. ปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต อัตราส่วนน้ำหนักความสำคัญ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 30

จากนั้นผู้วิจัยและโรงงานกรณีศึกษาร่วมกันคัดเลือกปัญหาของแต่ละขั้นตอนการผลิตเฉพาะที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักรและทำการให้คะแนนเพื่อประเมินความสำคัญของปัญหาตามปัจจัยการประเมินในแต่ละหัวข้อที่ได้สร้างขึ้น โดยกำหนดให้คะแนนการประเมินความสำคัญของปัญหาอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0-5 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คะแนน 0 หมายถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นไม่มีผลกระทบของปัจจัยการประเมินต่อความสำคัญของปัญหาในแต่ละด้าน

คะแนน 1 หมายถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นมีผลกระทบของปัจจัยการประเมินต่อความสำคัญของปัญหาแต่ละด้านในระดับน้อยที่สุด

คะแนน 2 หมายถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นมีผลกระทบของปัจจัยการประเมินต่อความสำคัญของปัญหาแต่ละด้านในระดับน้อย

คะแนน 3 หมายถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นมีผลกระทบของปัจจัยการประเมินต่อความสำคัญของปัญหาแต่ละด้านในระดับปานกลาง

คะแนน 4 หมายถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นมีผลกระทบของปัจจัยการประเมินต่อความสำคัญของปัญหาแต่ละด้านในระดับมาก

คะแนน 5 หมายถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นมีผลกระทบของปัจจัยการประเมินต่อความสำคัญของปัญหาแต่ละด้านในระดับมากที่สุด

หลังจากที่ให้คะแนนความสำคัญของปัญหาแล้วผู้วิจัยได้นำคะแนนประเมินที่ได้รับในแต่ละปัญหามาทำการแปรผลให้เป็นค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาตามแต่ละปัจจัยการประเมินความสำคัญของปัญหา ดังแสดงวิธีการคำนวณในสมการที่ 1 แล้วจึงนำค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหาจากทั้ง 4 ปัจจัย มารวมกันเป็นคะแนนความสำคัญของปัญหาในแต่ละขั้นตอนการผลิต ดังแสดงวิธีการคำนวณในสมการที่ 3-2 เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกกระบวนการผลิตสำหรับศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้น

ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัญหา

$$= \left(\frac{\text{คะแนนที่ได้ X สัดส่วนน้ำหนักของเกณฑ์ประเมินที่กำหนดขึ้นในแต่ละด้าน}}{\text{คะแนนเต็ม}} \right) \text{X } 100 \quad \text{—— (3-1)}$$

คะแนนความสำคัญของปัญหาในแต่ละขั้นตอนการผลิต

= น้ำหนัก (%) ความถี่ + น้ำหนัก (%) กำลังการผลิต + น้ำหนัก (%) คุณภาพผลิตภัณฑ์ +น้ำหนัก (%) ต้นทุนการผลิต —— (3-2)

ซึ่งผลการประเมินความสำคัญของปัญหาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักรดังแสดงในตารางที่ ก 3. ในภาคผนวก ก

2.3 การเลือกกระบวนการผลิตเพื่อศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้น

การเลือกกระบวนการผลิตเพื่อศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกจากกระบวนการผลิตที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละกระบวนการผลิต ที่อยู่ในช่วงระหว่าง 70 - 80 คะแนน (ตารางที่ ก 3. ในภาคผนวก ก) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ทางโรงงานกรณีศึกษาและผู้วิจัยได้กำหนดร่วมกัน โดยคะแนนเฉลี่ยความสำคัญของปัญหาในแต่ละกระบวนการผลิตมีดังนี้ กระบวนการทำความสะอาดข้าวสาลี เท่ากับ 56 คะแนน กระบวนการปรับความชื้นข้าวสาลี เท่ากับ 36 คะแนน , กระบวนการโม่ข้าวสาลี เท่ากับ 71 คะแนน และกระบวนการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 40 คะแนน ดังนั้นผลของการคัดเลือกกระบวนการผลิตเพื่อนำมาศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้แก่ กระบวนการโม่ข้าวสาลี เนื่องจากกระบวนการโม่ข้าวสาลีเป็นกระบวนการสำคัญและเป็นกระบวนการหลักของการผลิตแป้งสาลี ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องโดยใช้เครื่องจักรในกระบวนการผลิตทั้งหมด ซึ่งหากเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งเกิดเหตุขัดข้องแล้วจะทำให้เครื่องจักรตัวอื่นๆหยุดชะงักโดยทันที ดังนั้น การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นเฉพาะกระบวนการโม่ข้าวสาลีและสำหรับใช้เป็นกระบวนการผลิตตัวอย่างในการดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบ TPM โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3. ศึกษากระบวนการผลิตที่ได้จากการคัดเลือก โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการโม่ข้าวสาลี (Wheat Grinding Process)

กระบวนการโม่ข้าวสาลีมีขั้นตอนการทำงาน ดังภาพที่ 3.3 ประกอบไปด้วยเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด 13 ชนิดจำนวน 49 เครื่อง และมีแผนผังการจัดเรียงเครื่องจักรดังภาพที่ 3.4

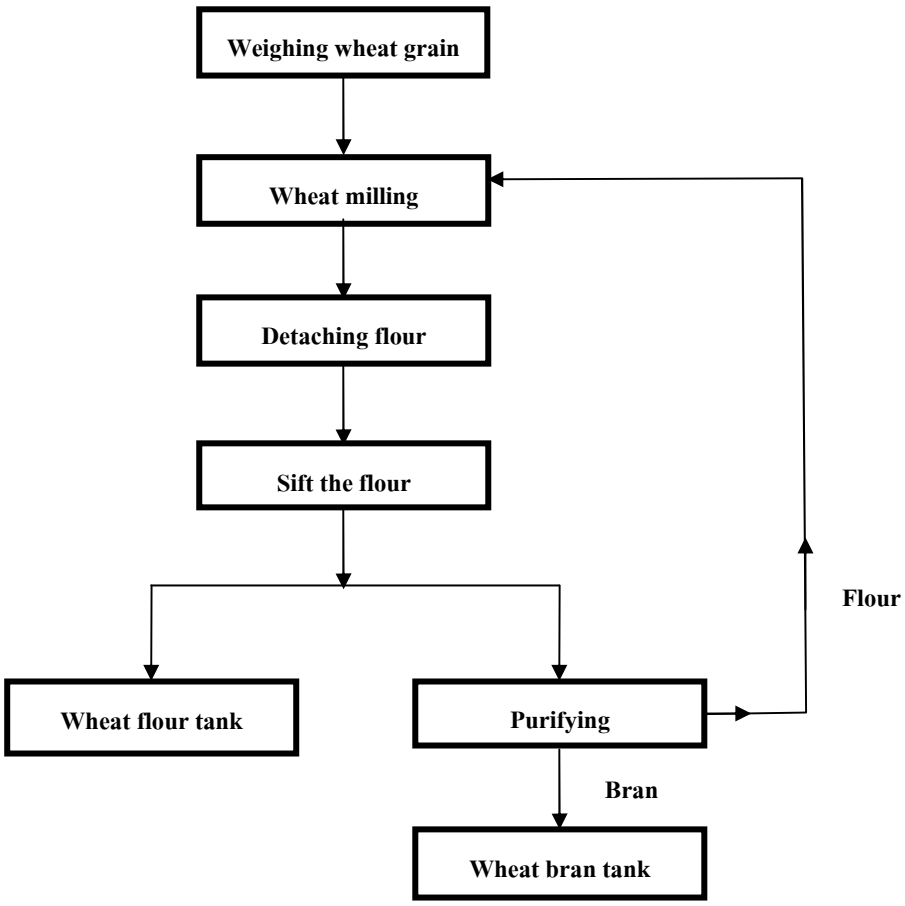


Figure 3.3 Wheat grinding process

ที่มา : บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารบ้านพรุ จำกัด (มหาชน)

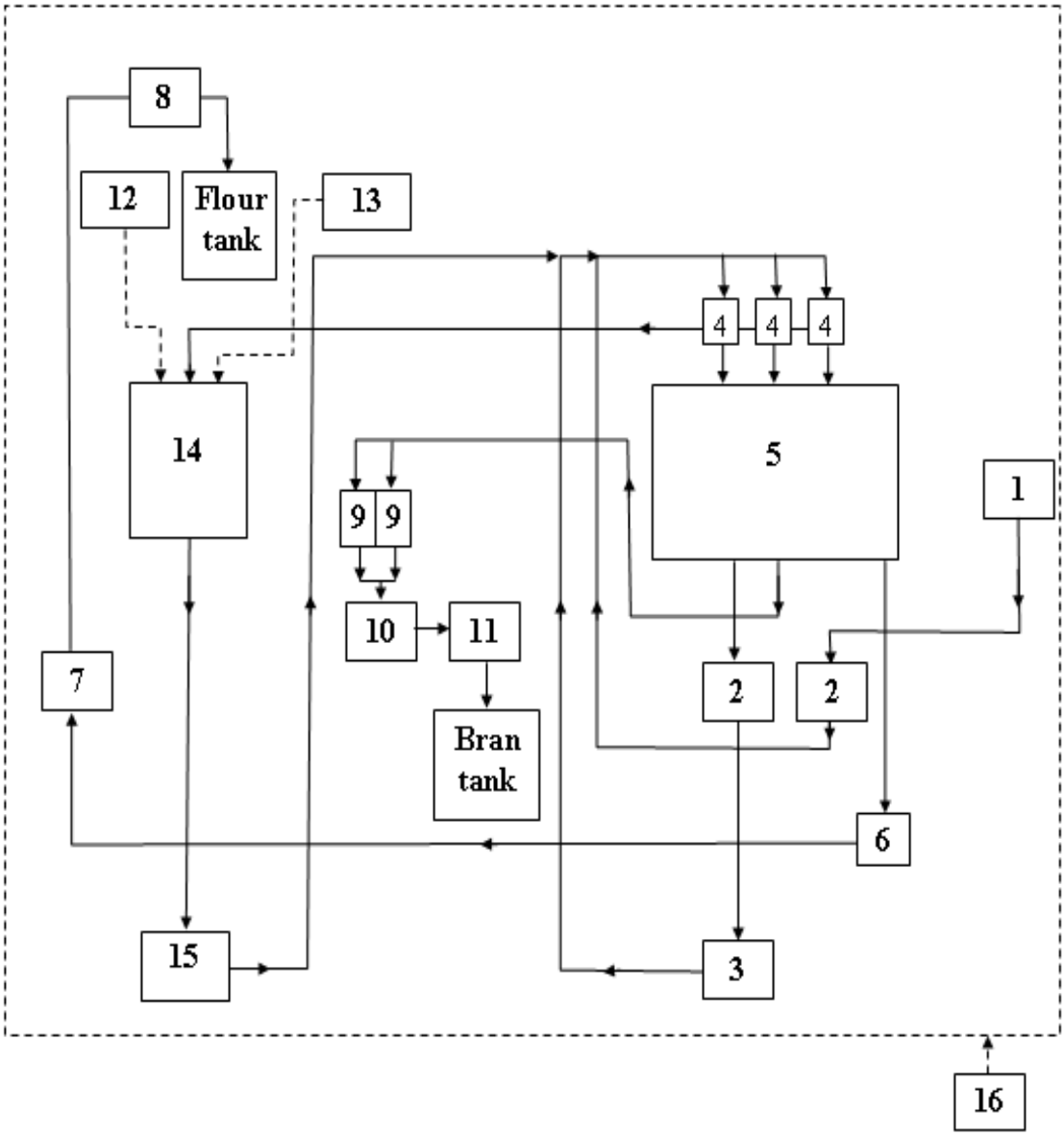


Figure 3.4 Machines Lay-out in wheat grinding process

ที่มา : บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารบ้านพรุ จำกัด (มหาชน)

รายการเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวสาลีประกอบด้วยเครื่องจักรดังต่อไปนี้

1. เครื่องชั่งน้ำหนักข้าวสาลี (Tran Flow Torn) 1 เครื่อง
2. เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) 8 เครื่อง
3. เครื่องตีแป้ง (Detacher) 7 เครื่อง
4. เครื่องแยกฝุ่น (Air Lock Sifter) 20 เครื่อง
5. เครื่องร่อนแป้ง (Sifter) 2 เครื่อง
6. สกรูลำเลียงแป้ง (Screw Flour Sifter) 1 เครื่อง

7. กระพ้อลำเลียงแป้ง (Flour Evaluator) 1 เครื่อง
8. สกรูลำเลียงปากถังแป้ง (Flour Transfer Screw) 1 เครื่อง
9. เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher) 3 เครื่อง
10. กระพ้อลำเลียงรำสาลี (Bran Evaluator) จำนวน 2 เครื่อง
11. สกรูลำเลียงรำข้าวสาลีลงถังบรรจุ (Bran Transfer Screw) จำนวน 2 เครื่อง
12. พัดลมดูดของถังดูดฝุ่นแป้ง (Fan Suction Pneumatic) 1เครื่อง
13. ปั๊มลมช็อกถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air) 1เครื่อง
14. ถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin) 1 เครื่อง
15. สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro Screw) 1เครื่อง
16. ปั๊มลม (Air Pressure Pump) 2 เครื่อง

3.2 การประเมินประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการผลิตที่ได้จากการคัดเลือก

จากปัญหาการผลิตที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักรที่เกิดขึ้นกับกระบวนการโม่ข้าวสาลีนั้นไม่เพียงแต่ทำให้การผลิตแป้งไม่สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องแล้ว แต่ยังส่งผลกระทบกับการส่งมอบแป้งสาลีให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์น้ำบ้านพรุและโรงงานผลิตอาหารสัตว์บกต่างๆ ในเครือ ซึ่งจากการรวบรวมและวิเคราะห์ความสำคัญของปัญหา ดังที่กล่าวมานั้น นำไปสู่ดำเนินการวิจัยเพื่อค้นหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นการศึกษาในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการโม่ข้าวสาลี ด้วยการประเมินจากค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดการทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ในการคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรจำเป็นต้องทราบถึงค่าปัจจัยสำคัญที่นำมาใช้คำนวณได้แก่ 1. ความพร้อมในการเดินเครื่อง (A), 2. ประสิทธิภาพในการเดินเครื่องจักร (P), 3. อัตราคุณภาพ (Q) โดยปัจจัยทั้ง 3 นี้ได้จากการเก็บข้อมูลเวลาที่จัดให้มีการผลิตและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการโม่ข้าวสาลี เป็นระยะเวลา 5 เดือน (ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคมปี 2553) ดังตารางที่ 3.1

Table 3.1 The production time and time loss during wheat grinding process, between March and July 2010.

Order			2010				
			March	**April**	**May**	**June**	**July**
Standard time (Ton/Hour)			15	15	15	15	15
Total time (Hour)		(1)	486	608	429	471	638
Planned downtime	PM, Cleaning	(2)	50	59	56	62	30
Loading Time		(1)-(2) = (3)	436	549	373	409	608
Time loss	Set up loss	(4)	16	14	12	22	18
	M/C breakdown loss	(5)	18	17	18	20	16
Operating Time		(3)-(4)-(5) = (6)	402	518	334	367	574
Time loss	Minor stoppage Loss	(7)	19	17	22	18	14
	Idling Loss	(8)	5	4	5	4	6
	Speed loss	(9)	78	127	61	64	120
Net operating Time		(6)-(7)-(8) -(9) = (10)	300	370	255	281	434
Product		(11)	4,493	5,552	3,824	4,220	6,514
Quality Loss	None under qualify product	(12)	0	0	0	0	0
Quality product		(11)-(12) = (13)	4,493	5,552	3,824	4,220	6,514
Availability (A)		(6)/(3) = (14)	0.92	0.94	0.92	0.90	0.94
Performance efficiency (P)		(10)/(6) = (15)	0.75	0.71	0.74	0.77	0.76
Quality (Q)		(11)/(13) = (16)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
OEE		(14)*(15)*(16)*100 = (17)	69%	67%	68%	69%	71%

จากข้อมูลในตารางที่ 3.1 นำมาคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในแต่ละเดือนดังตารางที่ 3.2 โดยแสดงตัวอย่างวิธีการคำนวณของเดือนมีนาคม 2553 ดังนี้

$$\text{ความพร้อมในการเดินเครื่อง (A)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100 \quad \text{—— (3-1)}$$

$$\text{ความพร้อมในการเดินเครื่องเดือนมีนาคม} = \frac{402}{436} \times 100 = 92\%$$

$$\text{ค่าประสิทธิภาพในการเดินเครื่อง (P)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรสุทธิ}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \times 100 \quad \text{—— (3-2)}$$

ค่าประสิทธิภาพในการเดินเครื่องเดือนมีนาคม $= \frac{300}{402} \times 100 = 75\%$

อัตราคุณภาพ* (Q) $= \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ได้คุณภาพ}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได}} \times 100$ ——(3-3)

อัตราคุณภาพเดือนมีนาคม $= \frac{4,493}{4,493} \times 100 = 100\%$

ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)

$$OEE = (A \times P \times Q) \times 100 \quad \text{——(3-4)}$$

OEE ของเดือนมีนาคม 2010 $= (0.92 \times 0.75 \times 1) \times 100 = 69\%$

Table 3.2 Overall equipment effectiveness of wheat grinding process between March and July 2010

Month	**Availability (A)**	**Performance efficiency (P)**	**Quality * (Q)**	**Overall Equipment Effectiveness (OEE)**
March	92%	75%	100	69%
April	94%	71%	100	67%
May	92%	74%	100	68%
June	90%	77%	100	69%
July	94%	76%	100	71%
Average	92%	75%	100	69%

* ไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากความบกพร่องของคุณภาพแต่จะถูกป้อนกลับเข้ากระบวนการผลิตจนกว่าจะผ่านเกณฑ์คุณภาพที่กำหนด

จากการประเมินประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการโม่ข้าวสาลีในโรงงานกรณีศึกษาโดยใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นดัชนีชี้วัด พบค่าความพร้อมในการเดินเครื่องจักรอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 92 และไม่มีการผลิตชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพเกิดขึ้น เนื่องจากของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตสามารถแก้ไขโดยการป้อนงานกลับเข้าเครื่องจักร แต่จากการเก็บข้อมูลในช่วงที่มีการผลิตเป็นระยะเวลา 5 เดือนพบว่า เครื่องจักรมีการหยุดเล็กๆน้อยๆเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ไม่สามารถทำงานได้เต็มสมรรถนะของเครื่องและมีการเดินเครื่องจักรเปล่า ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรต่ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 75 เป็นเหตุให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าต่ำลงลงด้วย คือ เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 69 ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานสากลที่ตั้งไว้คือร้อยละ 85 (Chand and Shirvani, 2000)

4. สำรวจความพร้อมของโรงานกรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้ระบบ TPM

วัตถุประสงค์ของการสำรวจความพร้อมของโรงงานเพื่อต้องการทราบว่า ปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษายังไม่มีการดำเนินงานตามแนวทางของการจัดทำระบบ TPM ในเรื่องใด ดังคำแนะนำของ อัษฎาวุธ เชาวเหม และคณะ (2552) ที่มีการสำรวจความพร้อมของโรงงานกรณีศึกษาตาม 8 เสาหลักของการจัดทำระบบ TPM ก่อนที่จะดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย ผลการสำรวจแสดงดังตารางที่ 3.3

Table 3.3 Availability investigation of the factory case study by 8 pillars of TPM

TPM Pillar	Operation of the case studied factory
Pillar 1 Autonomous Maintenance	No operation
Pillar 2 Planned Maintenance	Preventive maintenance but plan of maintenance does not clear
Pillar 3 Specific Improvement	Solving of obstacle that occurred on a daily basis
Pillar 4 Education and Training	On the job training about production control but not focus on machine maintenance
Pillar 5 Initial Phase Management	No operation
Pillar 6 Quality Maintenance	Implementation of quality systems. (ISO 9001:2008)
Pillar 7 Indirect Section Activity	No operation
Pillar 8 Safety and Environment Management	Implementation of Safety system Training and providing safety activity

จากการสำรวจความพร้อมของโรงงานในการประยุกต์ใช้ระบบ ดังตารางที่ 3.3 ทำให้ทราบว่าโรงงานมีการดำเนินงานเพียงบางส่วนเท่านั้นที่เป็นไปตามหลักของระบบ TPM เช่น การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ, การจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ ร่วมกับทางโรงงานกรณีศึกษาจัดทำแผนเพื่อนำหลักการของระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการดำเนินงาน

5. การวางแผนการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ของโรงานกรณีศึกษา

การประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ช่วงโดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด 3 ระยะ ซึ่งการดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบ TPM จะมุ่งเน้นไปที่ช่วงที่ 1 คือ ช่วงเตรียมความพร้อมและช่วงที่ 2 คือ ช่วงปฏิบัติการที่ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 4 กิจกรรมได้แก่ การปรังปรุงเฉพาะเรื่อง, การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การบำรุงรักษาตามแผน, การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ สำหรับช่วงที่ 3 ได้แก่ ช่วงการปรับปรุงและยกระดับผู้วิจัยได้เสนอไว้ในแผนการประยุกต์ใช้ให้กับโรงงานได้เพื่อนำไปปฏิบัติต่อไปในอนาคต แผนการดำเนินงานแสดงดังตารางที่ 3.4

Table 3.4 Activity plan for implementation of Total Productive Maintenance (TPM) in the case studied factory

No.	Details of the operation	Stage of operation											
		Stage 1 (2010)				Stage 2 (2010 - 2011)			Stage 3 (2011)				
		Month				Month			Month				
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Stage 1 Preparation of the TPM	1. Preparation of policy and goal of TPM			■	■								
	2. Training of employees at all levels			■	■								
	3. Create the supporting activity for TPM application			■	■								
	4. Establishment of TPM team			■	■								
	5. Establishment of TPM plan for application			■	■								
	6. Announcement of TPM by chief executive												■
Stage 2 Operating of the TPM	7. Application of TPM 8 pillars to increase the efficiency of the machine												
	7.1 Activity for pillar 1 Specific improvement					■							
	7.2 Activity for pillar 2 Self Maintenance						■						
	7.3 Activity for pillar 3 Planned Maintenance							■					
	7.4 Activity for pillar 4 Education and Training							■					
Stage 3 Evaluation of TPM	8. Activity for pillar 5 Early Equipment management								■				
	9. Activity for pillar 6 Quality Maintenance									■			
	10. Activity for pillar 7 Application of TPM in Office										■		
	11. Activity for pillar 8 Safety Health & Environment											■	
	12. Complete implementation of TPM and level improvement												■

จากตารางที่ 3.4 แผนการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในงานวิจัยนี้แตกต่างกับงานวิจัยของ Jorge (1997) และ Tsarouhas (2007) ซึ่งไม่มีการเสนอแผนการประยุกต์ใช้แต่จะมุ่งเน้นการดำเนินงานไปที่การฝึกอบรมและปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อหาวิธีในการลดเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้น แต่ทั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chan และคณะ (2005) อัษฎาวุธ เชาวเหม และอุกฤษฏ์ พาหะพรหม (2552) สุรชาติ วิชัยดิษฐ (2551) วุฒิศักดิ์ วงษ์วิริยะ (2546) โกวิทย์ แก้วกาญน์ และจิรัชย์ หวังศุภดิลก (2546) ซึ่งได้เสนอแผนการประยุกต์ใช้ตามหลัก 12 ขั้นตอน โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ช่วง ของการประยุกต์ใช้ และมีระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด 3 ระยะ Dogra และคณะ (2011) ซึ่งได้เสนอแผนการประยุกต์ใช้ TPM ที่ประกอบด้วยการดำเนินงาน 10 ขั้นตอนและกิจกรรม 4 เสาหลัก ที่มุ่งเน้นการ ปรับปรุงเพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ซึ่งประกอบด้วย เสาที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง, เสาที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, เสาที่ 3 การวางแผนการบำรุงรักษา และเสาที่ 4 การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ สอดคล้องกับการศึกษาของ
ญาณาธิป จิตร์หาญ (2554) ที่ได้สรุปว่า การนำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ให้ประสบผลสำเร็จได้ในช่วงแรกนั้นอุตสาหกรรมต่างๆควรให้ความสำคัญกับการดำเนินกิจกรรม4 เสาแรก คือ การปรังปรุงเฉพาะเรื่อง, การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การบำรุงรักษาตามแผน และการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะตามลำดับ

6. การประยุกต์ใช้ระบบ TPM

การดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในส่วนของงานวิจัยนี้ ได้ดำเนินงานตามแผนการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ที่ผู้วิจัยได้ร่วมกับโรงงานกรณีศึกษาจัดทำขึ้นมา ตามตารางที่ 3.4 โดย มุ่งเน้นไปที่การดำเนินงานในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานสำหรับในช่วงที่ 3 ต่อไป โดยช่วงที่ 1 และ 2 ของการดำเนินงาน มีรายละเอียดดังนี้

ช่วงที่ 1 การเตรียมความพร้อมในการประยุกต์ใช้ระบบ TPM เป็นช่วงเริ่มต้นของการแนะนำระบบ TPM ซึ่งมีการดำเนินกิจกรรมต่างๆที่มุ่งเน้นให้พนักงานตั้งแต่ระดับผู้บริหารไปจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการรับรู้ถึงการนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในองค์กร การส่งเสริมให้พนักงานมีความรู้ ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ทั้งในภาพรวมและในรายละเอียดของวิธีการปฏิบัติ รวมถึงการกระตุ้นให้พนักงานทุกคนตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานประยุกต์ใช้ให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งกิจกรรมทั้งหมดประกอบด้วย 1.ประกาศนโยบายและเป้าหมาย TPM 2. การฝึกอบรมความรู้พื้นฐานระบบ TPM 3. การรณรงค์และประชาสัมพันธ์ 4. การจัดตั้งองค์กรส่งเสริม TPM และ 5. การสร้างแผนหลักในการดำเนินการประยุกต์ใช้ TPM ในโรงงานกรณีศึกษา

ช่วงที่ 2 ขั้นตอนการปฏิบัติการ จะเริ่มต้นทันทีหลังจากที่มีการดำเนินกิจกรรมเพื่อเตรียมความพร้อมในการนำระบบ TPM เข้ามาใช้ในโรงงานกรณีศึกษาเสร็จสิ้นซึ่งจะดำเนินการตามแผนการประยุกต์ใช้ที่ได้จัดทำขึ้นโดยมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงเพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในส่วนของฝ่ายผลิตเป็นหลักซึ่งประกอบด้วยการดำเนินงานในส่วนของการประยุกต์ใช้ กิจกรรม 4 เสาหลักของ TPM และอยู่ในขอบเขตของงานวิจัยนี้ ได้แก่ การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (เสาหลักที่ 1), การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (เสาหลักที่ 2), การบำรุงรักษาตามแผน (เสาหลักที่ 3), การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (เสาหลักที่ 4) โดยมีผลในการดำเนินการประยุกต์ใช้ดังนี้

6.1 ช่วงเตรียมการ

เป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมในช่วงเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้ระบบ TPM โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้พนักงานทุกระดับรับทราบถึง เนื้อหาสาระหรือความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบ TPM เช่น ความหมายและความสำคัญ องค์ประกอบของระบบ TPM แนวทางการประยุกต์ใช้และประโยชน์จากการดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในองค์กร ด้วยวิธีการฝึกอบรมและการสร้างกิจกรรมต่างๆ เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการประยุกต์ใช้ระบบ TPM อาทิ กิจกรรมการจัดบอร์ดประชาสัมพันธ์ การประกวดคำขวัญ เป็นต้น รวมถึงการวางแผนงานหลัก (Master Plan) สำหรับเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ ซึ่งในขั้นเตรียมการนี้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่

6.1.1 ประกาศนโยบายหลักและเป้าหมายของ TPM (ขั้นตอนที่1)

ผู้วิจัยได้เสนอแนะผู้บริหารโรงานกรณีศึกษาในการจัดทำนโยบาย TPM และจัดให้มีการประชุมพนักงานทุกฝ่ายทุกระดับที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงสุดขององค์กร ผู้จัดการแผนกไปจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ เพื่อประกาศและชี้แจงเจตนารมณ์ในการนำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ โดยมีผู้บริหารสูงสุดขององค์กรเป็นประธานในพิธีกล่าวประกาศนโยบายและเป้าหมาย รวมถึงชี้แจงถึงประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับ ทั้งนี้ทางโรงงานได้มีการจัดทำนโยบายและเป้าหมายเป็นลายลักษณ์อักษรดังภาพที่ ข 1. และ ข 2. ในภาคผนวก ข โดยมีการติดประกาศนโยบายและเป้าหมายหลักในการจัดทำระบบ TPM ไว้ที่บอร์ดประชาสัมพันธ์เพื่อแสดงถึงความพร้อมที่จะดำเนินการประยุกต์ใช้ และเป็นแนวทางให้กับพนักงานทุกคนได้รับทราบ

6.1.2 การอบรมพื้นฐานการประยุกต์ใช้ระบบ TPM (ขั้นตอนที่ 2)

การฝึกอบรม เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในช่วงเริ่มต้นของการนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในองค์กรต่างๆ ทั้งนี้การดำเนินงานจะต้องทำการฝึกอบรมให้กับนักงานทุกระดับตั้งแต่ผู้บริหาร วิศวกร ช่างซ่อมบำรุง ไปจนถึงพนักงานที่ใช้เครื่องจักร เพื่อให้พนักงานทั้งหมดเข้าใจแนวคิดและหลักการพื้นฐานของระบบ TPM ดังสรุปของ Ahuja and Khamba (2007) ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นของงานวิจัยนี้จึงมีการจัดฝึกอบรมความรู้พื้นฐานของระบบ TPM ให้กับพนักงานทุกระดับตั้งแต่ระดับผู้บริหารไปจนถึงพนักงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมและดูแลเครื่องจักรทุกระดับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจแนวคิด หลักและวิธีการสำหรับการประยุกต์ใช้ องค์ประกอบพื้นฐานของและระบบ TPM เป็นต้น รวมถึงการสร้างแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมให้กับพนักงานทุกคน ดังตัวอย่างบรรยากาศในการฝึกอบรมแสดงดังภาพที่ 3.5 จากการศึกษางานวิจัยของ คณิต เฉลยจรรยา (2544) และ สมเกียรติ นุชพงษ์ (2548) ซึ่งได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมการผลิต ได้เสนอเนื้อหาการฝึกอบรมที่ครอบคลุมความรู้พื้นฐานของระบบ TPM อีกทั้งเสนอแนะหลักสูตรที่ผ่านความเห็นชอบของผู้เชี่ยวชาญแล้วว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการฝึกอบรมให้กับพนักงานในทุกระดับในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนั้นการฝึกอบรมความรู้พื้นฐาน TPM ในงานวิจัยนี้จึงได้นำหลักสูตรการฝึกอบรมดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเป็นหลักสูตรที่มีความเหมาะสมต่อการดำเนินงานวิจัยนี้และให้สอดคล้องกับโครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา โดยมีแผนและหัวข้อการฝึกอบรม แสดงดังตารางที่ 3.5 ทั้งนี้ก่อนดำเนินการฝึกอบรมได้ทำการประเมินความรู้พื้นฐานเบื้องต้นของพนักงานในเรื่องที่เกี่ยวกับระบบ TPM โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ของ คณิต เฉลยจรรยา (2544) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับสำหรับผู้บริหาร หัวหน้างานและพนักงานระดับปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ สำหรับเนื้อหารายละเอียดของการฝึกอบรมจัดแสดงไว้ดังภาคผนวก ข ดังตารางที่ ข 1.

Figure 3.5 The example of TPM basic knowledge training

Table 3.5 Training plan for increasing of production efficiency by Total Productive Maintenance (TPM)

No.	Date	Title	Time (Minute)	Duration	Trainees	Note
1.	19/06/2010	Basic knowledge of TPM (Part I)	30 min	8.00 - 8.30 AM	All level of the employee	
2.	20/06/2010	Basic knowledge of TPM (Part II)	30 min	8.00 - 8.30 AM	All level of the employee	
3.	22/06/2010	Basic knowledge of TPM (Part III)	30 min	8.00 - 8.30 AM	All level of the employee	
4.	24/06/2010	The organization of TPM team and goal	45 min	8.00 - 8.45 AM	All level of the employee	
5.	26/06/2010	12 Steps of TPM	60 min	8.00 - 9.00 AM	All level of the employee	
6.	27/06/2010	The structure of TPM for process improvement	60 min	8.00 - 9.00 AM	All level of the employee	
7.	28/06/2010	The obstructive factors of the production efficiency	30 min	8.00 - 8.30 AM	All level of the employee	
8.	02/07/2010	Guidelines for reducing losses of the machine to zero	45 min	8.00 - 8.45 AM	All level of the employee	
9.	04/07/2010	The overall equipment effectiveness	60 min	8.00 - 9.00 AM	All level of the employee	
10.	05/07/2010	The specific improvement	60 min	8.00 - 9.00 AM	All level of the employee	
11.	06/07/2010	The tool for TPM small group activity	45 min	8.00 - 8.45 AM	All level of the employee	
12.	07/07/2010	Autonomous maintenance	60 min	8.00 - 9.00 AM	All level of the employee	
13.	09/07/2010	Planned maintenance	60 min	8.00 - 9.00 AM	All level of the employee	
14.	11/07/2010	Measurement of the TPM successful	45 min	8.00 - 8.45 AM	All level of the employee	

หลังจากได้ดำเนินการฝึกอบรมให้แก่พนักงานทุกระดับเกิดความรู้ความเข้าใจในการเตรียมความพร้อมที่จะนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินผลการฝึกอบรม โดยมีตัวอย่างผลการประเมินความรู้พื้นฐาน TPM ของพนักงาน แสดงดังภาพที่ 3.6 นอกจากนี้ยังได้จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของการจัดฝึกอบรมให้กับโรงงานกรณีศึกษาได้เป็นผู้ทำการประเมินพนักงานสำหรับหลักสูตรที่ผู้วิจัยได้จัดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดฝึกอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับระบบ TPM ต่อไปในอนาคต สำหรับแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในระบบ TPM พร้อมเฉลยข้อสอบ แบบประเมินความพึงพอใจการฝึกอบรมและผลคะแนนการทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน TPM ก่อนและหลังฝึกอบรมของพนักงานทุกระดับจัดแสดงไว้ในภาคผนวก ข

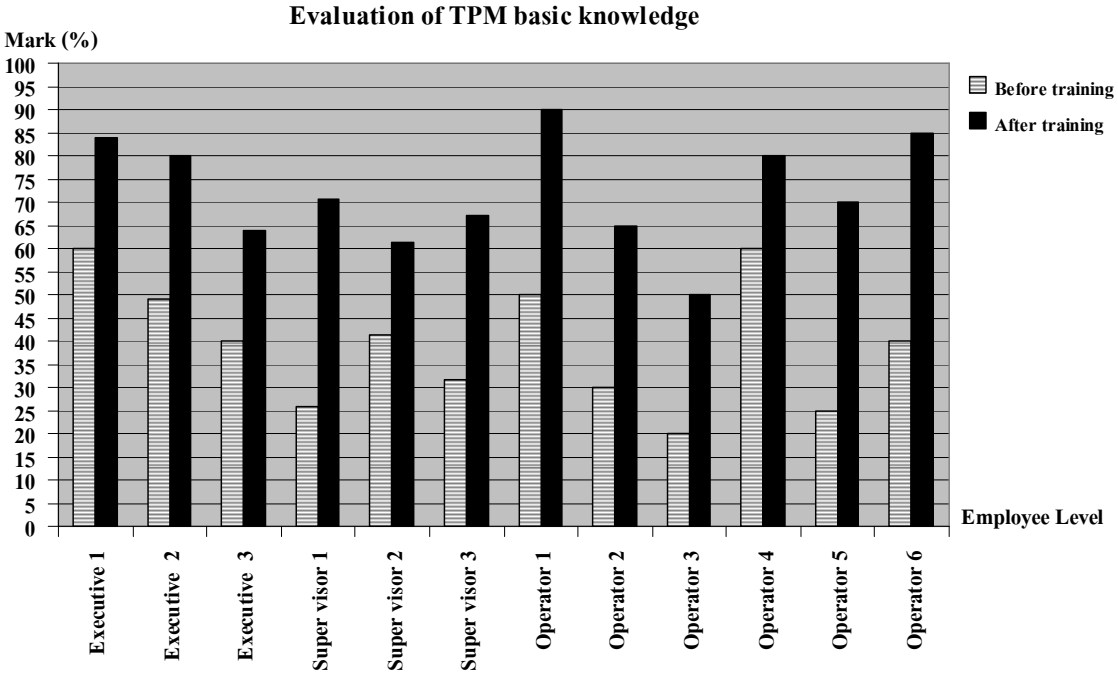


Figure 3.6 The result of TPM basic knowledge evaluation of all employee level

จากการดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบ TPM พบว่า พนักงานทุกระดับมีความรู้และความเข้าใจที่สูงขึ้นกว่าเดิม ซึ่งกิจกรรมนี้มีส่วนช่วยให้พนักงานทุกคนมีความพร้อมที่จะดำเนินงานตามระบบ TPM ในช่วงต่อไป คือ ช่วงของขั้นตอนการปฏิบัติงาน นอกจากนี้แล้วการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมยังพบว่า พนักงานส่วนใหญ่พึงพอใจกับหลักสูตรการฝึกอบรมและมีความเห็นว่าหลักสูตรการฝึกอบรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นมีความเหมาะสมอยู่สำหรับใช้ในการฝึกอบรมในโรงงานกรณีศึกษา

6.1.3 การรณรงค์และประชาสัมพันธ์การประยุกต์ใช้ระบบ TPM (ขั้นตอนที่ 3)

ในการณรงค์เพื่อส่งเสริมและประชาสัมพันธ์ระบบ TPM ของโรงงานกรณีศึกษา ผู้วิจัยและพนักงานของโรงงานกรณีศึกษาได้ร่วมกันจัดหาข้อมูลที่มีเนื้อหาสาระความรู้เกี่ยวกับระบบ TPM เพื่อมาจัดบอร์ดแสดงให้กับพนักงาน อาทิเช่น ขั้นตอนการประยุกต์ TPM บทบาทหน้าที่และความสำคัญของฝ่ายต่างๆ ประเภทของความสูญเสียในกระบวนการผลิต การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานทุกคนได้รับทราบและตระหนักถึงความสำคัญของการนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในองค์กร รวมถึงต้องการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสร้างการมีส่วนร่วมของพนักงาน ซึ่งบอร์ดแสดงสาระความรู้ระบบ TPM ได้จัดแสดงไว้ในที่พนักงานทุกคนสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนดังภาพที่ 3.7 สำหรับอีกกิจกรรมหนึ่งซึ่งเป็นการรณรงค์เพื่อสร้างจิตสำนึกและส่งเริมให้พนักงานมีส่วนร่วมที่ผู้วิจัยได้จัดขึ้น คือ กิจกรรมประกวดคำขวัญ TPM โดยเชิญชวนให้พนักงานส่งคำขวัญเข้าประกวดเพื่อชิงรางวัล ซึ่งผู้ที่ชนะเลิศได้แก่ พนักงานควบคุมการผลิตแป้งสาลี กะ1 ด้วยคำขวัญ “**ผลผลิตเพิ่มพูน กิจการก้าวหน้า ลดการสูญเสียเวลา พร้อมใจมาทำ TPM**” ซึ่งได้เชิญผู้บริหารมาเป็นผู้มอบของรางวัลและนำคำขวัญที่ชนะเลิศไปจัดแสดงไว้บนบอร์ดประชาสัมพันธ์ ของโรงงานดังภาพที่ 3.8

Figure 3.7 TPM billboard for promoting TPM in the case studied factory

Figure 3.8 Campaign and promoting of TPM application

6.1.4 จัดตั้งคณะกรรมการส่งเสริมและโครงสร้างการบริหารระบบ TPM (ขั้นตอนที่ 4)

การกำหนดรูปแบบโครงสร้างองค์กรส่งเสริม TPM จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานรูปแบบของการจัดองค์กร จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ภาณุพงศ์ ประจงการ (2553) อัษฎาวุธ เชาวเหม และอุกฤษฎ์ พาหะพรหม (2552) สุรชาติ วิชัยดิษฐ (2551) ประสิทธิ์ เดชนครินทร์ (2550) วุฒิศักดิ์ วงษ์วิริยะ (2546) โกวิทย์ แก้วกาญน์ และจิรัชย์ หวังศุภดิลก (2546) Dogra และคณะ (2011) Chan และคณะ (2005) มีการจัดโครงสร้างองค์กรส่งเสริม TPM ที่แตกต่างกันไป เช่นเดียวกับโครงสร้างองค์กรส่งเสริมการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ของโรงงานกรณีศึกษาที่มีความแตกต่างจากงานวิจัยที่ผ่านมาทั้งนี้ยังอยู่บนพื้นฐานการจัดโครงสร้างองค์กรของโรงงาน ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการร่วมกับผู้บริหารของโรงงานกรณีศึกษาในการจัดโครงสร้างองค์กรส่งเสริม TPM โดยมีโครงสร้างการบริหารระบบ TPM ของโรงงานกรณีศึกษา ดังตารางที่ 3.6 และภาพที่ 3.9 ซึ่งการพิจารณาแต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริม TPM ได้ใช้โครงสร้างองค์กรเดิมที่มีอยู่ประกอบการพิจารณาโดยให้มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของโครงสร้างการบริหารระบบ TPM ตามระดับบังคับบัญชาดังนี้

1. ประธาน TPM ดำรงตำแหน่งโดยผู้หารสูงสุดของโรงงานกรณีศึกษามีหน้าที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กับสมาชิกทุกฝ่ายในการจัดทำระบบ TPM

2. คณะกรรมการส่งเสริม TPM ประกอบด้วย ผู้จัดการฝ่ายทุกฝ่าย, ผู้จัดการทุกแผนก และวิศวกรผู้ควบคุมระบบผลิต มีหน้าที่ส่งเสริมการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ตลอดจนการกำหนดกรอบงานและการวางแผนการประยุกต์ใช้รวมทั้ง ติดตามและประเมินผล

3. คณะกรรมการประจำเสาหลักในการประยุกต์ใช้ ประกอบด้วย ผู้จัดการฝ่าย, ผู้จัดการแผนก และวิศวกร มีหน้าที่รวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเสาหลัก TPM ที่ตนเองรับผิดชอบ วางแนวทางในการปรับปรุงปัญหาที่พบและรายงานผลการดำเนินงานให้กับคณะกรรมการส่งเสริม TPM ได้รับทราบ

4. คณะกรรมการพื้นที่ย่อย ประกอบด้วย พนักงานระดับหัวหน้างานและวิศวกร มีหน้าที่ส่งเสริมการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย ประสานงานการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร กำหนดแผนงานและวิธีการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย

5. กลุ่มพื้นที่ย่อย ประกอบด้วยพนักงานระดับหัวหน้าและพนักงานระดับปฏิบัติการ มีหน้าที่ปฏิบัติตามแผนและเสนอแนวคิดในการปรับปรุงแผนและวิธีการต่างๆในการบำรุงรักษา

Table 3.6 Component and responsibility for TPM organizational structure of the case studied factory

Position	**Component**	**Responsibility**
TPM president	Chief Executive	Facilitate all TPM activities
TPM Managing Board	Department manager, Section manager, Engineers	Planning, Directing, Monitoring and Promoting TPM activities
TPM Leader	Department manager, Section manager, Engineers	Implementation of TPM according to TPM 8 pillar
TPM Committee	Engineers, Supervisors	Supervise and assist to TPM group
TPM Group	Supervisors, Operators	TPM operators, proposed for TPM improvement

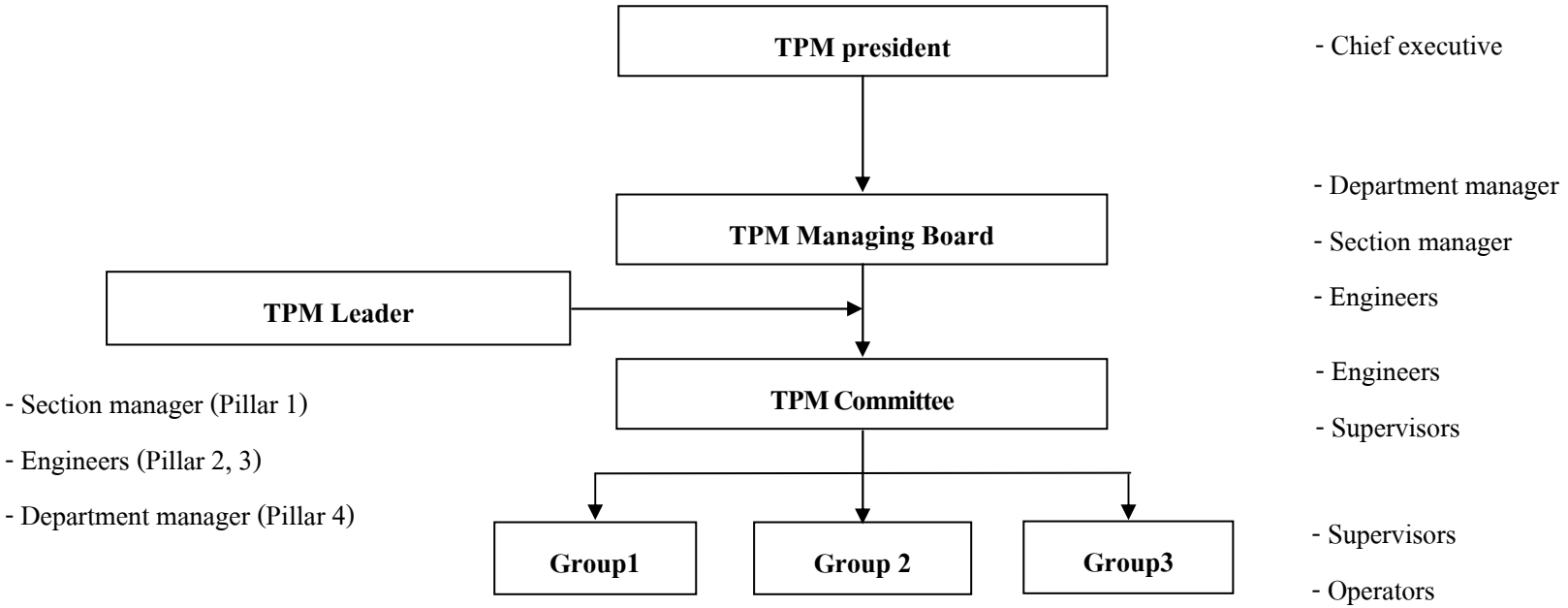


Figure 3.9 TPM organizational structure of the factory case study

ที่มา : บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารบ้านพรุ จำกัด (มหาชน)

6.1.5 การจัดทำแผนแม่บท ในการประยุกต์ใช้ ระบบ TPM (ขั้นตอนที่ 5)

การจัดทำแผนแม่บทการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ผู้วิจัยได้ร่วมกับผู้บริหารของโรงงานกรณีศึกษาจัดทำแผนกิจกรรมในการประยุกต์ใช้ (TPM Implementation Master Plan) ดังตารางที่ 3.7 ซึ่งเป็นแผนที่จะสามารถทำให้มองเห็นภาพรวมว่าจะต้องมีการดำเนินงานอะไรบ้าง เพื่อให้กิจกรรมที่ทำเป็นลำดับขั้นตอนสำเร็จลุล่วงและไม่เกิดความซับซ้อนของงานในระหว่างปฏิบัติงาน โดยแผนดังกล่าวมีการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน ผู้รับผิดชอบ ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมของแต่ละขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการติดตามผลการดำเนินงาน

Table 3.7 TPM Implementation Master Plan

Stage 1 Preparation of the TPM	**Responsibility of**	**The duration of operation**										
		State 1 (2010)						**State 2 (2011)**				
		Month						**Month**				
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
1. Announcement of policy and goals	TPM president											
1.1 Preparation of TPM policy framework	TPM president											
1.2 Targeting of TPM operation	TPM president											
2. Training for employees at all levels	Specialist											
2.1 Training for administrator	Specialist											
2.1 Training for supervisor and operator	Specialist											
3. Campaigns and publication	TPM Managing Board											
3.1 Establishment TPM billboard	TPM Group											
3.3 TPM slogan contest	TPM Group											
4. Establishment of TPM team	TPM president											
4.1 Preparation of TPM organizational structure and responsibility	TPM president, TPM Managing Board											
5. Establishment of TPM master plan	TPM president, TPM Managing Board											
6. TPM kick off	TPM president											

Table 3.7 TPM Implementation Master Plan (Cont)

Stage 2 Operating of the TPM	Responsibility of	The duration of operation										
		State 1 (2010)						State 2 (2011)				
		Month						Month				
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
7. Increasing the efficiency of the machine	TPM Leader											
7.1 Specific improvement (Pillar 1)	TPM Leader											
7.1.1 Defining areas for improvement	TPM Committee											
7.1.2 Setting up specific improvement teams	TPM Committee											
7.1.3 Investigating losses during the process	TPM Committee and TPM Group											
7.1.4 Defining scope for improvement	TPM Group											
7.1.5 Establishing plans for improvement	TPM Group											
7.1.6 Analyzing and defining standards for improvement	TPM Group											
7.1.7 Improvement and evaluation	TPM Group											
7.1.8 TPM conclusion	TPM Committee and TPM Managing Board											
7.1.9 Establishing of TPM best practices	TPM Committee and TPM Group											
7.1.10 Improvement of TPM	TPM Committee and TPM Group											

Table 3.7 TPM Implementation Master Plan (Cont)

Stage 2 Operating of the TPM	Responsibility of	The duration of operation										
		State 1 (2010)						State 1 (2011)				
		Month						Month				
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
7.2 Self Maintenance (Pillar 2)	TPM Leader											
7.2.1 Cleaning	TPM Group											
7.2.2 Eliminating machine troublesome	TPM Group											
7.2.3 Preparation of self maintenance standard	TPM Group											
7.2.4 General Inspection	TPM Group											
7.2.5 Autonomous Inspection	TPM Group											
7.2.6 Keep the tidiness around machine	TPM Group											
7.2.7 Continuously improvement	TPM Group											
7.3 Planned maintenance (Pillar 3)	TPM Leader											
7.3.1 Evaluation of machine condition	TPM Committee and TPM Group											
7.3.2 Observation of mechanical failure	TPM Committee and TPM Group											
7.3.3 Establishing of machine plant data	TPM Committee and TPM Group											
7.3.4 Elaboration of periodic maintenance system	TPM Committee and TPM Group											
7.3.5 Elaboration of predictive maintenance system	TPM Committee and TPM Group											
7.3.6 Evaluation of planned maintenance	TPM Committee and TPM Group											

Table 3.7 TPM Implementation Master Plan (Cont)

Stage 2 Operating of the TPM	**Responsibility of**	**The duration of operation**										
		State 1 (2010)						**State 1 (2011)**				
		Month						**Month**				
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
7.4 Education and training (Pillar 4)	TPM Leader											
7.4.1 Setting up and guidelines for training	TPM Leader											
7.4.2 Providing training courses	TPM Committee											
7.4.3 Evaluation of education and training	TPM Leader											
Stage 3 Evaluation of the TPM achievement												
8. Early management of new equipment (Pillar 5)												
9. Process quality management (Pillar 6)												
10. Application of TPM in office (Pillar 7)												
11. Safety and environment management (Pillar 8)												
12. Continuous improvement												

6.2 ช่วงปฏิบัติการ

เป็นการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในส่วนของการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (ขั้นตอนที่ 7) ซึ่งหลักการพัฒนาสู่ TPM ด้วยเสาหลัก 8 ประการได้ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ โดยที่การดำเนินงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เฉพาะ 4 เสาหลักแรกเพื่อการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเท่านั้นโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.2.1 เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (ขั้นตอนที่ 7.1)

การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ใช้ดำเนินการเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตให้น้อยที่สุด และเป็นกิจกรรมที่สามารถกระตุ้นการเพิ่มขึ้นของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ โดยการเลือกปรับปรุงปัจจัยความสูญเสียที่มีผลกระทบต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) มากที่สุดก่อน จากนั้นจึงทำการปรับปรุงปัจจัยที่มีผลกระทบน้อยลงมาตามลำดับ ซึ่งการปรับปรุงจะได้ผลดีนั้นต้องมีการดำเนินงานเป็นทีม โดยสมาชิกจะประกอบด้วยพนักงานในระดับปฏิบัติการที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรโดยตรง พนักงานซ่อมบำรุง และพนักงานฝ่ายเทคนิคการผลิต เป็นต้น โดยที่การปรับปรุงจะเริ่มจากเครื่องจักรที่ได้ทำการเลือกไว้ แล้วจึงขยายไปยังเครื่องจักรอื่นๆต่อไป ดังตัวอย่างแนวทางการดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่องในงานวิจัยของ ณัฏฐธิดา ตั้งวรางกร และเริงชัย แซ่เตื้อง (2553), สุรชาติ วิชัยดิษฐ (2551) ซึ่งได้แนะนำให้มีการคัดเลือกกระบวนการผลิตเพื่อกำหนดเป็นพื้นฐานสำหรับดำเนินการปรับปรุง จากนั้นให้ศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตนั้นแล้วจึงดำเนินการแก้ไข ซึ่งภายหลังการศึกษาปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิตพบว่าสาเหตุความสูญเสียส่วนใหญ่มาจากวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานในเรื่องการบำรุงรักษาและการปรับแต่งและปรับตั้งเครื่องจักรที่ไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นการปรับปรุงเฉพาะเรื่องจึงได้มุ่งเน้นไปที่การแก้ไขปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิตจากสาเหตุดังกล่าว นอกจากนี้ นุกูล อุบลบาน (2551) ได้แนะนำการประยุกต์ใช้กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่องในอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อการลดความสูญเสียที่เกิดจากการหยุดอย่างกะทันหันของเครื่องจักร ซึ่งเป็นหนึ่งในความสูญเสียที่มีผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยในงานวิจัยนี้พบว่าสาเหตุความสูญเสียส่วนใหญ่มาจากการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของเครื่องจักรทำให้เกิดการหยุดชะงักของเครื่องจักร ดังนั้นการปรับปรุงเฉพาะเรื่องจึงมุ่งเน้นการลดความสูญเสียที่เกิดจากการหยุดเล็กๆน้อยๆที่เป็นผลมาจากการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่นเดียวกับ ภาณุพงศ์ ประจงการ (2553) ได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อลดปัญหาการหยุดชะงักและแก้ไขปัญหาของระบบควบคุมเครื่องจักรในโรงงานผลิตแผ่นยิปซัมโดยใช้

แผนภูมิก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาควบคู่กับการให้คะแนนความสำคัญของแต่ละสาเหตุ เพื่อทำการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง โดยนำหัวข้อที่มีคะแนนสูงสุดมาทำการปรับปรุงเป็นเรื่องแรก ปัญญา หวานสนิท (2548) ได้ใช้กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของโรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร โดย ทำการวัดหาค่าสายการผลิตที่มีค่าประสิทธิผลโดยรวมต่ำสุด แล้วทำการปรับปรุงเฉพาะสายการผลิตนั้นจากนั้นทำการศึกษาปัญหาในแต่ละปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย คือ อัตราการเดินเครื่องจักร ประสิทธิภาพการผลิต อัตราคุณภาพ แล้วทำการปรับปรุงแก้ปัญหาที่เกิดจากทั้ง 3 ปัจจัย ผู้วิจัยซึ่งได้นำแนวคิดจากงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วมาประยุกต์ใช้กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง โดยมีขั้นตอนและผลการดำเนินงานดังนี้

6.2.1.1 กำหนดพื้นที่ในการปรับปรุง จากการประเมินความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นกับการผลิตแป้งสาลีทั้งกระบวนการ พบว่าปัญหาในกระบวนการผลิตที่มีผลกระทบจากเครื่องจักรมากที่สุด คือ กระบวนการโม่ข้าวสาลี และจากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในกระบวนการโม่ข้าวสาลีของโรงงานกรณีศึกษา พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69% ซึ่งเกิดจากประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) มีค่าต่ำจึงได้เลือกกระบวนการโม่ข้าวสาลีเป็นพื้นที่สำหรับการปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว

6.2.1.2 จัดตั้งทีมงานปรับปรุง โดยทีมงานสำหรับการปรับปรุงเฉพาะเรื่องประกอบไปด้วย สมาชิกจากกลุ่มย่อยที่ 1, 2, 3 และกรรมการประจำเสาหลักที่ 1 ซึ่งก่อนที่จะมีการดำเนินงานได้จัดให้มีการประชุมเพื่อชี้แจงรายละเอียดการดำเนินงาน การกำหนดหน้าที่รับผิดชอบให้กับกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มรวมถึงทำการประชุมร่วมกันเพื่อเสนอหัวข้อในการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

6.2.1.3 ศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับกระบวนการโม่ข้าวสาลีในปัจจุบันโดยการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ซึ่งได้จากการบันทึกข้อมูลเวลาที่มีการผลิตในช่วงระยะเวลา 3 เดือนก่อนที่จะมีการดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

จากผลการเก็บรวบรวมข้อมูลความสูญเสียของกระบวนการโม่ข้าวสาลีในช่วงก่อนดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง สามารถจำแนกประเภทของความสูญเสียที่เกิดขึ้นตามกลุ่มความสูญเสียที่ส่งผลต่อค่าอัตราการเดินเครื่องจักร (A) และค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) ได้ดังตารางที่ 3.8 และตารางที่ 3.9 ตามลำดับ

Table 3.8 Loss of machine availability in wheat grinding process from June to August 2010

Loss of machine availability			
Mechanical failure	Hours	Setup and Adjustments loss	Hours
Grinding roller belt of wheat grinding machine was broken	4	Change the grinding roller of wheat grinding machine	30
Grinding roller cylinder of wheat grinding machine was leaking	3	Change the grinding roller bearings of wheat grinding machine	13
Flour transfer elevator stopped working	2	Change the bearings of brand finisher machine	4.5
Feed roller belt of wheat grinding machine was broken	3	Change the sieve flour sifter machine	8.5
Bearing motor of impact detacher was broken	6	Adjust the fluting of feed roller of wheat grinding machine	3
Feed roller gearwheel of wheat grinding machine was broken	6	Adjust the distance between oil disk and gearwheel of grinding roller gear transmission of wheat grinding machine	2
Disengagement fork assembly of feed roller gear transmission of wheat grinding machine was broken	6	Change the feed roller pulley of wheat grinding machine	2
Baring motor of grinding machine was broken	13	Change the seal of feed roller cylinder	1
Grinding machine motor was burn	7	Change the impact disk of impact detacher (Div)	30
Rinsing air machine stopped working	3		
Solenoid valve of air bag filter bin stopped working	3		
Wedge of grinding roller pulley of wheat grinding machine was broken	3		
Total time	59	Total time	65

Table 3.9 Loss of machine performance in wheat grinding process from June to August 2010

Loss of machine			
Speed loss 286 Hours			
Minor stoppage Loss	Hours	Idling Loss	Hours
Minor stoppage of wheat grinding machine	18	Feed off raw material during the wheat grinding process	8
Minor stoppage of micro transfer screw	10		
Minor stoppage of tranflowtrons	7	Feed off raw material when the machine start up	7
Slide gate of flour tank stopped working	5		
Wedge of air lock sifter was broken	4		
Butterfly of fan suction pneumatic blower stopped working	3		
Reduction of air pressure in grinding system	2		
รวม	49	รวม	15

จากการจำแนกประเภทความสูญเสียดังตารางที่ 3.8 และ 3.9 พบว่า ความสูญเสียที่ส่งผลกระทบต่อการค่าความพร้อมในการเดินเครื่องจักร (A) มีสาเหตุจาก การปรับตั้งเครื่องจักรมากกว่ากลุ่มของเครื่องจักรเสีย และความสูญเสียที่ส่งผลต่อกระทบต่อค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) มีสาเหตุจาก เครื่องจักรสูญเสียความเร็วในการผลิตมากที่สุด รองลงมาเป็นสาเหตุจากเครื่องจักรหยุดชะงักที่มีระยะเวลาไม่เกิน 10-15 นาที ซึ่งการหยุดในลักษณะนี้เรียกว่า การหยุดเล็กๆน้อยๆของเครื่องจักร สุดท้ายคือสาเหตุจากเครื่องจักรเดินตัวเปล่าซึ่งเป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด สำหรับค่าอัตราคุณภาพ (Q) ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการผลิตชิ้นงานที่ได้คุณภาพไม่สามารถนำมาใช้กับโรงงานกรณีศึกษาได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพจะถูกส่งกลับเข้าระบบใหม่ทำให้ไม่มีของเสียเกิดขึ้น ดังนั้นอัตราคุณภาพจึงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100% อย่างไรก็ตามปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการโม่แป้งจะมีผลต่อค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร สาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพในการเดินเครื่องจักรมีค่าต่ำ คือ เครื่องจักรที่ใช้ผลิตในปัจจุบันผ่านการใช้งานมายาวนานมากกว่าสิบปีโดยไม่มีระบบการบำรุงรักษา ทำให้ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆมีการชำรุดและเสื่อมสภาพส่งผลให้เครื่องจักรมีความเร็วในการทำงานลดลง ดังนั้นจึงมีการนำเสนอประเด็นการปรับปรุงเฉพาะเรื่องจากปัญหาการสูญเสียความเร็วของเครื่องจักรเป็นลำดับแรก แต่จากการประชุมร่วมกันของทีมบริหารระบบ TPM ได้มีการพิจารณาถึงประเด็นดังกล่าวว่าเป็นเรื่องที่ต้องใช้ระยะเวลานานและต้องใช้งบประมาณในการลงทุนสูงประกอบกับ

ปัจจุบันทางโรงงานกรณีศึกษายังไม่มีนโยบายที่จะลงทุนในเรื่องของการปรับปรุงเครื่องจักร จึงทำให้การเลือกหัวข้อในการปรับปรุงเฉพาะเรื่องต้องมุ่งเน้นไปที่ปรับปรุงปัญหาการหยุดเล็กๆน้อยๆของเครื่องจักรซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมา และจากการศึกษาปัจจัยความสูญเสียในกลุ่มการหยุดเล็กๆน้อยๆของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลี (ตารางที่ 3.9) พบว่า ในช่วงที่ทำการเก็บข้อมูลมีการสูญเสียเวลาในการผลิตสะสมเท่ากับ 49 ชั่วโมง โดยเครื่องจักรที่ประสบปัญหาการการหยุดเล็กๆน้อยๆสูงสุดได้แก่ เครื่องโม่ข้าว (Roller Mill) ดังแสดงในภาพที่ 3.10

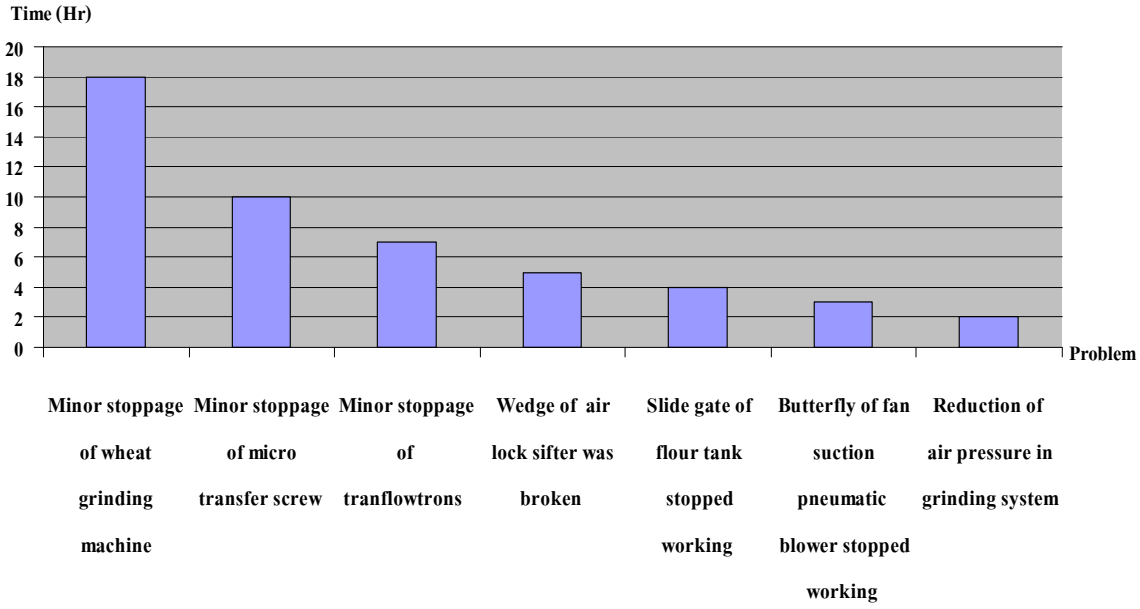


Figure 3.10 Minor stop of machine in wheat milling process and time loss

6.2.1.4 การกำหนดหัวข้อในการปรับปรุงและเป้าหมาย การเลือกหัวข้อเพื่อดำเนินการปรับปรุงเฉพาะเรื่องจะเป็นหน้าที่รับผิดชอบของทีมกลุ่มย่อยโดยพิจารณาจากปัญหาที่มีความถี่ในการเกิดขึ้นสูงสุดเพื่อนำมาแก้ไขตามสาเหตุที่เกิดขึ้น จากภาพที่ 3.10 พบว่าเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) หยุดทำงานเล็กๆ น้อยๆ เป็นปัญหาที่มีความถี่การเกิดขึ้นสูงสุดตลอดระยะเวลา 3 เดือนที่ทำการเก็บข้อมูล ซึ่งจากการวิเคราะห์สาเหตุทำให้พบปัญหาการหยุดชะงักเล็กๆ น้อยๆ ของเครื่องโม่ข้าวสาลี ดังแสดงในตารางที่ 3.10

Table 3.10 Cause of minor stoppage of wheat grinding machine

Cause of minor stop of wheat grinding machine	Hours
1. Malfunction of feed rolling system	9.0
2. Unsuitable of milling gap	5.0
3. Unsuitable of input material controlling system	3.0
4. The flour dust on sensor	1.0
รวม	18.00

จากตารางที่ 3.10 การหยุดชั่วขณะของเครื่องโม่ข้าวสาลีส่งผลให้กระบวนการผลิตหยุดชะงักและสูญเสียเวลาในการผลิต 18 ชั่วโมง ซึ่งปัญหาสำคัญ ได้แก่ การทำงานของระบบป้อนวัตถุดิบผิดปกติ นอกจากนี้ยังมี ปัญหาที่เกิดจากการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งบดไม่เหมาะสม การปรับปริมาณวัตถุดิบเข้าสู่เครื่องไม่สัมพันธ์กับอัตราการไหล ที่เป็นสาเหตุรองลงมาตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 3.11 ดังนั้นในการกำหนดหัวข้อการปรับปรุงและเป้าหมายของกลุ่มย่อย TPM จึงได้พิจารณาจากสาเหตุของปัญหาที่มีความถี่การเกิดขึ้นสูงสุดและความถี่รองลงมาตามลำดับทั้งหมด 3 สาเหตุ ดังแสดงในตารางที่ 3.11

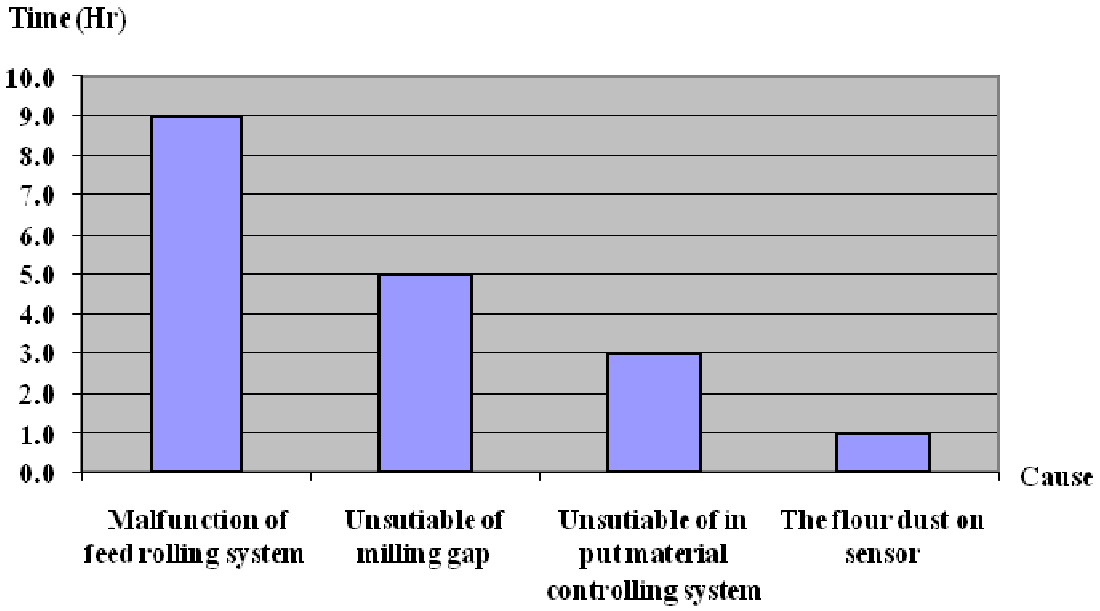


Figure 3.11 Minor stoppages of wheat grinding machine and time loss in wheat grinding process

Table 3.11 Improvement and aims to solve the minor stoppage of wheat grinding machine

TPM small group	Title for improvement	Aims for improvement
1	Troubleshooting of malfunction of feed rolling system	Reducing of time loss 50%
2	Troubleshooting unsuitable of milling gap	Reducing of time loss 50%
3	Troubleshooting of unsuitable of input material controlling system	Reducing of time loss 50%

จากตารางที่ 3.11 หัวข้อดำเนินการการปรับปรุงตามลำดับความถี่ของการเกิดปัญหาของกลุ่มย่อย TPM ได้แก่ การแก้ไขปัญหาการทำงานของระบบป้อนวัตถุดิบผิดปกติ ซึ่งพบว่าเป็นปัญหาที่เกิดจากการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักรได้เป็นปัญหาที่เรื้อรังและมีการสั่งสมมานานอีกทั้งยังเกิดขึ้นอยู่อย่างเป็นประจำ สำหรับปัญหาการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งบดไม่เหมาะสมและปัญหาการปรับปริมาณวัตถุดิบเข้าสู่เครื่องโม่ข้าวสาลีไม่สัมพันธ์กับอัตราการโม่ของชุดลูกกลิ้งบด เป็นปัญหาที่เกิดจากวิธีการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันอันเนื่องมาจากระดับของความรู้และทักษะในการควบคุมเครื่องจักรที่ไม่เท่ากันซึ่งเป็นปัญหาที่มีความถี่ของการเกิดขึ้นน้อยกว่าแต่ก็เป็นปัญหาที่มีการสะสมมานานเช่นกัน ปัญหาทั้งหมดนี้ส่งผลโดยตรงทำให้กระบวนการโม่ข้าวสาลีหยุดชะงัก อีกทั้งยังเกิดอย่างต่อเนื่องและทำให้สูญเสียเวลาในการผลิตอย่างมาก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P) ดังนั้นถ้าสามารถปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ตามเป้าหมายก็จะสามารถยกระดับของค่าประสิทธิภาพในการเดินเครื่องทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้นได้ สำหรับสาเหตุของปัญหาฝุ่นเกาะ เซ็นเซอร์หน้าเครื่องนั้นเป็นปัญหาที่มีความถี่ในการเกิดขึ้นน้อยครั้งซึ่งเกิดจากการวิธีการตรวจสอบและการทำความสะอาดเครื่องจักรที่ไม่ได้ครอบคลุมถึงในตำแหน่งเซ็นเซอร์และเนื่องจากการดำเนินการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าของสาเหตุนี้ใช้เวลาน้อยอีกทั้งไม่ส่งมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากดังนั้นจึงถูกพิจารณาไว้เพื่อดำเนินการปรับปรุงในภายหลัง ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอแนะให้ทางโรงงานมีการดำเนินการแก้ไขปัญหานี้ในช่วงของการดำเนินกิจกรรม เสาหลักที่ 2 คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง

6.2.1.5 จัดทำแผนการปรับปรุง แผนดำเนินงานปรับปรุงจะบอกถึงขั้นตอนการทำงานเพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติให้กับพนักงาน ดังตารางที่ 3.12

Table 3.12 Operation plan for specific improvement to solve the minor stoppage of wheat grinding machine

Title for improvement	**Operation steps**	**The duration of operation (2010)**			
		Sep	**Oct**	**Nov**	**Dec**
1. Trouble shooting of malfunction of feed rolling system	1. Studying the function of feed rolling system	■			
	2. Operation improvement	■	■		
	3. Testing of the improvement of feed rolling system and evaluation		■	■	■
2. Trouble shooting of unsuitable of milling gap	1. Studying the function and method for setting of the grinding roller	■			
	2. Investigate the appropriate milling gap for machine operation	■			
	3. Prepared the standard procedure for setting grinding roller	■			
	4. Testing of standard procedures for setting grinding roller and evaluation		■	■	■
3. Trouble shooting of unsuitable of input material controlling system	Studying the related equipment and methods for input material controlling	■			
	2. Investigate the appropriate level of input material for machine operation	■			
	3. Prepared the measure for input material controlling	■			
	4. Testing of the measures for input material controlling system and evaluation		■	■	■

ตารางที่ 3.12 เป็นแผนในการดำเนินงานซึ่งมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามกลุ่มย่อยซึ่งจะเห็นว่าการปรับปรุงความผิดปกติของระบบป้อนวัตถุดิบจะใช้เวลามากกว่าปัญหาการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งบดไม่เหมาะสมและปัญหาอื่นๆ เนื่องจากการดำเนินการตรวจสอบและการปรับปรุงระบบการป้อนวัตถุดิบมีความซับซ้อนมากกว่า

6.2.1.6 การวิเคราะห์และกำหนดมาตรฐานการปรับปรุง เป็นการนำประเด็นปัญหา

มาทำการวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริง โดยใช้แผนภูมิก้างปลา, 5W-1H Analysis และวิธีการระดมสมองเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา จากข้อมูลแสดงสาเหตุการหยุดแบบเล็กๆน้อยๆของเครื่องโม่ข้าวดังตารางที่ 3.10 พบว่า สาเหตุที่ทำให้เครื่องโม่ข้าวสาลีหยุดทำงานเกิดจาก ปัญหาการทำงานของชุดลูกกลิ้งป้อนและลูกกลิ้งบดวัตถุดิบผิดปกติ ซึ่งจากการประชุมระดมสมองของพนักงานและการศึกษาคู่มือเครื่องจักร สามารถอธิบายได้ว่า กลไกการทำงานของชุดลูกกลิ้งทั้งสองชนิด ถูกควบคุมด้วยระบบแรงดันลม (Pneumatic) และระบบไฟฟ้า (Electric) เพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของชุดลูกกลิ้งใน 2 ลักษณะ คือ 1. การเคลื่อนที่เข้า- ออก 2. การหมุน โดยชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบทำหน้าที่ กระจายและลำเลียงวัตถุดิบให้ผ่านเข้าสู่ลูกกลิ้งโม่อย่างสม่ำเสมอและทั่วถึงตลอดแนวความยาวของลูกกลิ้งโม่ ส่วนหน้าที่ของลูกกลิ้งโม่ มีหน้าที่ ลดขนาดของวัตถุดิบ ซึ่งการทำงานในส่วนของการเคลื่อนที่เข้า-ออกของชุดลูกกลิ้งทั้งสองชนิดมีความสัมพันธ์กันโดยอาศัยแรงดันลม (Pneumatic) เป็นตัวขับเคลื่อนเพื่อให้ลูกกลิ้งแต่ละชุดของทั้ง 2 ชนิดเลื่อนเข้าหรือแยกออกจากกัน โดยมีชุดอุปกรณ์ Pneumatic อาทิ กระบอกสูบ สายลม ข้อต่อลม Limit Switch เป็นต้น ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนที่เข้า-ออก จากการตรวจสอบพบว่า ชุดอุปกรณ์ Pneumatic ที่ควบคุมการทำงานการเคลื่อนที่เข้า-ออกของลูกกลิ้ง เกิดการชำรุดเสียหาย ส่งผลให้การทำงานของลูกกลิ้งป้อนและลูกกลิ้งโม่วัตถุดิบไม่สัมพันธ์กัน เป็นเหตุให้การลำเลียงวัตถุดิบในระหว่างขั้นตอนการโม่เกิดการติดขัดและอุดตันจนทำให้เครื่องต้องหยุดทำงาน จากการวิเคราะห์สาเหตุดังที่กล่าวมานำไปสู่การกำหนดมาตรฐานในการปรับปรุงดังนี้

1. สำรวจตำแหน่งและส่วนประกอบอุปกรณ์ Pneumatic ของเครื่องโม่ข้าวสาลี
2. ตรวจสอบจุดที่มีการชำรุด
3. สรุปชนิด จำนวนของอะไหล่ที่ต้องใช้
4. ดำเนินการปรับปรุง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ไม่เพียงแต่ปัญหาการทำงานของชุดลูกกลิ้งป้อนและลูกกลิ้งโม่วัตถุดิบผิดปกติที่ถูกนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อการปรับปรุงเท่านั้น แต่ยังมีประเด็นปัญหาอื่นซึ่งส่งผลกระทบต่อค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) ที่อยู่ในประเภทความสูญเสียที่มาจาก ปัญหาจากเครื่องจักรหยุดเล็กๆน้อยๆและการเดินเครื่องจักรตัวเปล่าที่มีความสำคัญรองลงมา ผู้วิจัยได้พิจารณาและวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปกำหนดแนวทางในการปรับปรุงให้โรงงานกรณีศึกษาเป็นผู้ดำเนินการต่อไป ได้แก่ ปัญหาการหยุดชั่วขณะของ Micro screw, ปัญหาการหยุดชั่วขณะของเครื่องชั่งเมล็ดข้าวสาลี, ปัญหาการหยุดปล่อยเมล็ดข้าวเข้าสู่เครื่องโม่ในระหว่างที่มีการผลิต โดยการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาดังกล่าวนี้จัดแสดงไว้ดังตารางที่ ค 1 ถึง ค 3 ในภาคผนวก ค

6.2.1.7 ดำเนินการปรับปรุงตามแผนดังขั้นตอนต่อไปนี้

ก. ศึกษาหลักการทำงานของชุดลูกกลิ้งทั้งสองชนิด ผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมกลุ่มย่อยของการปรับปรุงเฉพาะเรื่องศึกษาหลักและวิธีการทำงานของชุดลูกกลิ้งทั้งสองชนิดพร้อมกับการศึกษาจากคู่มือเครื่องจักร โดยมุ่งเน้นที่ระบบการป้อนวัตถุดิบ (Feeding system) เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณวัตถุดิบก่อนเข้าสู่ลูกกลิ้งบดที่สัมพันธ์โดยตรงกับการเคลื่อนที่เข้า-ออกของลูกกลิ้งทั้งสองชนิดที่ควบคุมด้วยระบบแรงดันลม (Pneumatic) หลักการทำงานของ ระบบป้อนวัตถุดิบ จัดแสดงไว้ในภาคผนวก ค

ข. ดำเนินการปรับปรุง ช่วงเริ่มต้นได้ดำเนินการปรับปรุงตามมาตรฐานที่วางไว้ ซึ่งการเลือกเครื่องจักรตัวอย่างเพื่อดำเนินการปรับปรุง จะพิจารณาจากจำนวนครั้งของการหยุดชั่วขณะของเครื่อง Roller mill ที่มีความถี่สูงสุดดังภาพที่ 3.12 จากนั้นได้ขยายการดำเนินการไปยังเครื่องโม่ข้าวตัวอื่นๆ

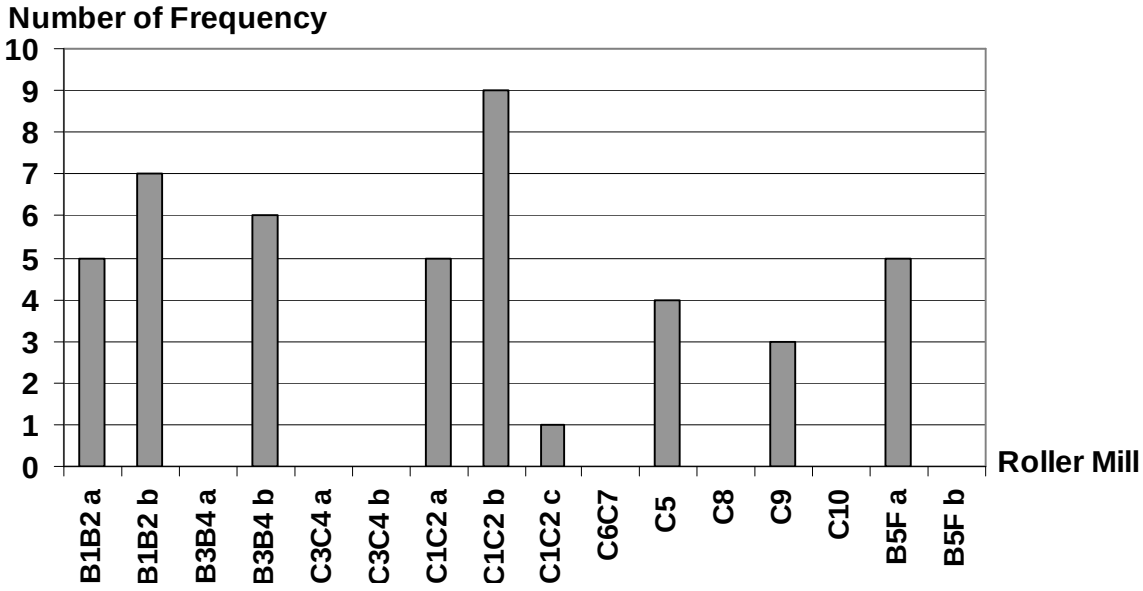


Figure 3.12 The minor stoppage frequency of wheat grinding machine affected from feed roller system and grinding roller system

ภาพที่ 3.12 แสดงจำนวนความถี่ในการหยุดชั่วขณะของเครื่องโม่ข้าวสาลีตลอดระยะเวลาการเก็บข้อมูล เท่ากับ 45 ครั้ง โดยเครื่องจักรเครื่องที่มีความถี่การหยุดสูงมักอยู่ในกลุ่มของเครื่องโม่ข้าวสาลีรหัส B1B2 , B3B4b, C1C2 เนื่องจากต้องรับวัตถุดิบปริมาณมากทำให้มีการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งบดและระยะป้อนวัตถุดิบอยู่บ่อย ส่งผลให้ระบบควบคุมการป้อนวัตถุดิบทำงานหนักและเกิดความผิดปกติขึ้น โดย Roller mill C1C2b เป็นเครื่องจักรที่มีความถี่ในการหยุด

ทำงานชั่วขณะสูงสุด และเนื่องจากส่วนประกอบและวิธีการทำงานของเครื่องโม่ข้าวสาลีแต่ละเครื่องมีลักษณะเหมือนกัน ดังนั้นการดำเนินการปรับปรุงที่เครื่องจักรที่เป็นตัวแทนจึงสามารถใช้เป็นแนวทางให้กับโรงงานกรณีศึกษาในการขยายผลการดำเนินงานไปยังเครื่องโม่ข้าวตัวอื่นๆได้ต่อไป ซึ่งผลการดำเนินการปรับปรุงมีดังต่อไปนี้

(1) สำรวจส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลี ผู้วิจัยและทีมปรับปรุงเฉพาะเรื่องได้ทำการศึกษาส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์ Pneumatic จากตัวเครื่องจักรที่เป็นตัวแทนและคู่มือเครื่องจักรควบคู่กัน เพื่อให้ทราบถึงตำแหน่ง ชนิด จำนวนและรายละเอียดต่างๆของชุดอุปกรณ์ Pneumatic ที่ถูกต้อง โดยได้มีการจัดทำแผนภาพแสดงตำแหน่งที่ตั้งของส่วนประกอบต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้การตรวจสอบทำได้ง่ายยิ่งขึ้นและป้องกันการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ไม่ตรงรุ่นซึ่งอาจนำมาซึ่งการชำรุดของอุปกรณ์ได้ในภายหลัง อีกทั้งเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดหาอุปกณ์และการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลการสำรวจตำแหน่งและรายละเอียดของอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลี แสดงดังตารางที่ ค 4 และ ภาพที่ ค 2 ถึง ค 7 ในภาคผนวก ค

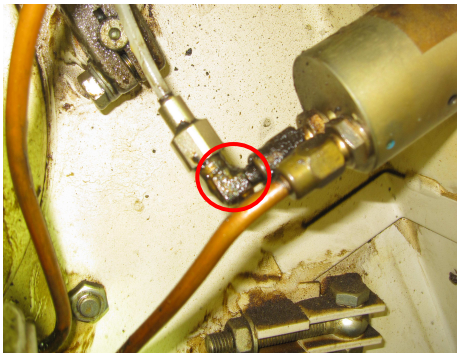
(2) ตรวจสอบอุปกรณ์ Pneumatic ที่มีการชำรุด ดำเนินการตรวจสอบตามตำแหน่งส่วนประกอบของอุปกรณ์ Pneumatic ที่ได้จากการสำรวจ โดยได้มีการจัดทำแบบฟอร์มสำหรับการตรวจสอบ อุปกรณ์ Pneumatic ขึ้น ดังภาพที่ 3.13 เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินการและใช้ในการติดตามผลหลังจากที่มีการปรับปรุง ตัวอย่างผลการตรวจสอบอุปกรณ์ Pneumatic ของเครื่องโม่ข้าวสาลี Roller Mill C1C2b แสดงดังตารางที่ ค 5 ในภาคผนวก ค

Position	No.	Equipment name	Number	Normal	Abnormal	Deterioration / Defectiveness
Manual switch						
Feed roller cylinder						
Piston valve						
Grinding roller cylinder						
Quick venting valve						

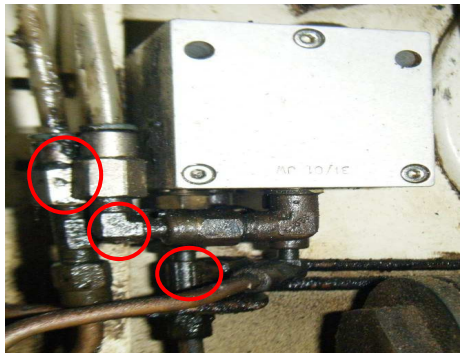
Auditors ……Date…...../……../……

Figure 3.13 Check List for pneumatic equipment at wheat grinding machine

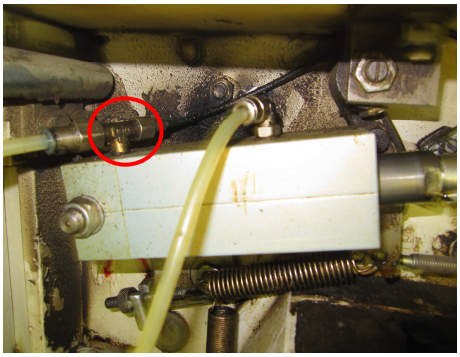
ผลจากการตรวจสอบอุปกรณ์ Pneumatic ทำให้ทราบจำนวนจุดที่มีการชำรุดและใช้เป็นข้อมูลในการติดตามการดำเนินการปรับปรุงในขั้นตอนต่อไป ตัวอย่างการตรวจสอบอุปกรณ์ Pneumatic ที่ชำรุดแสดงดังภาพที่ 3.14 (A-D) โดยมีจำนวนอุปกรณ์ Pneumatic ที่ชำรุดของเครื่องโม่ข้าวสาลี Roller Mill C1C2b แสดงดังตารางที่ ค 6 ในภาคผนวก ค



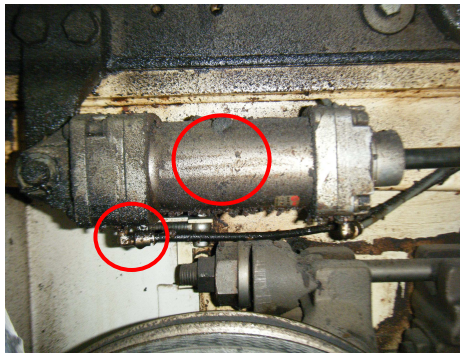
(A) Deterioration point of manual switch



(B) Deterioration point of pisson valve



(C) Deterioration point of feed roller cylinder cylinder

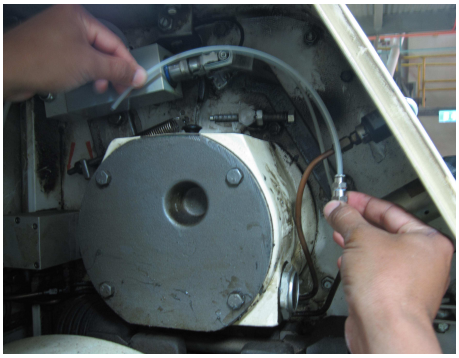


(D) Deterioration point of grinding roller

Figure 3.14 The examples of pneumatic equipment checking result from wheat grinding machine (Roller mill C1C2b)

(3) สรุปชนิดและจำนวนของอะไหล่ที่ต้องใช้ ชนิดและจำนวนของอะไหล่ที่ต้องใช้ในการปรับปรุงได้จากการสำรวจอุปกรณ์ Pneumatic ที่มีการชำรุด ดังแสดงในตารางที่ ค 7 ในภาคผนวก ค

(4) การปรับปรุงอุปกรณ์ Pneumatic ดำเนินการโดยวิธีการซ่อมและเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดใหม่ตามรายการที่ได้จากการสำรวจ ดังรายงานผลการปรับปรุงอุปกรณ์ Pneumaticที่ชำรุดของเครื่องโม่ข้าวสาลี Roller Mill C1C2b ในตารางที่ ค 8 ซึ่งจัดแสดงไว้ในภาคผนวก ค ตัวอย่างผลการดำเนินการปรับปรุงแสดงดังภาพที่ 3.15 (A-C)



(A) Changing of Nylon tube of feed roller cylinder

(B) Repairing of grinding roller cylinder

(D) Testing of feed rolling system after pneumatic equipment has been repaired

Figure 3.15 The examples of pneumatic equipment improvement

ค. ทดสอบการใช้งานและประเมินผลหลังการปรับปรุง ภายหลังการปรับปรุงอุปกรณ์ Pneumatic ที่ชำรุดของเครื่องโม่ข้าวสาลี ได้ทำการทดสอบการใช้งานและติดตามผลดำเนินการ โดยตรวจสอบการทำงานของชุดลูกกลิ้งทั้งสองชนิดระหว่างที่มีการเดินเครื่องทุกครั้ง พร้อมกับจดบันทึกเวลาสูญเสียในการผลิต เป็นระยะเวลา 3 เดือน เพื่อใช้ในการประเมินผลโดยเปรียบเทียบผลความถี่ของการหยุดชั่วขณะของเครื่องโม่ข้าวสาลีก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุง ผลการประเมินแสดงดัง ภาพที่ 3.16

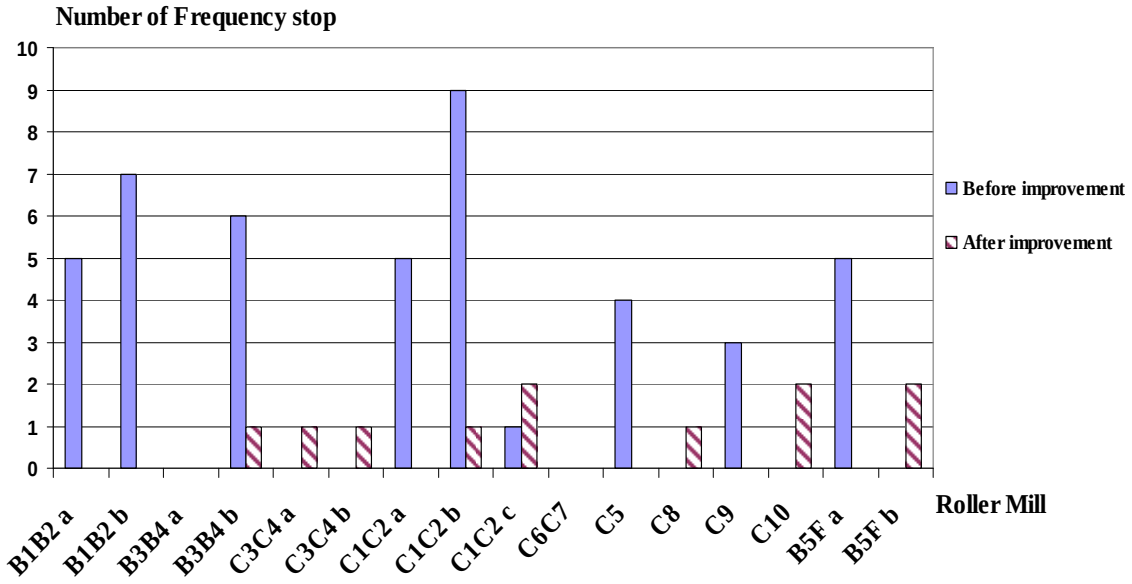


Figure 3.16 The minor stoppage frequency of wheat grinding machine before and after pneumatic equipment improvement

ภาพที่ 3.16 แสดงให้เห็นว่าภายหลังการปรับปรุงอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลีทำให้ความถี่การหยุดชั่วขณะลดลงจาก 45 ครั้ง เหลือเพียง 11 ครั้ง ส่งผลให้การสูญเสียเวลาในการผลิตลดลงจาก 9 ชั่วโมง เหลือ 2.2 ชั่วโมง ทั้งนี้การปรับปรุงยังไม่สามารถขจัดปัญหาการหยุดชั่วขณะลดลงจนเท่ากับศูนย์ เนื่องจากในช่วงที่ดำเนินการปรับปรุงเป็นช่วงที่มีอัตราการผลิตสูงทำให้พนักงานต้องปฏิบัติงานแข่งขันกับเวลาจึงทำให้การตรวจสอบอุปกรณ์ที่ชำรุดมีความผิดพลาด

6.2.1.8 การนำเสนอผลการปรับปรุง ขั้นตอนนี้เป็นการนำเสนอผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่องในรูปแบบของใบรายงานผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Improvement sheet) ดังตัวอย่างแบบฟอร์มในภาพที่ 3.17 ซึ่งสะดวกต่อการแสดงภาพรวมของขั้นตอนการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง สำหรับรายงานผลดำเนินการปรับปรุงเฉพาะเรื่องของกลุ่มย่อย TPM จัดแสดงไว้ในภาพ ค 8 ถึง ค 12 ในภาคผนวก ค

Improvement sheet	
Title :	**Date:**
	Recorded by :
Reasons :	**Improvement goal :**
Activity plan :	**Problem :**
Analysis of the problem :	
Conclusion (causes of problem) :	
Improvement measures :	**Summary :**
Recommend :	
Monitoring report :	

Figure 3.17 The report form of improvement sheet

6.2.1.9 กำหนดมาตรการป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ หลังจากทำการปรับปรุงและขยายผลการปรับปรุงไปยังเครื่องโม่ข้าวสาลีทุกเครื่องเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือสำหรับการควบคุมและตรวจสอบการทำงานของระบบป้อนวัตถุดิบของเครื่องโม่ข้าวสาลีเพื่อเป็นแนวทาง

ให้กับโรงงานกรณีศึกษาได้ดำเนินการป้องกันเครื่องจักรหยุดชะงักด้วยสาเหตุเดิม โดยจัดแสดงไว้ในภาคผนวก ค

6.2.1.10 การติดตามผลการดำเนินการ สามารถวัดค่าได้จากประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรโดยการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงเฉพาะเรื่องดังแสดงในตารางที่ 3.13

Table 3.13 Overall equipment effectiveness (OEE) before -after specific improvement

Order		2010						
		Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Standard time (Ton/Hour)		15	15	15	15	15	15	15
Total time	(1)	471	638	688	715	660	469	518
Planned downtime	PM, Cleaning (2)	62	30	41	74	68	54	64
Loading Time	(1)-(2) = (3)	409	608	647	641	592	415	454
Time loss	Set up loss (4)	22	18	25	23	24	20	16
	M/C breakdown loss (5)	20	16	23	20	21	19	15
Operating Time	(3)-(4)-(5) = (6)	367	574	599	598	547	376	423
Time loss	Minor stoppage Loss (7)	18	14	17	15	13	11	10
	Idling Loss (8)	4	6	5	4	4	3	3
	Speed loss (9)	64	120	102	91	75	46	58
Net operating Time	(6)-(7)-(8) -(9) = (10)	281	434	475	488	455	316	352
Product	(11)	4,220	6,514	7,126	7,320	6,818	4,733	5,277
Quality Loss	None quality product (12)	0	0	0	0	0	0	0
Quality product	(11) - (12) = (13)	4,220	6,514	7,126	7,320	6,818	4,733	5,277
Availability (A)	(6)/(3) = (14)	0.90	0.94	0.93	0.93	0.92	0.91	0.93
Performance efficiency (P)	(10)/(6) = (15)	0.77	0.76	0.79	0.82	0.83	0.84	0.83
Quality (Q)	(13)/(11) = (16)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
OEE	(14)*(15)*(16)*100 = (17)	69%	71%	73%	76%	77%	76%	77%

หมายเหตุ : มิถุนายน – สิงหาคม 2010 คือ ช่วงเวลาก่อนการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

ตุลาคม – ธันวาคม 2010 คือ ช่วงเวลาหลังการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

จากตารางที่ 3.13 ช่วงเวลาที่ดำเนินการปรับปรุงการทำงานของเครื่องจักรด้วยวิธีการกำจัดจุดบกพร่องที่ทำให้เครื่องจักรเกิดการหยุดชะงักเล็กๆน้อยๆ คือ เดือนกันยายน 2010 ดังนั้นช่วงเวลาที่ใช้ในการติดตามผลภายหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง คือ ระหว่าง เดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2010 เนื่องจาก ช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มีกำลังการผลิตที่ใกล้เคียงกับช่วงเวลาก่อนที่จะดำเนินการปรับปรุง คือ ระหว่าง เดือน มิถุนายน ถึง สิงหาคม 2010 นอกจากนี้ข้าวสาลีที่ใช้ในการผลิตยังเป็นข้าวชนิดเดียวกันที่มาจากถังไซโลเดียวกัน ซึ่งภายหลังการปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาการสูญเสียเวลาในการผลิตที่มุ่งเน้นแก้ไขปัญหาเฉพาะการหยุดชั่วขณะของเครื่องโม่ข้าวสาลี พบว่าผลการปรับปรุงไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความพร้อมในการเดินเครื่องจักร (A) เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยของค่าความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรเปรียบเทียบกันในช่วงระยะเวลา 3 เดือนทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงมีค่าเท่ากันคือ 92% ทั้งนี้เป็นผลมาจากการดำเนินงานปรับปรุงที่มุ่งเน้นการกำจัดปัจจัยความสูญเสียที่อยู่ในกลุ่มของการหยุดเล็กๆน้อยๆของเครื่องจักรเท่านั้น แต่จะมีผลทำให้ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) เพิ่มสูงขึ้น โดยค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) เฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 77% เป็น 83% ภายหลังการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ซึ่งส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นตาม โดยมีค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงขึ้นจาก 71% เป็น 77% อย่างไรก็ดีในช่วงเดือน ธันวาคม 2010 ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรมีค่าลดลงเล็กน้อย เนื่องจากการสูญเสียความเร็วของเครื่องจักร ด้วยสาเหตุจากข้าวสาลีที่ผ่านเข้าสู่เครื่องโม่มีสิ่งปลอมปนจำพวก ฝุ่นและเปลือกข้าวปะปนมาในปริมาณที่มากกว่าปกติ ซึ่งเป็นผลมาจากข้าวสาลีที่รับเข้าสู่กระบวนการโม่เป็นข้าวที่อยู่ก้นถังไซโลและประกอบกับช่วงเวลาดังกล่าวทางโรงงานกรณีศึกษาอยู่ระหว่างการปรับปรุงเครื่องจักรที่สำหรับใช้กำจัดสิ่งปลอมปนที่ติดมากับเมล็ดข้าวในกระบวนการทำความสะอาดข้าวสาลี จึงทำให้มีปริมาณฝุ่นและเปลือกมาก ด้วยเหตุนี้จึงมีการปรับลดความเร็วของเครื่องจักรลงเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจทำให้เครื่องจักรเกิดการหยุดชะงักอันเนื่องมาจากการรับวัตถุดิบเข้าในปริมาณที่มากเกินไป (Over Load)

สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความพร้อมในการเดินเครื่องจักร (A) ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) และประสิทธิผลโดยรวม (OEE) แสดงดังภาพที่ 3.18, 3.19 และ 3.20 ตามลำดับ

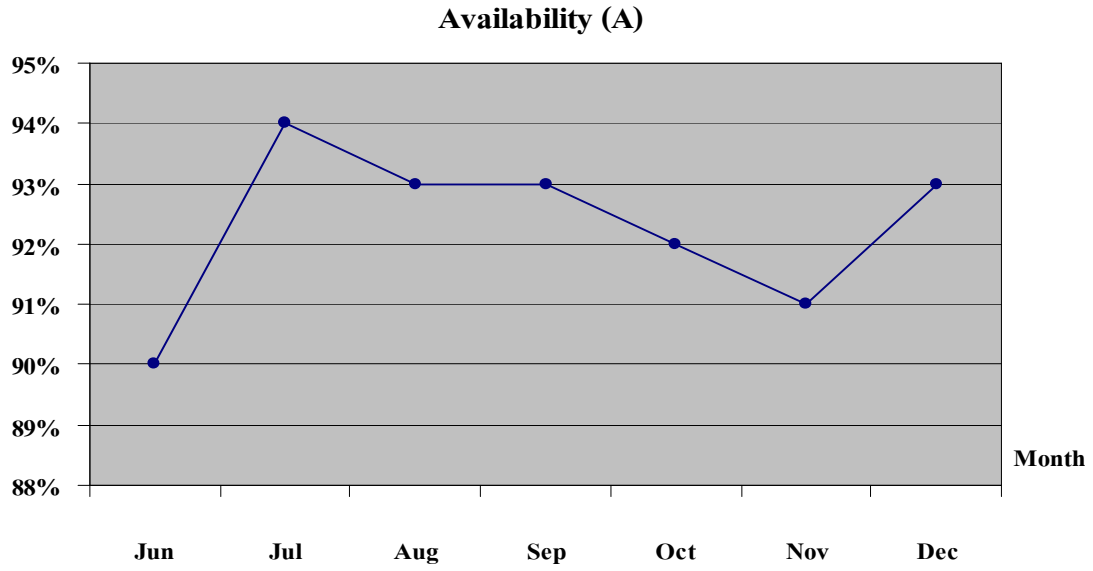


Figure 3.18 Change of machine availability before and after specific improvement (June – August; before improvement; September; improvement, October – December; after improvement)

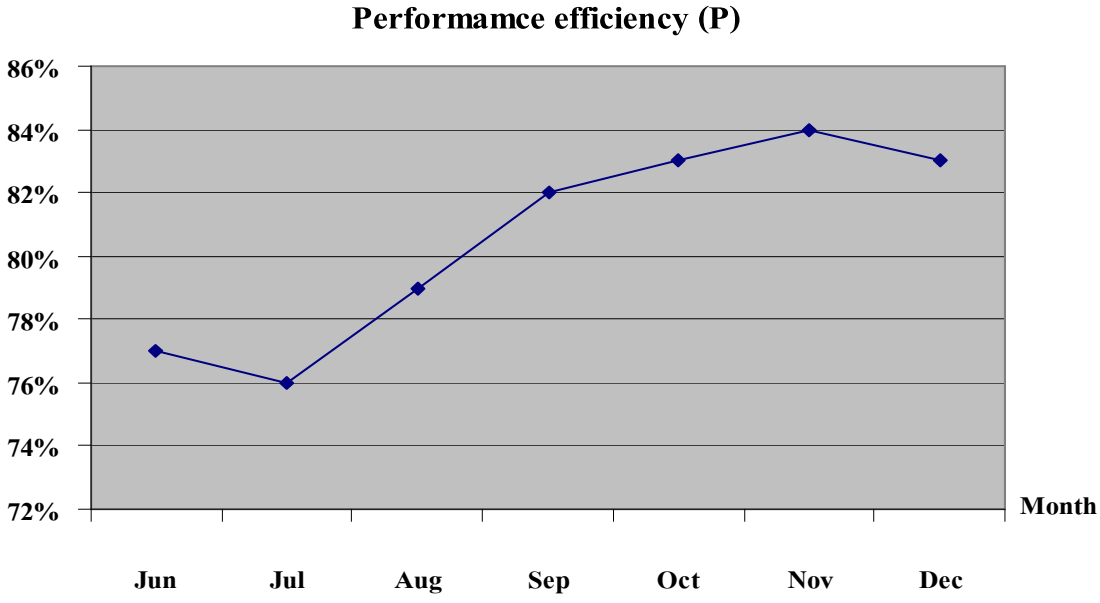


Figure 3.19 Change of machine performance efficiency before and after specific improvement (June – August; before improvement; September; improvement, October – December; after improvement)

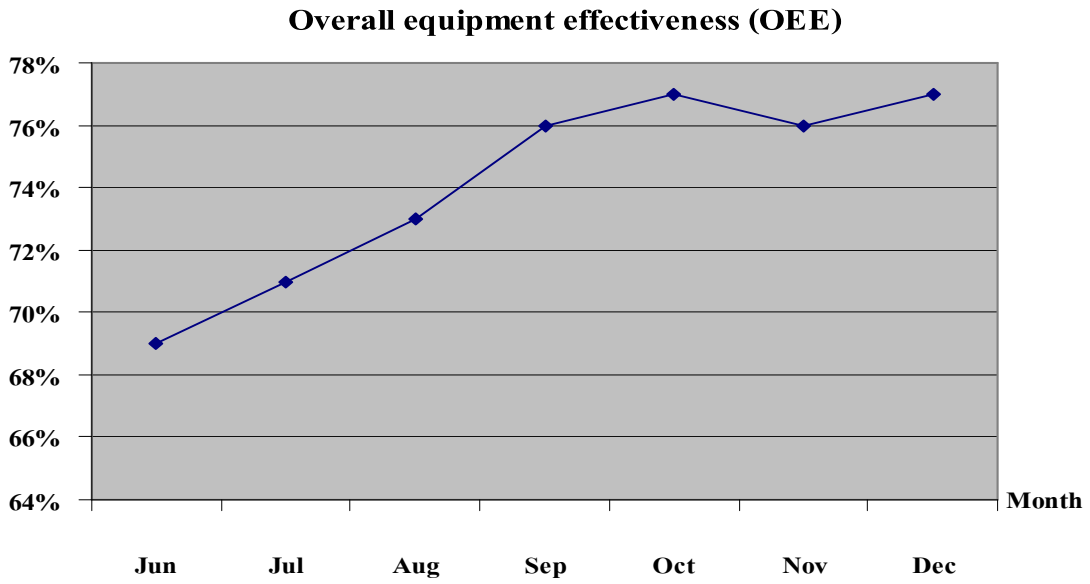


Figure 3.20 Change of overall equipment effectiveness before and after specific improvement (June – August; before improvement; September; improvement, October – December; after improvement)

6.2.2 เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (ขั้นตอนที่ 7.2)

การบำรุงรักษาด้วยตนเองเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่มีความสำคัญที่สุดของทุกๆ โปรแกรม TPM ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ ในโรงงานต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาให้พนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร สามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง โดยการดำเนินการตรวจเช็คเครื่องจักรของตนเองเป็นประจำทุกวัน หล่อลื่น เปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ ซ่อมแซม เบื้องต้น ซึ่งผู้ที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรจะต้องผ่านการฝึกอบรมทั้งนี้เพื่อเป็นการลดช่องว่างระหว่างผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรกับช่างซ่อมบำรุงให้สามารถทำงานร่วมกันได้ง่ายขึ้นและเกิดการทำงานเป็นทีม (Ravikumar และคณะ 2008) ประสิทธิ์ เดชนครินทร์ (2550) ได้นำหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองและเทคนิค TPM ไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอาหารกึ่งสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดความสูญเสียประเภทต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโดยมุ่งเน้นในเรื่องการบริหารจัดการพนักงานที่เป็นสมาชิกของทีมกลุ่มย่อยให้สามารถดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง ทั้งในเรื่องของการทำความสะอาด การตรวจสอบ การแยกแยะสภาพที่เป็นปัญหาหรือข้อบกพร่องของเครื่องจักร การวิเคราะห์ปัญหา รวมถึงการเขียนมาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่น พิชัย จันทร์มณี (2552) ได้นำหลักของการบำรุงรักษาด้วยตนเองไประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การดำเนินการเรื่อง การทำความสะอาดเบื้องต้น การกำจัดจุดยากลำบากและที่มาของปัญหา การสร้างมาตรฐานการทำความสะอาดและหล่อลื่น และการตรวจสอบโดยรวม ญาณาธิป จิตร์หาญ (2553) ศึกษาปัจจัยที่ทำให้การประยุกต์ใช้ TPM ประสบความสำเร็จจากตัวอย่างโรงงานต่างๆในประเทศไทยที่ประสบผลสำเร็จและได้รับรางวัล TPM พบว่า การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง เป็นปัจจัยหลักสำคัญที่สุดที่ทำให้การประยุกต์ใช้ระบบ TPM ประสบมากที่สุด Rodriguez และคณะ (2006) ศึกษาปัจจัยที่ทำให้การประยุกต์ใช้ TPM ล้มเหลว ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ การขาดกิจกรรมบำรุงรักษาด้วยตนเอง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงจัดให้มีกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยผ่าน7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง ได้แก่ การทำความสะอาดเบื้องต้น, การกำจัดแหล่งของปัญหาและจุดยากลำบากม การสร้างมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง, การตรวจสอบโดยรวม,การตรวจสอบด้วยตนเอง,การควบคุมสภาพความเป็นระเบียบเรียบร้อยและการบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

การดำเนินงานในช่วงแรกก่อนเริ่มดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ทำการอบรมสมาชิกทีมกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มซึ่งมีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรโดยตรง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และเป้าหมายรวมทั้งรายละเอียดแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงาน โดยมีบรรยากาศของการฝึกอบรม ดังภาพที่ 3.21 สำหรับเนื้อหาการการฝึกอบรมจัดแสดงไว้ในภาคผนวก ง

Figure 3.21 Starting of autonomous maintenance activity by inhouse training

จากนั้นจึงเริ่มดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองโดยมีขั้นตอนและผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความสะอาดเบื้องต้น แบ่งได้ 2 ขั้นตอนย่อยคือ

(1) การทำความสะอาดขั้นต้น ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้เสนอให้กลุ่มย่อย TPM ทุกกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม Big cleaning เพื่อทำความสะอาดเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวสาลี โดยการกำจัดสิ่งสกปรก เช่น ฝุ่น คราบน้ำมัน คราบจาระบี ที่เกาะอยู่ตามจุดต่างๆของเครื่องจักร พร้อมทั้งตรวจสอบสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังจากการทำความสะอาดเพื่อค้นหาจุดที่มีปัญหาการชำรุดหรือเสื่อมสภาพ และจุดที่ยากลำบากต่อการปฏิบัติงาน การทำความสะอาดเครื่องจักรของทีมกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มได้แบ่งตามเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวดังนี้ กลุ่มย่อยที่ 1 เครื่องชั่งน้ำหนักข้าว เครื่องโม่ข้าว เครื่องตีแป้ง เครื่องแยกฝุ่นแป้ง กลุ่มย่อยที่ 2 สกรูลำเลียงแป้งใต้เครื่องร่อน กระพ้อลำเลียงแป้ง สกรูลำเลียงแป้งปากถังบรรจุ เครื่องสกัดรำข้าว กระพ้อลำเลียงรำข้าว สกรูลำเลียงรำข้าวปากถังบรรจุ กลุ่มย่อยที่ 3 เครื่องร่อนแป้ง พัดลมดูดถังดูดฝุ่นแป้ง ปั๊มลมช็อคถุงดูดฝุ่นแป้ง ถังดูดฝุ่นแป้ง สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง ปั๊มลม จากนั้นกลุ่มย่อย TPM ทำการบันทึกผลการตรวจสอบที่ได้ลงในใบรายงานผลการตรวจสอบการทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้น ดังตัวอย่างแบบฟอร์มในภาพที่ 3.22 โดยมีบรรยากาศในการดำเนินกิจกรรม Big cleaning เพื่อทำความสะอาดเครื่องจักรแสดงดังภาพที่ 3.23 สำหรับรายละเอียดผลการตรวจสอบการทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้นจัดแสดงไว้ในตารางที่ ง 1 ในภาคผนวก ง

Machine	Position	Problem	Improvement

Figure 3.22 Deterioration check sheet of machinery

(A) Cleaning of flour transfer screw

(B) Cleaning of flour evaluator

(C) Cleaning of flour transfer pipe

(D) Checking of air bag filter

(E) Recording of the decadent point after cleaning

(F) The example of big cleaning activity

Figure 3.23 Big cleaning activities at wheat grinding process area

ผลจากการทำความสะอาดจะทำให้ทราบได้ว่าจุดใดของเครื่องจักรที่เป็นจุดที่มีการชำรุดหรือเสื่อมสภาพหรือเป็นจุดที่ทำให้ยากต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งจะเป็นจุดที่จะต้องทำการปรับปรุงหรือซ่อมบำรุงต่อไป

(2) การทำสิ่งผิดปกติให้ปรากฏออกมาชัดเจน หลังจากที่ทำความสะอาดและตรวจสอบเครื่องจักรจะทำให้พบจุดที่เป็นแหล่งของปัญหาต่างๆ อาทิ จุดที่มีปัญหาการชำรุดหรือเสื่อมสภาพ จุดที่ยากลำบากต่อการบำรุงรักษาหรือยากลำบากต่อการตรวจสอบ เป็นต้น ซึ่งรวมเรียกว่าจุดบกพร่องของเครื่องจักร การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและทีมกลุ่มย่อยได้ร่วมกันจัดทำป้าย (Tag) ดังภาพที่ 3.24 และนำมาติดในจุดบกพร่องของเครื่องจักรต่างๆ ทั้งนี้เพื่อต้องการทำให้สิ่งที่มีความผิดปกติของเครื่องจักรปรากฏออกมาชัดเจนยิ่งขึ้นดังภาพที่ 3.25 โดยป้าย Tag ที่นำมาติดนั้นแบ่งเป็น2 ชนิด คือ ป้ายสีแดงใช้สำหรับติดในจุดที่ยากลำบากต่อการปฏิบัติงาน ในด้านการทำความสะอาด การตรวจสอบ และการบำรุงรักษา เป็นต้น โดยหัวหน้างานเป็นผู้ติดป้ายและป้ายสีขาว ติดจุดที่มีการชำรุดหรือเสื่อมสภาพ โดยพนักงานระดับปฏิบัติการเป็นผู้ติดป้าย ซึ่งบนแผ่นป้ายจะบอกรายละเอียดต่างๆได้แก่ หมายเลข Tag, วันที่พบ, ผู้พบ, รายละเอียดของปัญหา, วิธีแก้ปัญหา, วันที่ปลดแผ่นป้าย เป็นต้น จากนั้นจัดทำเอกสารทะเบียนแผ่นป้าย (Tag) เพื่อบันทึกการจัดการข้อบกพร่อง ที่ระบุหมายเลขป้าย บริเวณที่ติด วันที่ตรวจพบ และวันที่ปลด ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 3.26 (ทะเบียน Tag ทั้งหมดจัดแสดงไว้ในตารางที่ ง 2 ถึง ง 17 ในภาคผนวก ง) และเมื่อแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้วจึงทำการปลดป้ายออก

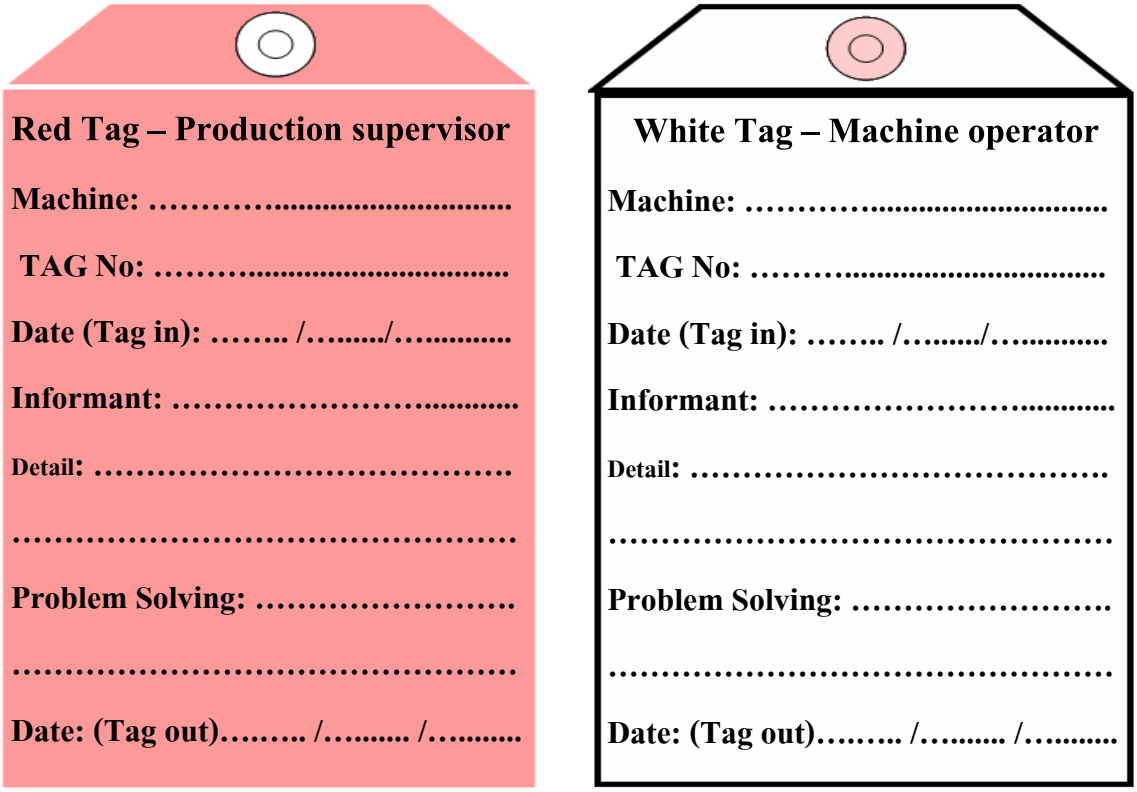
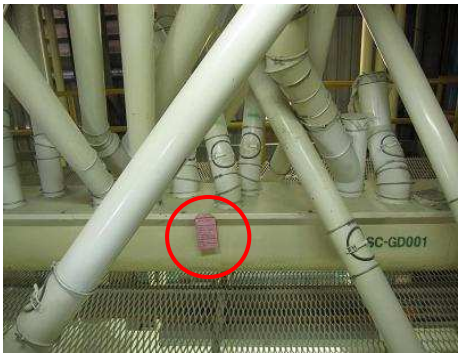
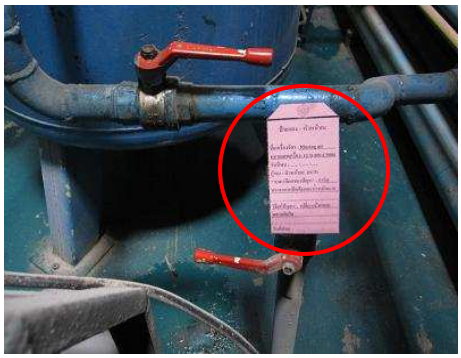


Figure 3.24 TPM Tag of factory case study

(A) Broken of ammeter dial at grinding machine



(B) Screw lid difficult to turned out for detection



(E) Unlabeled of pipeline

(F) Broken of explosion gate at flour evaluator

Figure 3.25 Examples of TPM Tag put on defective point of machine

Charoen Pokphand Foods Banpru				Total Productive Maintenance (TPM)		No. / Edit No. / Date of entry …..……./……..……./……
Form : Recording of TPM Tag				Department : Flour milling factory	Age storage	…..... Months
				Machine: ……		
Date of tag in	Tag No.	Tag Color	Tag position	Detail	Informant	Date of tag out

Figure 3.26 Report form of TPM Tag recording

ขั้นตอนที่ 2 กำจัดแหล่งของปัญหาและจุดยากลำบาก หลังจากที่มีการติดป้าย (Tag) ตามจุดต่างๆของเครื่องจักรเพื่อแสดงสิ่งผิดปกติและทราบจุดที่เป็นปัญหาแล้ว ผู้วิจัยและทีมกลุ่มย่อยได้ร่วมกันประชุมเพื่อสรุปจำนวนแผ่นป้ายที่ติดตามจุดต่างๆ ดังตารางที่ 3.14 พร้อมทั้งร่วมกันวิเคราะห์หามาตรการในการแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องของเครื่องจักรโดยเฉพาะจุดที่ทำให้ยากลำบากต่อการปฏิบัติงานต่างๆ ดังตารางที่ ง 17 ซึ่งจัดแสดงไว้ในภาคผนวก ง จากนั้นทีมกลุ่มย่อยจึงดำเนินการปรับปรุงจุดต่างๆที่ได้ทำการติดแผ่นป้ายเอาไว้เพื่อลดปัญหาที่อาจเกิดจากความบกพร่องของเครื่องจักรรวมถึงเพื่อให้การปฏิบัติงานในการทำความสะอาด การบำรุงรักษาและการตรวจสอบเครื่องจักรสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยมีตัวอย่างการปรับปรุงแสดงดังภาพที่ 3.27

Table 3.14 Summary the number of TPM tag

Machine name	Number of TPM tag		Total
	Red Tag	White Tag	
Tranflowtron	0	3	3
Roller Mill	32	41	73
Detacher	5	5	10
Air Lock Sifter	0	2	2
Sifter	2	14	16
Screw Flour Sifter	2	0	2
Flour Evaluator	4	2	6
Flour Transfer Screw	14	1	15
Bran Finisher	3	2	5
Brand Evaluator	6	2	8
Brand Transfer Screw	5	1	6
Fan Suction Pneumatic	1	0	1
Rinsing Air	3	1	4
Air Jet Filter Bin	3	0	3
Micro Screw	1	2	3
Air Pressure Pump	0	11	11
Total	81	87	168

จากตาราง 3.14 จำนวนรวมป้าย TAG ทั้งหมด 168 แผ่นป้าย แบ่งเป็น TAG สีแดง จำนวน 81 ป้าย และ TAG สีขาว จำนวน 87 แผ่นป้าย โดยส่วนใหญ่ TAG สีขาวจะเกี่ยวข้องกับจุดหรือตำแหน่งที่มีการชำรุดหรือเสื่อมสภาพของเครื่องจักรที่ง่ายต่อการปรับปรุงโดยพนักงานระดับปฏิบัติการหรือสามารถดำเนินการแก้ไขได้ด้วยตนเองในทันที อาทิ น็อตหาย จุดหมุนต่างๆฝืด ตาแก้วขุ่นมัว เป็นต้น ส่วน TAG สีแดงจะเกี่ยวข้องกับจุดที่ทำให้เกิดความยากลำบากต่อการปฏิบัติงานทั้งในเรื่องของการทำความสะอาด การตรวจสอบและการบำรุงรักษา เป็นต้น ซึ่งเป็นจุดที่ต้องมีการประชุมร่วมกันระหว่างกลุ่มย่อย TPM กับคณะกรรมการส่งเสริม TPM เพื่อพิจารณาหาแนวทางการแก้ไข ก่อนที่จะมีการดำเนินการปรับปรุง อาทิ ตำแหน่งฝาครอบของสกรู การ์ดครอบสายพาน ฝาครอบซองกระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ เป็นต้น ตำแหน่งเหล่านี้จะมีการใช้น็อตหลายตัวยึดติดทำให้ยากลำบากต่อการเปิดออกและต้องเสียเวลามากในการปฏิบัติงานแต่ละครั้ง

(A) Flap box of four transfer pipes before improvement

(B) Flap box of four transfer pipes after improvement

(C) Flour transfer pipe before improvement

(D) Flour Transfer pipe after improvement

Figure 3.27 Examples of specific improvement

ขั้นตอนที่ 3 มาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่น เป็นการสร้างมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองที่เกี่ยวข้องกับการทำความสะอาด การตรวจสอบและการหล่อลื่น ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำเป็นคู่มือมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง เพื่อให้พนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการรักษาสภาพที่ควรจะเป็นของเครื่องจักรและเพื่อเป็นการทบทวนสภาพการหล่อลื่นหรือการเติมน้ำมันหล่อลื่นตามจุดต่างๆของเครื่องจักร การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ศึกษาจาก วิธีการปฏิบัติงานในแต่ละวันของพนักงาน จากตัวเครื่องจักร จากคู่มือเครื่องจักรและจากการสอบถามพนักงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและผู้ดูแลเครื่องจักรที่มีประสบการณ์ ทั้งนี้เนื่องจากคู่มือเครื่องจักรบางส่วนมีการสูญหายอีกทั้งยังเป็นภาษาต่างประเทศและคำศัพท์เฉพาะทางเทคนิคที่เข้าใจยากจึงทำให้พนักงานส่วนใหญ่ไม่ได้นำคู่มือเหล่านี้มาใช้งานจริง ดังนั้นจึงเป็นอุปสรรคสำคัญในการดำเนินการจัดทำ สำหรับการกำหนดมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองนั้นจะพิจารณาถึงตำแหน่งที่พนักงานควบคุมเครื่องจักรสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเองและเป็นจุดที่มีผลต่อการผลิต ทั้งนี้เพื่อต้องการลดข้อผิดพลาดในการทำความสะอาดการหล่อลื่นและการตรวจสอบ สำหรับคู่มือมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลี จัดแสดงไว้ดังภาพที่ ง 3 ถึง ง 16 ใน ภาคผนวก ง

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบโดยรวม วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้ เพื่อเพิ่มความเข้าใจโครงสร้าง ฟังก์ชันและทฤษฎีการทำงานของเครื่องจักร จากการศึกษาสภาพที่ควรจะเป็นและทำการตรวจเช็คชิ้นส่วนหรือกลไกสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของเครื่องจักรอย่างรอบคอบ ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นที่จะสร้างพนักงานในระดับปฏิบัติการให้มีความชำนาญในการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ตนเองใช้ นอกจากนี้ยังช่วยทำให้ความบกพร่องที่ซ่อนเร้นถูกเปิดเผยออกมาและเป็นการพยายามทำให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติดังเดิม

การดำเนินการในขั้นตอนผู้วิจัยได้จัดทำแบบฟอร์มสำหรับบทเรียนเฉพาะจุด (One Point Lesson : OPL) ให้กับโรงงานกรณีศึกษา เพื่อใช้สนับสนุนการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกจากกลุ่มย่อย TPM แต่ละกลุ่มร่วมกันนำเสนอเนื้อหาด้านการตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องจักรที่มี ความสำคัญ ซึ่งในบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) มีการระบุชื่อเครื่องจักร กลุ่มย่อย TPM ที่นำเสนอ ชื่ออุปกรณ์ ตำแหน่ง ภาพของอุปกรณ์ ความสำคัญของอุปกรณ์ ปัญหาที่อาจพบ มาตรการแก้ไขเมื่อพบปัญหา อาทิ การตรวจสอบเฟืองลูกกลิ้งบดหลังการถอดประกอบ การตรวจสอบลักษณะข้อต่อโซ่ที่ถูกต้อง เป็นต้น สำหรับบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) จัดแสดงไว้ดังภาพที่ ง 17 ถึง ง 24 ใน ภาคผนวก ง

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบด้วยตนเอง เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรักษาสภาพของเครื่องจักรที่ได้ดำเนินการปรับปรุงให้กลับสู่สภาพเดิมดังที่ได้ดำเนินไว้ในขั้นตอนที่ผ่านมา นอกจากนี้จะต้องเพิ่มความไว้วางใจ ความสะดวกในการบำรุงรักษาและคุณภาพของเครื่องจักรให้สูงขึ้น การตรวจสอบด้วยตนเองจึงเป็นการทบทวนเพื่อปรับปรุงมาตรฐานที่ทำขึ้นในขั้นตอนที่ 3 ให้เหมาะสมและเป็นมาตรฐานที่ใช้ในการทำงานโดยเน้นการดูแลเครื่องจักรและอุปกรณ์ด้วยตนเอง เพื่อสร้างการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพโดยไม่ทำให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจสอบ ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้จัดทำแบบฟอร์มตรวจสอบการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยแบบฟอร์มดังกล่าว มีลักษณะเป็นแผนดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองแบบรายเดือนทั้งนี้เพื่อต้องการให้เห็นกิจกรรมและเวลาที่ต้องทำการตรวจสอบเครื่องจักรด้วยตนเองและเพื่อให้สามารถติดตามการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งในแบบฟอร์มได้ระบุรายละเอียดของการดำเนินงาน อาทิ ตำแหน่งที่ต้องตรวจสอบ วิธีการดำเนินการ ความถี่ เกณฑ์ที่ยอมรับ เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบได้รวดเร็วยิ่งขึ้น รายละเอียดทั้งหมดของแบบฟอร์มตรวจสอบการบำรุงรักษาด้วยตนเองของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลี จัดแสดงไว้ดังตารางที่ ง 18 ใน ภาคผนวก ง

ขั้นตอนที่ 6 การควบคุมสภาพความเป็นระเบียบ เป็นการรักษาความสะอาดและควบคุมความเรียบร้อยบริเวณที่เครื่องจักรติดตั้งอยู่อย่างเป็นระบบและทั่วถึง โดยการปรับปรุงบริเวณสถานที่ทำงาน พื้นที่ปฏิบัติงาน เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่มีการจัดวางอย่างไม่เป็นระเบียบที่ซึ่งอาจก่อให้เกิดความล่าช้าต่อการปฏิบัติงานของพนักงาน จากการศึกษามาตรการจัดการในเรื่องของการควบคุมสภาพความเป็นระเบียบ พบว่าทางโรงงานกรณีศึกษาได้มีการดำเนินการตามระบบ 5ส อยู่ก่อนแล้ว ซึ่งได้มีการจัดโครงสร้างองค์กร ลักษณะเดียวกับ ระบบ TPM แต่แตกต่างกันตรงที่มีการนำคนงานทำความสะอาด (แม่บ้าน) เข้ามามีส่วนร่วม ดังภาพที่ 3.28 และมีการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบให้กับกลุ่ม 5ส แต่ละกลุ่มที่ได้มีการจัดตั้งไว้ แต่การดำเนินกิจกรรม 5ส ของโรงงานกรณีศึกษาปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการปรับปรุงพื้นที่ในสำนักงาน เช่น ห้องทำงาน, ตู้จัดเก็บเอกสาร, การจัดระเบียบบนโต๊ะทำงาน และพื้นที่บริเวณรอบตัวอาคารผลิต ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.29 และ3.30 ซึ่งการดำเนินงานปรับปรุง ยังไม่ได้ครอบคลุมถึงการควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณเครื่องจักรและพื้นที่โดยรอบเครื่องจักร รวมถึงการปรับปรุงพื้นที่การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ อะไหล่ต่างๆที่ใช้ในการผลิตและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และจากการสำรวจพื้นที่โดยรวมกระบวนการโม่ข้าวสาลี พบว่ายังไม่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยเท่าที่ควร เช่น การวางสิ่งของกีดขวางพื้นที่ปฏิบัติงาน การขาดสัญลักษณ์หรือป้ายต่างๆสำหรับชี้บ่ง การจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการซ่อมบำรุงเครื่องจักรไม่เป็นระเบียบ ทำให้เสียเวลาในการหยิบใช้ และอาจมีบางกรณีที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องจักรเป็นต้น

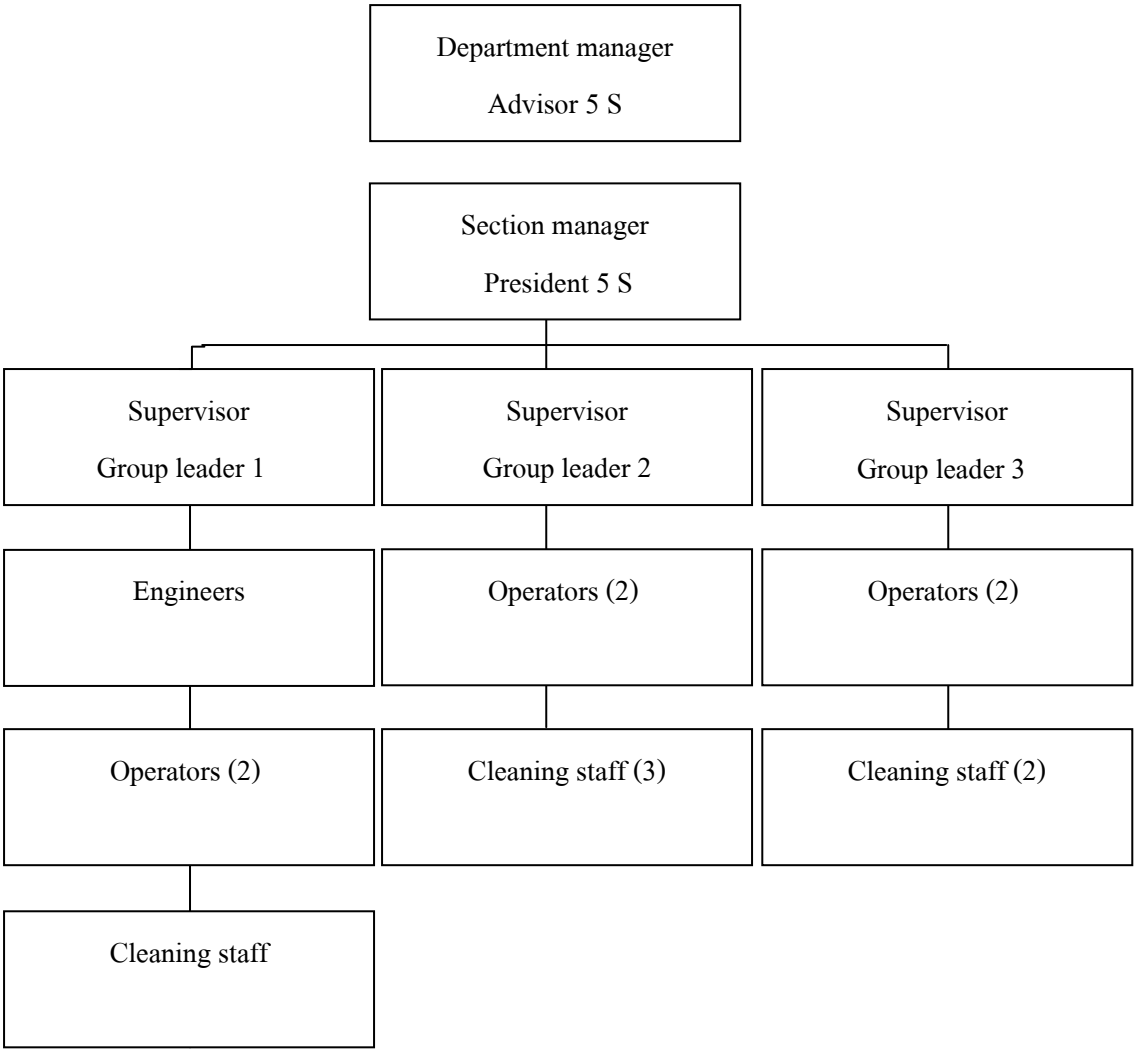


Figure 3.28 Organization structure for 5S activities in the case studied factory

Figure 3.29 Result of the 5S activities in the office area

Figure 3.30 Result of 5S activities around the factory area

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้เสนอให้ทางโรงงานกรณีศึกษาทำกิจกรรม 5 ส เพื่อการปรับปรุงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณเครื่องจักรและพื้นที่สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้กระบวนการผลิต โดยได้มีการจัดให้พนักงานมีส่วนร่วมในการเขียนข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง อีกทั้งยังได้มีการเอานำเทคนิคการปรับปรุงเข้ามาร่วมใช้ เช่น เทคนิคควบคุมการด้วยสายตา (Visual control) ที่เน้นการตรวจสอบและควบคุมด้วยการมองเห็น ซึ่งผลจากการดำเนินการส่งผลให้สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตได้รวดเร็ว เพิ่มพื้นที่ในการปฏิบัติงานและทำให้พนักงานปฏิบัติงานได้สะดวกมากขึ้น การดำเนินงานปรับปรุงตามมาตรฐานระบบ 5ส เพื่อควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยของเครื่องจักรในพื้นที่กระบวนการโม่ข้าวสาลีตามข้อเสนอแนะของพนักงานมีดังนี้

1. การควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณท่อลำเลียงแป้งด้วยเทคนิค Visual control โดยการระบุชื่อและเครื่องหมายแสดงทิศทางการไหลของวัตถุดิบที่อยู่ภายในบนท่อลำเลียง (ข้อเสนอแนะของกลุ่มย่อยที่ 1)

2. การควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณหน้าเครื่องร่อนแป้งด้วยเทคนิค Visual control โดยการทำแผนผังแสดงรายละเอียดทั้งหมดของชุดตะแกรงร่อนที่อยู่ภายในตู้ตะแกรงของ

เครื่องร่อนแป้ง (ข้อเสนอแนะของกลุ่มที่ 1)

3. การควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณสถานที่ใช้จัดเก็บผ้าตะแกรงร่อนสำรองโดยการทำชั้นวางม้วนผ้าตะแกรงร่อนเพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บ เพิ่มความสะดวกในการหยิบใช้ ลดเวลาในการค้นหาเพื่อนำมาทำการซ่อมบำรุงและลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา (ข้อเสนอแนะของกลุ่มที่ 1)

4. การควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานสำหรับตรวจเช็คความละเอียดแป้งประจำวันโดยการทำชั้นวางอุปกรณ์เพื่อเพิ่มพื้นที่และสร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน (ข้อเสนอแนะของกลุ่มที่ 2)

5. การควบคุมความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บอะไหล่สำรอง เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยการปรับปรุงสถานที่จัดเก็บเพื่อความสะดวกในการหยิบใช้และป้องกันการสูญหาย (ข้อเสนอแนะของกลุ่มที่ 3)

สำหรับผลดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของทีมกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม จัดแสดงไว้ดังภาพที่ ง 25 ถึง ง 29 ในภาคผนวก ง

ขั้นตอนที่ 7 การบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยการประเมินผลของการดำเนินกิจกรรม จากจำนวนของการปลดป้าย (Tag) จำนวนของบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) และจำนวนข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังตารางที่ 3.15 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ขั้นตอนนี้ต้องการมุ่งเน้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในเสนอแนวคิดในการสร้างความรู้ในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ได้จากสังเกตการทำงานของเครื่องจักรในขณะทำงานอยู่ประจำเครื่องจักร เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดการบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

Table 3.15 Number of activity from autonomous maintenance

Activity	Number
Tag in	168
Tag out	88
One Point Lesson (OPL)	6
Suggestion	5

จากตารางที่ 3.15 จะเห็นได้ว่าจำนวนป้าย (Tag) ที่สามารถปลดออกได้นั้นยังไม่สามารถทำให้ครบได้ทุกจุด เนื่องจากจุดที่ติดป้าย (Tag) ที่เหลืออยู่เป็นเป็นตำแหน่งที่ต้องมีการดัดแปลงอุปกรณ์และใช้เวลานาน อาทิ ตำแหน่งฝาครอบซองกระพ้อและสกรูต่างๆ ที่ใช้ในการ

ลำเลียงวัตถุดิบ ซึ่งเป็นแบบใช้น็อตยึด โดยทีมกลุ่มย่อยจะทำการปรับปรุงแก้ไขโดยการดัดแปลงให้ฝาครอบให้สามารถถอดประกอบได้ง่ายโดยเปลี่ยนจากการใช้น็อตยึดเป็นการใช้แคมป์ล็อกเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ และการบำรุงรักษาต่อไป

ส่วนจำนวนบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) และข้อเสนอแนะ ที่กำหนดขึ้นโดยพนักงานมีจำนวนเฉลี่ยประมาณ 3 เรื่องต่อเดือน ตลอดช่วงเวลาที่นำหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองเข้ามาประยุกต์ใช้ ดังนั้นจึงนำจำนวนที่ได้นี้ไปเป็นค่าเริ่มต้นในการตั้งเป้าหมายในการสร้างบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) รวมทั้งข้อเสนอแนะในการปรับปรุงตามระบบมาตรฐาน 5ส โดยที่กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มต้องสร้างบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบเครื่องจักรที่นอกเหนือจากมาตรฐานในการตรวจสอบด้วยตนเองหรือเกร็ดความรู้ที่ช่วยให้การทำงานหน้าเครื่องมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นรวมถึงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน เป็นต้น

6.2.3 เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

การบำรุงรักษาตามแผน เป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลาและทำให้เครื่องจักรมีอัตราการใช้งานสูง จากการลดการขัดข้องต่างๆของเครื่องจักร การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาตามแผนของงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) การปรับปรุงมาตรฐานการทำความสะอาดและหล่อลื่นให้เหมาะสมกับความสามารถของพนักงานฝ่ายผลิต รวมถึงการส่งเสริมให้โรงงานกรณีศึกษามีการนำเทคนิคการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เข้ามาร่วมประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการบำรุงรักษาตามแผน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เยกสรร สิงห์ธนู (2550) ซึ่งได้ประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาตามแผนในสายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรและ อัษฎาวุธ เชาวเหม และคณะ (2552) ที่มีการใช้เครื่องมือตรวจวัดและวิเคราะห์การสั่นสะเทือนสำหรับพยากรณ์ความเสียหายของอุปกรณ์เครื่องจักร ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคนิคการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เข้ามาใช้ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในช่วงของบำรุงรักษาตามแผนของโรงงานผลิตอาหารสัตว์ การดำเนินงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอนและมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินเครื่องจักร และสภาพปัญหา เป็นการจัดกลุ่มเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษาตามประเภทเครื่องจักรสำคัญด้วยวิธี A B C Analysis ซึ่งผู้วิจัยได้ร่วมกับทางโรงงานกรณีศึกษาประเมินและจัดกลุ่มเครื่องจักร ดังตารางที่ 3.16 โดยมีหลักการประเมิน ดังนี้

1) เครื่องจักรประเภท A คือ เครื่องจักรที่ความสำคัญต่อกระบวนการผลิตมาก เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้องทำให้กระบวนการผลิตเกิดการหยุดชะงัก

2) เครื่องจักรประเภท B คือ เครื่องจักรที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตรองลงมา หรือเครื่องจักรที่มีมากกว่า 1 เครื่อง เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้องกระบวนการผลิตจะสามารถดำเนินต่อไปได้

3) เครื่องจักรประเภท C คือ เครื่องจักรที่ไม่มีผลต่อการผลิตเลย เช่น เครื่องปรับอากาศ หรือหลอดไฟ เป็นต้น

Table 3.16 Machinery assessment based on its function

Process	Machine	Machine Type
Wheat Silo Cleaning	Flow balancer	B
	Com - bi cleaning Machine	A
	Aspirator of com bi cleaning machine	A
	Wheat transfer screw from raw material tank	B
	Wheat elevator from raw material tank	A
	Air jet filter bin	A
Wheat Fermentation	Screw dampening	A
	Scourer	A
	Aspirator of scourer	A
	Wheat transfer screw from dampening screw	A
	Wheat transfer screw from fermentation tank	A
	Wheat elevator from fermentation tank	A
3. Wheat Grinding	Tranflowtron	A
	Roller Mill	A
	Detacher	A
	Air lock sifter	A
	Sifter	A
	Flour transfer screw from sifter	A
	Flour transfer elevator	A
	Flour transfer screw to tank	A
	Bran finisher	A
	Brand transfer elevator	A
	Brand transfer screw to tank	A
	Fan suction pneumatic	A
	Rinsing air	A
	Air jet filter bin	A
	Micro screw	A
	Air pressure pump	A

Table 3.16 Machinery assessment based on its function (Cont)

Process	Machine	Machine Type
Finished Product	Packing machine	A
	Flour air blower	B
	Brand transfer screw from tank	A
	Flour transfer screw from tank	A
	Transfer screw for flour swirling inside the tank	A
	Flour transfer screw for packing	A
	Transfer elevator for flour swirling inside the tank	A
	Flour transfer screw form swirling elevator of flour tank	A
	Flour transfer screw to tank for bulk packing	A
	Brand transfer screw to tank for bulk packing	A

จากตารางที่ 3.16 การประเมินเครื่องจักรตามความสำคัญในกระบวนการโม่ข้าวสาลี ซึ่งเป็นขอบเขตของงานวิจัยนี้ปรากฏว่าเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลีทั้งหมดเป็นเครื่องจักรประเภท A ทั้งหมด เนื่องจาก เมื่อเครื่องใดเครื่องหนึ่งขัดข้องจะทำให้เครื่องจักรตัวอื่นๆหยุดทำงานไปด้วย หลังจากที่ได้ประเมินเครื่องจักรแล้ว ผู้วิจัยได้เสนอให้มีการจัดทำสัญลักษณ์ที่เครื่องจักร เพื่อเป็นการจำแนกกลุ่มและบ่งบอกถึงระดับความสำคัญของเครื่องจักรแต่ละชนิด สัญลักษณ์ที่จัดทำขึ้นมีลักษณะเป็นแผ่นป้ายวงกลมแบ่งออกเป็น 3 สี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีเขียวตามกลุ่มความสำคัญของเครื่องจักรที่ได้ทำการประเมินไว้ ซึ่งติดอยู่ในตำแหน่งของเครื่องจักรที่พนักงานสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ดังภาพที่ 3.31 โดยแผ่นป้ายวงกลมทั้ง 3 สี หมายถึง เครื่องจักรในกลุ่ม A ,B และ C ตามลำดับ มาตรการดังกล่าวนี้ มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้พนักงานสามารถจำแนกเครื่องจักรตามระดับความสำคัญต่อกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังช่วยเพิ่มการเอาใจใส่ในเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องจักรมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อการใช้เพื่อเป็นแนวทางในการขยายผลการดำเนินงานสำหรับกระบวนการผลิตอื่นและการพิจารณาปรับปรุงแผนการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษา ทั้งในด้านลำดับความสำคัญของเครื่องจักรที่ต้องทำการบำรุงรักษาและระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

Figure 3.31 Identifying group of machine by color tag

ขั้นตอนที่ 2 จัดทำระบบการจัดการข้อมูลเครื่องจักร เนื่องจากทางโรงงานกรณีศึกษาได้มีการนำโปรแกรมที่มีชื่อว่า CMMS (Computer Maintenance Management System) มาใช้ในการจัดทำระบบการจัดการข้อมูลเครื่องจักร ดังภาพที่ 3.32 ซึ่งในโปรแกรมจะมีรายละเอียดการจัดการรายการการซ่อมบำรุงดังนี้

- ทะเบียนเครื่องจักร	- ข้อมูลพนักงาน	- รายการอะไหล่	- กำหนดแผน PM
- แผนบำรุงรักษา	- ใบประเมิน	- แจ้งงานซ่อม	- ออกใบสั่งซ่อม
- บันทึกปิดงานซ่อม	- ตรวจงานเสร็จ	- บันทึกการเบิก	- บันทึกการรับ
- รายงานต่าง ๆ	- เชื่อมโยงข้อมูล	- สำรองข้อมูล	

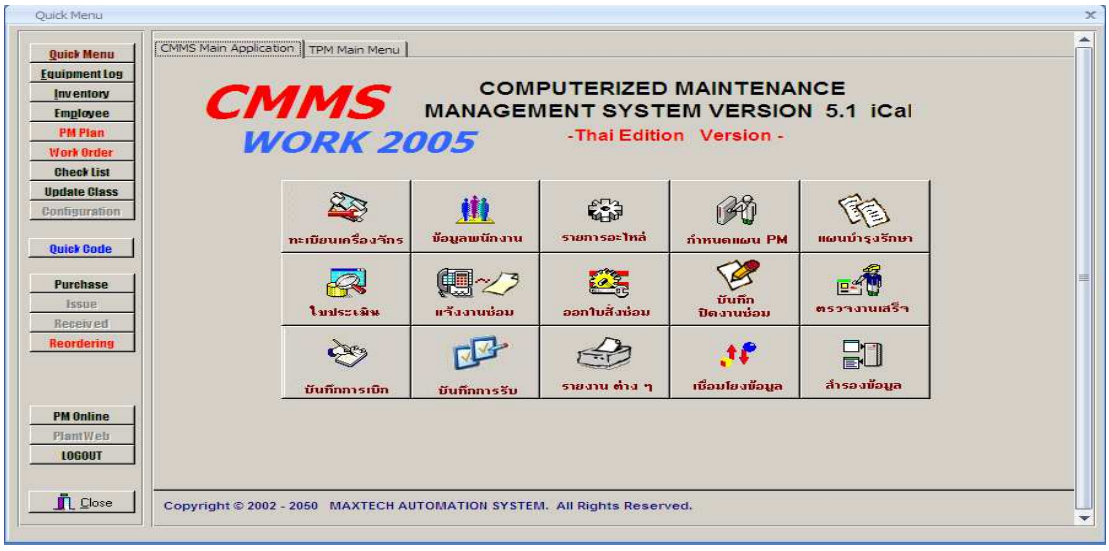


Figure 3.32 Using of CMMS for management of machine database

ขั้นตอนที่ 3 สร้างระบบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้สำรวจวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงานจากเอกสารและบันทึกที่ใช้ในระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรปัจจุบัน ผลจาการสำรวจพบว่ามีเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเครื่องจักร 3 ชุด ได้แก่

1. แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี (Master plan) ดังภาพที่ จ 1 ในภาคผนวก จ ซึ่งมีรายละเอียดประกอบด้วยแผนการดำเนินงานเฉพาะการทำ PM ในเรื่องของการอัดจาระบีและการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องเฉพาะเครื่องจักรสำคัญเท่านั้น

2. แบบฟอร์มกำหนดความถี่การบำรุงรักษาเครื่องจักร ดังภาพที่ จ 2 ในภาคผนวก จ เป็นแบบฟอร์มที่ใช้เพื่อตรวจสอบความถี่ของรายการเครื่องจักรที่ต้องทำ PM เท่านั้น ซึ่งรายละเอียดในแบบฟอร์มจะระบุ เฉพาะเครื่องจักรที่ต้องทำการบำรุงรักษา ความถี่ในการบำรุงรักษา (ชั่วโมง) วิธีการบำรุงรักษา เช่น การทำความสะอาด การซ่อม เปลี่ยน อัดจาระบี การเติมน้ำมัน เป็นต้น แต่ไม่ได้ระบุการทำPM สำหรับ ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรนั้นๆ นอกจากนี้การกำหนดให้มีผู้ดำเนินการยังไม่มีความไว้ชัดเจน และจากการสำรวจยังพบปัญหาว่า เมื่อได้ตรวจสอบรายละเอียดที่ต้องดำเนินการตามที่ระบุไว้ในแบบฟอร์มแล้ว จะทำให้เกิดความสับสนเนื่องจากไม่ระบุถึงจุดหรือตำแหน่งหรือชิ้นส่วนที่ต้องทำ อีกทั้งการสื่อความหมายเพื่อให้ปฏิบัติตามยังไม่ชัดเจน ตัวอย่าง เช่น รายการหรือเครื่องจักรที่บำรุงรักษา ระบุไว้คือ Air Lock Sifter วิธีการบำรุงรักษาระบุเอาไว้ว่า C ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแต่ไม่ได้ระบุว่าเอาไว้ว่าต้องเปลี่ยนอะไร ความถี่ 672 ชั่วโมง ซึ่งอาจทำให้ผู้ที่ต้องปฏิบัติตามเกิดความสับสนจากข้อบกพร่องในรายละเอียดของการปฏิบัติงานในส่วนนี้ได้

3. รายงานแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ดังภาพที่ จ 3 ในภาคผนวก จ เป็นแบบฟอร์มรายการบันทึกที่รวบรวมรายการเครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต้องทำการบำรุงรักษาในแต่ละวัน ซึ่งมีไว้สำหรับตรวจสอบและรายงานผลการบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบเชิงป้องกัน รายงานมีการระบุรายละเอียดการทำ PM ต่างๆ เช่น วันที่ดำเนินการ ชื่อเครื่องจักร รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ต้องดำเนินการ วิธีการดำเนินการ (รายละเอียด) ความถี่ ผลดำเนินการ (ความผิดปกติที่เกิดขึ้น) โซนที่ตั้งเครื่องจักรแบ่งตามกระการผลิต สถานการดำเนินงานและบันทึกเพิ่มเติม

ผลจากการศึกษาพบว่า เอกสารที่ใช้ในการดำเนินการมีจำนวนหลายชุด มีรายละเอียดของการทำงาน ที่ซ้ำซ้อนกัน บางแบบฟอร์มระบุวิธีการทำงานไม่ชัดเจน ทำให้ผู้ที่ปฏิบัติงานอาจเกิดความสับสน อีกทั้งเอกสารยังมีจำนวนมาก โดยเฉพาะรายงานแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน เนื่องจากรายการ ที่ต้องทำในแต่ละวันมีจำนวนวนมากสาเหตุจากการระบุเครื่องจักรทุกตัวเข้าไปในรายงานซึ่งเครื่องจักรบางประเภทมีจำนวนหลายเครื่องและมีชิ้นส่วนอุปกรณ์เหมือนกันทุกอย่าง ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนของรายการที่ต้องทำรวมถึงอายุการจัดเก็บที่ระบุ

ไว้เป็นระยะเวลา 6 เดือน จึงทำให้เอกสารมีปริมาณมากยากต่อการจัดเก็บและการค้นหา นอกจากนี้ รายงานแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรสามารถบอกได้เพียงรายละเอียดในการทำงาน PM เฉพาะเรื่องเท่านั้น แต่ไม่สามารถทำให้มองเห็นภาพรวมของการทำงาน PM ได้ทำให้ทราบว่า การบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของโรงงานกรณีศึกษายังไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากทางโรงงานไม่ให้ความสำคัญในเรื่องนี้เท่าที่ควร ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอแนะให้ทางโรงงานกรณีศึกษาปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยมุ่งเน้นให้เกิดการบำรุงรักษาตามระยะเวลามากยิ่งขึ้น ซึ่งการดำเนินงานสำหรับในขั้นตอนนี้ในเบื้องต้น ผู้วิจัยได้จัดทำแบบฟอร์มสำหรับการบำรุงรักษาตามระยะเวลาให้กับโรงงานกรณีศึกษาโดยนำข้อบกพร่องจากเอกสารที่ใช้ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลาแบบเดิมทั้ง 3 ชุด มาทำการปรับปรุงเพื่อลดจำนวนเอกสารที่เคยใช้ถึง 3 ชุด เหลือเพียงชุดเดียว ซึ่งเอกสารที่จัดทำขึ้นจะเป็นแบบฟอร์มสำหรับตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลาของเครื่องจักรแต่ละประเภทที่เป็นแบบรายปี โดยระบุรายละเอียดต่างๆของงานซ่อมบำรุงที่สำคัญเอาไว้ เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพรวมของการบำรุงรักษา ดังตัวอย่างแบบฟอร์มการบำรุงรักษาตามระยะเวลาของเครื่องโม่ข้าวสาลีในภาพที่ 3.33 นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ร่วมกับผู้มีหน้าที่ดูแลเครื่องจักรที่มีความชำนาญจัดทำคู่มือมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาเพื่อใช้ประกอบการทำงาน PM ซึ่งเนื้อหาและรายละเอียดต่างๆได้จากการศึกษาคู่มือเครื่องและจากประสบการณ์ของพนักงานที่มีหน้าที่บำรุงรักษาเครื่องจักร

สำหรับแบบฟอร์มตรวจสอบการบำรุงรักษาและคู่มือมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องในกระบวนการโม่ข้าวสาลี จัดแสดงไว้ดังตารางที่ จ 1 ถึง จ 14 และ ภาพที่ จ 4 ถึง จ 17 ในภาคผนวก จ ตามลำดับ

Periodic Maintenance Report

Annual……………………..

Machine: ....Roller Milling......................... Department : ....Flour Mill Factory...................... Provided : .... (......./......../.......) Endorsee :..(......./........./........)

Operator ✓ in O : A = Cleaning B = Repair C = Change D = Grease up / Lubrication E= Add / Change the oil. F = Checking / Set up

Position	Month	January				February				……………………			………	……………					June..	………………………………………………..													November……………				December
	Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	.	.	.	.	.	24	.	.	.		.	.	36	.	.	.	.	.	.	50	51	52
Weekly	PM																																		
Monthly																																			
1. V – belt feeding roller	EF				O				O				O						O							O									O
2. V – belt grinding roller	EF				O				O				O						O							O									O
6.Gear grinding roller	AF/E				O				O				O						O							O									O
3 Months																																			
1.ลูกปืนลูกกลิ้งบด	AFD/C												O						O							O									O
6 Months																																			
1.Knife of grinding roller	AF/B/C																																		
Annual																																			
1. Gear oil of grinding roller	CF																																		O
2. Gear oil of feeding roller	CF																																		O

Figure 3.33 The periodic maintenance report for wheat grinding machine (ROLLER MILL)

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างระบบการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ คือ การคาดคะเนอัตราการเสื่อมของเครื่องจักร จากผลการวัดโดยใช้เครื่องมือ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถคาดคะเนหรือพยากรณ์อาการชำรุดในปัจจุบันทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความเหมาะสมได้ในอนาคต ดังนั้นจึงต้องมีการวัดค่าตัวเลขและมีการเปรียบเทียบข้อมูล เพื่อประมาณการชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์เครื่องจักรที่อาจเกิดการชำรุดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้สามารถทำการจัดเตรียมล่วงหน้าสำหรับ แรงงาน ชิ้นส่วน อะไหล่หรือแผนการผลิตที่อาจมีผลกระทบได้อย่างแม่นยำ ดังตัวอย่างการศึกษาของ Setda and Ibrahim (2009) ซึ่งได้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ในโรงงานที่ใช้เครื่องจักรหลักในการผลิต เป็น Rotating Machine ได้แก่ โรงงานผลิตสายเคเบิลและโรงงานผลิตยางรถยนต์ โดยพบว่าโรงงานผลิตยางรถยนต์ที่มีการนำเทคนิคการวัดและวิเคราะห์การสั่นสะเทือนของเครื่องจักรซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มาใช้โดยอาศัยเครื่องมือวัดแรงสั่นสะเทือนเพื่อประเมินสภาพเครื่องจักรในช่วงที่ทำการผลิต สามารถค้นหาความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรได้ อีกทั้งยังช่วยป้องกันอันตรายให้กับพนักงานประจำเครื่องจากอันตรายที่เกิดขึ้นจากความสั่นสะเทือนของเครื่องจักร เปรียบเทียบกับโรงงานผลิตสายเคเบิลที่ไม่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์จะไม่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ นอกจากนี้โรงงานอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตที่เป็นแบบผลิตอย่างต่อเนื่องมีความต้องการความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรสูง การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์จะมีส่วนช่วยสนับสนุน การปรับปรุงด้านความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร ความปลอดภัยใน คุณภาพและลดต้นทุนการบำรุงรักษาได้อีกด้วย (M.C. Carnero , 2005 อ้างโดย A.H. Christer, W. Wang, J.M. Sharp, 1997) เช่นเดียวกับกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาที่เป็นแบบผลิตต่อเนื่องและมีเครื่องจักรส่วนใหญ่เป็น Rotating Machine ที่มีความสั่นสะเทือนเกิดขึ้น อาทิ เครื่องข้าวสาลี เครื่องร่อนแป้ง เครื่องแยกรำข้าว เป็นต้น จึงมีโอกาสเกิดความเสียหายขึ้นได้ตลอดเวลานอกจากนี้ยังอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานจากการปัญหาสั่นสะเทือนของเครื่องจักรดังกล่าว เทคนิคการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์นี้นอกจากจะทำให้โรงงานกรณีศึกษาสามารถป้องสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรได้แล้วยังมีส่วนช่วย ลดค่าใช้จ่ายจากการเปลี่ยนอะไหล่โดยไม่จำเป็นและลดปัญหาการ Breakdown ของเครื่องจักร ในการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์อาจใช้หลักการของ Sadettin และคณะ (2006) ซึ่งใช้การตรวจติดตามและการวิเคราะห์การสั่นสะเทือนมาทดสอบกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เป็น Rotating Machineในสภาวะที่เครื่องจักรมีการทำงานจริง ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์การสั่นสะเทือนสามารถช่วยในเรื่องของการวางแผนกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ นอกจากนี้การนำเทคนิคการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เข้ามาประยุกต์ใช้ด้วยวิธีดังกล่าวยังช่วยให้โรงงานได้รับประโยชน์อีกด้วย

จากการศึกษาเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงพยากรณ์ของโรงงานกรณีศึกษา พบว่ายังไม่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคดังกล่าวนี้กับเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอให้โรงงานกรณีศึกษามีการนำเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เข้ามาประยุกต์ใช้ ซึ่งการดำเนินการเบื้องต้นผู้วิจัยได้เสนอให้นำเทคนิคการวิเคราะห์การสั่นสะเทือนมาใช้พยากรณ์ความเสียหายของลูกปืน เนื่องจากเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลีส่วนใหญ่ ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นว่าเป็นเครื่องจักรแบบ Rotating Machine เช่น เครื่องโม่ข้าว เครื่องร่อนแป้ง เครื่องตีแป้ง เครื่องคัดแยกรำข้าว สกรูลำเลียงวัตถุดิบต่างๆ ซึ่งมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาในลักษณะของการหมุนหรือเลื่อนไปมาในระหว่างที่เครื่องจักรมีการทำงาน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีการใช้ลูกปืนจำนวนมาก ซึ่งหากไม่มีการบำรุงรักษาที่เหมาะสมแล้วก็มีความเสียหายกับลูกปืนและตัวเครื่องจักรได้ แต่จากการศึกษาร่วมกันระหว่างผู้วิจัยกับทางโรงงานกรณีศึกษา ทางโรงงานเห็นชอบในหลักการแต่ยังไม่มีความพร้อมที่จะนำเทคนิคนี้มาใช้ในขณะนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเทคนิคและเครื่องมือการวินิจฉัยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์หรือวิธีการติดตามสภาพเครื่องจักรด้วยเทคนิคอื่นๆ ที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษา (รายละเอียดเทคนิคและเครื่องมือการวินิจฉัย จัดแสดงในภาคผนวก จ) เทคนิคการวัดและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิก็ยังเป็นเทคนิคที่มีความสำคัญที่สามารถนำมาใช้ในการวัดและวิเคราะห์ความเสียหายของลูกปืนได้อีกด้วย เนื่องจากการหมุนของลูกปืนจะทำให้เกิดความร้อนสะสมขึ้น สังเกตได้จากการใช้มือสัมผัสบริเวณที่ลูกปืนติดตั้งอยู่ว่าจะมีความร้อนเกิดขึ้นซึ่งสามารถแก้ไขเบื้องต้นด้วยการเลือกสารหล่อลื่น เช่น จาระบี ที่มีคุณสมบัติการทนความร้อน เทคนิควัดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิยังมีราคาถูกกว่าการใช้เครื่องมือวัดและวิเคราะห์การสั่นสะเทือนอย่างมาก อีกทั้งยังสามารถนำมาใช้ตรวจวัดกับเครื่องจักรและอุปกรณ์สำคัญอื่นๆ ที่มีความร้อนเกิดขึ้นได้ เช่น มอเตอร์ สายไฟ หรือ ชุดเกียร์ เป็นต้น การตรวจวัดสามารถทราบผลได้ง่ายไม่มีความซับซ้อนและไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ตรวจสอบหรือผู้ชำนาญการ ด้วยเหตุนี้ทางโรงงานจึงมีความสนใจที่จะเลือกใช้เทคนิคดังกล่าวสำหรับการพยากรณ์ความเสียหายของลูกปืนรวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงร่วมกับโรงงานกรณีศึกษาจัดทำขั้นตอนสำหรับการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ด้วยเทคนิค Temperature Analysis โดยเลือกเครื่องจักรตัวอย่างที่จะทำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ คือ Roller Mill, Detacher และ Pneumatic Suction Fan เนื่องจากตำแหน่งของลูกปืนอยู่ในจุดที่ไม่สามารถเข้าไปตรวจสอบได้อย่างสะดวกหรืออาจเกิดความไม่ปลอดภัยกับผู้ที่ต้องทำการตรวจสอบได้ อีกทั้งในระหว่างที่เครื่องจักรมีการทำงานจะเกิดเสียงดังมากจึงไม่สามารถสังเกตหรือตรวจสอบเสียงผิดปกติที่เกิดขึ้นได้อย่างสะดวก ซึ่งในการวินิจฉัยความผิดปกติของอุณหภูมิสามารถใช้เครื่องวัดอุณหภูมิแบบแสงอินฟราเรด

(Infra - red Temperature gun) ได้ โดยรายละเอียดการดำเนินงานเริ่มจากการกำหนดจุดหรือตำแหน่งของเครื่องจักรที่ต้องทำการตรวจสอบอุณหภูมิ เช่น ลูกปืน, มอเตอร์, ลูกกลิ้งบด เป็นต้น จัดทำมาตรฐานการตรวจวัดเพื่อการพยากรณ์ความเสียหาย โดยผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมผู้ดูแลเครื่องจักรที่มีประสบการณ์กำหนดเกณฑ์มาตรฐานการตรวจวัดและลักษณะความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น จากนั้นนำ Infra - red Temperature gun ไปตรวจสอบอุณหภูมิ ดังภาพที่ 3.34 ซึ่งการดำเนินการตรวจสอบได้ทำในขณะที่เครื่องจักรมีการทำงานปกติแล้วทำการบันทึกผลเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยผลการตรวจวัดที่ได้จะถูกนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเพื่อติดตามความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้หากแนวโน้มของอุณหภูมิที่วัดได้มีค่าสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องแสดงว่าอาจมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับอุปกรณ์เหล่านั้น ดังนั้นทีมผู้ดูแลเครื่องจักรจะทำการตรวจสอบและสามารถดำเนินการแก้ไขก่อนเครื่องจักรจะหยุดชะงักได้ สำหรับมาตรฐานการตรวจวัดเพื่อการพยากรณ์ความเสียหายด้วยเทคนิคการตรวจสอบอุณหภูมิที่ผู้วิจัยได้จัดทำให้กับโรงงานกรณีศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติและขยายผลการดำเนินงานไปยังเครื่องจักรอื่นๆต่อไปในอนาคต ดังแสดงในภาพที่ จ 28 ถึง จ 34 ในภาคผนวก จ

Figure 3.34 Checking machine temperature by infra - red temperature gun

นอกจากเทคนิคการวัดและวิเคราะห์อุณหภูมิ ผู้วิจัยยังได้แนะนำหลักและวิธีการเลือกเทคนิคการตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องจักร ให้กับโรงงานกรณีศึกษาตามแนวทางของ Carnero M.C. (2005) ซึ่งสามารถวินิจฉัยได้หลายวิธีดังสรุปในตารางที่ 3.17

Table 3.17 Hierarchy of the diagnostic techniques in technological levels 0, 1, 2 and 3

Level	Diagnostic technique	Instrumentation
1	Content in wear and contamination metals	Visual inspection of particles in lubricant
	Vibration analysis	Visual inspection/use of screwdriver
	Color of lubricant	Visual inspection
	Water content	Visual inspection
2	Viscosity to 40 ºC	Capillary viscometer
	Tendency of global vibration value RMS (10– 1000 Hz)	Vibrometer
	Content in wear and contamination metals	Stain of oil
	Water content	Crackle test
3	Spectral analysis	Spectral analyzer
	Content in wear and contamination metals	Particle meter
	Viscosity to 40 ºC	Capillary viscometer
	Tendency of global vibration value RMS (10– 1000 Hz)	Spectral analyzer
	Water content	Karl Fischer
	Time signal analysis/form and crest factors	Spectral analyzer/oscilloscope
4	Content in wear and contamination metals	Spectrometer of atomic absorption
	Spectral analysis/density of spectral power	Spectral analyzer
	Viscosity to 40 and 100 ºC	Automatic viscometer
	Water content/total acid number	Karl Fischer/Tritrator
	Tendency of global vibration value RMS (10–1000 Hz)	Vibrometer/spectral analyzer
	Time signal analysis/form and crest factors	Spectral analyzer/oscilloscope

ที่มา : ดัดแปลงจาก Carnero M.C. (2005)

จากตารางที่ 3.17 แต่ละระดับของการตรวจสอบจะมีความเหมาะสมกับเครื่องจักรดังนี้

ลำดับที่ 1 เป็นเทคนิคขั้นพื้นฐานสำหรับการตรวจสอบแบบง่ายๆ ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์พิเศษช่วยในการตรวจสอบ เหมาะสำหรับเครื่องจักรที่ไม่มีความซับซ้อนมากและไม่ได้อยู่ต้นทางของสายการผลิต

ลำดับที่ 2 เป็นเทคนิคที่มีการใช้เครื่องมือในเข้ามาช่วยในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักร เหมาะสมกับเครื่องจักรหลักที่อยู่ต้นสายของการผลิต และต้องการความน่าเชื่อถือในการทำงาน

ลำดับที่ 3 เป็นเทคนิคที่ เหมาะกับเครื่องจักรในโรงงงานที่มีขนาดใหญ่ และกำลังในการผลิตสูง เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า ซึ่งจะต้องมีเครื่องช่วยวินิจฉัยมากกว่า 2 ชนิด

ลำดับที่ 4 เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับเครื่องจักรที่มีความซับซ้อนมาก ต้องการความน่าเชื่อถือในการผลิตสูง และไม่ต้องการให้เกิดการหยุดชะงักอย่างเด็ดขาด

จากเทคนิคการตรวจสอบเครื่องจักรข้างต้นนี้สามารถเป็นแนวทางให้โรงงานกรณีศึกษาได้นำไปประยุกต์ใช้ ให้มีความเหมาะสมกับเครื่องจักรในกระบวนการผลิตต่อไปในอนาคต

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการบำรุงรักษาตามแผน ในขั้นตอนนี้จะเป็นการประเมินผลการปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรจากค่าเฉลี่ยของเวลาเดินเครื่องก่อนทำงานผิดปกติ (MTBF) และเวลาเฉลี่ยของการซ่อมแซมเครื่องจักร (MTTR) เพื่อนำไปปรับปรุงความสามารถในการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยโรงงงานกรณีศึกษาจะเป็นผู้ดำเนินการต่อไป

6.2.4 เสาหลักที่ 4 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (ขั้นที่ 7.4)

การประยุกต์ใช้ระบบ TPM จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้และทักษะเกี่ยวกับเครื่องจักร เพื่อที่จะสามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ดังคำแนะนำของ Tsarouhas (2007) ที่กล่าวว่า ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้และการพัฒนาระบบการทำงานต่างๆให้กับองค์กรเกิดจากการฝึกอบรม การพัฒนาความรู้และทักษะให้กับพนักงานเป็นปัจจัยหลัก Ravikumar and Bhaskae (2008) กล่าวว่า การฝึกอบรมเป็นการได้มาซึ่งทักษะ ความรู้และความสามารถที่เป็นผลมาจากการสอนหรือการฝึกปฏิบัติที่สัมพันธ์กับการได้มาซึ่งความสามารถที่เฉพาะเจาะจงของพนักงาน Chand and Shirvani (2000) ได้ประยุต์ใช้ระบบ TPM ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และพบว่าพนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมการผลิตที่ได้ผ่านการฝึกอบรมทักษะการสำหรับการควบคุมสายการผลิตมาและวิธีการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์มาแล้วนั้น สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาในเรื่องพื้นฐานที่เกิดขึ้นระหว่างทำการผลิตสินค้าได้ อีกทั้งยังมีความสามารถในการใช้เครื่องมือเพื่อปรับแต่งปรับตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆได้อีกด้วย คณิต เฉลยจรรยา (2543) สุรชาติ วิชัยดิษฐ (2551) ดำเนินการฝึกอบรมโดย มีเนื้อหาที่มุ่งเน้นความเข้าใจแนวทางในการประยุกต์ใช้ระบบ TPM 12 ขั้นตอน ความหมายและความสำคัญของกิจกรรมทั้ง 8 เสาหลักในระบบ TPM แต่ทั้งนี้ยังไม่มีการฝึกอบรบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของเครื่องจักรเพื่อพัฒนาให้พนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้น เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง ภาณุพงศ์ ประจงการ (2553) ดำเนินการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้ที่ไม่ได้มุ่งเน้นในเรื่องของระบบพื้นฐานของเครื่องจักรแต่จะมุ่งเน้นในเรื่องของระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรที่ใช้ภายในโรงงานผลิตแผ่นยิปซัม เพื่อให้พนักงานเข้าใจหลักการทำงาน โครงสร้างของ

ระบบควบคุมแต่ละประเภทและวิธีการแก้ไขปัญหาเมื่อระบบควบคุมเกิดการขัดข้องโดยฝึกอบรมให้กับพนักงานที่เป็นช่างซ่อมบำรุงเท่านั้น Dogra และคณะ (2011) ได้ให้ความสำคัญกับการกำหนดโครงสร้างหรือรูปแบบในการฝึกอบรมเป็นสิ่งแรกที่ต้องมีการดำเนินการ ซึ่งมีการวางแผนการฝึกอบรมให้กับพนักงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะและความรู้ให้กับพนักงานให้มีความเข้าใจในเรื่องของโครงสร้างพื้นฐานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต เช่น อุปกรณ์ลำเลียง ระบบควบคุมความเย็น นัทและโบลท์ ซีล แบริ่ง มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น จากการฝึกอบรมทำให้พนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมกระบวนการผลิตสามารถที่จะทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด หล่อลื่น ขันแน่น รวมถึงสามารถที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าการซ่อมเล็กๆ น้อยๆ ตามจุดต่างๆ ของเครื่องจักรที่มีความผิดปกติเกิดขึ้นเป็นประจำทุกวันได้อย่างมั่นใจ นอกจากนี้การฝึกอบรมยังได้มุ่งเน้นการสร้างบุคลากรที่มีความรอบรู้ในเรื่องของเครื่องจักรและอุปกรณ์อีกด้วย Rodrigues (2006) ได้อธิบายถึงปัจจัยสำคัญหลายประการที่มีอิทธิพลต่อการการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ไม่ประสบความสำเร็จหนึ่งในนั้นคือ การขาดการฝึกอบรมความรู้พื้นฐานและทักษะต่างๆ ที่ไม่เฉพาะเจาะจงเพียงแค่เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการเพียงเท่านั้นแต่รวมถึงความรู้และทักษะการปฏิบัติงานทางด้านเทคนิคอื่นๆ อีกด้วย ซึ่งการฝึกอบรมในขั้นตอนนี้แตกต่างจากการฝึกอบรมในช่วงเริ่มต้นก่อนที่จะนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ การฝึกอบรมในขั้นตอนนี้จะเป็นการช่วยยกระดับความรู้และทักษะให้สามารถตรวจหาสิ่งผิดปกติของเครื่องจักร การค้นหาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรผิดปกติ สามารถใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์เพื่อการแก้ไขปัญหาและการซ่อมบำรุงเล็กๆน้อยๆได้อย่างถูกต้องตลอดจนมีความสามารถที่จะทำการฝึกอบรมความรู้ให้กับพนักงานคนอื่นๆได้ เพื่อให้พนักงานสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันทีดังรายละเอียด ต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดนโยบายและแนวทางหลักในการฝึกอบรม จากการสำรวจ การฝึกอบรมของทางโรงงานกรณีศึกษา พบว่า ทางโรงงานยังไม่ให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมพนักงานในเรื่องความรู้พื้นฐานของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เนื่องจากขาดบุคลากรที่สามารถทำหน้าที่ฝึกอบรมในเรื่องนี้ ปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาให้การอบรมแบบในงาน (On-the-Job Training, OJT) โดยใช้พนักงานระดับหัวหน้ากะที่มีลักษณะการถ่ายทอดความรู้แบบต่อตัวต่อซึ่งทำให้พนักงานระดับปฏิบัติการ วิชัย โถสุวรรณจินดา (2550) อธิบายว่า ในการเพิ่มความสามารถของพนักงานนั้น ทำได้ด้วยการฝึกอบรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ การฝึกอบรมในงาน (On the Job Training) และการฝึกอบรมนอกงาน (Off the Job Training) โดยที่การฝึกอบรมในงานเป็นการพัฒนาพนักงานที่มีลักษณะเป็นการถ่ายทอดตัวต่อตัวในขณะที่การฝึกอบรมนอกงานเป็นการฝึกอบรมแบบบรรยายจากวิทยากรผู้มีความรู้จากภายนอกโดยจัดเป็นหลักสูตรระยะสั้นที่เน้นการให้

ความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ สมเกียรติ นุชพงษ์ (2548) แนะนำว่าการฝึกอบรมด้วยวิธีการบรรยายที่เป็นลักษณะของการฝึกอบรมนอกงาน (Off the Job Training) จะทำให้ผู้รับการฝึกอบรมได้เนื้อหาวิชาการตามหัวข้อที่ครบถ้วน ผู้วิจัยเห็นว่าทางโรงงานกรณีศึกษาควรให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมในด้านความรู้พื้นฐานเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตโดยจัดให้มีการอบรมเพื่อพัฒนาทักษะของพนักงานในเรื่องดังกล่าวซึ่งผู้วิจัยได้เสนอให้มีการอบรมในรูปแบบที่เรียกว่า การฝึกอบรมนอกงาน หรือ การอบรมที่ไม่ใช่ ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริง (Off-The-Job Training, OFF-JT) จากบุคลากรที่มีความรู้และมีประสบการณ์จากภายในหน่วยงานหรือจากภายนอกเพื่อเป็นการส่งเสริมให้พนักงานมีความรู้ความชำนาญมากยิ่งขึ้น การดำเนินงานเริ่มจากการ การจัดทำนโยบายการฝึกอบรม โดยผู้บริหารขององค์กรและผู้จัดการเสาหลักที่4 (การฝึกอบรม) ร่วมกันกำหนดนโยบายพื้นฐาน จุดประสงค์ของการดำเนินการฝึกอบรมและเป้าหมายในการฝึกอบรม ให้มีความเหมาะสมกับการดำเนินงานของโรงงาน ซึ่งจัดแสดงไว้ดังภาพที่ จ 1 ในภาคผนวก จ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างระบบการฝึกอบรม ผู้วิจัยร่วมกับผู้บริหารและผู้นำกลุ่มการฝึกอบรมทำการประชุมระดมสมองเพื่อหาแนวทางในการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าว ซึ่งจะส่งผลต่อระดับของเนื้อหาความรู้ที่จะมาใช้ในการฝึกอบรม ผลจากการประชุมสรุปแนวทางในการดำเนินการฝึกอบรมมีขั้นตอนดังนี้

1. การประเมินอุปกรณ์พื้นฐานสำคัญของเครื่องจักรแต่ละชนิดที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวสาลี วัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบว่าเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลีประกอบด้วยอุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญอะไรบ้าง ซึ่งการดำเนินงานผู้วิจัยพนักงานระดับหัวหน้างานได้ร่วมกันทำการประเมิน โดยมีผลการประเมินอุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลีแสดงดังตารางที่ 3.18

2. ประเมินพนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรทุกคนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวสาลี วัตถุประสงค์เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปกำหนดขอบเขตของระดับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อในการอบรมให้เหมาะสมกับเครื่องจักรเครื่องที่ใช้ในกระบวนการผลิต (Training Need)

Table 3.18 The basic component of the machines in wheat grinding process

Basic system of machinery / Machine Name	Transmission	Lubrication	Electric	Pneumatic	Nut and Bolts
Transfertron	●	●	●	●	○
Roller mill	●	●	●	●	○
Detacher	●	●	●	-	○
Air lock sifter	●	●	●	-	○
Sifter	●	●	●	-	○
Bran finisher	●	●	●	-	○
Air jet filter bin	○	●	●	●	○
Fan pneumatic suction	●	●	●	●	○
Raw material / product transfer screw	●	●	●	○	○
Raw material / product transfer elevator	●	●	●	-	○
Rinsing air	●	●	●	-	○
Air pressure pump	●	●	●	-	○

หมายเหตุ : ● คือ อุปกรณ์หลัก

○ คือ อุปกรณ์รอง

- คือ ไม่มีอุปกรณ์ที่เป็นทั้งอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์รอง

จากตารางที่ 3.18 กระบวนการโม่ข้าวสาลี ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่งในการผลิตแป้งข้าวสาลี ซึ่งประกอบด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์พื้นฐานสำคัญที่เกี่ยวกับ ระบบส่งกำลัง ระบบนิวส์เมติกส์ ระบบไฟฟ้า การหล่อลื่น นัตและโบลท์ และที่เป็นทั้งอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์รองที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวสาลี ตัวอย่างเช่น ระบบส่งกำลัง อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ชุดเกียร์ส่งกำลัง Feeder ป้อนวัตถุดิบและของชุดลูกกลิ้งบดในเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) ชุด Coupling chain ของสกรูลำเลียงต่างๆ ระบบนิวส์เมติกส์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง อาทิ กระบอกสูบชุดลูกกลิ้งบดและลูกกลิ้งป้อนเครื่องโม่ข้าว ลิมิตสวิทช์ ชุด Solenoid Valve ควบคุมการเคาะถุงของถังกำจัดฝุ่นแป้งชุด Slide ปากถังแป้ง Flap box สกรูลำเลียงรำข้าว เป็นต้น ระบบไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ ชุด Magnetic ของ Slide สกรูปากถังบรรจุแป้ง อุปกรณ์เซ็นเซอร์ควบคุมการหมุนของกระพ้อลำเลียงวัตถุดิบต่างๆ เป็นต้น ระบบนัตและโบลท์ อาทิ ตัวปรับระยะแผ่นปรับการป้อนวัตถุดิบหน้าเครื่องโม่ข้าวสาลี นัตยึดหวายรั้งตู้ตะแกรงร่อน ระบบที่เกี่ยวกับการหล่อลื่น เนื่องจากในกระบวนการโม่ข้าว เครื่องจักรโดยส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการหมุน (Rotating Machine) เช่น เครื่องโม่ข้าว เครื่องตีแป้ง เครื่องร่อนแป้ง เครื่องขัดรำข้าว สกรูและกระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ เป็นต้น อีกทั้งยังมีอุปกรณ์ที่เป็นระบบส่งกำลังหลายตำแหน่ง ดังนั้นจึงทำให้จุดที่ต้องทำการหล่อลื่นมีมากตามไปด้วยโดยเฉพาะจุดที่ต้องมีการเคลื่อนที่ไปมาซ้ำๆกันต้องมีการหล่อลื่นอยู่เป็นประจำ

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระดับทักษะเพื่อการพัฒนา จากการประเมินอุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลี ดังตารางที่ 3.18 สรุปได้ว่า ในการควบคุมกระบวนการโม่ข้าวสาลีพนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานของเครื่องจักรใน 5 ด้านดังต่อไปนี้ 1. ความรู้พื้นฐานเรื่องระบบส่งกำลัง 2. ความรู้พื้นฐานเรื่องระบบนิวส์เมติกส์ 3. ความรู้พื้นฐานเรื่องระบบไฟฟ้า 4. ความรู้พื้นฐานเรื่องระบบหล่อลื่น 5. ความรู้พื้นฐานเรื่องนัตและโบลท์ นอกเหนือจากความรู้พื้นฐานเครื่องจักรทั้ง 5 ด้านที่พนักงานควรมีแล้ว ความรู้พื้นฐานในการควบคุมกระบวนการโม่ข้าวสาลีให้มีประสิทธิภาพยังเป็นสิ่งจำเป็นอีกด้วย ดังนั้นผลการประเมินที่ได้จากตารางที่ 3.18 จึงนำไปสู่การกำหนดหัวข้อความรู้พื้นฐานเครื่องจักรเพื่อใช้เป็นแนวทางในประเมินระดับทักษะและความรู้ของพนักงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ประเมินระดับทักษะในปัจจุบันและเพื่อกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาระดับทักษะของพนักงานควบคุมการผลิตทุกคน โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นสำหรับประเมินความรู้พื้นฐานเครื่องจักรใน ทั้งหมด 5 ด้านและได้เพิ่มเติมในส่วนของความรู้พื้นฐานที่เฉพาะเจาะจงในเรื่องของการควบคุมการผลิตของกระบวนการโม่ข้าวสาลีให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจัดแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ โดยเปรียบเทียบผลคะแนนที่พนักงานแต่ละคน สามารถทำได้กับเป้าหมายเพื่อการพัฒนาระดับทักษะและความรู้ที่

กำหนดไว้โดยผู้บริหารขององค์กรและผู้นำกลุ่มประจำเสาหลักฝึกอบรมเป็นผู้กำหนดร่วมกัน เกณฑ์ในการประเมินแสดงดังตารางที่ 3.19

Table 3.19 Criteria for evaluating basic knowledge and skill of the employee

Score	Criteria.	Level of knowledge and skills
8-10	(4) Very good	Can work well and can teach others.
6-7	(3) Good	Can work well but does not have any teaching skill.
4-5	(2) Reasonable	Can work well but should be given basic instructions.
Under 3	(1) Improve	Need training courses but does not need any practice

ตารางที่ 3.19 แสดงเกณฑ์การประเมินระดับทักษะและความรู้พื้นฐานด้านเครื่องจักรที่ผู้วิจัยใช้สำหรับชี้วัดระดับความรู้และทักษะของพนักงานซึ่งมีเกณฑ์การประเมินแบ่งออกเป็น 4 ระดับ จากน้อยไปมาก ได้แก่ ระดับ 4 - 1 หมายถึง พนักงานมีความรู้และทักษะอยู่ในเกณฑ์ที่ ดีมาก = 4, ดี = 3, พอใช้ = 2, ควรปรับปรุง = 1 ตามลำดับ โดยมีผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 3.20

Table 3.20 The evaluation of basic knowledge and skill of employees before training

The employee level	Position	Wheat grinding	Nut and Bolts	Pneumatic	Transmissions	Electric	Lubrication	Average
Supervisor	Production supervisor 1	4	4	4	3	4	4	4
	Production supervisor 2	4	4	3	4	3	4	4
	Production supervisor 3	4	4	4	4	3	4	4
Operator	Machine operator 1	3	4	3	3	3	3	3
	Machine operator 2	3	3	2	3	4	3	3
	Machine operator 3	3	4	3	4	3	3	3
	Machine operator 4	3	4	3	4	3	3	3
	Machine operator 5	4	3	3	4	2	3	3
	Machine operator 6	2	3	2	3	3	3	3
	Average	3	4	3	4	3	3	3
The goal for supervisor		4	4	4	4	4	4	4
The goal for operator		3	3	3	3	3	3	3

Remark : 4 = Very good, 3 = Good, 2 = Poor, 1 = Very poor

ตารางที่ 3.20 แสดงผลการประเมินทักษะและความรู้พื้นฐานด้านเครื่องจักรและการควบคุมกระบวนการผลิตของพนักงานก่อนที่จะดำเนินการฝึกอบรม ซึ่งผลการประเมินที่ได้ถูกนำมาจำแนกระดับทักษะและความรู้พื้นฐานของพนักงาน (Operator Skill Evaluation) โดยใช้แผนภูมิใยแมงมุม ทั้งนี้เพื่อสรุปการประเมินระดับทักษะและความรู้พื้นฐานด้านเครื่องจักรในปัจจุบันเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายของการฝึกอบรมที่ตั้งไว้ให้สามารถมองเห็นถึงความแตกต่างได้อย่างชัดเจน ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.35 แสดงการจำแนกระดับทักษะและความรู้พื้นฐาน 6 ด้านของพนักงานระดับหัวหน้างานด้วยแผนภูมิใยแมงมุมที่แสดงให้เห็นถึงระดับทักษะและความรู้พื้นฐานที่ต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานด้านระบบส่งกำลัง ซึ่งการจำแนกระดับทักษะและความรู้พื้นฐานด้วยวิธีนี้ช่วยให้ผู้ที่รับผิดชอบดำเนินการเสาหลักการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะสามารถนำไปใช้วางแผนการฝึกอบรมเพื่อปรับปรุงและการพัฒนาทักษะและความรู้แต่ละด้านของพนักงานให้ตรงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ต่อไปได้ สำหรับผลการประเมินระดับทักษะและความรู้

พื้นฐานของพนักงานระดับหัวหน้างานและพนักงานระดับปฏิบัติการในรูปแผนภูมิใยแมงมุมจัดแสดงไว้ดังภาพที่ ฉ 2 ถึง ฉ 4 ในภาคผนวก ฉ

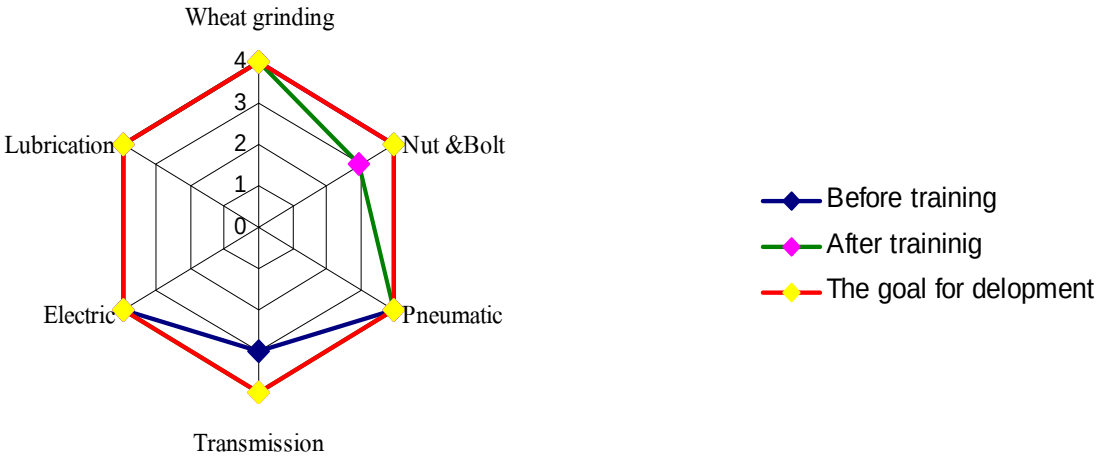


Figure 3.35 The evaluation of basic knowledge and skill about machine of production supervisor by spider diagram

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการฝึกอบรม จากผลการประเมินทักษะและความรู้พื้นฐานด้านเครื่องจักรและความรู้ด้านการควบคุมกระบวนผลิตที่มีประสิทธิภาพของพนักงาน ในตารางที่ 3.20 พบว่า พนักงานทั้งในระดับในหัวหน้างานและระดับปฏิบัติงาน (ผู้ช่วยหัวหน้างาน) ทุกคนมีทักษะและความรู้พื้นฐานในเรื่องดังกล่าวโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับเป้าหมายเพื่อการพัฒนาทักษะและความรู้ที่วางไว้ ดังนี้ พนักงานในระดับหัวหน้ากะมีคะแนนการประเมินอยู่ในระดับที่ดีมาก คือ สามารถทำงานได้ดีและสามารถสอนผู้อื่นได้ และพนักงานในระดับผู้ช่วยหัวหน้ากะมีคะแนนการประเมินอยู่ในระดับที่ดี คือ สามารถปฏิบัติงานได้ดีแต่ไม่จำเป็นต้องมีทักษะการสอนงาน ทั้งนี้เนื่องจากพนักงานประจำสายการผลิตทั้ง 2 ระดับส่วนใหญ่จบการศึกษาด้านช่างโดยตรง และมีวุฒิการศึกษาอยู่ในระดับ ปวส. อีกทั้งยังมีประสบการณ์ในการทำงานทั้งทางด้านช่างและการควบคุมกระบวนการโม่ข้าวมายาวนาน จึงทำให้มีทักษะในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงอุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องจักร ในระดับที่ดีถึงดีมาก แต่หากพิจารณาผลการประเมินทักษะและความรู้พื้นฐานเครื่องจักรในแต่ละด้านเป็นรายบุคคล พบว่า ยังมีพนักงานบางคนที่มีคะแนนการประเมินไม่ถึงในระดับเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาทักษะและความรู้ของพนักงานทุกคนให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้ในแต่ละด้านมากที่สุด ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการจัดฝึกอบรมในเรื่องความรู้พื้นฐานเครื่องจักรใน 5 ด้านให้กับพนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรทุกคนและเพิ่มเติมในส่วนของความรู้ที่มีความเฉพาะเจาะจงกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวสาลี

โดยจัดหาผู้ที่มีความรู้และความชำนาญจากภายในโรงงานมาเป็นผู้อบรม ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนองนโยบายด้านการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพจากภายในโรงงานเพื่อการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนบุคคลากรสำหรับฝึกอบรมในระยะยาวอีกด้วย การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ ผู้นำกลุ่มประจำเสาหลักฝึกอบรม ได้คัดเลือกพนักงานที่ความรู้ความชำนาญในแต่ละด้านเป็นผู้ทำการฝึกอบรมให้กับพนักงานคนอื่นๆโดยมีรายละเอียดเนื้อหาและแผนฝึกอบรม แสดงดังตารางที่ ฉ 1 และ ฉ 2 ในภาคผนวก ฉ

Figure 3.36 Training for skill and knowledge development

ขั้นตอนที่ 5 การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ด้วยตนเอง การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย กิจกรรมดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยเสนอให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดหาเนื้อหาสาระที่เป็นความรู้พื้นฐานทางด้านเครื่องจักรมาจัดแสดงไว้ในบอร์ดประชาสัมพันธ์ ดังภาพที่ 3.37

Figure 3.37 Sharing of the machine basic knowledge prepared by employees

2. จัดทำเอกสารประกอบการเรียนรู้ให้กับโรงงานกรณีศึกษาเพื่อให้พนักงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้โดยเอกสารที่จัดทำขึ้นประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 เอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่องความรู้พื้นฐานเครื่องจักร ประกอบด้วยเนื้อหาสาระสำคัญของระบบพื้นฐานที่เป็นองค์ประกอบหลักของเครื่องจักรใน 5 ด้าน ได้แก่ ระบบส่งกำลัง ระบบหล่อลื่น ระบบไฟฟ้า เป็นต้น โดยมีตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 3.38 ซึ่งมีสรุปเนื้อหาโดยย่อดังตารางที่ 3.21

ส่วนที่ 2 เอกสารประกอบการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิธีการควบคุมเครื่องจักรและกระบวนการการโม่ข้าวสาลี แสดงดังภาพที่ 3.39 ซึ่งเนื้อหาสาระได้รวบรวมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ได้แก่ คู่มือเครื่องจักร รายงานการซ่อมบำรุงเครื่องจักร จากการศึกษาดูงานของบริษัทในเครือที่มีการผลิตและใช้เครื่องจักรแบบเดียวกัน และจากความร่วมมือของพนักงานทุกคนในการถ่ายทอดประสบการณ์ในการควบคุมการโม่ข้าวสาลีผลิต โดยเนื้อหาจะมุ่งเน้นให้พนักงานประจำสายผลิตแป้งสาลี ได้รู้จักและเข้าใจเกี่ยวกับ ชิ้นส่วน อุปกรณ์พื้นฐาน หลักการทำงานพื้นฐาน การวิเคราะห์หาสาเหตุ วิธีการแก้ไขปัญหาเมื่อเครื่องจักรขัดข้อง จากกรณีศึกษาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการโม่ข้าวสาลี เนื้อหาโดยย่อแสดงดังตารางที่ 3.22

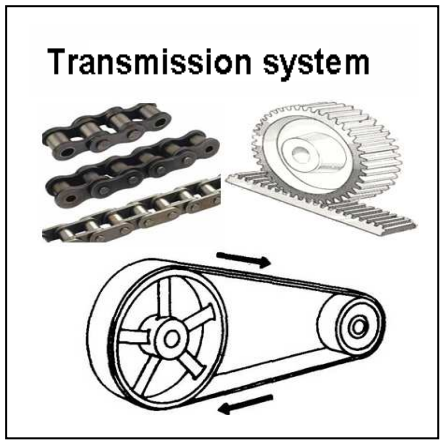


Figure 3.38 Instruction of document for learning on transmission system

Table 3.21 The contents of machine basic knowledge lesson

Contents at a Glance	
● The basic operation of the machine ● The basic features of the device ● Cleaning and lubrication ● An initial machine inspection by 5 senses	● An initial machine inspection by tool ● Analysis the causes of equipment failure ● Correction of equipment failure ● The machinery and equipment adjustment to work efficiently

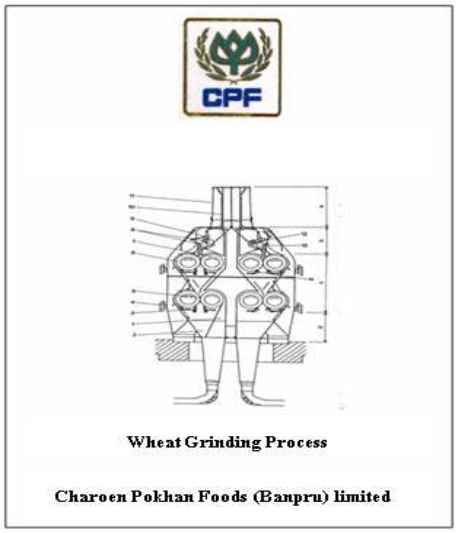


Figure 3.39 Instruction document for learning on wheat grinding process control

Table 3.22 The contents of wheat grinding process control lesson

Process	Equipment	Contents at a Glance
Grinding	● Roller Mill	The basic operation of the machine Safety , Structure of machine, Problems in the manufacturing process, Causes and solutions, Adjustment of equipment and machinery
	● Sifter	
	● Intensive Impact Detacher	
	● Bran Finisher	

ขั้นตอนที่ 6 ประเมินผลของกิจกรรม ขั้นตอนนี้ ผู้นำกลุ่มประจำเสาหลักฝึกอบรมจะเป็นผู้ทำการประเมินความรู้และทักษะของพนักงานหลังจากที่มีการดำเนินกิจกรรมต่างๆเพื่อการพัฒนาทักษะและการเรียนให้พนักงานควบคุมการผลิตทุกคน จากแบบทดสอบวัดความรู้หลังการฝึกอบรม โดยมีผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 3.23

Table 3.23 Results of machine basic knowledge and skill after training

The employee level	Position	Wheat grinding	Nut and Bolts	Pneumatic	Transmissions	Electric	Lubrication	Average
Supervisor	Production supervisor 1	4	3	4	4	4	4	4
	Production supervisor 2	4	4	4	4	3	4	4
	Production supervisor 3	4	4	4	3	4	4	4
Operator	Machine operator 1	4	4	3	3	4	3	4
	Machine operator 2	3	3	4	3	4	4	4
	Machine operator 3	4	4	4	4	3	4	4
	Machine operator 4	3	4	3	4	3	3	3
	Machine operator 5	4	3	3	4	3	3	3
	Machine operator 6	4	3	3	4	3	4	4
	Average	4	4	4	4	3	4	4
The goal for supervisor		4	4	4	4	4	4	4
The goal for operator		3	3	3	3	3	3	3

Remark : 4 = Very good, 3 = Good, 2 = Poor, 1 = Very poor

ตารางที่ 3.23 จากการประเมินผลหลังการดำเนินกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อพัฒนาระดับความรู้และทักษะของพนักงานด้านความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวสาลี พบว่าระดับความรู้และทักษะของพนักงานที่ควบคุมกระบวนการผลิตทั้ง 2 ระดับ ซึ่งได้แก่ พนังงานระดับหัวหน้างานและระดับปฏิบัติ อยู่ในระดับเป้าหมายที่ทางผู้บริหารได้กำหนดไว้ทั้งหมด

7. การวิเคราะห์และการวัดผลดำเนินงานหลังประยุกต์ใช้ระบบTPM

ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) เป็นดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในโรงงานที่ได้รับการยอมรับกันอย่างแพร่หลายตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ปัญญา หวานสนิท (2548), เษกสรร สิงห์ธนู (2551) ได้ใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นดัชนีวัดความสำเร็จในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสินค้า จากงานวิจัยของ Chand and Shirvani (2000), Tsarouhas (2007), Dogra และคณะ (2011), ประสิทธิ์ เดชนครินทร์ (2550), สุรชาติ วิชัยดิษฐ (2551), ภาณุพงศ์ ประจงการ (2553), ธนะรัตน์ รัตนกูล และคณะ (2552) ซึ่งประสบความสำเร็จในการนำเทคนิค TPM มาประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมโดยได้ใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นดัชนีในประเมินความสำเร็จของการประยุกต์ใช้ ดังนั้นการประเมินผลของการนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ จึงได้ทำการประเมินโดยการติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ดังตารางที่ 3.24 และ 3.25 แสดงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการโม่ข้าวสาลี ก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ TPM ตามลำดับ

Table 3.24 Overall equipment effectiveness of wheat grinding process before TPM implementation

Factor	Year 2010					
	March	April	May	June	July	Average
Machine availability (A)	92%	94%	92%	90%	94%	92%
Machine performance efficiency (P)	75%	71%	74%	77%	76%	75%
Quality rate (Q)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Overall equipment effectiveness (OEE)	69%	67%	68%	69%	71%	69%

Table 3.25 Overall equipment effectiveness of wheat grinding process after TPM implementation

Factor	Year 2011					
	March	April	May	June	July	Average
Machine availability (A)	94%	94%	93%	94%	97%	94%
Machine performance efficiency (P)	83%	82%	86%	86%	87%	85%
Quality rate (Q)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Overall equipment effectiveness (OEE)	78%	77%	80%	81%	84%	80%

จากตารางที่ 3.24 และ 3.25 แสดงให้เห็นว่าก่อนการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) มีค่าเท่ากับ 69% ซึ่งภายหลังการประยุกต์ใช้แนวโน้มของค่าประสิทธิผลโดยรวมมีค่าสูงขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) เพิ่มขึ้นจาก 69% เป็น 80% เนื่องจากช่วงที่ทำการประยุกต์ใช้การดำเนินกิจกรรมส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงเพื่อเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตเป็นหลัก เช่น กิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เป็นต้น ซึ่งมีผลให้ค่าอัตราเดินเครื่อง (A) อัตราสมรรถนะ (P) เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 3.26 และ ภาพที่ 3.40 ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิผลโดยรวมในช่วงระยะเวลา 5 เดือน ก่อนการประยุกต์เปรียบเทียบกับหลังการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ส่วนอัตราคุณภาพไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Table 3.26 Comparison of overall equipment effectiveness of wheat grinding process before and after TPM implementation

Wheat grinding process															
Factor	March		% improvement	April		% improvement	May		% improvement	June		% improvement	July		% improvement
	2010	2011		2010	2011		2010	2011		2010	2011		2010	2011	
Machine availability (A)	92%	94%	2%	94%	94%	0%	92%	93%	1%	90%	94%	4%	94%	97%	3%
Machine performance efficiency (P)	75%	83%	8%	71%	82%	11%	74%	86%	12%	77%	86%	9%	76%	87%	11%
Quality rate (Q)	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%
Overall equipment effectiveness (OEE)	69%	78%	9%	67%	77%	10%	68%	80%	12%	69%	81%	12%	71%	84%	13%

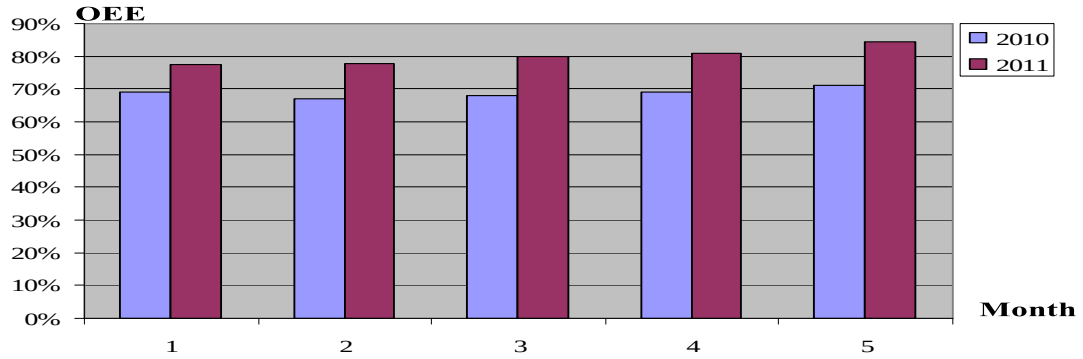


Figure 3.40 Comparison of overall equipment effectiveness of wheat grinding process before (March - July 2010) and after (March - July 2011) TPM implementation

จากตารางที่ 3.26 แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของค่าประสิทธิผลโดยรวมที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ อัตราเดินเครื่อง (A) และอัตราสมรรถนะ (P) โดยที่แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นของ อัตราสมรรถนะ (P) ซึ่งสังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์การปรับปรุงมีค่าสูงกว่า อัตราเดินเครื่อง (A) เนื่องจากกิจกรรมการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียต่างๆ ในกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ได้มุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงความสูญเสียกลุ่มที่มีผลกระทบต่อการลดลงของค่าอัตราสมรรถนะ (P) เป็นหลัก โดยเฉพาะสาเหตุที่ทำให้ที่เครื่องจักรหยุดเล็กๆ น้อยๆ และเกิดการสูญเสียกำลังในการผลิต

8. การประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์หลังการประยุกต์ใช้ TPM

การนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษาทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในกระบวนการโม่ข้าวสาลีสูงขึ้นซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของรายได้ให้กับโรงงานกรณีศึกษาอีกด้วย โดยที่การเพิ่มขึ้นของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของรายได้ของโรงงานกรณีศึกษา ได้แสดงวิธีการคำนวณ ดังต่อไปนี้

Table 3.27 Production data of the case studied flour-mill factory

The average cost of wheat	8,000 Baht/ton
The average price of wheat flour	15,000 Baht/ton
The average profit	7,000 Baht/ton
Capacity	15 ton/hour
Time to work	8 hours/batch , 3 batches a day (except Sunday, only 2 batches), 7 days a week

จากตารางที่ 3.27 ราคาเฉลี่ยต้นทุนวัตถุดิบข้าวสาลีมีค่าเท่ากับ 8,000 บาท/ตัน เมื่อผ่านการแปรรูปเป็นแป้งจะมีมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15,000 บาท/ตัน ซึ่งมูลค่าที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยที่โรงงานได้รับหลังจากผ่านกระบวนการแปรรูปจึงมีค่าเท่ากับ 7, 000 บาท/ตัน ความสามารถในการผลิตสินค้าของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการโม่ข้าวสาลีในปัจจุบันเท่ากับ 15 ตัน/ชั่วโมง ทั้งนี้สินค้าที่ผลิตได้จะถูกจัดส่งให้กับทั้งลูกค้าทั้งภายในและภายนอกโรงงานทั้งหมดซึ่งความต้องการสินค้านั้นมีมากกว่าความสามารถในการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ดังนั้น รายได้ที่โรงงานได้รับจากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้าหลังการแปรรูป สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 1

- รายได้จากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้าหลังผ่านกระบวนการแปรรูป

  = ผลผลิต × มูลค่าเพิ่มต่อหน่วยผลผลิต —— (1)

  = 15 ตัน/ชั่วโมง × 7,000 บาท/ตัน

  = 105,000 บาท/ชั่วโมง

สมการที่ 1 รายได้ที่โรงงานได้รับจากการแปรรูปข้าวสาลีให้เป็นแป้ง เมื่อค่า OEE ของเครื่องจักร = 100% มีค่าเท่ากับ 105, 000 บาท/ชั่วโมง แต่ค่า OEE ของเครื่องจักรก่อนที่จะมีการประยุกต์ใช้ระบบ TPM มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69% ดังนั้นรายได้ที่ควรได้รับของโรงงานกรณีศึกษาก่อนการประยุกต์ใช้ TPM สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2

- รายได้ที่ควรได้รับก่อนประยุกต์ใช้ TPM

  = รายได้จากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้า × OEE ก่อนการประยุกต์ใช้ TPM —— (2)

  = 105,000 บาท/ชั่วโมง × (69/100)

  = 72,450 บาท/ชั่วโมง

สมการที่ 2 รายได้ที่แท้จริงของโรงงานกรณีศึกษา การนำระบบ TPM มาใช้มีค่าเท่ากับ 72,450 บาท/ชั่วโมง ซึ่งน้อยกว่าค่าทางทฤษฎีถึง 32,550 บาท/ชั่วโมง ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแตกต่างระหว่างค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในทางทฤษฎี (OEE = 100%) กับในทางการผลิตจริง (OEE = 69%) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 31% ทำให้สามารถคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า OEE ที่เพิ่มขึ้นกับมูลค่าที่โรงงานจะได้รับเพิ่มขึ้น ดังสมการที่ 3

- รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงทุก 1% ของค่าประสิทธิผลโดยรวม —— (3)

  = 1% การเพิ่มขึ้นของค่า OEE = 32,550/31

  = 1,050 บาท/เปอร์เซ็นต์ OEE

สมการที่ 3 ทุก 1% ของค่าประสิทธิผลโดยรวมที่เพิ่มขึ้นทำให้โรงงานกรณีศึกษามีรายได้เพิ่มขึ้น 1,050 บาท/ชั่วโมง ทั้งนี้ก่อนที่จะมีการนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69% แต่ภายหลังการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นเป็น 80% ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสำหรับงานวิจัยนี้จึงมีค่าเท่ากับ 11% ซึ่งจะทำให้รายได้ของโรงงานกรณีศึกษาเพิ่มขึ้น โดยคำนวณได้จากสมการที่ 4

- รายได้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากการประยุกต์ใช้ระบบ TPM —— (4)

  = 11×1,050

  = 11, 550 บาท/ชั่วโมง

สมการที่ 4 รายได้ที่เพิ่มขึ้นต่อชั่วโมงการผลิตมีค่าเท่ากับ 11, 550 บาท ทั้งนี้การผลิตแป้งสาลีของโรงงานกรณีศึกษามีการทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยแบ่งออกเป็น 3 กะ ยกเว้นวันอาทิตย์จะทำงานเพียง 2 กะ ซึ่งแต่ละกะมีเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง โดยในหนึ่งสัปดาห์ มีการทำงาน 7 วัน ดังนั้นเวลาในการทำงานต่อสัปดาห์ สามารถคำนวณจากสมการที่ 5

- เวลาเฉลี่ยในการทำงานต่อสัปดาห์

  = (8×3×6) + (8×2×1) —— (5)

  = 144 + 16

  = 160 ชั่วโมง/สัปดาห์

สมการที่ 5 เวลาเฉลี่ยในการทำงานของโรงงานกรณีศึกษาต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 160 ชั่วโมง ซึ่งในหนึ่งปีจะมีเวลาการทำงานเฉลี่ย 48 สัปดาห์ (ที่เหลือเป็นวันหยุดตามนักขัตฤกษ์และวันหยุดประจำปีของโรงงาน) ดังนั้นเวลาเฉลี่ยในการทำงานต่อหนึ่งปีสามารถคำนวณได้จาก
สมการที่ 6

- เวลาเฉลี่ยในการทำงานต่อปี —— (6)

  = 160 × 48

  = 7,680 ชั่วโมง/ ปี

สมการที่ 6 เวลาเฉลี่ยในการทำงานต่อปีมีค่าเท่ากับ 7,680 ชั่วโมง ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของรายได้ต่อปีที่เป็นผลมาจากการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ของโรงงานกรณีศึกษาสามารถคำนวณได้ดังแสดงในสมการที่ 7

- รายได้ที่เพิ่มขึ้นต่อปีหลังจากการประยุกต์ใช้ระบบ TPM —— (7)

  = 11,550 บาท/ชั่วโมง × 7,680 ชั่วโมง/ ปี

  = 88,704,000 บาท/ ปี

จากสมการที่ 7 รายได้ที่เพิ่มขึ้นต่อปีหลังจากการประยุกต์ใช้ระบบ TPM มีค่าเท่ากับ 88,704,000 บาท

จากการประเมินผลการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในกระบวนการโม่ข้าวสาลีของโรงงานกรณีศึกษาโดยวัดผลการดำเนินงานหลังประยุกต์ใช้จากค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรพบว่าแนวทางการปฏิบัติของระบบ TPM ไม่เพียงแต่จะสามารถช่วยปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากความบกพร่องของเครื่องจักรซึ่งมีผลต่อการยกระดับค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้สูงขึ้นจาก 69% เป็น 80% ในช่วงที่มีการนำระบบ TPM เข้าไปประยุกต์ใช้เท่านั้น แต่ยังมีส่วนช่วยให้โรงงานกรณีศึกษามีรายได้เพิ่มขึ้นต่อปีเท่ากับ 88,704,000 บาท อีกด้วย

หมายเหตุ

1. ราคาและค่าใช้จ่ายในการคำนวณ ประเมินในปี พ.ศ. 2011
2. สมมติฐานที่ใช้ในการคำนวณ คือ ปริมาณความต้องการแป้งสาลีมีมากกว่ากำลังการผลของโรงงาน ทำให้แป้งสาลีที่ผลิตได้ถูกจำหน่ายหมดโดยไม่มีการเก็บสินค้าในคลังสินค้า และความต้องการแป้งสาลีไม่ได้รับผลกระทบจากตลาด การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจหรือการเมือง
3. สมมุติให้ราคาเมล็ดข้าวสาลีและแป้งสาลีเปลี่ยนแปลงจากค่าเฉลี่ยไม่มากนัก

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. บทสรุป

งานวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเสนอแนะการนำกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม TPM มาประยุกต์ใช้ในโรงงานผลิตแป้งสาลีสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตเป็นอาหารสัตว์ เพื่อการแก้ไขปัญหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนผลิต ซึ่งเริ่มจากการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง การศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิตแป้งสาลี การประยุกต์ใช้ระบบ TPM

การนำกิจกรรมของระบบ TPM เข้ามาใช้ ในโรงงานกรณีศึกษานี้ เป็นไปตามหลัก 12 ขั้นตอนสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในโรงงานอุตสาหกรรม โดยแบ่งระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 เป็นขั้นตอนของการเตรียมความพร้อมให้กับโรงงานก่อนที่จะมีการนำระบบ TPM เข้าไปประยุกต์ใช้ โดยการจัดกิจกรรมต่างๆที่เป็นการส่งเสริมความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบ TPM ได้แก่ การจัดฝึกอบรมในหัวข้อเรื่องที่เป็นความรู้พื้นฐานของระบบ TPM ให้กับพนักงานทุกระดับ การประชาสัมพันธ์เพื่อให้พนักงานรับทราบว่ามีการนำระบบ TPM เข้ามาใช้ในโรงงาน

การประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในกระบวนการโม่แป้งสาลี ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจาก 69% เป็น 80% ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่วัดจากช่วงการผลิตระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ 2010 เปรียบเทียบกับการผลิตในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ 2011 ซึ่งเป็นระยะที่มีปริมาณการผลิตแป้งสาลีที่ไม่แตกต่างกัน

การเพิ่มขึ้นของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เนื่องจากการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ทำให้โรงงานกรณีศึกษาสามารถผลิตสินค้าได้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้นโดยทำให้มีรายได้เฉลี่ยจากการจำหน่ายแป้งเพิ่มขึ้นถึงปีละ 88,704,000 บาท ซึ่งเป็นรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการนำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการโม่แป้งสาลีเพียงอย่างเดียว ซึ่งหากมีการประยุกต์ใช้ระบบ TPM กับอีก 3 กระบวนการที่เหลือในการผลิตแป้งสาลี ซึ่งได้แก่ 1.กระบวนการทำความสะอาดเม็ดข้าวสาลี 2.กระบวนการปรับความชื้นเม็ดข้าวสาลี 3.กระบวนการจัดเก็บแป้งสาลี ก็จะทำให้โรงงานกรณีศึกษามีรายได้ที่เพิ่มขึ้นมากกว่านี้

การนำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษา ไม่ได้ทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเท่าไรนัก เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่พนักงานทุกคนจำเป็นต้องปฏิบัติอยู่แล้ว นอกจากนี้การนำ

ระบบ TPM มาใช้ยังสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บอุปกรณ์และอะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องจักร โดยไม่ต้องทำการเก็บสำรองไว้มากเกินไป

การนำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษานี้ เป็นเพียงการเพิ่มผลผลิตด้วยการใช้เครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพ ยังมีปัจจัยในการผลิตอื่น เช่น การจัดการวัตถุดิบ การปรับปรุงกระบวนการผลิต เช่น การเตรียมเมล็ดข้าวสาลีก่อนโม่เป็นแป้งให้มีความชื้นที่พอเหมาะ หรือการเพิ่มประสิทธิภาพของคนงาน ซึ่งสามารถที่จะทำการปรับปรุงให้มีปริมาณผลผลิตของแป้งสาลีเพิ่มมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 หลังจากการประยุกต์ใช้ 4 เสาหลักของระบบ TPM ตามขอบเขตของงานวิจัยนี้ โรงงานกรณีศึกษาควรดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ เสาหลักที่ 5 การคำนึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ เสาหลักที่ 6 การบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ เสาหลักที่ 7 การปรับปรุงการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิต (TPM in office) และเสาหลักที่ 8 ระบบชีวอนามัยความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมต้องใช้ เพื่อจะทำให้ระบบ TPM มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2 การที่โรงงานจะมีระบบ TPM อย่างมีประสิทธิภาพ โรงงานนั้นจะต้องดำเนินการในระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน PM ให้เข้มแข็งก่อน และยังต้องใช้ระบบ 5ส ควบคู่กันด้วย

2.3 การดำเนินงานต้องมีความต่อเนื่องและมีการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาให้เหมาะสมอยู่เสมอ

2.4 ผู้บริหารระดับสูงในหน่วยงานจะต้องให้ความสำคัญกับระบบ TPM อย่างจริงจังและจริงใจ จึงจะทำให้เกิดการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของทุกคนในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

กล้านรงค์ ศรีรอต และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. 2546. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โกวิทย์ แก้วกาญน์ และจิรัชย์ หวังศุภดิลก. 2546. การประยุกต์ใช้ TPM ในโรงงานผลิตและแปรรูปอาหารทะเลแช่แข็งเพื่อการส่งออก. โครงงานวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

คณิต เฉลยจรรยา. 2544. การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมการผลิต. วิทยานิพนธ์คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชาญชัย พรศิริรุ่ง. 2549. คู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร: PRA. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. บริษัท ประชุมทอง พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด.

ญาณาธิป จิตร์หาญ. 2553. การศึกษาปัจจัยความสำเร็จที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ขององค์กรในประเทศไทยที่ได้รับรางวัล TPM จาก JIMP. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาตรหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ณัฏฐธิดา ตั้งวรางกร และเริงชัย แซ่เตื้อง. 2553. การลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องปั้มเม็ดในกระบวนการผลิตอาหารกุ้ง.โครงงานวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธนะรัตน์ รัตนกูล, กลางเดือน โพชนา และ ธเนศ รัตนวิไล. 2552. การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาวยตนเองในโรงงานผลิตกล่องกระดาษ. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 8. สงขลา. 22-23 เมษายน 2552. หน้า 514-518.

ธานี อ่วมอ้อ. 2546. การบำรุงรักษาทวีผลแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วม. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. กรุงเทพฯ

ธานี อ่วมอ้อ. 2547. ความหมายของ TPM (ออนไลน์). สืบค้นจาก : www.tpmconsulting.org/wh_def.htm (12 มีนาคม 2552)

นุกูล อุบลบาน. 2551. การประยุกต์ใช้การปรับปรุงเฉพาะเรื่องจากหลักของ TPM เพื่อลดความสูญเสียในการซ่อมบำรุง. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศกรรมอุตสาหการแห่งประเทศไทยประจำปี 2551. ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 20-22 ตุลาคม 2551. หน้า 139 - 145

ปัญญา หวานสนิท. 2548. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม กรณีศึกษา: โรงงานผลิตฟิล์มถนอมอาหาร. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวุฒิ ศิริหงส์, ภาษิต สงวนวงษ์อารยะ, สุรัตน์ สุพัฒนผลาผล, และประจวบ กล่อมจิตร. 2550. การประยุกต์ใช้ TPM ในโรงงานแกนกระดาษ. นเรศวรครั้งที่ 3. ณ มหาลัยนเรศวร. 28-29 กรกฎาคม 2550. หน้า 292-296.

ประสิทธิ์ เดชนครินทร์. 2550. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยเทคนิค TPM กรณีศึกษา: โรงงานอาหารกึ่งสำเร็จรูป. สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พิชิต สอนดงบัง. 2545. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของระบบลำเลียงในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาณุพงศ์ ประจงการ. 2553. การประยุกต์ใช้วิธีการซ่อมบำรุงระบบควบคุมกระบวนการร่วมกับระบบการจัดการ TPM ในโรงงานอุตสาหกรรมยิปซัม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ลัดดาวัลย์ มิ่งกลมรัตน์. 2542. การลดของเสียในกระบวนการผลิตให้เป็นศูนย์. พิมพ์ครั้งที่ 5. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ

วิชัย โถสุวรรณจินดา. 2550. เทคนิคการพัฒนาพนักงานด้วยการฝึกอบรมในงาน (On the Job Training) (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.jobroads.net/article/ViewArticle.asp?ID=139 (17 มิถุนายน 2554)

วุฒิศักดิ์ วงษ์วิริยะ. 2546. การประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมโดย ไม่กระทบต่อระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (กรณีศึกษาในโรงงานผลิตกาแฟกระป๋อง) วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เยกสรร สิงห์ธนู. 2551. การบำรุงรักษาเชิงแผนงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักร กรณีศึกษาสายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สมเกียรติ นุชพงษ์. 2548. การสร้างชุดฝึกอบรมการบำรุงรักษาแบบทวีผล (TPM). วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สมชัย อัครทิวา และรังสรรค์ เลิศในสัตย์. 2546. การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิตฉบับอุตสาหกรรมการประกอบ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ

ส่วนรณรงค์ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิต. 2552. Total Productive Maintenance (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://pfac.ftpi.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=66:tpm&catid=41:2009-02-16-13-13-46&Itemid=67 (6 มิถุนายน 2553)

สุรชาติ วิชัยดิษฐ. 2551. การประยุกต์ใช้เทคนิค TPM ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มอัดแก๊ส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อมรรัตน์ สนธิไทย. 2548. 50 ปัญหาสุดฮิตพลิกวิกฤต TPM. บริษัท อินโนกราฟฟิกส์ จำกัด.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2540. ข้าวสาลี: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

อัษฎาวุธ เชาวเหม และอุกฤษฏ์ พาหะพรหม. 2552. การสร้างระบบ TPM ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์. โครงงานวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Ahuja, I.P.S. and Khamba, J. S. 2007. An Evaluation of TPM Implementation Initiatives in an Indian Manufacturing Enterprise. J. Quality in maintenance engineering, 13: 338-352.

Beyond Lean™. 2009. TPM - Total Productive Maintenance (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www.beyondlean.com/tpm.html (7 June 2009)

Carnero, M.C. 2005. Selection of diagnostic techniques and instrumentation in a predictive maintenance program. A case study. Decision Support Systems. 38: 539– 555.

Chan, F.T.S., Lau, H.C.W., Chan, H. K. and Kong, S. 2005. Implementation of Total Productive Maintenance: A case study. Int. J. Production economic, 95: 71-94.

Chand, G., Shirvani, B. 2000. Implementation of TPM in cellular manufacture. J. Materials Processing Technology. 103 : 149 -154.

Chung, S.H., Laua, H.C.W., Ho, G.T.S. and Ip, W.H. 2009. Optimization of system reliability in multi-factory production networks by maintenance approach. J. Expert Systems with Applications. 36: 10188-10196.

Dogra, M., Sharma, V., Sachdeva, A. and Dureja, J. S. 2011. TPM-A Key Strategy for Productivity Improvement in Process Industry. J. Engineering Science and Technology, 6: 1-16.

Dossenbach, T. 2006. Implementing Total Productive Maintenance. Wood & wood product. p.29-32.

Inc. National Association of British and Irish Miller Limited. 1977. The Practice of Flour Milling. Vol. II. 2nd Ed . Dimbleby. London.

Jorge L. 1997 Installation of a T.P.M. Program in a Caribbean Plant. Computers ind. Engng, 33 : 315-318.

Karabay, S. and Uzman, I. 2009. Importance of early detection of maintenance problems in rotating machines in management of plants: Case studies from wire and tyre plants. Engineering Failure Analysis. 16: 212–224.

Kent, N.L. 1983. Technology of Cereals an Introduction for Student of Food Science and Agriculture. 3rd Ed. Pergamon Press. Oxford.

Orhan, S., Akturk, N. and Celik, V. 2006. Vibration monitoring for defect diagnosis of rolling element bearings as a predictive maintenance tool: Comprehensive case studies. NDT&E International. 39: 293–298.

Ravikumar, M.M. and Bhaskar, A. 2008. Improving Equipment Effectiveness Through TPM. International Business Management, 3: 91-96.

Rodriguez, M. and Hatakeyama, K. 006. Analysis of the fall of TPM in companies. J. of Materials Processing Technology. 179: 276–279.

Suckow, A. 2012. The Six Big Losses of TPM (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www.albertsuckow.com/six-big-losses-tpm/ (18 February 2012)

Tsarouhas, P. 2007. Implementation of Total Productive Maintenance in Food Industry: A case study. J. Quality in maintenance engineering, 131: 5-18.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการผลิตและการวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตแป้งสาลี

ตารางที่ ก 1. กระบวนการผลิตและรายละเอียดขั้นตอนการผลิตแป้งสาลี

กระบวนการ	ขั้นตอนกิจกรรม	รายละเอียด
1. Wheat Silo Cleaning	1.พักวัตถุดิบ	ลำเลียงวัตถุดิบจากไซโลถังมาเก็บในถังพักเพื่อรอทำความสะอาด
	2.ทำความสะอาดวัตถุดิบ	ปล่อยวัตถุดิบจากถังพัก เข้าสู่เครื่องทำความสะอาด เพื่อแยกวัสดุปลอมปน เช่น หิน ไม้ เชือก เมล็ดธัญพืชอื่น กระดาษ
2. Wheat Fermentation	3.การเติมน้ำ	ผสมน้ำกับเมล็ดข้าวสาลีที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว
	4.หมักวัตถุดิบ	หมักข้าวเปียกทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 8 ถึง 16 ชั่วโมง
	5.ขัดผิววัตถุดิบ	ทำความสะอาดเมล็ดข้าวอีกครั้งเพื่อกำจัดฝุ่นที่เปลือก
	6.พักวัตถุดิบสะอาด	ลำเลียงเมล็ดข้าวที่ผ่านการขัดผิวแล้วมาเก็บไว้ในถังพักเพื่อรอโม่
3. Wheat Grinding	7.ชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ	ชั่งน้ำหนักข้าวสาลีก่อนปล่อยเข้าสู่ขั้นตอนการโม่
	8.กำจัดโลหะ	กำจัดสิ่งปลอมปนจำพวกโลหะออกจากวัตถุดิบด้วยแท่งแม่เหล็ก
	9.โม่ข้าวสาลี	ใช้เครื่องโม่ข้าว (Roller Mill) บดเมล็ดข้าวให้แตกด้วยลูกกลิ้งบดหยาบ จากนั้นใช้ลูกกลิ้งแบบมีฟันขูดเนื้อข้าวแล้วทำการลดขนาดด้วยลูกกลิ้งบดละเอียดชนิดไม่มีฟัน
	10.ตีแป้ง	ทำให้แป้งที่เกาะตัวกันเป็นแผ่นหลังจากผ่านการบดแตกออกเป็นผง เพื่อป้องกันการอุดตันของตะแกรงในระหว่างการร่อนแยก
	11.ร่อนแยกแป้ง	ลำเลียงแป้งที่ผ่านการตีแล้วเข้าสู่เครื่องร่อนแป้งที่มีตะแกรงขนาดต่างๆทำหน้าที่ร่อนให้ได้แป้งตามขนาดที่ต้องการ และในส่วนของแป้งที่ยังไม่ได้ขนาดที่ต้องการจะถูกลำเลียงกลับไปโม่และนำกลับมาร่อนใหม่อีกครั้ง
	12.คัดแยกรำข้าว	ในระหว่างการร่อนแยกแป้งจะมีส่วนที่เป็นเปลือกข้าวถูกกำจัดออกซึ่งยังมีเนื้อข้าวติดอยู่ด้านใน ดังนั้นจึงต้องนำมาขัดเพื่อให้ได้รำข้าวที่สะอาด ส่วนเนื้อข้าวที่ถูกขัดออกจะผ่านเข้าสู่เครื่องโม่และเครื่องร่อนแยกอีกครั้งตามลำดับ เพื่อลดขนาดไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้เป็นแป้งตามขนาดที่ต้องการ
	13.บรรจุแป้ง/รำ ลงถัง	ลำเลียงแป้งและรำข้าวที่ผ่านการคัดแยกมาแล้วจัดเก็บในถังเพื่อรอจัดส่งให้กับลูกค้า
4. Finished Product	14.บรรจุแป้ง/รำ Bulk	บรรจุแป้งหรือรำข้าวจากถังมาเก็บไว้ในถัง Good Pack เพื่อรอจัดส่งให้กับลูกค้าหรือถ่ายลงรถสิบล้อของลูกค้า
	15.บรรจุแป้ง/รำ กระสอบ	บรรจุแป้งหรือรำข้าวใส่กระสอบ เพื่อรอจัดส่งให้กับลูกค้า

ตารางที่ ก 2. การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตแป้งสาลี

กระบวนการ	ขั้นตอน	Input	Output	ปัญหา	รายการเครื่องมือ
1. Wheat Silo Cleaning	1. พักวัตถุดิบ	- ข้าวสาลีและสิ่งปลอมปน เช่น หิน เศษไม้ กรวด ดอกข้าว ฯลฯ	- รายงานการตรวจนับ ปริมาณข้าวที่รับเข้าผลิต - ข้าวที่มีสิ่งปลอมปน	- เศษขยะติดใน Flow Balance - ข้าวใต้ถังพักไม่ไหล - การตรวจนับปริมาณข้าวไม่แม่นยำ	- โซ่ลำเลียงวัตถุดิบ - Flow Balance - ถังพักวัตถุดิบ
	2. ทำความสะอาดวัตถุดิบ	- ข้าวสาลีที่มีสิ่งปลอมปน	- ข้าวสาลี - สิ่งปลอกปน เช่น หิน เศษไม้ กรวด ดอกข้าว ฯลฯ	- ตะแกรงเครื่องแยกเศษวัสดุอุดตัน - Com-Bi รับโหลดได้น้อย - Com-Bi กำจัดวัสดุปลอมปนได้น้อย - ข้าวสาลีเมล็ดดีถูกกำจัดออก - ข้าวมีสิ่งปลอมปนมาก - การปรับวาล์วลมไม่ดี	- สกรูลำเลียงวัตถุดิบ - กระพ้อขนส่งวัตถุดิบ - เครื่องแยกเศษวัสดุ (Com–bi cleaning machine) - เครื่องแยกฝุ่นข้าว - ถังกำจัดฝุ่นข้าว
2. Wheat Fermentation	3. การเติมน้ำ	- ข้าวสาลี - น้ำ	- ข้าวสาลี - น้ำ	- อัตราการไหลของน้ำไม่คงที่	- สกรูลำเลียงข้าว - Flow meter - Screw dampening
	4. หมักวัตถุดิบ	- ข้าวสาลี - น้ำ - รายงานการตรวจนับข้าวหมัก	- ข้าวที่ผ่านการหมัก 8-16 ชั่วโมง - รายงานการตรวจนับข้าวหมัก	- การตรวจปริมาณข้าวไม่แม่นยำ - ปริมาณความชื้นของข้าวสาลีในการหมักแต่ละรอบไม่คงที่	- ถังหมักข้าว - สกรูลำเลียงวัตถุดิบ
	5. ขัดผิววัตถุดิบ	- ข้าวหมัก	- ข้าวหมักที่ผ่านการขัดผิว - ฝุ่นข้าว - เมล็ดลีบและแกลบ		- กระพ้อขนส่งวัตถุดิบ - เครื่องขัดเม็ดข้าวสาลี

ตารางที่ ก 2. การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตแป้งสาลี (ต่อ)

กระบวนการ	ขั้นตอน	Input	Output	ปัญหา	รายการเครื่องมือ
3. Wheat Grinding	6. พักวัตถุดิบสะอาด	- ข้าวหมักที่ผ่านการขัดผิว	- ข้าวหมักที่ผ่านการขัดผิว		- ถังพักข้าวสาลีก่อนโม่
	7. ชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ	- ข้าวหมักที่ผ่านการขัดผิว	- ข้าวหมักที่ผ่านการขัดผิว - บันทึกปริมาณข้าวที่ใช้	- ชุดปล่อยข้าวไม่ทำงาน	- เครื่องชั่งน้ำหนักเม็ดข้าวสาลี
	8. กำจัดโลหะ	- ข้าวหมักที่ผ่านการขัดผิว	- ข้าวหมักที่ผ่านการขัดผิว - โลหะ เช่น ผงเหล็ก ลวด น๊อต		- แม่เหล็กกำจัดโละ
	9. โม่ข้าวสาลี	- ข้าวหมักที่ผ่านการทำความสะอาดทุกขั้นตอนแล้ว	- สต๊อกแป้ง	- เครื่องโม่ข้าวเดินไม่เต็มกำลัง - เครื่องโม่ข้าวหยุดกะทันหัน - ชุดป้อนสต็อกเครื่องโม่ข้าวไม่ทำงาน - เปอร์เซ็นแป้งหน้าเครื่องต่ำ - หยุดเครื่องเพื่อรอล้างข้าว	- เครื่องโม่ข้าวสาลี - ปั๊มลม
	10. ตีแป้ง	- สต๊อกแป้งที่จับตัวเป็นก้อนหลังการโม่	- สต๊อกแป้งที่ไม่จับตัวเป็นก้อน	- เครื่องตีแป้งหยุดกะทันหัน	- เครื่องตีแป้ง
	11. ร่อนแยก	- สต๊อกแป้งที่ไม่จับตัวเป็นก้อน	- แป้งขนาดที่ต้องการ - สต๊อกแป้ง - สต๊อกรำหยาบ - สต๊อกรำละเอียด	- เครื่องร่อนหยุดกะทันหัน - ตะแกรงขาด - ถุงผ้าใต้เครื่องหลุด	- เครื่องแยกฝุ่นแป้ง - เครื่องร่อนแป้ง - สกรูลำเลียงแป้ง - กระพ้อขนส่งแป้ง

ตารางที่ ก 2. การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตแป้งสาลี (ต่อ)

กระบวนการ	ขั้นตอน	Input	Output	ปัญหา	รายการเครื่องมือ
3. Wheat Grinding	12. ขัดรำข้าว	- สต็อกรำ	- รำข้าวสาลีชนิดหยาบ - รำข้าวสาลีชนิดละเอียด - แป้งสาลีที่ยังไม่ได้ขนาดตามต้องการ	- รำมีแป้งปน	- เครื่องขัดรำข้าว
	13. ลำเลียงแป้ง/รำ ลงถัง	- รำข้าวสาลีชนิดหยาบ - รำข้าวสาลีชนิดละเอียด - แป้งสาลีที่ได้ขนาดตามที่ต้องการ - รายงานการตรวจนับปริมาณแป้ง/รำ	- รำข้าวสาลีชนิดหยาบ/ชนิดละเอียด - แป้งสาลีที่ได้ขนาดตามที่ต้องการ - รายงานการตรวจนับปริมาณแป้ง/รำ	- วิธีการ การตรวจนับปริมาณแป้ง/รำสาลี ไม่แม่นยำ - ถังเต็ม - กระพ้อลำเลียงหยุดกะทันหัน	- กระพ้อลำเลียงแป้ง/รำ - สกรูลำเลียงแป้ง/รำ - ถังกำจัดฝุ่น - พัดลมดูดของถังกำจัดฝุ่น - ปั๊มลมเคาะถุงกรองฝุ่น - สกรูลำเลียงฝุ่น
4.Finished Product	14. บรรจุแป้ง/รำสาลี BULK	- รำข้าวสาลีหยาบ/ละเอียด - แป้งสาลีที่ได้ขนาดตามที่ต้องการ	- แป้ง/รำ bulk	- การบรรจุล่าช้าและมีการสูญเสียผลิตภัณฑ์	- ถังเก็บแป้ง/รำข้าว - สกรูลำเลียงแป้ง/รำข้าว
	15. บรรจุแป้ง/รำสาลี กระสอบ	- รำข้าวสาลีหยาบ/ละเอียด - แป้งสาลีที่ได้ขนาดตามที่ต้องการ	- แป้ง/รำ กระสอบ	- น้ำหนักบรรจุกระสอบที่ได้คลาดเคลื่อน - ล่าช้าเนื่องจากคนงานมีไม่เพียงพอ	- สกรูลำเลียงแป้ง/รำ - ถังพักแป้ง/รำเพื่อรอบรรจุ - เครื่องบรรจุกระสอบ

ตารางที่ ก 3. การประเมินความสำคัญของปัญหาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักร

ขั้นตอนการผลิตและปัญหาที่เกิด	ความถี่ในการเกิด		ผลต่อกำลังการผลิต		ผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์		ผลต่อต้นทุนการผลิต		รวม
	คะแนน	น้ำหนัก (20%)	คะแนน	น้ำหนัก (30%)	คะแนน	น้ำหนัก (20%)	คะแนน	น้ำหนัก (30%)	100%
1. พักวัตถุดิบ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. ทำความสะอาดวัตถุดิบ									
1. Com-Bi รับโหลดได้น้อย	4	16%	4	24%	0	0%	3	18%	**58%**
2. Com-Bi กำจัดวัสดุปลอมปนได้น้อย	3	12%	4	24%	2	8%	2	12%	**56%**
3. ข้าวสาลีเมล็ดดีถูกกำจัดออก	4	16%	5	30%	1	4%	1	6%	**56%**
3. การเติมน้ำ									
1. อัตราการไหลของน้ำไม่คงที่	2	8%	2	12%	1	4%	2	12%	**36%**
4. หมักวัตถุดิบ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ขัดผิวและดูดฝุ่น	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. พักวัตถุดิบ สะอาด	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. ชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ									
1. ชุดปล่อยข้าวสั่งตัดระบบการผลิต	3	12%	5	30%	0	0%	3	18%	**60%**
8. กำจัดโลหะ	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีปัญหาที่มีสาเหตุจากเครื่องจักรเกิดขึ้น

ตารางที่ ก 3. การประเมินความสำคัญของปัญหาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักร (ต่อ)

ขั้นตอนการผลิตและปัญหาที่เกิด	ความถี่ในการเกิด		ผลต่อกำลังการผลิต		ผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์		ผลต่อต้นทุนการผลิต		รวม
	คะแนน	น้ำหนัก (20%)	คะแนน	น้ำหนัก (30%)	คะแนน	น้ำหนัก (20%)	คะแนน	น้ำหนัก (30%)	100%
9. โม่ข้าวสาลี									
1. Roller mill เดินไม่เต็มกำลัง	5	20%	5	30%	0	0%	5	30%	**80%**
2. Roller mill หยุดกะทันหัน	5	20%	5	30%	2	8%	4	24%	**82%**
3. เปอร์เซ็นแป้งหน้าเครื่องต่ำ	4	16%	5	30%	3	12%	5	30%	**88%**
10. ตีแป้ง									
1. เครื่องตีแป้งหยุดกะทันหัน	2	8%	5	30%	0	0%	3	18%	**52%**
11. ร่อนแยก									
1. ตะแกรงขาด	3	12%	5	30%	5	20%	4	24%	**86%**
2. เครื่องร่อนหยุดกะทันหัน	3	12%	5	30%	0	0%	4	24%	**66%**
12. ขัดรำข้าว									
1. รำมีแป้งปน	2	8%	4	24%	5	16%	5	30%	**78%**
13.บรรจุ แป้ง/รำสาลีลงถัง									
1. กระพ้อลำเลียงหยุดกะทันหัน	4	16%	3	18%	0	0%	2	12%	**44%**

หมายเหตุ เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีปัญหาที่มีสาเหตุจากเครื่องจักรเกิดขึ้น

ตารางที่ ก 3. การประเมินความสำคัญของปัญหาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่มีสาเหตุมาจากเครื่องจักร (ต่อ)

ขั้นตอนการผลิตและปัญหาที่เกิด	ความถี่ในการเกิด		ผลต่อกำลังการผลิต		ผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์		ผลต่อต้นทุนการผลิต		รวม
	คะแนน	น้ำหนัก (20%)	คะแนน	น้ำหนัก (30%)	คะแนน	น้ำหนัก (20%)	คะแนน	น้ำหนัก (30%)	100%
14. บรรจุแป้ง/รำสาลี BULK	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. บรรจุแป้ง/รำสาลี กระสอบ									
1. น้ำหนักบรรจุกระสอบคลาดเคลื่อน	1	4%	1	6%	0	0%	5	30%	**40%**

หมายเหตุ เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีปัญหาที่มีสาเหตุจากเครื่องจักรเกิดขึ้น

ภาคผนวก ข

การเตรียมความพร้อมสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบ TPM

นโยบาย

โรงงานผลิตแป้งสาลีในเครือโรงงานอาหารสัตว์น้ำบ้านพรุ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) เป็นโรงงานผลิตแป้งสาลีสำหรับเป็นส่วนผสมในการผลิตเป็นอาหารสัตว์ที่ได้รับการรับรองระบบมาตรฐานในระดับสากลแล้วว่าเป็นโรงงานที่มีการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ สะอาดถูกสุขลักษณะอนามัย อีกทั้งยังมีความปลอดภัยในการผลิตและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังหลักฐานยืนยันที่ได้รับ คือ ระบบ ISO 9001 : 2008 ,GMP&HACCP, ISO 14001 : 2004 , SAFETY ทำให้สินค้าของเราเป็นที่ยอมรับของลูกค้าจากทั้งในและต่างประเทศ นอกจากการรักษาระดับคุณภาพที่มีอยู่แล้ว บริษัทมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงการผลิตสินค้าที่ได้มาตรฐานในทุกๆด้าน โดยนำระบบ TPM เข้ามาใช้เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและได้สินค้าที่มีคุณภาพ เนื่องจากมีการพิสูจน์ที่ได้ผลจากหลายอุตสาหกรรมแล้วว่าระบบนี้สามารถปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านคุณภาพของสินค้า เครื่องจักร บุคลากร และการบริหารองค์กร โดยให้บุคลากรทุกคนของบริษัทมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงไปจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ เพื่อนำไปสู่การผลิตของเสียเป็นศูนย์ เครื่องจักรเสียเป็นศูนย์ และอุบัติเหตุเป็นศูนย์ รวมไปถึงการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าอย่างสูงสุดในทุกด้าน

บริษัทจึงขอประกาศที่จะนำระบบ TPM มาใช้เป็นแนวทางในการจัดการบำรุงรักษาโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงาน

ประกาศ ณ วันที่ …..เดือน …..พ.ศ. …….

(……)
ผู้จัดการโรงงาน

ภาพที่ ข 1. นโยบายระบบ TPM

เป้าหมายในการทำระบบ TPM

การพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์

คือ การระดมให้ทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อก่อให้เกิด

1. ประสิทธิผลสูงสุดของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Equipment Effectiveness)
2. ความไว้วางใจในตัวเครื่องจักร(Reliability)
3. คุณภาพของชิ้นงาน(Product Quality)
4. การเพิ่มผลผลิตของเครื่องจักร(Machine Productivity)
5. ความสามารถในการใช้เครื่องจักรให้ได้ตลอดอายุการใช้งาน(Total Service Life)

การพัฒนาคน

คือ การให้ฝ่ายต่างๆ สามารถรับผิดชอบงานของตนเองใน TPM ได้ ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้เครื่องสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)
2. ฝ่ายผลิตสามารถลดความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรได้ (Individual Machine Improvement)
3. ฝ่ายซ่อมบำรุงสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรตามแผนได้ (Planned Maintenance)
4. ฝ่ายออกแบบวิจัยและพัฒนา มีการออกแบบ วิจัย และพัฒนาสิ่งต่างๆ โดยคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่แรก (Initial Phase Management)
5. ทุกคนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพในลักษณะของกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activity)

การพัฒนาองค์กร

จากการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์และการพัฒนาคนดังกล่าว ทำให้เกิดการพัฒนาองค์การในรูปของ

1. การปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement)
2. การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement)
3. การลดต้นทุน (Cost Reduction)
4. การส่งมอบที่ตรงเวลา (Delivery)
5. ความปลอดภัย (Safety)
6. ขวัญกำลังใจของพนักงาน (Morale)
7. การรักษาสิ่งแวดล้อม (Environment)(Small Group Activity)

ภาพที่ ข 2. เป้าหมายการดำเนินงานระบบ TPM

ตารางที่ ข 1. เนื้อหาและวัตถุประสงค์ฝึกอบรมความรู้พื้นฐานการประยุกต์ใช้ระบบ TPM

เนื้อหารายละเอียด	วัตถุประสงค์	เวลา
1. ความรู้พื้นฐานของ TPM - ความหมายและคำจำกัดความของ TPM - ประวัติของ TPM - คุณลักษณะของTPM - เป้าหมายสูงสุดของการทำ TPM - ประโยชน์การทำ TPM ที่วัดค่าได้ - กลยุทธ์การทำ TPM	1. สามารถบอกความหมายของ TPM 2. สามารถบอกประวัติของ TPM 3. สามารถจำแนกคุณลักษณะเฉพาะของ TPM 4. สามารถบอกเป้าหมายสูงสุด TPM 5. สามารถบอกประโยชน์การทำ TPM 6. สามารถบอกกลยุทธ์การดำเนินกิจกรรม TPM	90 นาที
2. นโยบาย เป้าหมายและการจัดองค์กร TPM - นโยบายพื้นฐาน TPM - การกำหนดเป้าหมาย - โครงสร้างองค์กร TPM	1. สามารถบอกปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดนโยบาย TPM 2. สามารถบอกวิธีการกำหนดดัชนีชี้วัดเป้าหมาย TPM 3. สามารถบอกลักษณะโครงสร้างองค์กรส่งเสริม TPM	45 นาที
3. 12 ขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม TPM - รายละเอียด 12 ขั้นตอนของ TPM	1. สามารถจำแนกลำดับขั้นตอนการพัฒนา TPM ใน 12 ขั้นตอน	60 นาที
4. โครงสร้าง TPM ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต - 8 เสาหลักของ TPM - องค์ประกอบของ 8 เสาหลัก TPM - บทบาทและหน้าที่ต่างๆ ในเสาหลัก TPM	1. สามารถบอกองค์ประกอบของ 8 เสาหลัก TPM 2. สามารถอธิบายบทบาทและหน้าที่ต่างๆ ในเสาหลักของTPM ได้	60 นาที
5. ปัจจัยที่ขัดขวางประสิทธิภาพด้านการผลิต - ความสูญเสีย 16 ประการ - ความสูญเสียที่ขัดขวางต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร - ความสูญเสียที่ขัดขวางต่อเวลาและภาระของเครื่องจักร - ความสูญเสียที่ขัดขวางต่อประสิทธิภาพของคน, วัสดุ, เครื่องมือและพลังงาน	1. สามารถจำแนกความสูญเสียที่ขัดขวางต่อประสิทธิภาพ และเวลาทำงานของเครื่องจักร 2. สามารถจำแนกความสูญเสียที่ขัดขวางต่อประสิทธิภาพของคน, วัสดุ, เครื่องมือและพลังงาน	30 นาที
6. แนวทางการลดความสูญเสียของเครื่องจักรให้เป็นศูนย์ - ความหมายของเหตุขัดข้อง - ชนิดของเหตุขัดข้อง - แนวคิดสู่การที่เหตุขัดข้องเป็นศูนย์ - มาตรการสู่การที่เหตุขัดข้องเป็นศูนย์	1. สามารถบอกความหมายของเหตุขัดข้อง 2. สามารถจำแนกชนิดของเหตุขัดข้อง 3. สามารถบอกแนวคิดและมาตรการสู่การที่เหตุขัดข้องเป็นศูนย์	45 นาที

ตารางที่ ข 1. เนื้อหาและวัตถุประสงค์ฝึกอบรมความรู้พื้นฐานการประยุกต์ใช้ระบบ TPM (ต่อ)

เนื้อหารายละเอียด	วัตถุประสงค์	เวลา
7. ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร - ความสำคัญของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร - ความสูญเสียที่สัมพันธ์กับประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร - ตัวอย่างการคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร	1. สามารถบอกความสำคัญของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร 2. สามารถบอกความสูญเสียที่มีผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร 3. สามารถคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร	60 นาที
8. การปรับปรุงเฉพาะเรื่องให้ก้าวหน้า - เหตุผลการนำการปรับปรุงเฉพาะเรื่องมาปฏิบัติ - แนวทางการปรับปรุงเฉพาะเรื่องให้ก้าวหน้า - แผนงานการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง - ขั้นตอนในการพัฒนากิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง	1. สามารถบอกเหตุผลการนำการปรับปรุงเฉพาะเรื่องมาปฏิบัติ 2. สามารถบอกแนวทางการปรับปรุงเฉพาะเรื่องให้ก้าวหน้า 3. สามารถอธิบายการกำหนดแผนงานการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง 4. สามารถบอกขั้นตอนในการพัฒนากิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง	60 นาที
9. เครื่องมือที่นำมาใช้ในกิจกรรมกลุ่มย่อย - QC 7 tools - ทฤษฎี “Why Why” - การวิเคราะห์แบบ W5 Image	1. สามารถบอกชื่อเครื่องมือที่นำมาใช้ในกิจกรรมกลุ่มย่อย 2. สามารถบอกความหมายการวิเคราะห์แบบ W5 Image 3. สามารถบอกขั้นตอนการวิเคราะห์แบบ W5 Image	45 นาที
10. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง - แนวคิดพื้นฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง - ขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง - จุดสำคัญที่ทำให้การบำรุงรักษาด้วยตนเองประสบความสำเร็จ	1. สามารถบอกแนวคิดพื้นฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง 2. สามารถบอกจุดมุ่งหมายขั้นตอนการเตรียมการของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง 3. สามารถบอกจุดมุ่งหมายการจัดการดูแลด้วยตนเอง	60 นาที

ตารางที่ ข 1. เนื้อหาและวัตถุประสงค์ฝึกอบรมความรู้พื้นฐานการประยุกต์ใช้ระบบ TPM (ต่อ)

เนื้อหารายละเอียด	วัตถุประสงค์	เวลา
11. การบำรุงรักษาตามแผน - ความจำเป็นของการบำรุงรักษาตามแผน - จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษาตามแผน - กิจกรรมเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลา - การเลือกเครื่องจักรและชิ้นส่วนต้นแบบ - ขั้นตอนการบำรุงรักษาตามแผน	1. สามารถบอกความจำเป็นของการบำรุงรักษาตามแผนได้ 2. สามารถบอกจุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษาตามแผนได้ 3. สามารถอธิบายกิจกรรมเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลา 4. สามารถอธิบายการเลือกเครื่องจักรและชิ้นส่วนต้นแบบได้ 5. สามารถอธิบายขั้นตอนการบำรุงรักษาตามแผนได้	60 นาที
12. การวัดผลสำเร็จของ TPM 12.1 จุดประสงค์ของการวัดผลสำเร็จของกิจกรรม TPM 12.2 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรม TPM 12.3 หลักการประเมินและวัดผลสำเร็จของกิจกรรม TPM	1. สามารถบอกจุดประสงค์ของการวัดผลสำเร็จของกิจกรรม TPM ได้ 2. สามารถบอกดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรม TPM ได้ 3. สามารถบอกหลักการประเมินและวัดผลสำเร็จของกิจกรรม TPM ได้	45 นาที

ข้อสอบการฝึกอบรม

การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (ระดับบริหาร)

จงกาเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. สถานประกอบการควรปรับตัวอย่างไรกับความพร้อมในการแข่งขันเชิงธุรกิจยุค 2000
   ก) ผลิตโดยใช้หลักการผลิตในปริมาณมาก
   ข) พัฒนาพนักงานให้ใช้เครื่องจักรอย่างปลอดภัย
   ค) ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดี ต้นทุนต่ำ และส่งมอบทันเวลา
   ง) ผู้บริหารต้องมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล
2. TPM คืออะไร
   ก) ระบบการฝึกอบรมการบำรุงรักษา
   ข) กิจกรรมเพื่อลดการสูญเสีย
   ค) ระบบการปรับปรุงด้านคุณภาพ
   ง) กิจกรรมดูแลรักษาเพื่อผลกำไร
3. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของ TPM
   ก) ทุกคนโดยรวม
   ข) ทุกระบบโดยรวม
   ค) ประสิทธิภาพโดยรวม
   ง) การทำงานโดยรวม
4. TPM เป็นวิวัฒนาการของการบำรุงรักษาที่เริ่มต้นจากการบำรุงรักษาประเภทใด
   ก) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
   ข) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข
   ข) การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ
   ง) การป้องกันการบำรุงรักษา
5. ข้อใดคือคุณลักษณะเด่นของ TPM
   ก) พนักงานควบคุมเครื่องจักรดูแลเครื่องจักรเอง
   ข) พนักงานซ่อมบำรุงมีภาระงานน้อยลง
   ค) ลดความต้องการในการบำรุงรักษาลง
   ง) เครื่องจักรเดินปราศจากการควบคุม
6. ข้อใดไม่ใช่เป้าหมายของ TPM
   ก) ของเสียลดลง
   ข) ความเสียหายของเครื่องจักรลดลง
   ค) การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
   ง) พนักงานมีความปลอดภัยขึ้น
7. ข้อใดคือประโยชน์การทำ TPM โดยรวมต่อองค์การ
   ก) ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น
   ข) ของเสียลดลง
   ค) ปฏิบัติตามกฎการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น
   ง) ภาพลักษณ์ของบริษัทดีขึ้น

8. ข้อใดคือประโยชน์ของ TPM ที่วัดค่าได้
   ก) ความสะอาดของเครื่องจักร
   ข) ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
   ค) เครื่องจักรมีความสะอาดขึ้น
   ง) ทัศนะที่เปลี่ยนไปหลังการทำ TPM
9. การปรับปรุงประเภทใดที่เรียกว่าเป็นกลยุทธ์ในการดำเนินกิจกรรม TPM
   ก) ปรับปรุงคนและวิธีการทำงาน
   ข) ปรับปรุงเครื่องจักรและวิธีการบำรุง
   ค) ปรับปรุงคนและเครื่องจักร
   ง) ปรับปรุงวิธีการทำงานและบำรุงรักษา
10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   ก) TQC เป็นกิจกรรมผสมผสานจากบนลงล่างและล่างขึ้นบน
   ข) TQC เป็นกิจกรรมกลุ่มแบบอาสาสมัคร
   ค) TPM เป็นการจัดการด้านระบบและมาตรฐาน
   ง) TPM เป็นการแก้ปัญหาด้านคุณภาพ
11. ข้อใดคือความเสียหายจากการใช้ประโยชน์ (Utilization)
   ก) การใช้วัสดุไม่ได้ตามกำหนด
   ข) มีการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมบ่อยครั้ง
   ค) การใช้พลังงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ
   ง) การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่คุ้มค่า
12. กิจกรรม 1 ใน 8 เสาหลักของ TPM ได้แก่
   ก) การสร้างแรงจูงใจในการทำงาน
   ข) การประกันคุณภาพ
   ค) การรักษาคุณภาพ
   ง) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
13. การให้การศึกษาและฝึกอบรมมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
   ก) พัฒนาทักษะพนักงานประจำเครื่องจักร
   ข) พัฒนาทักษะพนักงานซ่อมบำรุง
   ค) พัฒนาทักษะหัวหน้างานและพนักงานซ่อมบำรุง
   ง) ถูกทั้งข้อ ก และข้อ ข
14. TPM มีเป้าหมายเพื่อฝึกอบรมทักษะพนักงานประจำเครื่องจักรอย่างไร
   ก) ให้สามารถเดินเครื่องจักรได้
   ข) ให้ซ่อมแซมเครื่องจักรได้
   ค) ให้จัดการระบบซ่อมบำรุงได้
   ง) ให้สามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้ตามความเหมาะสม
15. โมดูลใดที่ไม่ใช้สำหรับฝึกอบรมเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับ พนักงานประจำเครื่องจักร
   ก) โบลท์และนัต
   ข) การหล่อลื่น
   ค) พื้นฐานนิวแมติกส์
   ง) การเลือกใช้วัสดุ
16. การพัฒนาทักษะในระดับที่ 3 หมายถึง
   ก) ปฏิบัติได้โดยลำพัง
   ข) ปฏิบัติได้ภายใต้การดูแล
   ข) รู้ทฤษฎีแต่ปฏิบัติไม่ได้
   ง) สอนผู้อื่นได้
17. วิธีใดที่ใช้ในการประเมินความก้าวหน้า
   ก) ใช้แผนภูมิก้างปลา
   ข) ใช้แผนภูมิใยแมงมุม
   ค) ใช้แผนภูมิพาเรโต
   ง) ถูกทุกข้อ

18. ในขบวนการพัฒนาผู้ฝึกอบรมภายใน ผู้ใดเป็นผู้ที่คัดเลือก
    ก) หัวหน้ากลุ่มย่อย
    ข) คณะกรรมการ TPM ระดับบริหาร
    ค) ผู้ประสานงาน TPM
    ง) ผู้จัดการแผนกหรือหัวหน้า
19. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้พนักงานประจำเครื่องจักรสามารถ
    ก) ดูแลเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง
    ข) ซ่อมแซมเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง
    ค) วางแผนซ่อมบำรุงได้ด้วยตนเอง
    ง) ประกันคุณภาพสินค้า
20. ขั้นตอนที่ 5 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเองคือ
    ก) การสร้างมาตรฐานชั่วคราว
    ข) การตรวจสอบโดยรวม
    ค) การตรวจสอบด้วยตนเอง
    ง) การทำมาตรฐาน
21. การทำความสะอาดของการบำรุงรักษาด้วยตนเองหมายถึง
    ก) การค้นหาข้อบกพร่องต่าง ๆ
    ข) การรักษาความสะอาดและความปลอดภัย
    ค) การทำให้เครื่องจักรปราศจากความสกปรก
    ง) การทำให้เครื่องจักรดูใหม่อยู่เสมอ
22. ผู้ที่ประเมินผลขั้นต้นของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ
    ก) เจ้าหน้าที่ TPM ประจำแผนก
    ข) หัวหน้าประจำกลุ่มย่อย
    ข) ผู้จัดการแผนก
    ง) เจ้าหน้าที่ประจำเสาหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
23. ข้อใดคือ 1 ในองค์ประกอบ 3 ประการของกิจกรรมในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) การจัดทำมาตรฐาน
    ข) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
    ค) บทเรียน 1 เรื่อง
    ง) กิจกรรมข้อเสนอแนะ
24. ขั้นตอนใดของการบำรุงรักษาด้วยตนเองที่ส่งผลให้คนเกิดการเปลี่ยนแปลง
    ก) ขั้นตอนที่ 1-2
    ข) ขั้นตอนที่ 2-3
    ค) ขั้นตอนที่ 4-5
    ง) ขั้นตอนที่ 5-6
25. ข้อใดไม่ใช่ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเองกับ ISO คือ
    ก) TPM จะไม่ได้ผลถ้าไม่ทำ ISO อย่างต่อเนื่อง
    ข) TPM จะช่วยเสริมให้การประกันคุณภาพของ ISO มีประสิทธิผลมากขึ้น
    ค) ISO มีประสิทธิภาพ ถ้ามีการรักษาสภาพการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ง) TPM และ ISO เป็นกิจกรรมการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต
26. จุดมุ่งหมายของการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เป็นการแก้ปัญหาในเรื่องใด
    ก) ทุกเรื่อง แต่ทำทีละเรื่อง
    ข) เฉพาะจุดที่มีความยุ่งยาก
    ค) บางเรื่องที่สำคัญเท่านั้น
    ง) ทุกเรื่องในเวลาเดียวกัน
27. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับความสูญเสียฉุกเฉินแบบกระทันหัน
    ก) ต้องปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
    ข) ต้องฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิม
    ค) ต้องแก้ไขเพื่อดึงสู่ค่าขอบเขต
    ง) ต้องแก้ไขในลักษณะปฏิวัติ
28. การแก้ไขปัญหาให้หมดเป็นศูนย์เป็นการปรับปรุงระดับใด
    ก) นวัตกรรม
    ข) การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

29. ข้อใดไม่ใช่กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
    ก) มีบทบาทในช่วงปลายขั้นตอนที่ 1 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ข) จะปฏิบัติควบคู่กับการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ค) จะนำมาปฏิบัติเฉพาะเรื่องที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
    ง) จะนำมาปฏิบัติการแก้ไขอย่างต่อเนื่อง
30. ข้อใดคือองค์ประกอบ 3 มิติของ TPM
    ก) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การวิเคราะห์ความสูญเสีย, การปรับปรุง
    ค) การบำรุงรักษาเชิงวางแผน, การวิเคราะห์ความสูญเสีย, การปรับปรุง
    ง) การรักษาคุณภาพ, การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การวิเคราะห์ความสูญเสีย
    จ) การฝึกอบรม, การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การปรับปรุง
31. จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษาตามแผนงานคือ
    ก) ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
    ข) ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต
    ค) ประเมินประสิทธิภาพของพนักงานซ่อมบำรุง
    ง) ประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
32. การป้องกันการบำรุงรักษาจัดอยู่กิจกรรมประเภทใด
    ก) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
    ข) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์
    ข) กิจกรรมการปรับปรุง
    ง) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไข
33. ข้อใดไม่ใช่จุดมุ่งหมายความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมคือ
    ก) เพื่อจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมให้เป็นระบบ
    ข) เพื่อจัดระบบความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมให้เป็นสากล
    ค) เพื่อให้การทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานมีความปลอดภัย
    ง) เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
34. ข้อใดคือกิจกรรมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
    ก) สร้างจิตสำนึกในสิ่งแวดล้อม
    ข) ควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น
    ค) ฝึกอบรมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
    ง) ถูกทุกข้อ
35. การรักษาคุณภาพมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
    ก) ควบคุมคุณภาพการผลิต
    ข) สร้างระบบรักษาคุณภาพเข้าไปในกระบวนการผลิต
    ค) ประกันคุณภาพการผลิต
    ง) รักษามาตรฐานการผลิต
36. ในระบบคุณภาพการทำ QA MATRIX มีประโยชน์เพื่อ
    ก) วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปรับปรุงของเสียที่เกิดขึ้น
    ข) สร้างมาตรฐานในการทำงานและกำหนดเงื่อนไขของเครื่องจักร
    ค) วางมาตรการในการควบคุมไม่ให้มีผลิตภัณฑ์ที่ด้อยคุณภาพ
    ง) ควบคุมการผลิตให้ได้มาตรฐาน

37. การควบคุมขั้นต้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
    ก) ติดตั้งเครื่องจักรใหม่ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทันที
    ข) จัดเตรียมความพร้อมการผลิตให้สมบูรณ์
    ค) เครื่องจักรที่ด้อยคุณภาพให้นำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่
    ง) พัฒนาเครื่องจักรเพื่อลดของเสีย
38. แนวทางการควบคุมขั้นต้น คือ
    ก) พยายามเดินเครื่องจักรให้มีข้อบกพร่องน้อยที่สุด
    ข) นำข้อมูลเดิมมาพิจารณาประกอบการสั่งซื้อเครื่องจักรใหม่
    ค) ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องจักร ตลอดช่วงอายุการใช้งาน
    ง) พัฒนาระบบข้อมูลงานซ่อมบำรุงให้รายงานอย่างรวดเร็ว
39. จุดมุ่งหมายเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหาร คือ
    ก) การพัฒนาระบบการบริหารในฝ่ายผลิต
    ข) ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของสำนักงาน
    ค) พัฒนาประสิทธิภาพของคนในแผนกผลิตและซ่อมบำรุง
    ง) การลดความสูญเสียในงานจากการทำงานในแผนกซ่อมบำรุง
40. วิธีใดเป็นวิธีที่นำมาใช้ในการปรับปรุงการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหาร
    ก) การใช้นวัตกรรม ข) ใช้หลักการ ISO 9000
    ค) ใช้หลักการ TPM – 5ส ง) ถูกทุกข้อ
41. การจัดทำแผนงานหลักควรจัดทำหลังขั้นตอนใด
    ก) การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย TPM ข) รณรงค์และจัดอบรม TPM
    ค) จัดตั้งองค์กรส่งเสริม TPM ง) การกำหนดเครื่องจักรตัวอย่าง
42. ขั้นตอนแรกใน 12 ขั้นตอนการพัฒนาสู่ TPM คือ
    ก) การจัดการอบรม TPM ข) การจัดองค์กรส่งเสริม TPM
    ค) ผู้บริหารประกาศเจตนารมย์ ง) การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย TPM
43. การกำหนดนโยบายพื้นฐานควรคำนึงถึงปัจจัยอะไรเป็นสำคัญ
    ก) ความต้องการของตลาดและคุณภาพของสินค้า
    ข) ความต้องการของผู้บริหารและการแข่งขันทางธุรกิจ
    ค) ความต้องการของตลาดและสภาพแวดล้อมภายในองค์กร
    ง) ความต้องการของผู้บริหารและสภาพแวดล้อมภายในองค์กร
44. ดัชนีชี้วัดเป้าหมาย TPM มีการกำหนดอย่างไร
    ก) กำหนดตามปัจจัยนำเข้า (Input) ที่ต้องการ ข) กำหนดตามผลลัพธ์ (Output) ที่ต้องการ
    ค) กำหนดตามความต้องการของลูกค้า ง) กำหนดตามความต้องการของผู้บริหาร
45. โครงสร้างการทำงานของ TPM มีลักษณะเป็นลูกโซ่เพื่อ
    ก) ประโยชน์การประสานงาน ข) รวมอำนาจการบริหาร
    ค) ทำงานเป็นกลุ่ม ๆ อย่างอิสระ ง) ให้ผู้บริหารสั่งการได้ง่ายขึ้น

ข้อสอบการฝึกอบรม
การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (ระดับหัวหน้างาน)

จงกาเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. สถานประกอบการควรปรับตัวอย่างไรกับความพร้อมในการแข่งขันเชิงธุรกิจยุค 2000
   ก) ผลิตโดยใช้หลักการผลิตในปริมาณมาก
   ข) พัฒนาพนักงานให้ใช้เครื่องจักรอย่างปลอดภัย
   ค) ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดี ต้นทุนต่ำ และส่งมอบทันเวลา
   ง) ผู้บริหารต้องมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล
2. TPM คืออะไร
   ก) ระบบการฝึกอบรมการบำรุงรักษา
   ข) กิจกรรมเพื่อลดการสูญเสีย
   ค) ระบบการปรับปรุงด้านคุณภาพ
   ง) กิจกรรมดูแลรักษาเพื่อผลกำไร
3. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของ TPM
   ก) ทุกคนโดยรวม
   ข) ทุกระบบโดยรวม
   ค) ประสิทธิภาพโดยรวม
   ง) การทำงานโดยรวม
4. TPM เป็นวิวัฒนาการของการบำรุงรักษาที่เริ่มต้นจากการบำรุงรักษาประเภทใด
   ก) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
   ข) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข
   ค) การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ
   ง) การป้องกันการบำรุงรักษา
5. ข้อใดคือคุณลักษณะเด่นของ TPM
   ก) พนักงานควบคุมเครื่องจักรดูแลเครื่องจักรเอง
   ข) พนักงานซ่อมบำรุงมีภาระงานน้อยลง
   ค) ลดความต้องการในการบำรุงรักษาลง
   ง) เครื่องจักรเดินปราศจากการควบคุม
6. ข้อใดไม่ใช่เป้าหมายของ TPM
   ก) ของเสียลดลง
   ข) ความเสียหายของเครื่องจักรลดลง
   ค) การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
   ง) พนักงานมีความปลอดภัยขึ้น
7. ข้อใดคือประโยชน์การทำ TPM โดยรวมต่อองค์การ
   ก) ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น
   ข) ของเสียลดลง
   ค) ปฏิบัติตามกฎการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น
   ง) ภาพลักษณ์ของบริษัทดีขึ้น
8. ข้อใดคือประโยชน์ของ TPM ที่วัดค่าได้
   ก) ความสะอาดของเครื่องจักร
   ข) ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
   ค) เครื่องจักรมีความสะอาดขึ้น
   ง) ทัศนะที่เปลี่ยนไปหลังการทำ TPM

9. การปรับปรุงประเภทใดที่เรียกว่าเป็นกลยุทธ์ในการดำเนินกิจกรรม TPM
   ก) ปรับปรุงคนและวิธีการทำงาน
   ข) ปรับปรุงเครื่องจักรและวิธีการบำรุง
   ค) ปรับปรุงคนและเครื่องจักร
   ง) ปรับปรุงวิธีการทำงานและบำรุงรักษา
10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   ก) TQC เป็นกิจกรรมผสมผสานจากบนลงล่างและล่างขึ้นบน
   ข) TQC เป็นกิจกรรมกลุ่มแบบอาสาสมัคร
   ค) TPM เป็นการจัดการด้านระบบและมาตรฐาน
   ง) TPM เป็นการแก้ปัญหาด้านคุณภาพ
11. ข้อใดคือความเสียหายจากการใช้ประโยชน์ (Utilization)
   ก) การใช้วัสดุไม่ได้ตามกำหนด
   ข) มีการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมบ่อยครั้ง
   ค) การใช้พลังงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ
   ง) การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่คุ้มค่า
12. กิจกรรม 1 ใน 8 เสาหลักของ TPM ได้แก่
   ก) การสร้างแรงจูงใจในการทำงาน
   ข) การประกันคุณภาพ
   ค) การรักษาคุณภาพ
   ง) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
13. การให้การศึกษาและฝึกอบรมมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
   ก) พัฒนาทักษะพนักงานประจำเครื่องจักร
   ข) พัฒนาทักษะพนักงานซ่อมบำรุง
   ค) พัฒนาทักษะหัวหน้างานและพนักงานซ่อมบำรุง
   ง) ถูกทั้งข้อ ก และข้อ ข
14. TPM มีเป้าหมายเพื่อฝึกอบรมทักษะพนักงานประจำเครื่องจักรอย่างไร
   ก) ให้สามารถเดินเครื่องจักรได้
   ข) ให้ซ่อมแซมเครื่องจักรได้
   ค) ให้จัดการระบบซ่อมบำรุงได้
   ง) ให้สามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้ตามความเหมาะสม
15. โมดูลใดที่ไม่ใช้สำหรับฝึกอบรมเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับพนักงานประจำเครื่องจักร
   ก) โบลท์และนัต
   ข) การหล่อลื่น
   ค) พื้นฐานนิวแมติกส์
   ง) การเลือกใช้วัสดุ
16. การพัฒนาทักษะในระดับที่ 3 หมายถึง
   ก) ปฏิบัติได้โดยลำพัง
   ข) ปฏิบัติได้ภายใต้การดูแล
   ค) รู้ทฤษฎีแต่ปฏิบัติไม่ได้
   ง) สอนผู้อื่นได้
17. วิธีใดที่ใช้ในการประเมินความก้าวหน้า
   ก) ใช้แผนภูมิก้างปลา
   ข) ใช้แผนภูมิใยแมงมุม
   ค) ใช้แผนภูมิพาเรโต
   ง) ถูกทุกข้อ

18. ในขบวนการพัฒนาผู้ฝึกอบรมภายใน ผู้ใดเป็นผู้ที่คัดเลือก
    ก) หัวหน้ากลุ่มย่อย
    ข) คณะกรรมการ TPM ระดับบริหาร
    ค) ผู้ประสานงาน TPM
    ง) ผู้จัดการแผนกหรือหัวหน้า
19. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้พนักงานประจำเครื่องจักร สามารถ
    ก) ดูแลเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง
    ข) ซ่อมแซมเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง
    ค) วางแผนซ่อมบำรุงได้ด้วยตนเอง
    ง) ประกันคุณภาพสินค้า
20. ขั้นตอนที่ 5 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเองคือ
    ก) การสร้างมาตรฐานชั่วคราว
    ข) การตรวจสอบโดยรวน
    ค) การตรวจสอบด้วยตนเอง
    ง) การทำมาตรฐาน
21. การทำความสะอาดของการบำรุงรักษาด้วยตนเองหมายถึง
    ก) การค้นหาข้อบกพร่องต่าง ๆ
    ข) การรักษาความสะอาดและความปลอดภัย
    ค) การทำให้เครื่องจักรปราศจากความสกปรก
    ง) การทำให้เครื่องจักรดูใหม่อยู่เสมอ
22. ผู้ที่ประเมินผลขั้นต้นของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ
    ก) เจ้าหน้าที่ประจำแผนก
    ข) หัวหน้าประจำกลุ่มย่อย
    ค) ผู้จัดการแผนก
    ง) เจ้าหน้าที่ประจำเสาหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
23. ข้อใดคือ I ในองค์ประกอบ 3 ประการของกิจกรรมในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) การจัดทำมาตรฐาน
    ข) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
    ค) บทเรียน 1 เรื่อง
    ง) กิจกรรมข้อเสนอแนะ
24. ขั้นตอนใดของการบำรุงรักษาด้วยตนเองที่ส่งผลให้คนเกิดการเปลี่ยนแปลง
    ก) ขั้นตอนที่ 1-2
    ข) ขั้นตอนที่ 2-3
    ค) ขั้นตอนที่ 4-5
    ง) ขั้นตอนที่ 5-6
25. ข้อใดไม่ใช่ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเองกับ ISO คือ
    ก) TPM จะไม่ได้ผลถ้าไม่ทำ ISO อย่างต่อเนื่อง
    ข) TPM จะช่วยเสริมให้การประกันคุณภาพของ ISO มีประสิทธิผลมากขึ้น
    ค) ISO มีประสิทธิภาพ ถ้ามีการรักษาสภาพการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ง) TPM และ ISO เป็นกิจกรรมการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต
26. จุดมุ่งหมายของการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง คือ
    ก) ทุกเรื่องแต่ทำทีละเรื่อง
    ข) เฉพาะจุดที่มีความยุ่งยาก
    ค) บางเรื่องที่สำคัญเท่านั้น
    ง) ทุกเรื่องในเวลาเดียวกัน
27. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับความสูญเสียฉุกเฉินแบบกระทันหัน
    ก) ต้องวางแผนปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
    ข) ต้องวางแผนฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิม
    ค) ต้องวางแผนแก้ไขเพื่อดึงสู่ค่าขอบเขต
    ง) ต้องวางแผนแก้ไขในลักษณะปฏิวัติ

28. การแก้ไขปัญหาให้หมดเป็นศูนย์เป็นการปรับปรุงระดับใด
    ก) นวัตกรรม
    ข) การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
    ค) การแก้ไขให้กลับสู่สภาพเดิม
    ง) การปรับปรุงอย่างก้าวหน้า
29. ข้อใดไม่ใช่กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
    ก) มีบทบาทในช่วงปลายขั้นตอนที่ 1 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ข) จะปฏิบัติควบคู่กับการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ค) จะนำมาปฏิบัติเฉพาะเรื่องที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
    ง) จะนำมาปฏิบัติการแก้ไขอย่างต่อเนื่อง
30. ข้อใดคือองค์ประกอบ 3 มิติของ TPM
    ก) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การวิเคราะห์ความสูญเสีย, การปรับปรุง
    ข) การบำรุงรักษาเชิงวางแผน, การวิเคราะห์ความสูญเสีย, การปรับปรุง
    ค) การรักษาคุณภาพ, การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การวิเคราะห์ความสูญเสีย
    ง) การฝึกอบรม, การบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การปรับปรุง
31. จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษาตามแผนงานคือ
    ก) ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
    ข) ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต
    ค) ประเมินประสิทธิภาพของพนักงานซ่อมบำรุง
    ง) ประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
32. การป้องกันการบำรุงรักษาจัดอยู่กิจกรรมประเภทใด
    ก) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
    ข) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์
    ค) กิจกรรมการปรับปรุง
    ง) กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไข
33. ข้อใดไม่ใช่จุดมุ่งหมายความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมคือ
    ก) เพื่อจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมให้เป็นระบบ
    ข) เพื่อจัดระบบความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมให้เป็นสากล
    ค) เพื่อให้การทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานมีความปลอดภัย
    ง) เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
34. ข้อใดคือกิจกรรมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
    ก) สร้างจิตสำนึกในสิ่งแวดล้อม
    ข) ควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น
    ค) ฝึกอบรมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
    ง) ถูกทุกข้อ
35. การรักษาคุณภาพมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
    ก) ควบคุมคุณภาพการผลิต
    ข) สร้างระบบรักษาคุณภาพเข้าไปในกระบวนการผลิต
    ค) ประกันคุณภาพการผลิต
    ง) รักษามาตรฐานการผลิต

36. ในระบบคุณภาพการทำ QA MATRIX มีประโยชน์เพื่อ
    ก) วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปรับปรุงของเสียที่เกิดขึ้น
    ข) สร้างมาตรฐานในการทำงานและกำหนดเงื่อนไขของเครื่องจักร
    ค) วางมาตรการในการควบคุมไม่ให้มีผลิตภัณฑ์ที่ด้อยคุณภาพ
    ง) ควบคุมการผลิตให้ได้มาตรฐาน
37. การควบคุมขั้นต้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
    ก) ติดตั้งเครื่องจักรใหม่ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทันที
    ข) จัดเตรียมความพร้อมการผลิตให้สมบูรณ์
    ค) เครื่องจักรที่ด้อยคุณภาพให้นำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่
    ง) พัฒนาเครื่องจักรเพื่อลดของเสีย
38. แนวทางการควบคุมขั้นต้น คือ
    ก) พยายามเดินเครื่องจักรให้มีข้อบกพร่องน้อยที่สุด
    ข) นำข้อมูลเดิมมาพิจารณาประกอบการสั่งซื้อเครื่องจักรใหม่
    ค) ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องจักรตลอดช่วงอายุการใช้งาน
    ง) พัฒนาระบบข้อมูลงานซ่อมบำรุงให้รายงานอย่างรวดเร็ว
39. จุดมุ่งหมายเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหาร คือ
    ก) การพัฒนาระบบการบริหารในฝ่ายผลิต
    ข) ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของสำนักงาน
    ค) พัฒนาประสิทธิภาพของคนในแผนกผลิตและซ่อมบำรุง
    ง) การลดความสูญเสียในงานจากการทำงานในแผนกซ่อมบำรุง
40. วิธีใดวิธีที่นำมาใช้ในการปรับปรุงการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหาร
    ก) ใช้นวัตกรรมใหม่ ข) ใช้หลักการ ISO 9000
    ค) ใช้หลักการ TPM – 5ส ง) ถูกทุกข้อ
41. การจัดทำแผนงานหลักควรจัดทำหลังขั้นตอนใด
    ก) การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย TPM ข) รณรงค์และจัดอบรม TPM
    ค) จัดตั้งองค์กรส่งเสริม TPM ง) การกำหนดเครื่องจักรตัวอย่าง
42. ขั้นตอนแรกใน 12 ขั้นตอนการพัฒนาสู่ TPM คือ
    ก) การจัดการอบรม TPM ข) การจัดองค์กรส่งเสริม TPM
    ค) ผู้บริหารประกาศเจตนารมย์ ง) การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย TPM
43. การกำหนดนโยบายพื้นฐานควรคำนึงถึงปัจจัยอะไรเป็นสำคัญ
    ก) ความต้องการของตลาดและคุณภาพของสินค้า
    ข) ความต้องการของผู้บริหารและการแข่งขันทางธุรกิจ
    ค) ความต้องการของตลาดและสภาพแวดล้อมภายในองค์กร
    ง) ความต้องการของผู้บริหารและสภาพแวดล้อมภายในองค์กร

44. ดัชนีชี้วัดเป้าหมาย TPM มีการกำหนดอย่างไร

ก) กำหนดตามปัจจัยนำเข้า (Input) ที่ต้องการ ข) กำหนดตามผลลัพธ์ (Output) ที่ต้องการ

ค) กำหนดตามความต้องการของลูกค้า ง) กำหนดตามความต้องการของผู้บริหาร

45. โครงสร้างการทำงานของ TPM มีลักษณะเป็นลูกโซ่เพื่อ

ก) ประโยชน์การประสานงาน ข) รวมอำนาจการบริหาร

ค) ทำงานเป็นกลุ่ม ๆ อย่างอิสระ ง) ให้ผู้บริหารสั่งการได้ง่ายขึ้น

46. ข้อใดเป็นความสูญเสียที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร

ก) เหตุขัดข้องของเครื่องจักร ข) เครื่องจักรเดิน ๆ หยุด ๆ

ค) การหยุดเครื่องจักร (shutdown) ง) การเสื่อมสภาพของเครื่องจักร

47. ข้อใดเป็นความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพของคน

ก) การวางสายการผลิต

ข) การเตรียมงาน/ปรับแต่ง

ค) การเปลี่ยนแม่พิมพ์

ง) การเกิดของเสีย

48. ความสูญเสียจากการวัดและปรับแต่งจัดอยู่ในความสูญเสียหลักประเภทใด

ก) เครื่องมือวัด ข) เครื่องจักร

ค) คน ง) การจัดการ

49. ความสูญเสียในส่วนของค่า Yield หมายถึงความสูญเสียที่เกิดจาก

ก) ความแตกต่างระหว่างน้ำหนักวัตถุดิบและน้ำหนักผลิตภัณฑ์

ข) การเสียรูปทรงของผลิตภัณฑ์ของดี

ค) การแตกหักของผลิตภัณฑ์ที่ถูกคัดออก

ง) เครื่องมือและอุปกรณ์จับยึดที่มีการแตกหัก

50. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรหมายถึง

ก) ดัชนีบอกความสามารถการดูแล ข) ดัชนีบอกสภาพการทำงานของเครื่องจักร

ค) ดัชนีบอกสมรรถนะของเครื่องจักร ง) ดัชนีบอกความพร้อมของเครื่องจักร

51. อัตราเวลาที่เครื่องมีให้ได้ (Availability) ยิ่งสูงแสดงถึง

ก) ของเสียในขบวนการลดลง

ข) การเดินเครื่องสูญเปล่าและการหยุดชะงักน้อยลง

ค) การขัดข้องของเครื่องจักรน้อย

ง) ความเร็วของเครื่องจักรได้มาตรฐาน

52. ใน line การผลิต ถ้าเครื่องจักรมีชั่วโมงการทำงานต่อวัน 8 ชั่วโมง มีเวลาสูญเปล่าเพื่อการบำรุงรักษาตามแผน 30 นาที ถ้ากำหนดให้ความพร้อม (Availability) ของเครื่องจักร90% จงหาค่าความสูญเปล่าจากการหยุดการ เครื่อง/วัน

ก) 40 นาที ข) 45 นาที

ค) 55 นาที ง) 60 นาที

53. จากข้อ 40 ถ้ากำหนดให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (Performance rate) 90% จำนวน ชิ้นงานที่ผลิตได้ 700 ชิ้น/วัน จงกำหนดเวลาของเครื่องจักรที่สามารถทำได้

ก) 0.52 นาที/ชิ้น ข) 0.58 นาที/ชิ้น

ค) 0.60 นาที/ชิ้น ง) 0.62 นาที/ชิ้น

54. จากข้อ 40 และ 41 ถ้าอัตราการผลิตของที่มีคุณภาพ (Quality produce rate) 90% จงหาค่า Overall equipment efficiency (OEE) ของเครื่องจักร

ก) 73% ข) 78%

ค) 79% ง) 89%

55. ข้อใดคือนิยามของเหตุขัดข้อง (Failure)

ก) ความสูญเสียจากความสามารถของพนักงานเดินเครื่องจักร

ข) ความสูญเสียจากความสามารถในการทำงานของชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์

ค) ความสูญเสียจากความสามารถในการเดินของเครื่องจักร

ง) ความสูญเสียจากการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร

56. การที่สายพานเกิดเสียงดังในบางจังหวะทำงานจัดอยู่ในสาเหตุขัดข้องประเภทใด

ก) การเสื่อมสภาพ ข) การเสื่อมประสิทธิภาพ

ค) การล้าสภาพ ง) การหมดสภาพ

57. การทำให้เหตุขัดข้องเป็นศูนย์ สามารถทำได้โดยวิธีใด

ก) เปลี่ยนแปลงแนวคิดการทำงาน ข) เปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน

ค) เปลี่ยนแปลงแนวคิดและวิธีการทำงาน ง) เปลี่ยนมาตรฐานการทำงานและการตรวจเช็ค

58. ข้อปฏิบัติในการทำให้เหตุขัดข้องเป็นศูนย์คือ

ก) ค้นหาข้อบกพร่องทางกายภาพ (Physical)

ข) ค้นหาข้อบกพร่องที่ซ่อนเร้นและทำ มาตรการในการควบคุม

ค) ค้นหาข้อบกพร่องที่ซ่อนเร้นและปรับปรุงให้กลับสู่สภาพเดิม

ง) วิเคราะห์เหตุขัดข้องและแก้ไขปรับปรุง

59. ข้อใดคือ 1 ใน 5 มาตรการที่ทำให้เหตุขัดข้องเป็นศูนย์

ก) การสร้างมาตรการการควบคุมด้วยสายตา ข) รักษาเงื่อนไขในการเดินเครื่อง

ข) การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน ง) ส่งเสริมการทำกิจกรรมข้อเสนอแนะ

60. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ต้องทำการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
   ก) เครื่องจักรมีความสกปรก
   ข) เครื่องจักรที่มีข้อบกพร่อง
   ค) เกิดข้อเสียในขบวนการผลิต
   ง) เกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน
61. จะมีวิธีการเลือกเครื่องจักรตัวอย่างเพื่อทำกิจกรรมปรับปรุงเฉพาะเรื่องอย่างไร
   ก) เลือกเครื่องจักรที่กำลังดำเนินกิจกรรมการดูแลรักษาด้วยตนเอง
   ข) เลือกได้อย่างอิสระตามความสนใจที่จะปรับปรุง
   ค) เลือกเครื่องจักรที่มีปัญหายุ่งยากซับซ้อนมาก ๆ
   ง) เลือกตามความคิดเห็นของหัวหน้างาน
62. กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่องจะสัมฤทธิ์ผลได้ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของเสาหลักใดบ้าง
   ก) การบำรุงรักษาด้วยตนเองและการบำรุงรักษาเชิงวางแผน
   ข) การบำรุงรักษาด้วยตนเองและการควบคุมขั้นต้น
   ค) การบำรุงรักษาเชิงวางแผนและการศึกษาและฝึกอบรม
   ง) การรักษาคุณภาพและความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
63. ขั้นตอนการกำหนดทีมโครงการ (Project Team) ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นหัวหน้า (Leader) คือ
   ก) วิศวกรการผลิต
   ข) วิศวกรซ่อมบำรุง
   ค) ผู้จัดการแผนก
   ง) ผู้จัดการโรงงาน
64. ข้อใดไม่ใช่กิจกรรมที่จะนำมาวางแผนการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
   ก) พนักงานขาดประชุม
   ข) นโยบายไม่ชัดเจน
   ค) ผลิตภัณฑ์มีตำหนิ
   ง) เครื่องจักรทำงานผิดปกติ
65. ขั้นตอนแรกของ 10 ขั้นตอนการพัฒนากิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง คือ
   ก) กำหนดทีมโครงการ
   ข) กำหนดเครื่องจักรตัวอย่าง
   ค) กำหนดหัวข้อการปรับปรุง
   ง) กำหนดแผนงานปรับปรุง
66. เครื่องมือประเภทใดซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่นำมาวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและทำให้กลับสู่สภาพเดิม
   ก) แผนภูมิก้างปลา
   ข) แผนภูมิพาเรโต
   ค) ใบตรวจสอบ
   ง) การวิเคราะห์ Why Why
67. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาจัดอยู่ในขั้นตอนใดของวงจรการจัดการปรับปรุง
   ก) การวางแผน (PLAN)
   ข) การปฏิบัติ (DO)
   ค) การตรวจสอบ (CHECK)
   ง) การรักษาสภาพ (ACTION)
68. การวิเคราะห์ PM เป็นขบวนการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับ
   ก) การผลิตและการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
   ข) ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับ 5M
   ค) การบำรงรักษาเชิงป้องกันและการปรับปรงแก้ไข

69. ขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ PM คือ

ก) หาความสัมพันธ์ตามหลักกายภาพ ข) พิจารณาความสัมพันธ์ 4M

ค) กำหนดเงื่อนไขที่เป็นสาเหตุของปัญหา ง) ทำความเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

70. การวิเคราะห์ W5 Image เป็นขบวนการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับ

ก) การถามอะไร 5 ครั้ง และเขียนภาพเครื่องจักรประกอบ

ข) การถามอะไร 2 ครั้ง, ถามทำไม 2 ครั้ง, และถามเมื่อไร 1 ครั้ง

ค) การถามทำไม 5 ครั้งและเขียนรูปแบบจำลองประกอบ

ง) การถามทำไม 4 ครั้ง, ถามเมื่อไร 1 ครั้งและเขียนรูปแบบจำลองประกอบ

71. การวิเคราะห์ W5 Image จะต้องคำนึงถึงสิ่งใด

ก) การวิเคราะห์ด้วยตนเอง

ข) การค้นหาข้อบกพร่องด้วยตนเอง

ค) สถานที่จริง อุปกรณ์จริง และหลักการจริง

ง) การวิเคราะห์ด้วยการถาม "ทำไม ทำไม"

72. ข้อใดไม่ใช่แนวคิดพื้นฐานของการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ก) พนักงานประจำเครื่องจักรต้องเปลี่ยนแนวคิดและการกระทำ

ข) ให้พนักงานประจำเครื่องจักรรู้สึกรักในเครื่องจักร

ค) เข้าร่วมกิจกรรมของทุกคนในกลุ่ม

ง) วางแผนการผลิตและควบคุมคุณภาพเอง

73. ข้อใดคือความสามารถของ พนักงานประจำเครื่องจักร ที่เก่งในการดูแลเครื่องจักร

ก) สามารถค้นหาความผิดปกติได้เอง ข) พยายามซ่อมเครื่องจักรเอง

จ) แจ้งซ่อมทันทีเมื่อเครื่องจักรผิดปกติ ง) ปฏิบัติตามคำสั่งของหัวหน้า

74. การตรวจสอบเงื่อนไขการใช้งานและการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของใคร

ก) พนักงานซ่อมบำรุง ข) พนักงานประจำเครื่องจักร

ค) หัวหน้าประจำกลุ่ม ง) วิศวกร

75. ข้อใดไม่ใช่กิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงานประจำเครื่องจักร

ก) สามารถซ่อมเครื่องจักรเอง

ข) รู้จักการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเอง

ค) รู้จักวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขด้วยตนเองได้

ง) สามารถควบคุมดูแลด้วยตนเองอย่างจริงจัง

76. ข้อใดเป็นแผนงานในขั้นตอนที่ 0 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) จัดทำรายการต่าง ๆ ด้านการปลอดภัย
    ข) ทำความสะอาดเครื่องจักร
    ค) จัดทำแผนผังการหล่อลื่น
    ง) ศึกษาประวัติการซ่อมบำรุง
77. ข้อใดคือแผนงานในขั้นตอนที่ 1 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องและกำจัดความสกปรก
    ข) ทำความสะอาดพื้นที่รอบ ๆ เครื่องจักรให้สะอาด
    ค) ค้นหาจุดบกพร่องที่อยู่ภายใต้คราบสกปรกและทำให้กลับสู่สภาพเดิม
    ง) ค้นหาตำแหน่งที่ทำงานยากและปรับปรุง
78. ข้อใดคือแผนงานในขั้นตอนที่ 2 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) เติมน้ำมันและขันน็อตให้แน่น
    ข) ทำการปรับปรุงสาเหตุที่ยากต่อการดูแลให้ง่ายขึ้น
    ค) ทำเอกสารทำความสะอาดหล่อลื่นและขันแน่น
    ง) เพิ่มความชำนาญในการทำความสะอาดและค้นหาข้อบกพร่อง
79. ข้อใดคือแผนงานในขั้นตอนที่ 3 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) มาตรฐานชั่วคราวในการดูแลรักษา
    ข) วิเคราะห์จุดที่มีปัญหาและปรับปรุง
    ค) ตรวจเช็คส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร
    ง) ฝึกอบรมทักษะการตรวจเช็ค
80. ข้อใดคือแผนงานในขั้นตอนที่ 4 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) วางแผนป้องกันการผิดพลาดที่เกิดขึ้น
    ข) มีการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรที่เกิดขึ้น
    ค) ปรับปรุงมาตรฐานการตรวจเช็ค
    ง) ฝึกอบรมทักษะการตรวจเช็ค
81. ข้อใดคือแผนงานในขั้นตอนที่ 5 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) วิเคราะห์จุดบกพร่องต่าง ๆ ในขบวนการผลิต
    ข) ค้นหาจุดบกพร่องที่ซ่อนเร้นและทำให้กลับสู่สภาพเดิม
    ค) ทบทวนมาตรฐานการบำรุงรักษา
    ง) จัดทำคู่มือการตรวจเช็ค
82. ข้อใดคือแผนงานในขั้นตอนที่ 6 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
    ก) สร้างอุปกรณ์เสริมและดูแลด้วยสายตา
    ข) ทบทวนบทบาทของ พนักงานประจำเครื่องจักร ใหม่อีกครั้งและจัดทำมาตรฐานถาวร
    ค) เปรียบเทียบมาตรฐานการตรวจเช็คกับแผนกซ่อมบำรุง
    ง) ดำเนินการตรวจเช็คโดยตนเอง

83. ข้อใดคือแผนในขั้นตอนที่ 7 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ก) สร้างระบบการควบคุมอย่างต่อเนื่อง ข) วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของคน

ค) ทบทวนวิธีการดูแลโดยการมอง ง) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสม

84. ข้อใดคือ หนึ่งใน 3 องค์ประกอบของกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ก) การประเมินผลการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ข) มาตรฐานการทำความสะอาด

ค) การประชุมกลุ่มย่อย

ง) การปรับปรุงความสูญเสีย

85. จุดสำคัญที่ทำให้การบำรุงรักษาด้วยตนเองประสบความสำเร็จ คือ

ก) ความรับผิดชอบของพนักงาน พนักงานประจำเครื่องจักร

ข) มีค่าตอบแทนในการทำกิจกรรม

ค) มีการประสานงานของฝ่ายซ่อมบำรุง

ง) โยกย้าย พนักงานประจำเครื่องจักร ที่มีความสามารถมาดูแลเครื่องจักร

ข้อสอบการฝึกอบรม

การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (ระดับปฏิบัติการ)

จงกาเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. TPM คืออะไร
   ก) ระบบการฝึกอบรมการบำรุงรักษา
   ข) กิจกรรมเพื่อลดความสูญเสีย
   ค) ระบบการปรับปรุงด้านคุณภาพ
   ง) กิจกรรมดูแลรักษาเพื่อผลกำไร
2. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของ TPM
   ก) ทุกคนโดยรวม
   ข) ทุกระบบโดยรวม
   ค) ประสิทธิภาพโดยรวม
   ง) การทำงานโดยรวม
3. TPM เป็นวิวัฒนาการของการบำรุงรักษาที่เริ่มต้นจากการบำรุงรักษาประเภทใด
   ก) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
   ข) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข
   ค) การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ
   ง) การป้องกันการบำรุงรักษา
4. ข้อใดคือคุณลักษณะเด่นของ TPM
   ก) พนักงานควบคุมเครื่องดูแลเครื่องจักรเอง
   ข) พนักงานซ่อมบำรุงมีภาระงานน้อยลง
   ค) ลดความต้องการในการบำรุงรักษาลง
   ง) เครื่องจักรเดินปราศจากการควบคุม
5. ข้อใดไม่ใช่เป้าหมายของ TPM
   ก) ของเสียลดลง
   ข) ความเสียหายของเครื่องจักรลดลง
   ค) การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
   ง) พนักงานมีความปลอดภัยขึ้น
6. ข้อใดคือประโยชน์การทำ TPM โดยรวมต่อองค์กร
   ก) ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น
   ข) ของเสียลดลง
   ค) ปฏิบัติตามกฎการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
   ง) ภาพลักษณ์ของบริษัทดีขึ้น
7. ข้อใดคือประโยชน์ของ TPM ที่วัดได้
   ก) ความสามารถของเครื่องจักร
   ข) ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
   ค) เครื่องมีความสะอาดดีขึ้น
   ง) ทัศนะที่เปลี่ยนไปหลังจากทำ TPM
8. การปรับปรุงประเภทใดที่เรียกว่าเป็นกลยุทธ์ในการดำเนินกิจกรรม TPM
   ก) ปรับปรุงคนและวิธีการทำงาน
   ข) ปรับปรุงเครื่องจักรและวิธีการบำรุง
   ค) ปรับปรุงคนและเครื่องจักร
   ง) ปรับปรุงวิธีการทำงานและบำรุงรักษา

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับ TPM และ TQM
   ก) TQC เป็นกิจกรรมผสมผสานจากบนลงล่าง
   ข) TQC เป็นกิจกรรมกลุ่มแบบอาสาสมัคร
   ค) TPM เป็นการจัดการด้านระบบและมาตรฐาน
   ง) TPM เป็นการแก้ปัญหาด้านคุณภาพ
10. สมศักดิ์พบว่าเมื่อวานเครื่องบรรจุขวดเดินที่ความเร็วระดับ 8 แต่วันนี้เครื่องบรรจุขวดเดินได้เพียงระดับ 6 เท่านั้น เนื่องจากพบว่าสารที่บรรจุลงขวดเป็นฟอง จากลักษณะที่เกิดขึ้นเป็นความสูญเสียประเภทใด
   ก) ช่วงเริ่มต้นงาน
   ข) การเตรียมงานและปรับแต่ง
   ค) ความเร็วต่ำกว่าความเร็วมาตรฐาน
   ง) การเดินเครื่องเดิน ๆ หยุด ๆ
11. ประพลพบว่าวันนี้เก็บขวดที่มีฝาติดผนึกไม่ดีได้หลายสิบขวด และต้องนำมาเข้าเครื่องซีลใหม่อีกครั้ง ขวดที่นำมาเข้าเครื่องซีลใหม่นี้เป็นความสูญเสียประเภทใด
   ก) ช่วงเริ่มต้นงาน
   ข) มีของเสียและของที่ต้องกลับไปทำใหม่
   ค) การเสื่อมสภาพของเครื่องจักร
   ง) ไม่ถือเป็นการสูญเสียแต่อย่างใด
12. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรหมายถึง
   ก) ดัชนีบอกสภาพการทำงานของเครื่องจักร
   ข) ดัชนีบอกความสามารถการดูแล
   ค) ดัชนีบอกสมรรถนะของเครื่องจักร
   ง) ดัชนีบอกความพร้อมของเครื่องจักร
13. ข้อใดคือองค์ประกอบของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
   ก) อัตราการรอคอยวัสดุ
   ข) อัตราเวลาที่เครื่องจักรเดินได้
   ค) อัตราความสูญเสียพลังงาน
   ง) อัตราความเสียหายทางกายภาพ
14. เครื่องบรรจุขวดมีอัตราเวลาที่เครื่องมีให้ได้ 87% มีอัตราสมรรถนะ 50% และมีอัตราผลิตภัณฑ์คุณภาพ 98% จงหาค่าประสิทธิ-ภาพโดยรวมของเครื่องจักรบรรจุขวด
   ก) 42.6%
   ข) 43.6%
   ค) 45.0%
   ง) 46.6%
15. ข้อใดไม่ใช่จุดมุ่งหมายการดูแลเครื่องจักรด้วยตนเองคือ
   ก) ให้ พนักงานประจำเครื่องจักร เปลี่ยนแนวคิดและการกระทำ
   ข) ให้ พนักงานประจำเครื่องจักร รู้สึกรักในเครื่องจักร
   ค) เข้าร่วมกิจกรรมของทุกคนในกลุ่ม
   ง) วางแผนการผลิตและควบคุมคุณภาพเอง

16. ข้อใดคือความสามารถของ พนักงานประจำเครื่องจักร ที่เก่งในการดูแลเครื่องจักร

ก) สามารถค้นหาความผิดปกติได้เอง ข) พยายามซ่อมเครื่องจักรเอง

ค) แจ้งซ่อมทันทีเมื่อเครื่องจักรผิดปกติ ง) ปฏิบัติตามคำสั่งของหัวหน้า

17. ขั้นตอนที่ 5 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเองคือ

ก) การสร้างมาตรฐานชั่วคราว ข) การตรวจสอบโดยรวม

ค) การตรวจสอบด้วยตนเอง ง) การทำมาตรฐาน

18. การทำความสะอาดของการบำรุงรักษาด้วยตนเองหมายถึง

ก) การค้นหาข้อบกพร่องต่าง ๆ

ข) การรักษาความสะอาดและความปลอดภัย

ค) การทำให้เครื่องจักรปราศจากความสกปรก

ง) การทำให้เครื่องจักรดูใหม่อยู่เสมอ

18. บุคคลที่ทำการประเมินผลขั้นต้นการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ได้แก่

ก) เจ้าหน้าที่ TPM ประจำแผนก ข) หัวหน้างาน

ค) หัวหน้าแผนก ง) หัวหน้าฝ่ายผลิต

20. ข้อใดคือ 1 ในองค์ประกอบ 3 ประการของกิจกรรมในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ก) การจัดทำมาตรฐาน ข) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

ค) บทเรียน 1 เรื่อง ง) กิจกรรมข้อเสนอแนะ

เฉลยแบบทดสอบฝึกอบรมความรู้พื้นฐาน TPM ระดับ บริหาร

1.	**ค**	**21.**	**ก**	**41.**	**ก**
2.	**ข**	**22.**	**ข**	**42.**	**ค**
3.	**ง**	**23.**	**ค**	**43.**	**ค**
4.	**ค**	**24.**	**ค**	**44.**	**ข**
5.	**ก**	**25.**	**ก**	**45.**	**ก**
6.	**ค**	**26.**	**ก**		
7.	**ง**	**27.**	**ข**		
8.	**ข**	**28.**	**ก**		
9	**ค**	**29.**	**ค**		
10.	**ข**	**30.**	**ก**		
11.	**ง**	**31.**	**ก**		
12.	**ค**	**32.**	**ค**		
13.	**ง**	**33.**	**ข**		
14.	**ง**	**34.**	**ง**		
15.	**ง**	**35.**	**ข**		
16.	**ก**	**36.**	**ค**		
17.	**ข**	**37.**	**ก**		
18.	**ง**	**38.**	**ข**		
19.	**ก**	**39.**	**ข**		
20.	**ค**	**40.**	**ค**		

เฉลยแบบทดสอบฝึกอบรมความรู้พื้นฐาน TPM ระดับ หัวหน้างาน

1.	**ค**	**21.**	**ก**	**41.**	**ก**	**61.**	**ก**	**81.**	**ค**
2.	**ข**	**22.**	**ข**	**42.**	**ค**	**62.**	**ก**	**82.**	**ข**
3.	**ง**	**23.**	**ค**	**43.**	**ค**	**63.**	**ค**	**83.**	**ก**
4.	**ง**	**24.**	**ค**	**44.**	**ข**	**64.**	**ข**	**84.**	**ค**
5.	**ก**	**25.**	**ก**	**45.**	**ก**	**65.**	**ก**	**85.**	**ก**
6.	**ค**	**26.**	**ก,ง**	**46.**	**ค**	**66.**	**ง**		
7.	**ง**	**27.**	**ข**	**47.**	**ก**	**67.**	**ก**		
8.	**ข**	**28.**	**ก**	**48.**	**ค**	**68.**	**ข**		
9	**ค**	**29.**	**ค**	**49.**	**ก**	**69.**	**ง**		
10.	**ข**	**30.**	**ก**	**50.**	**ข**	**70.**	**ค**		
11.	**ง**	**31.**	**ก**	**51.**	**ค**	**71.**	**ค**		
12.	**ค**	**32.**	**ค**	**52.**	**ข**	**72.**	**ง**		
13.	**ง**	**33.**	**ข**	**53.**	**ก**	**73.**	**ก**		
14.	**ง**	**34.**	**ง**	**54.**	**ค**	**74.**	**ข**		
15.	**ง**	**35.**	**ข**	**55.**	**ก**	**75.**	**ก**		
16.	**ก**	**36.**	**ค**	**56.**	**ก**	**76.**	**ก**		
17.	**ข**	**37.**	**ก**	**57.**	**ค**	**77.**	**ค**		
18.	**ง**	**38.**	**ข**	**58.**	**ค**	**78.**	**ข**		
19.	**ก**	**39.**	**ข**	**59.**	**ข**	**79.**	**ก**		
20.	**ค**	**40.**	**ค**	**60.**	**ก**	**80.**	**ง**		

เฉลยแบบทดสอบฝึกอบรมความรู้พื้นฐาน TPM ระดับ ปฏิบัติการ

1.	**ข**
2.	**ง**
3.	**ค**
4.	**ก**
5.	**ค**
6.	**ง**
7.	**ข**
8.	**ค**
9	**ข**
10.	**ค**
11.	**ข**
12.	**ก**
13.	**ข**
14.	**ก**
15.	**ง**
16.	**ก**
17.	**ค**
18.	**ก**
19.	**ข**
20.	**ค**

ตารางที่ ข 2. ผลคะแนนการทดสอบของพนักงานก่อนและหลังการฝึกอบรมความรู้พื้นฐาน TPM

ระดับพนักงาน	ชื่อ	คะแนน			
		ก่อนฝึกอบรม	คิดเป็น %	หลังฝึกอบรม	คิดเป็น %
บริหาร	นายโกเมน ดวงจินดา	27	60	38	84
	นายชอบ ปะทะโม	22	49	36	80
	นายนเรศ แก้วจักหวัด	18	40	29	64
หัวหน้างาน	นายอนุสรณ์ เติมสังข์	22	26	60	71
	นายเรืองกิต ทองอ่อน	35	41	52	61
	นายไตรพร ดวงจันทร์	27	32	57	67
ปฏิบัติการ	นายธนพล แซ่เจียว	10	50	18	90
	นายอรุณ	6	30	13	65
	นายสมพงศ์ เซ้งนนท์	4	20	10	50
	นายอนุศาสน์ ศรีบรรพิทักษ์	12	60	16	80
	นายเจริญ จุนพูล	5	25	14	70
	นายสาธิต	8	40	17	85

แบบประเมินความเหมาะสมการฝึกอบรม

หลักสูตร.....

ระหว่างวันที่……..……**ถึง**……..…

บริษัท.....**สถานที่**……**ตำแหน่ง**……..…

คำชี้แจง โปรดตอบแบบประเมินนี้โดยการทำเครื่องหมาย / หรือกรอกข้อความตาม ความคิดเห็นของท่านลงในช่องที่กำหนดให้ เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินผลการจัดฝึกอบรมและเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการจัดฝึกอบรมให้ตรงกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายให้มากที่สุดในครั้งต่อไป

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นและความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆในการจัดฝึกอบรม

รายการประเมิน	**ระดับความคิดเห็น/ความเหมาะสม**				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย มาก	น้อย ที่สุด
1.ก่อนการฝึกอบรมท่านมีความรู้ในเรื่องนี้					
2. เนื้อหาและความเหมาะสมของเวลา					
3. เนื้อหาหลักสูตรตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร					
4. ท่านสามารถนำความรู้ที่ได้รับนำไปใช้ประโยชน์					
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมเหมาะสม					
6. เอกสารประกอบการบรรยาย					
• ลำดับของเนื้อหา					
• มีรายละเอียดเนื้อหาครบถ้วน					
• ชัดเจน / อ่านง่าย					
7. สื่อการสอนของวิทยากร					
• ความคมชัดของภาพ / ตัวอักษร					
• ชวนติดตาม / ดึงดูดความสนใจ					
8. ความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์โสตทัศน์					
• ระบบภาพ					
• ระบบเสียง					
9. หลังการฝึกอบรมท่านมีความรู้ในเรื่องนี้					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยากร

รายการประเมิน	**ระดับความคิดเห็น/ความเหมาะสม**				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อยมาก	น้อยที่สุด
1.ความเหมาะสมของวิทยากร (คุณวุฒิ, ความรู้, ประสบการณ์)					
2. การบรรยายตรงตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย					
3. การบรรยายเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน					
4. การบรรยายชัดเจนและเข้าใจง่าย					
5. การบรรยายเสียงดังชัดเจน					
6. วิธีการบรรยายดึงดูดความสนใจ					
7. มีการสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง					
8. เปิดโอกาสให้ซักถามและแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง					
9. ตอบปัญหาข้อซักถามได้ชัดเจน					
10. การใช้สื่อการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

……

……

……

……

……

……

……

……

ขอขอบคุณในความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง

ภาคผนวก ค

เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

ตารางที่ ค 1. การวิเคราะห์สาเหตุการหยุดเล็กๆน้อยๆของเครื่องจักรกรณีปัญหาสกรูลำเลียงฝุ่นแป้งหยุดทำงานชั่วขณะ ด้วยวิธี Why-Why Analysis

ปรากฏการณ์	สิ่งที่ตรวจพบ	Why? 1	Why? 2	Why? 3	Why? 4	Why? 5	แนวทางการแก้ไข
สกรูลำเลียงฝุ่นแป้งหยุดทำงานชั่วขณะ	1. มีฝุ่นแป้งที่อัดแน่นภายในสกรู	ฝุ่นที่มาจากถังกำจัดฝุ่นมีปริมาณมาก	ถุงกรองฝุ่นภายในถังกำจัดฝุ่นแป้งอุดตันจึงไม่สามารถดักจับฝุ่นได้	Solenoid valve ควบคุมการช็อคถุงกรองฝุ่นแป้งทำงานผิดปกติ	เสื่อมสภาพ	ขาดการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากตำแหน่งที่ติดตั้งอยู่สูง	เปลี่ยน Solenoid valve ใหม่และย้ายตำแหน่งที่ติดตั้งลงมาอยู่ในระดับที่ตรวจสอบได้สะดวก
				ขาดการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ	การถอดถุงกรองเพื่อทำความสะอาดยากลำบากและใช้เวลานาน	ถุงกรองฝุ่นมีจำนวนมากอีกทั้งสายรัดระหว่างถุงกรองกับท่อลมเป็นแบบน็อตยึด	เปลี่ยนสายรัดท่อแบบจากใช้น็อตยึดเป็นแบบแคมป์ล็อกตะขอเกี่ยวแทนแบบเก่า
					ไม่มีระบุไว้ในแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร		ปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้รวมการทำความสะอาดถุงกรองฝุ่นของถัง กำจัดฝุ่นเข้าไปด้วย

ตารางที่ ค 1. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการหยุดชั่วขณะของสกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro screw) ด้วยวิธี Why-Why Analysis (ต่อ)

ปรากฏการณ์	สิ่งที่ตรวจพบ	Why? 1	Why? 2	Why? 3	Why? 4	Why? 5	แนวทางการแก้ไข
	2. มีวัตถุดิบที่ไม่ใช่ฝุ่นแป้งปนมาและอัดแน่นภายอยู่ในสกรู	กระบวนการผลิตหยุดชะงักแต่ระบบลมลำเลียงวัตถุดิบของถังกำจัดฝุ่นยังคงทำงานตลอดเวลาดังนั้นจึงดูดเอาวัตถุดิบก่อนเข้าเครื่องร่อนปนมากับฝุ่นแป้งและผ่านมายังสกรู	ระบบลมลำเลียงวัตถุดิบทำงานแยกส่วนกับระบบอัตโนมัติที่ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร	การออกแบบระบบการผลิตของโรงงานเพื่อป้องกันปัญหาการอุดตันของวัตถุดิบในท่อลำเลียง			ทำท่อ by pass วัตถุดิบก่อนเข้า Micro screw เพื่อป้องกันการรับโหลดมากเกินไปกรณีกระบวนการผลิตหยุดชะงัก
		ความชื้นข้าวก่อนโม่ไม่เหมาะสม (ข้าวแห้งหรือข้าวชื้น)	การปรับความชื้นเพื่อเตรียมข้าวก่อนโม่ไม่ตามมาตรฐานที่กำหนด (ไม่เกิน11.5%-12%)	ขาดวิธีปฏิบัติที่เป็นมาตรฐาน			จัดทำคู่มือมาตรฐานการปรับสภาพความชื้นข้าวก่อนเตรียมโม่

ตารางที่ ค 2. การวิเคราะห์สาเหตุการเดินเครื่องจักรตัวเปล่ากรณีปัญหาการหยุดปล่อยข้าวเข้าสู่เครื่องโม่ระหว่างที่มีการผลิตด้วยวิธี Why-Why Analysis

ปรากฏการณ์	สิ่งที่ตรวจพบ	Why? 1	Why? 2	Why? 3	Why? 4	Why? 5	แนวทางการแก้ไข
เครื่องโม่ข้าวเดินตัวเปล่าจากการหยุดปล่อยข้าวจากเครื่องชั่งข้าว (Feed off) ในระหว่างที่มีการผลิต	1. วัตถุดิบที่ป้อนเข้าเครื่องโม่ข้าวบางเครื่องมีปริมาณมากเกินที่จะควบคุม	ความชื้นข้าวก่อนโม่สูงเกินเกณฑ์ที่กำหนด	การเติมน้ำในขั้นตอนการปรับสภาพความชื้นมากเกินไป	พนักงานควบคุมการผลิตใช้ความรู้สึกและอาศัยประสบการณ์	ไม่รู้วิธีคำนวณการปริมาณน้ำที่ถูกต้องก่อนที่จะปรับความชื้น		● ฝึกอบรมให้ความรู้เรื่องวิธีการเตรียมข้าวก่อนโม่ ● จัดทำคู่มือมาตรฐานการปรับสภาพความชื้นข้าวโม่
		ความชื้นข้าวก่อนโม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด	การเติมน้ำในขั้นตอนการปรับสภาพความชื้นน้อยเกินไป				
		การปรับปริมาณวัตถุดิบที่อยู่ในหลอดแก้วของเครื่องโม่ข้าวบางเครื่องไม่เหมาะสม	ไม่มีเครื่องหมายบอกระดับปริมาณวัตถุดิบที่เหมาะสมของเครื่องโม่				ติดแถบแสดงระดับปริมาณวัตถุดิบที่เหมาะสมตรงตำแหน่งหลอดแก้วทางลงวัตถุดิบ
	2. วัตถุดิบในท่อลำเลียงเริ่มมีการไหลย้อนกลับ	วัตถุดิบที่อยู่ในท่อลำเลียงมีน้ำหนักมาก	กลับไปข้อที่ 1				

ตารางที่ ค 2. การวิเคราะห์สาเหตุการเดินเครื่องจักรตัวเปล่ากรณีปัญหาการหยุดปล่อยข้าวเข้าสู่เครื่องโม่ระหว่างที่มีการผลิตด้วยวิธี Why-Why Analysis (ต่อ)

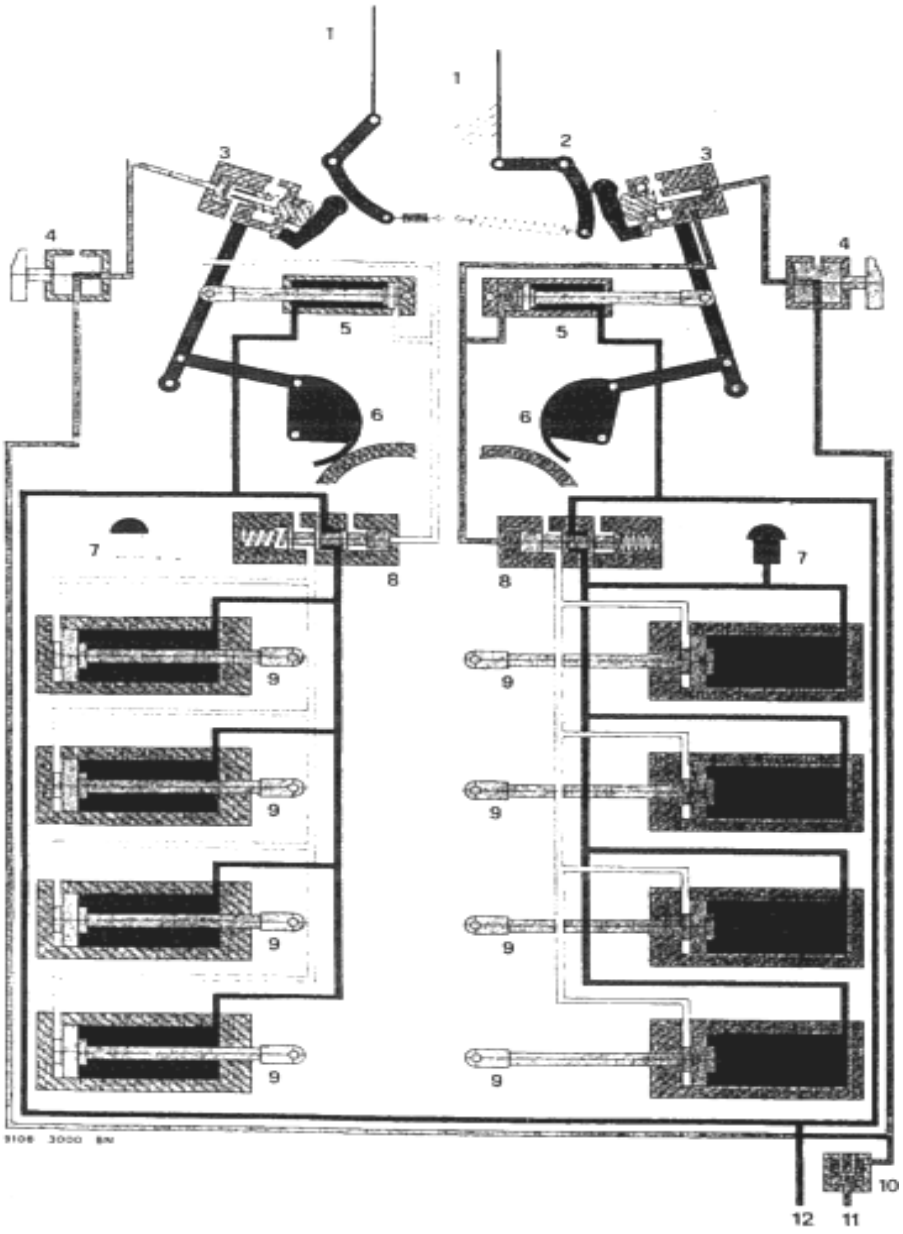
ปรากฏการณ์	สิ่งที่ตรวจพบ	Why? 1	Why? 2	Why? 3	Why? 4	Why? 5	แนวทางการแก้ไข
	3. มีวัตถุดิบกระจัดกระจายทั่วบริเวณใต้เครื่องร่อนแป้ง	ถุงผ้าใต้ตะแกรงร่อนแป้งหลุดออกจากท่อลำเลียง	หมดสภาพการใช้งาน	ไม่มีการตรวจสอบเป็นระยะ	ไม่มีกำหนดไว้ในแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร		● เปลี่ยนถุงผ้าใหม่ ● เพิ่มรายการตรวจสอบถุงผ้า ตะแกรงร่อนแป้งเข้าไปอยู่แผนบำรุงรักษาเครื่องจักร
			วัตถุดิบในท่อลำเลียงดันกลับขึ้นมายังตะแกรงร่อน	กลับไปข้อที่1			

ตารางที่ ค 3. ตัวอย่างการวิเคราะห์สาเหตุการหยุดเล็กๆน้อยๆของเครื่องจักรกรณีปัญหาการหยุดชั่วขณะของเครื่องชั่งข้าว ด้วยวิธี Why-Why Analysis

ปรากฏการณ์	สิ่งที่ตรวจพบ	Why? 1	Why? 2	Why? 3	Why? 4	Why? 5	แนวทางการแก้ไข
เครื่องชั่งข้าวหยุดทำงานชั่วขณะ	ลิ้นควบคุมการปล่อยข้าวค้าง	Solenoid Valve ไม่ทำงาน	ชำรุด	ไม่มีการตรวจสอบเป็นระยะ	ไม่มีอยู่ในแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร	.	● เปลี่ยนชุด Solenoid ใหม่ ● เพิ่มรายการตรวจสอบ Solenoid Valve ไว้ในแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร
	ข้าวในถังพักหมด	ข้าวในถังหมักไหลมาไม่ทัน	เกิดการอุดตันที่ทางลงข้าวใต้ถังหมัก	เม็ดข้าวเกิดการพองตัว	ข้าวก้นถังเป็นข้าวที่ผ่านการปรับความชื้นมาแล้ว		● ใช้ข้าวแห้งรองพื้นในถังหมักข้าวก่อนลงข้าวที่การปรับความชื้นมาแล้วทุกครั้ง
	ไฟสัญญาณของถังพักข้าว ไม่แสดงเตือน ว่าข้าวใกล้หมดถัง	Low Level Sensor ไม่ทำงาน	ชำรุด	ไม่มีการตรวจสอบเป็นระยะ	ไม่มีอยู่ในแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร		● เปลี่ยน Low Level Sensor ใหม่ ● เพิ่มรายการตรวจสอบ Low Level Sensor ไว้ในแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร

หลักการทำงานของระบบป้อนวัตถุดิบเครื่องโม่ข้าวสาลี (Feed system)

การทำงานของระบบป้อนวัตถุดิบของเครื่องโม่ข้าวสาลี มีดังนี้ (ดูภาพที่ ข1 ประกอบ) สัญญาณที่ควบคุมการเข้า-ออก อัตโนมัติของลูกกลิ้งและสัญญาณควบคุมการเปิด-ปิดระบบป้อนวัตถุดิบมาจากปริมาณวัตถุดิบที่เข้ามาที่ Pulse Generator (1) โดย Pulse Generator จะไปกระตุ้นลิมิตสวิตช์ (3) ทำให้ตัวควบคุมอากาศ (Control Air) (11) เปิดให้อากาศไหลผ่านได้ แรงดันอากาศจะไหลไปควบคุมตัวต่างๆทำให้วาล์ว (8) เปิดให้อากาศความดันสูง (12) ไหลผ่าน ทำให้กระบอกสูบ (9) ยืดออก ลูกกลิ้งบดจึงเลื่อนเข้าหากัน ถ้ายังคงมีวัตถุดิบเข้ามาที่ Pulse Generator (1) อย่างต่อเนื่องจะทำให้ลิมิตสวิตช์ (3) ยังคงเปิดอยู่ ซึ่งจะส่งผลให้กระบอกสูบเซอร์โว (5) และแผ่นการปรับป้อนวัตถุดิบ (6) ยังคงเปิดอยู่ ลิมิตสวิตช์ (3) จะทำงานเมื่อมีการเคลื่อนลงของ Pulse Generator (1) ถ้า Pulse Generator (1) หยุด ลิมิตสวิตช์ (3) จะอยู่ตำแหน่งตางกลางทำให้อากาศไม่สามารถไหลผ่านเข้าออกได้ ดังนั้นกระบอกสูบเซอร์โว (5) และแผ่นปรับการป้อนวัตถุดิบยังคงอยู่ตำแหน่งเดิม เมื่อ Pulse Generator (1) ไม่มี load แรงจากสปริงจะดึง ให้ Pulse Generator (1) เคลื่อนที่ขึ้น ทำให้ลิมิตสวิตช์ ไม่ถูกกด อากาศไม่สามารถ ไหลผ่านลิมิตสวิตช์ได้ ด้วยสาเหตุนี้จึงทำให้ความดันตก สปริงจึงดันวาล์ว (8) กลับ ความดันสูง (12) จึงไหลเข้าทางก้านกระบอกสูบ ทำให้กระบอกสูบ (9) หดพร้อมกับที่สปริงบนแผ่นปรับการวัตถุดิบ (6) ดึงเพื่อปิดระบบป้อนวัตถุดิบสุดท้ายเมื่อระบบป้อนวัตถุดิบปิด วาล์ว (8) จะถูกสปริงดันกลับทำให้ลูกกลิ้งเคลื่อนที่ออกจากกัน



ภาพที่ ค 1. แผนผังแสดงการทำงานของชุดลูกกลิ้งเครื่องโม่ข้าวสาลี

1.	Pulse generator	7.	Pneumatic indicator
2.	Stock	8.	Pneumatic change-over valve
3.	Limit switch	9.	Engagement and disengagement cylinder
4.	Manual switch	10.	Quick-action vent
5.	Servo-cylinder	11.	Control pressure
6.	Feed segment gate	12.	Operating pressure

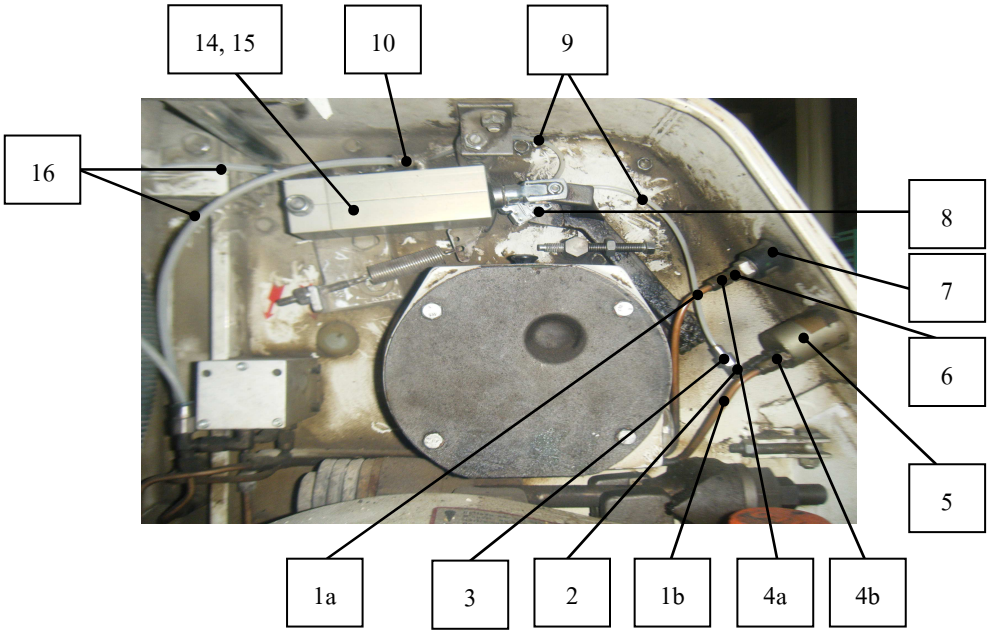
ตารางที่ ค 4. ส่วนประกอบชุดอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลีC1C2b

ตำแหน่ง	จุดที่	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	รายละเอียด (ขนาดหรือรุ่น)
ชุด Manual Switch	1(a-b)	ท่อทองแดง	2	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	2	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	1	4 mm เกลียวนอก1/8″
	3	ข้อต่อลม STL แบบตรง	1	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 4 mm
	4(a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลืองแบบตรง	2	6 mm เกลียวใน 1/8″- สำหรับท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	5	Manual switch	1	
	6	หัวจุกข้อต่อลม	1	เกลียวนอก 1/8″
	7	Visual Indicator	1	
กระบอกสูบ Feed	8	Mini limit switch	1	
	9(a-b)	สายลมไนลอน	2	ขนาด 4 mm สั้นผ่านศูนย์กลาง 4/2 *300
	10	ข้อต่อลม STL แบบงอ 90°		เกลียวนอก 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm
	11	ข้อต่อลม 3 ทาง STL	1	6 mm เกลียวนอก 1/8″
	12	ข้อต่อลม STL แบบตรง	1	เกลียวใน 1/8″- สำหรับสายลม 6 mm
	13	ข้อต่อลม STL แบบตรง	1	เกลียวใน 1/8″ สำหรับสายลม 4 mm
	14	กระบอกสูบFeed	1	SDV 40/50-25
	15	ชุดอะไหล่ซ่อมกระบอกสูบFeed	1	ซีลยาง SDV- 40/50-25
	16(a-b)	สายลมไนลอน	2	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
ชุด Piston valve	17	Piston valve	1	Wkv-5/1-G 1/4″
	18(a-b)	ข้อต่อลม STL แบบตรง	2	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm
	19(a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ 90°	2	เกลียวนอก 1/8″ – เกลียวใน 1/8″
	20	ข้อต่อลม 3 ทาง ทองเหลือง	1	เกลียวนอก 1/8″
	21(a-i)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบตรง	9	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	22	ข้อต่อลม ทองเหลือง 3 ทาง	1	เกลียวนอก 1/8″(2 หัว)- เกลียวใน 1/8″
	23	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบตรง	1	เกลียวนอก 1/8″ - เกลียวนอก 1/4″
	24	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	1	เกลียวนอก 1/8″ - เกลียวนอก 1/4″
	25(a-d)	ท่อทองแดง	4	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm

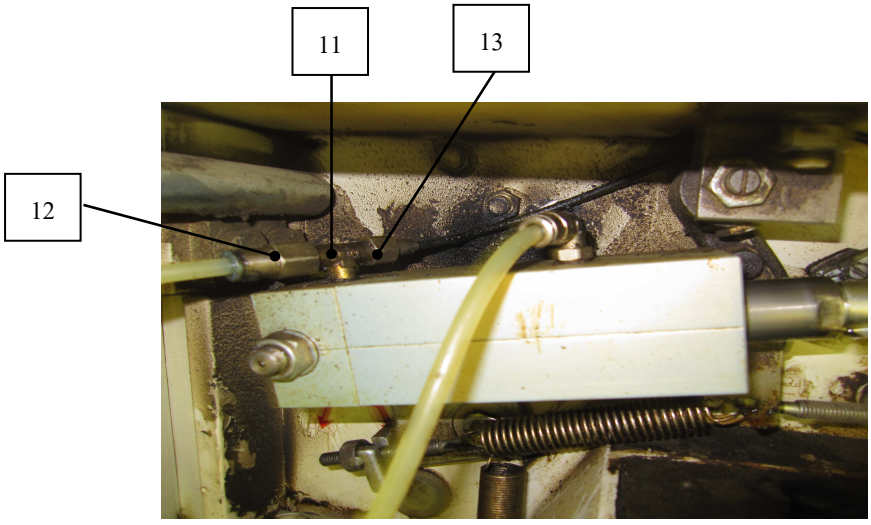
ตารางที่ ค 4. ส่วนประกอบชุดอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลีC1C2b (ต่อ)

ตำแหน่ง	จุดที่	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	รายละเอียด (ขนาดหรือรุ่น)
กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้วยมือด้านซ้าย(L)- ขวา(R)	26 (a-b)	ข้อต่อลม STL แบบตรง	4 (L2,R2)	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm
	27 (a-b)	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	4 (L2,R2)	เกลียวนอก 1/8″ – เกลียวนอก1/8″
	28 (a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบตรง	4 (L2,R2)	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	29 (a-b)	ท่อทองแดง	4 (L2,R2)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	30 (a-b)	สายลมไนลอน	4 (L2,R2)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	31	กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้านซ้าย	2 (L1,R1)	DU-22 60/125
	32	อะไหล่ซ่อมกระบอกสูบ	2 (L1,R1)	ซีลยาง
	33 (a-b)	ข้อต่อลม STLแบบงอ90°	4 (L2,R2)	เกลียวนอก1/4″- สายลม6mm
กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้วยล่างด้านซ้าย(L)- ขวา(R)	34 (a-b)	ข้อต่อลม STL แบบตรง	4 (L2,R2)	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm
	35 (a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ 90°	4 (L2,R2)	เกลียวนอก 1/8″ – เกลียวนอก 1/8″
	36(a-b)	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบตรง	4 (L2,R2)	เกลียวนอก 1/8″ - สำหรับท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	37(a-b)	ท่อทองแดง	4 (L2,R2)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	38(a-b)	สายลมไนลอน	4 (L2,R2)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	39(a-b)	ข้อต่อลม STLแบบงอ90°	4 (L2,R2)	เกลียวนอก 1/4″- สายลม 6 mm
	40	กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้านซ้าย	2 (L1,R1)	DU-22 60/125
	41	อะไหล่ซ่อมกระบอกสูบ	2 (L1,R1)	ซีลยาง
วาล์วปรับแรงดันลม	42	Quick venting valve	1	SE-1/7 G1/4″
	43	Air Filter	1	รุ่น FM-2 , 2-5 Bar
	44	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	1	เกลียวนอก 1/8″ - เกลียวนอก 1/4″
	45	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบตรง	1	เกลียวนอก 1/8″ - สำหรับท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	46	ท่อทองแดง	1	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm*1280

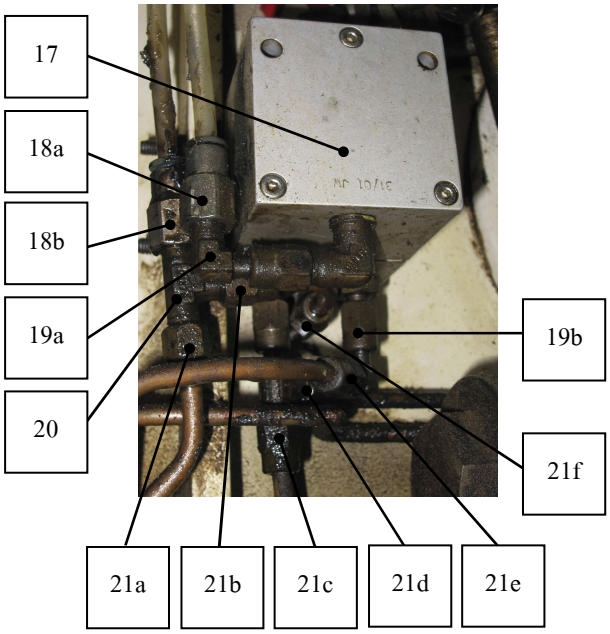
แผนผังแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)



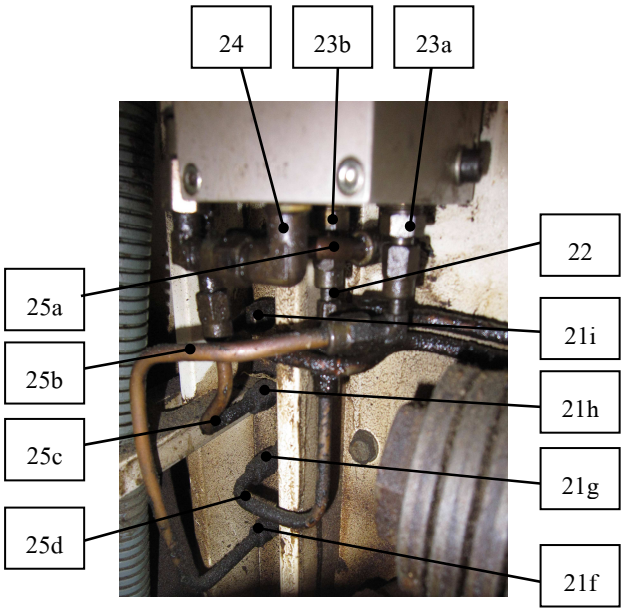
ภาพที่ ค 2. Manual switch และท่อส่งลมที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ ค 3. กระบอกสูบของชุดลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบและอุปกรณ์ประกอบสำคัญ

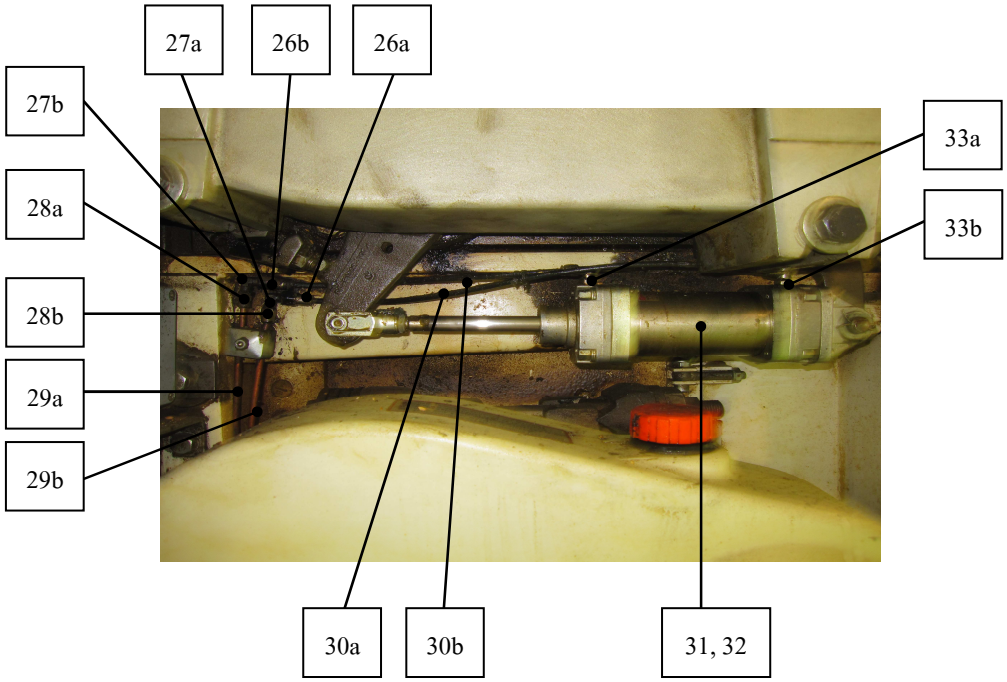


(A)

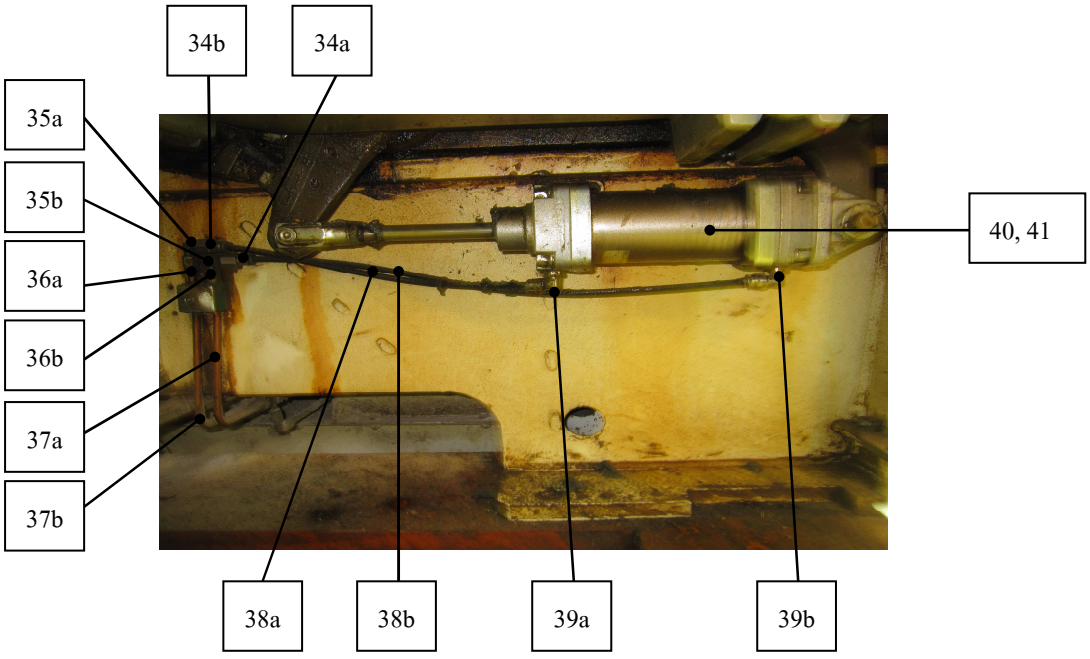


(B)

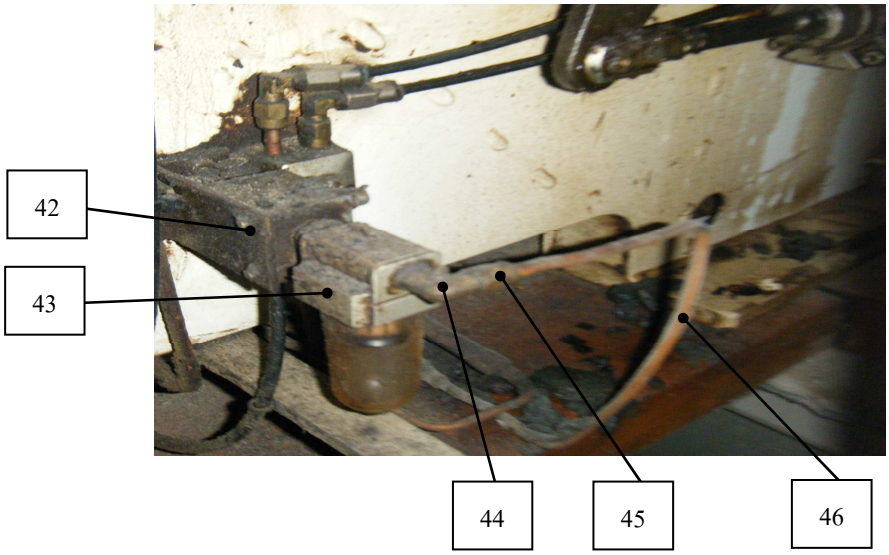
ภาพที่ ค 4. (A) Piston Valve (B) ท่อส่งลมแรงดันสูงและจุดเชื่อมต่อสำคัญ



ภาพที่ ค 5. กระบอกสูบของลูกกลิ้งบดตัวบนและท่อส่งลมที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ ค 6. กระบอกสูบของลกกลิ้งบดตัวล่างและท่อส่งลมที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ ค 7. ตำแหน่ง วาล์วสำหรับปรับตั้งแรงดันลม

ตารางที่ ค 5. รายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลี C1C2b

ตำแหน่ง	จุดที่	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	ปกติ	ไม่ปกติ	ลักษณะการชำรุดหรือความผิดปกติที่เกิด
ชุด Manual switch	1(a-b)	ท่อทองแดง	2	/		
	2	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	1		/	มีลมรั่ว
	3	ข้อต่อลม STL แบบตรง	1	/		
	4(a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลืองแบบตรง	2	/		
	5	Manual switch	1		/	
	6	หัวจุกข้อต่อลม	1	/		
	7	Visual Indicator	1	/		
กระบอกสูบดูดกลิ้งป้อนวัตถุดิบ	8	Mini limit switch	1		/	มีลมรั่วและไม่ทำงาน
	9(a-b)	สายลมไนลอน	2		/	9a ปลายสายแตกมีลมรั่ว
	10	ข้อต่อลม STL แบบงอ 90°	1	/		
	11	ข้อต่อลม 3 ทาง STL	1		/	มีลมรั่ว
	12	ข้อต่อลม STL แบบตรง	1	/		
	13	ข้อต่อลม STL แบบตรง	1	/		
	14	กระบอกสูบFeed	1	/		
	15	ชุดอะไหล่ซ่อมกระบอกสูบFeed	1		/	ซีลรั่ว
	16(a-b)	สายลมไนลอน	2		/	16b สายลมแตก
ชุดPiston valve	17	Piston valve	1		/	มีลมรั่ว
	18(a-b)	ข้อต่อลม STL แบบตรง	2		/	b มีลมรั่ว
	19(a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ90°	2		/	a มีลมรั่ว
	20	ข้อต่อลม 3 ทาง ทองเหลือง	1	/		
	21(a-i)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบตรง	9		/	a, c มีลมรั่ว
	22	ข้อต่อลม 3 ทาง ทองเหลือง	1		/	มีลมรั่ว
	23	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบตรง	1	/		
	24	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	1	/		
	25(a-d)	ท่อทองแดง	4	/		

ตารางที่ ค 5. รายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลี C1C2b (ต่อ)

ตำแหน่ง	จุดที่	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	ปกติ	ไม่ปกติ	ลักษณะการชำรุดหรือความผิดปกติที่เกิด
กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้วยบนด้านซ้าย	26L(a-b)	ข้อต่อลม STL แบบตรง	2	/		
	27L(a-b)	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	2		/	27b มีลมรั่ว
	28L(a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบตรง	2	/		
	29L(a-b)	ท่อทองแดง	2	/		
	30L(a-b)	สายลมไนลอน	1	/		
	31L	กระบอกสูบลูกกลิ้งบด	1	/		
	32L	อะไหล่ซ่อมกระบอกสูบ	2	/		
	33L(a-b)	ข้อต่อลม STLแบบงอ90°	2	/		
กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้วยล่างด้านซ้าย	34L(a-b)	ข้อต่อลม STL แบบตรง	2	/		
	35L(a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ90°	2		/	35b มีลมรั่ว
	36L(a-b)	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบตรง	2	/		
	37L(a-b)	ท่อทองแดง	2	/		
	38L(a-b)	สายลมไนลอน	2		/	38a ปลายสายแตก
	39L(a-b)	ข้อต่อลม STLแบบงอ90°	1	/		
	40L	กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้านซ้าย	1	/		
	41L	อะไหล่ซ่อมกระบอกสูบ	2			
กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้วยบนด้านขวา	26R(a-b)	ข้อต่อลม STL แบบตรง	2		/	มีลมรั่ว
	27R(a-b)	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	2	/		
	28R(a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบตรง	2	/		
	29R(a-b)	ท่อทองแดง	2	/		
	30R(a-b)	สายลมไนลอน	1	/		
	31R	กระบอกสูบลูกกลิ้งบด	1	/		
	32R	อะไหล่ซ่อมกระบอกสูบ	2		/	ซีลรั่ว
	33R(a-b)	ข้อต่อลม STLแบบงอ90°	2		/	33a มีลมรั่ว

ตารางที่ ค 5. รายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ Pneumatic เครื่องโม่ข้าวสาลี C1C2b (ต่อ)

ตำแหน่ง	จุดที่	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	ปกติ	ไม่ปกติ	ลักษณะการชำรุดหรือความผิดปกติที่เกิด
กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้านล่างด้านขวา	34R(a-b)	ข้อต่อลม STL แบบตรง	2	/		
	35R(a-b)	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ90°	2	/		
	36R(a-b)	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบตรง	2	/		
	37R(a-b)	ท่อทองแดง	2	/		
	38R(a-b)	สายลมไนลอน	2	/		
	39R(a-b)	ข้อต่อลม STLแบบงอ90°	1	/		
	40R	กระบอกสูบลูกกลิ้งบด	1	/		
	41R	อะไหล่ซ่อมกระบอกสูบ	2	/		
วาล์วปรับแรงดันลม	42	Quick venting valve	1	/		
	43	Air Filter	1	/		
	44	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	1	/		
	45	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบตรง	1	/		
	46	ท่อทองแดง	1	/		

ตารางที่ ค 6. รายงานจำนวนอุปกรณ์ Pneumatic ที่ชำรุดของเครื่องโม่ข้าวสาลี C1C2b

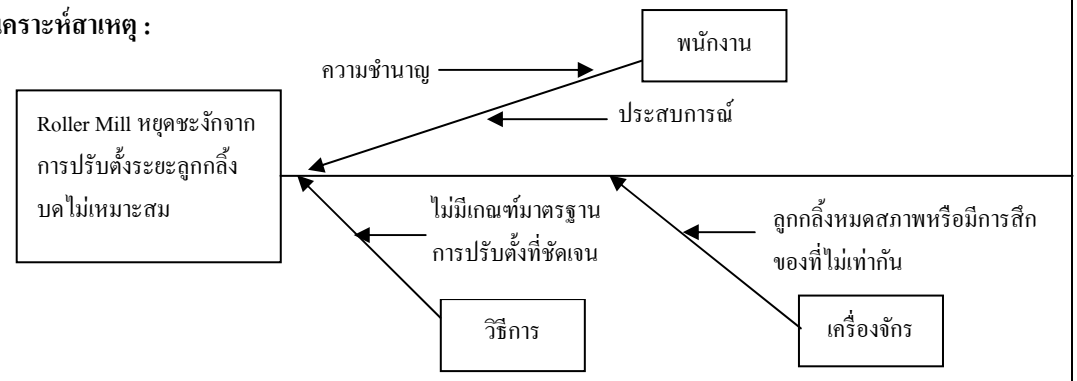
ตำแหน่ง	จุดที่	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	รายละเอียด (ขนาดหรือรุ่น)
Manual switch	2	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	1	ขนาด4 mm เกลียวนอก 1/8″
	5	Manual switch	1	
กระบอกสูบFeed	8	Mini limit switch	1	
	9a	สายลมไนลอน	1	ขนาด 4 mm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4/2
	11	ข้อต่อลม 3 ทาง STL	1	6 mm เกลียวนอก 1/8″
	15	ชุดอะไหล่ซ่อมกระบอกสูบFeed	1	ซีลยาง SDV- 40/50-25
	16	สายลมไนลอน	1	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
Piston valve	17	Piston valve	1	Wkv-5/1-G 1/4″
	18b	ข้อต่อลม STL แบบตรง	1	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm
	19a	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ90°	1	เกลียวนอก 1/8″ – เกลียวใน 1/8″
	21a,21c	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบตรง	2	เกลียวใน 1/8″- สำหรับท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm
	22	ข้อต่อลม ทองเหลือง 3 ทาง	1	เกลียวนอก 1/8″(2 หัว)- เกลียวใน 1/8″
กระบอกสูบลูกกลิ้งบดด้วยบนด้านซ้าย (L)- ด้านขวา (R)	26(R)a	ข้อต่อลม STL แบบตรง	1	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm
	27(L)b	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	1	เกลียวนอก 1/8″ – เกลียวนอก 1/8″
	32R	ชุดอะไหล่ซ่อมกระบอกสูบลูกกลิ้งบด	1	ซีลยาง
	33(R)a	ข้อต่อลม STLแบบงอ90°	1	เกลียวนอก1/4″- สายลม 6 mm
	35(L)b	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ 90°	1	เกลียวนอก 1/8″ – เกลียวนอก1/8″
	38(L)A	สายลมไนลอน	1	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm

ตารางที่ ค 7. สรุปชนิดและจำนวนของอะไหล่ที่ต้องใช้ในการปรับปรุงอุปกรณ์ Pneumatic ที่ชำรุดของเครื่องโม่ข้าวสาลี C1C2b

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	รายละเอียด (ขนาดหรือรุ่น)	จำนวน	หน่วย
1	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	ขนาด4 mm เกลียวนอก1/8″	1	ตัว
2	Manual switch		1	ตัว
3	Mini limit switch		1	ตัว
4	สายลมไนลอน	ขนาด 4 mm เส้นผ่านศูนย์กลาง 4/2	1	ม้วน
5	ข้อต่อลม 3 ทาง STL	6 mm เกลียวนอก 1/8″	1	ตัว
6	ชุดอะไหล่ซ่อมกระบอกสูบFeed	ซีลยาง SDV- 40/50-25	1	ชุด
7	สายลมไนลอน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm	1	ม้วน
8	Piston valve	Wkv-5/1-G 1/4″	1	ตัว
9	ข้อต่อลม STL แบบตรง	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm	2	ตัว
10	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ90°	เกลียวนอก 1/8″ - เกลียวใน 1/8″	3	ตัว
11	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบตรง	เกลียวใน 1/8″- สำหรับท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm	2	ตัว
12	ข้อต่อลม ทองเหลือง 3 ทาง	เกลียวนอก 1/8″(2 หัว)-เกลียวใน 1/8″	1	ตัว
13	ชุดอะไหล่ซ่อมกระบอกสูบลูกกลิ้งบด	ซีลยาง	1	ชุด
14	ข้อต่อลม STL แบบงอ90°	เกลียวนอก 1/4″- สายลม 6 mm	1	ตัว

ตารางที่ ค 8. รายงานผลการปรับปรุงอุปกรณ์Pneumaticที่ชำรุดของเครื่องโม่ข้าวสาลี Roller Mill C1C2b

ตำแหน่ง	จุดที่	ชื่ออุปกรณ์	รายละเอียด (ขนาดหรือรุ่น)	วิธีดำเนินการปรับปรุง		จำนวน
				ซ่อม	เปลี่ยน	
Manual Switch	2	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	ขนาด4 mm เกลียวนอก1/8″		/	1
	5	Manual switch		/		1
กระบอกสูบ Feed	8	Mini limit switch			/	1
	9a	สายลมไนลอน	ขนาด 4 mm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4/2		/	1
	11	ข้อต่อลม 3 ทาง STL	6 mm เกลียวนอก 1/8″		/	1
	15	ชุดอะไหล่ซ่อมกระบอกสูบFeed	ซีลยาง SDV- 40/50-25		/	1
	16	สายลมไนลอน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm		/	1
Piston valve	17	Piston valve	Wkv-5/1-G 1/4″	/		1
	18b	ข้อต่อลม STL แบบตรง	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm		/	1
	19	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ90°	เกลียวนอก 1/8″ - เกลียวใน 1/8″		/	1
	21a,21c	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบตรง	เกลียวใน 1/8″- สำหรับท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm		/	2
	22	ข้อต่อลม ทองเหลือง 3 ทาง	เกลียวนอก 1/8″(2 หัว)- เกลียวใน 1/8″		/	1
กระบอกสูบลูกกลิ้งปดด้านบน ด้านซ้าย (L) - ด้านขวา (R)	26(R)a	ข้อต่อลม STL แบบตรง	เกลียวใน 1/8″ - สำหรับสายลม 6 mm		/	1
	27(L)b	ข้อต่อลมทองเหลืองแบบงอ 90°	เกลียวนอก 1/8″ – เกลียวนอก1/8″		/	1
	32R	อะไหล่ซ่อมกระบอกสูบ	ซีลยาง		/	1
	33(R)a	ข้อต่อลม STLแบบงอ90°	เกลียวนอก 1/4″- สายลม6 mm		/	1
	35(L)b	ข้อต่อลม ทองเหลือง แบบงอ 90°	เกลียวนอก 1/8″ – เกลียวนอก1/8″		/	1
	38(L)A	สายลมไนลอน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6/4 mm		/	1

<table>
<tr><th colspan="2">แบบฟอร์มการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง</th></tr>
<tr><td>ชื่อเรื่อง : การแก้ไขปัญหาการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งบดไม่เหมาะสม</td><td>วันที่เริ่มทำ : 15 / 09 / 54
ผู้รับผิดชอบ : กลุ่มย่อยที่ 2</td></tr>
<tr><td>เหตุผลที่เลือก : เป็นปัญหาที่เกิดจากการไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติที่ชัดเจนทำให้เกิดความเข้าใจที่ไม่ตรงกันในการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งของพนักงานอีกทั้งยังใช้เวลานานในการปฏิบัติงานแต่ละครั้ง นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการหยุดชะงักของเครื่องจักรตามมาบ่อยครั้ง ส่งผลให้กระบวนการผลิตไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีผลโดยตรงต่อค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) ดังนั้น หากสามารถทำการรับปรุงได้แล้วก็จะมีผลทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของกระบวนการโม่ข้าวสาลี สูงขึ้นได้</td><td>เป้าหมาย : ลดเวลาสูญเสียจากการหยุดชั่วขณะของเครื่องโม่ข้าว (Roller Mill) ที่มีสาเหตุจากการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งบดไม่เหมาะสม ลง 50%</td></tr>
<tr><td>แผนของกิจกรรม :
● ศึกษาวิธีการปรับตั้งลูกกลิ้ง 1 สัปดาห์
● หาระยะห่างของลูกกลิ้งบดที่เหมาะสมต่อการเดินเครื่อง 1-2 สัปดาห์
● จัดทำเป็นมาตรฐานการปรับตั้งลูกกลิ้ง 1 สัปดาห์
● ทดลองใช้ และประเมินผลการปรับปรุง 3 เดือน</td><td>สภาพปัจจุบัน : พนักงานควบคุมเครื่องจักรปรับตั้งระยะห่างของลูกกลิ้งบด โดยใช้ประสบการณ์ซึ่งมักเกิดความผิดพลาดอยู่เป็นประจำส่งสำหรับพนักงานที่ยังมีทักษะน้อยส่งผลให้เกิดปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องโม่ข้าวสาลีตามมา</td></tr>
<tr><td colspan="2">วิเคราะห์สาเหตุ :
 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">สรุปสาเหตุของปัญหา : ขาดเกณฑ์มาตรฐานในการปรับตั้งระยะห่างลูกกลิ้งบดที่ชัดเจน</td></tr>
<tr><td>มาตรการปรับปรุง : หาระยะห่างของลูกกลิ้งบดที่เหมาะสมต่อการเดินเครื่องพร้อมทั้งจัดทำเป็นมาตรฐานการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งติดแสดงไว้ตำแหน่งหน้าเครื่องโม่ข้าวเพื่อให้พนักงานควบคุมเครื่องจักรสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน</td><td>สรุปผลการปรับปรุง : สามารถลดเวลาสูญเสียจากการหยุดชั่วขณะของเครื่องโม่ข้าวสาลีได้ 93% (ลดลงจาก 5 ชั่วโมง เหลือ 20 นาที)</td></tr>
<tr><td colspan="2">การขยายผล : นำเทคนิคการเขียนมาตรฐานการปฏิบัติงานไปใช้กับเครื่องจักรต่างๆที่ต้องมีการปรับตั้งอยู่เป็นประจำ</td></tr>
<tr><td colspan="2">การติดตามผล : ผลการปรับปรุงสามารถลดจำนวนการหยุดชั่วขณะเครื่องโม่ข้าวสาลีลงจาก 23 ครั้ง เหลือ 5 ครั้ง</td></tr>
</table>

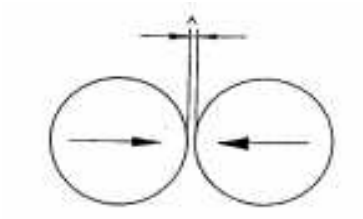
ภาพที่ ค 8. Improvement sheet หัวข้อการแก้ไขปัญหาการปรับตั้งระยะห่างลูกกลิ้งบดไม่เหมาะสม

มาตรฐานการปรับตั้งระยะบดลูกกลิ้งเครื่องโม่ข้าวสาลี

<u>การปรับตั้งก่อนการเดินเครื่อง</u>

ตรวจสอบระยะห่างการบดของลูกกลิ้งโดยวัดช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งทุกครั้งก่อนการเดินเครื่อง ด้วยอุปกรณ์ Filler gauge และทำการปรับระยะห่าง (X) โดยหมุนตัวปรับระยะลูกกลิ้งบด (นาฬิกาด้านซ้ายและด้านขวา) ระยะห่างการบดขณะที่ลูกกลิ้งไม่ได้แยกตัวออกจากกันก่อนการเดินเครื่อง (ภาพที่ 1) ควรมีระยะห่างดังนี้

ชุดลูกกลิ้ง B1 X=0.7 มิลลิเมตร
ชุดลูกกลิ้ง B2 X=0.4 มิลลิเมตร
ชุดลูกกลิ้ง B3 X=0.3 มิลลิเมตร
ชุดลูกกลิ้งอื่นๆ X=0.3 มิลลิเมตร



ภาพที่ 1 ระยะห่างลูกกลิ้งบดก่อนการเดินเครื่องโม่ข้าวสาลี

<u>การปรับตั้งลูกกลิ้งขณะเดินเครื่อง</u>

กรณีปริมาณแป้งที่ผ่านลูกกลิ้งของเครื่องโม่ข้าวแต่ละตัวไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้ทำการปรับตั้งลูกกลิ้งโดยหมุน ตัวปรับระยะลูกกลิ้งทั้งสองด้าน (นาฬิกาด้านซ้ายและด้านขวา) และวัดปริมาณแป้งที่ผ่านลูกกลิ้งโดยใช้ตะแกรงร่อนขนาด 150 Mesh ปริมาณแป้งที่ยอมรับได้ของชุดลูกกลิ้งเครื่องโม่ข้าวสาลีมีดังนี้

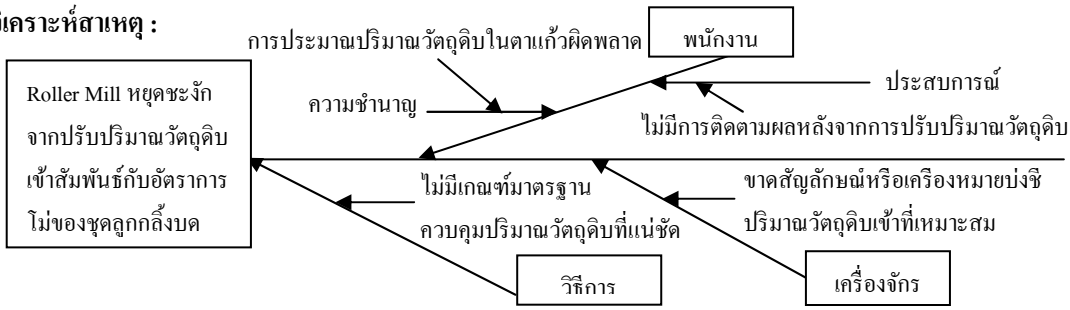
ชุดลูกกลิ้ง B1 = 32%-38%
ชุดลูกกลิ้ง B2 = 62%-68%
ชุดลูกกลิ้ง B3 = 60%-70%
ชุดลูกกลิ้ง B4 = 68%-78%

<u>ข้อควรระวัง</u>

- กรณีต้องการปรับลูกกลิ้งบดให้ชิดเพื่อเพิ่มปริมาณแป้งให้ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่หน้าปัด วัดกระแสลูกกลิ้ง โดยต้องมีค่าไม่ให้เกิน 60 แอมแปร์
- หลังจากทำการปรับระยะใหม่หยุดสังเกตปริมาณวัตถุดิบที่อยู่ในหลอดแก้วเป็นเวลา 3 - 5 นาที โดยที่ระดับของวัตถุดิบควรสูงไม่เกิน ½ ของความสูงของหลอดแก้ว

ภาพที่ ค 9. มาตรฐานการปรับตั้งระยะห่างของบดลูกกลิ้งเครื่องโม่ข้าวสาลี

ภาพที่ ค 10. การติดแผ่นป้ายแสดงมาตรฐานการปฏิบัติงานสำหรับการปรับตั้งระยะห่างลูกกลิ้งบด

<table>
<tr><th colspan="2">แบบฟอร์มการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง</th></tr>
<tr><td>ชื่อเรื่อง : การแก้ไขปัญหาการปรับปริมาณวัตถุดิบเข้าสู่เครื่องโม่ข้าวสาลีไม่สัมพันธ์กับอัตราการโม่ของชุดลูกกลิ้งบด</td><td>วันที่เริ่มทำ : 13 / 09 / 54
ผู้รับผิดชอบ : กลุ่มย่อยที่ 3</td></tr>
<tr><td>เหตุผลที่เลือก : การปรับปริมาณวัตถุดิบแต่ละครั้งต้องใช้เวลานานซึ่งหากการควบคุมปริมาณวัตถุดิบระหว่างการโม่มีประสิทธิภาพก็มักเกิดปัญหาเครื่องหยุดชะงักตามมาส่งผลให้กระบวนการผลิตหยุดชะงักและไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีผลโดยตรงต่อค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) ดังนั้น หากสามารถทำการรับปรุงได้แล้วก็จะมีผลทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของกระบวนการโม่ข้าวสาลี สูงขึ้นได้</td><td>เป้าหมาย : ลดเวลาสูญเสียจากการหยุดชั่วขณะของเครื่องโม่ข้าว (Roller Mill) ที่มีสาเหตุจากการปรับปริมาณวัตถุดิบเข้าสู่เครื่องโม่ข้าวสาลีไม่สัมพันธ์กับอัตราการโม่ของชุดลูกกลิ้งบด ลง 50%</td></tr>
<tr><td>แผนของกิจกรรม :
● ศึกษาวิธีปรับตั้งอุปกรณ์ควบคุมปริมาณวัตถุดิบ 1 สัปดาห์
● หาปริมาณวัตถุดิบที่เหมาะสมต่อการเดินเครื่อง 1 สัปดาห์
● หามาตรการในการควบคุมปริมาณวัตถุดิบ 1 สัปดาห์
● ทดลองใช้ และประเมินผลการปรับปรุง 3 เดือน</td><td>สภาพปัจจุบัน : การปรับลดหรือเพิ่มปริมาณวัตถุดิบใช้สายตากะประมาณปริมาณวัตถุดิบในหลอดแก้วไม่ให้มากหรือน้อยเกินไป กรณีที่เครื่องโม่มีปริมาณวัตถุดิบมากพนักงานจะพยายามปรับให้ระดับของวัตถุดิบในหลอดแก้วลดลง ซึ่งมักทำให้ปริมาณวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่ชุดลูกกลิ้งบดมีมากเกินไปจนทำให้ทำเครื่องหยุด</td></tr>
<tr><td colspan="2">วิเคราะห์สาเหตุ :
 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">สรุปสาเหตุของปัญหา : ขาดสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายบ่งชี้ปริมาณวัตถุดิบเข้าที่เหมาะสม</td></tr>
<tr><td>มาตรการปรับปรุง :
1. จัดทำสัญลักษณ์ควบคุมระดับปริมาณวัตถุดิบที่หลอดแก้ว
2. หลังจากการปรับปริมาณวัตถุดิบให้สังเกตระดับความสูงของวัตถุดิบที่อยู่ในหลอดแก้วเป็นเวลา 3 - 5 นาที โดยที่ระดับที่เหมาะสมควรสูงไม่เกิน ½ ของความสูงของหลอดแก้ว</td><td>สรุปผลการปรับปรุง : สามารถลดเวลาสูญเสียจากการหยุดชั่วขณะของเครื่องโม่ข้าวสาลีได้ 100% (ลดลงจาก 3 ชั่วโมง เหลือ 0 ชั่วโมง)</td></tr>
<tr><td colspan="2">การขยายผล : นำเทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็นไปใช้กับเครื่องจักรตัวอื่นๆ</td></tr>
<tr><td colspan="2">การติดตามผล : ผลการปรับปรุงสามารถลดจำนวนการหยุดชั่วขณะเครื่องโม่ข้าวสาลีลงจาก 15 ครั้ง เหลือ 0 ครั้ง</td></tr>
</table>

ภาพที่ ค 11. Improvement sheet หัวข้อการแก้ไขปัญหาการปรับปริมาณวัตถุดิบเข้าสู่เครื่องโม่ข้าวสาลีไม่สัมพันธ์กับอัตราการโม่ของชุดลูกกลิ้งบด

ภาพที่ ค 12. การติดแถบสีเพื่อคบคุมปริมาณวัตถุดิบในหลอดแก้วของเครื่องโม่ข้าวสาลี

คู่มือตรวจสอบการทำงานระบบป้อนวัตถุดิบเครื่องโม่ข้าวสาลี

(Feeding System Manual)

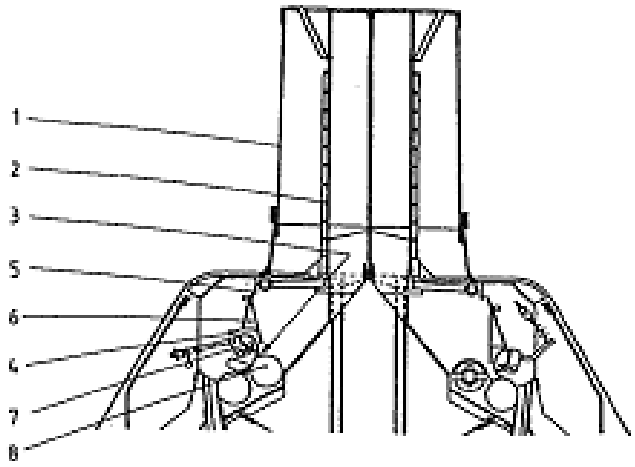
การดำเนินงานก่อนการเดินเครื่อง

<u>ปรับและตรวจสภาพระบบการป้อนวัตถุดิบ</u> มีขั้นตอนดังนี้ (ดูภาพที่ ค13 และ ค 14 ประกอบ)

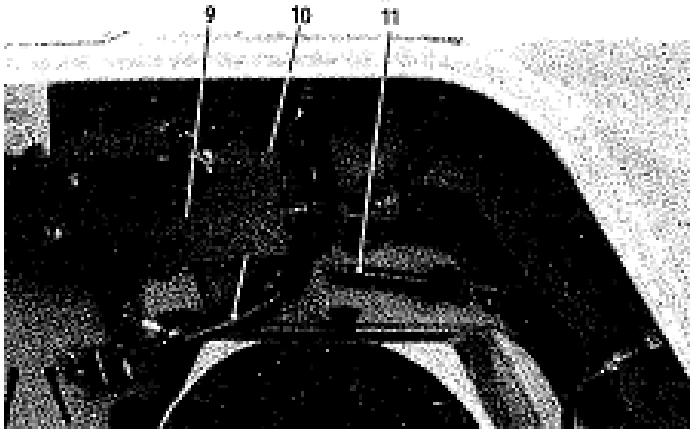
1. ปรับให้ชุดป้อนสต๊อก (7) ขนานกับลูกกลิ้งป้อน(feed roll) (8) ด้วยการปรับหมุดเยื้องศูนย์ (eccentric pivot point) (13) ซึ่งอยู่ทางด้านซ้าย (ภาพที่ ค 14 a) และทางด้านขวา (ภาพที่ ค 14 b) ปรับ ให้อยู่ตำแหน่งต่ำสุดโดยที่ไม่ให้ชุดปรับการป้อนสต๊อก(7) สัมผัสกับด้านข้าง จากนั้นล็อกหมุดเยื้องศูนย์(13) โดยขันสกรูยึด (12) จำนวน 2 ตัวเพื่อป้องกันการหมุนของหมุดเยื้องศูนย์ (13)
2. ตรวจสอบช่องว่าง (4) ระหว่างชุดปรับการป้อนสต๊อก (7) กับแผ่นกั้นสต๊อก (shutoff gate) (6) จะต้องสัมผัสกับแผ่นกั้นสต็อกตลอดความยาวเพื่อปิดไม่ให้สต็อกรั่วออกมานอกเครื่องจักร
3. ชุดปรับการป้อนสต๊อก (7) ต้องไม่สัมผัสกับลูกกลิ้งป้อน (feed roll) (8) โดยที่ระยะน้อยสุดของช่องการป้อน(feed gap) (3) มีดังนี้
   - ชุดลูกกลิ้ง B1และB2 1.0 มิลลิเมตร
   - ชุดลูกกลิ้งอื่นๆ 0.3 มิลลิเมตร
4. ชิ้นส่วนต่างๆของระบบการป้อนสต๊อกจะต้องเคลื่อนไหวได้ง่ายโดยปราศจากแรงเสียดทานหรือการติดขัด

<u>ตรวจสอบระยะการป้อนสต๊อกสูงสุด</u> ดังนี้ (ดูภาพที่ ค 13 ประกอบ)

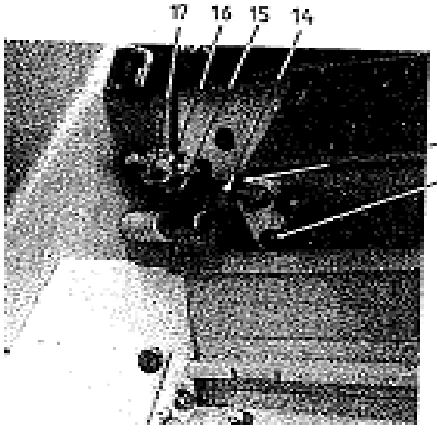
- สำหรับลูกกลิ้งป้อน 1 ตัว (เครื่องโม่B1และB2) ลูกสูบเซอร์โว (Servo -piston) (9) จะต้องสามารถเปิดชุดปรับการป้อนสต๊อก (7) ได้ประมาณ 6.0 มิลลิเมตร เมื่อปรับสกรูตั้งค่าการป้อนสต๊อก (11) อยู่ในตำแหน่งสูงสุด
- สำหรับลูกกลิ้งป้อน 2 ตัว (เครื่องโม่ตัวอื่นๆ) ลูกสูบเซอร์โว (Servo -piston) (9) จะต้องสามารถเปิดชุดปรับการป้อนสต๊อก (7) ได้ประมาณ 2.0 มิลลิเมตร เมื่อปรับสกรูตั้งค่าการป้อนสต๊อก (11) อยู่ในตำแหน่งสูงสุด



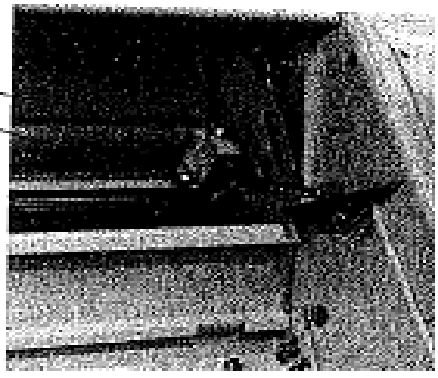
ภาพที่ ค13 a



ภาพที่ ค 13 b



ภาพที่ ค 14 a

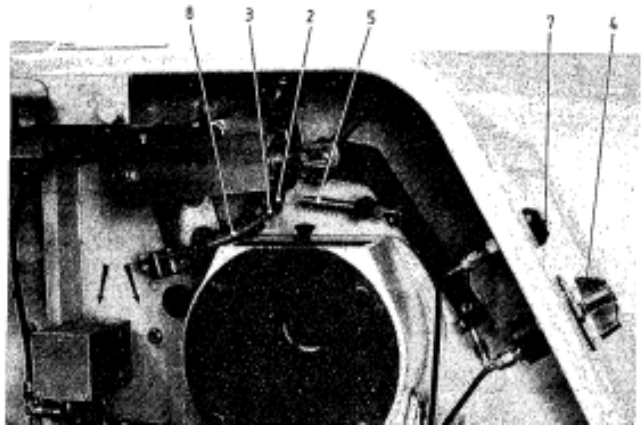


ภาพที่ ค 14 b

<u>ตรวจสอบระยะการป้อนสต๊อกต่ำสุด</u> ดังนี้ (ดูภาพที่ ค13 และ ค 14 ประกอบ)

ค่าการป้อนสต๊อกต่ำสุดต้องมีช่องว่างระหว่างชุดการปรับป้อนสต๊อก (7) กับลูกกลิ้งป้อน (8) ไม่น้อยกว่า 0.1มิลลิเมตส โดยที่สกรูสำหรับปรับชุดการปรับการป้อนสต๊อก (Eyebolt) (14) อยู่ห่างทาวด้านซ้ายทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างคานยก (intermediate lever) และชุดปรับการป้อนสต๊อก (7) โดยมีนัต (knurled nut) (15) ไว้ปรับระยะของช่องว่างระหว่าง ชุดปรับการป้อนสต๊อก (7) กับลูกกลิ้งป้อน (feed roll) (8) ถัดจากนัต(15) มีนัต (16) เป็นตัวยึดและมีนัต (17) เพื่อล็อกอีกทีหนึ่ง

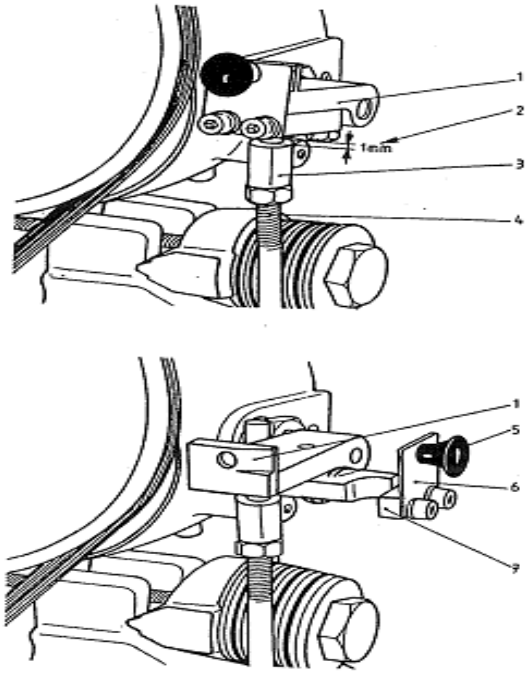
หมายเหตุ : การปรับตัวป้อนสต๊อกสามารถทำด้วยวิธีการปรับที่ตัวลูกสูบ (ดูภาพที่ ข 15 ประกอบ) การหย่อนหรือตึงของสปริง (8) มีผลให้เกิดการลดหรือเพิ่มสต๊อกในหลอดแก้วทางเข้า ถ้าสต๊อกในหลอดแก้วมีปริมาณมากเกินให้ปรับสปริง (8) ไปที่รู (3) และถ้าสต๊อกในหลอดแก้วมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะทำให้ระบบป้อนสต๊อกเปิดให้ปรับสปริงไปที่รู (2)



ภาพที่ ค 15

<u>ตรวจสอบการเลื่อนเข้า - ออก ของลูกกลิ้ง</u> มีวิธีดังนี้ (ดูภาพที่ ค 16 ประกอบ)

1. ตรวจสอบการทำงานของ feed roll coupling ขณะที่เครื่องจักรทำงานดูการเลื่อนเข้าหากันและการแยกจากกันของลูกกลิ้ง
2. ตัวดัน (thrust piece) (3) บนก้านแยก(disengagement rod) (4) สามารถเลื่อนขึ้นลงได้
3. การเลื่อนเข้าหากันของลูกกลิ้งป้อนสต๊อกสัมพันธ์กันกับการเลื่อนเข้าหากันของลูกกลิ้งบด
4. ระยะห่างระหว่างตัวดัน (3) กับคานแยก (disengagement lever) (1) ต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร การตรวจสอบสามารถทำได้โดยการใช้มือยกคายแยก (1) ขึ้น



ภาพที่ ค 16

การดำเนินการในขณะเดินเครื่อง

<u>ตรวจสอบการทำงานของระบบป้อนวัตถุดิบ</u>

ขณะที่เครื่องจักรทำงานระบบป้อนสต็อกจะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพถ้าสต็อกมีการกระจายอย่างทั่วถึงตลอดความยาวของลูกกลิ้ง และป้อนสต็อกเป็นชั้นบางๆไปยังช่องว่างระหว่างลูกกลิ้ง ถ้าไม่มีสต็อกกระจายออกไปด้านซ้ายและด้านขวาของลูกกลิ้งใน Roller mill B1 และ B2 แสดงว่าระยะห่างระหว่างแผ่นปรับการป้อนสต็อกกับลูกกลิ้งป้อนอาจจะน้อยหรือมากเกินไป ถ้าเป็นเช่นนี้ให้ทำการปรับแผ่นปรับระยะห่าง ใหม่

<u>ตรวจสอบระบบควบคุมด้วยเซอร์โว</u> ดูภาพที่ ค 17 ประกอบ

ระบบควบคุมด้วยเซอร์โวจะทำงานได้ดีเมื่อระดับของสต็อก (2) ในหลอดแก้ว (13) มีความสม่ำเสมอและคาน (lever) (14) ไม่ได้อยู่ในตำแหน่งเปิดสุดเมื่อกดลิมิตสวิตช์ (3) เพื่อทดสอบแล้วปรากฏว่ากระบอกสูบเซอร์โว (5) ไม่ตอบสนองและระบบเลื่อนเข้า-ออกอัตโนมัติของลูกกลิ้งก็ไม่ทำงานด้วย กรณีเช่นนี้ให้เปลี่ยนลิมิตสวิตช์ (3)

<u>ตรวจสอบระบบการเลื่อนเข้า – ออกอัตโนมัติของลูกกลิ้งบด</u> ดูภาพที่ ค 17 ประกอบ

ด้วยวิธีการตรวจสอบที่Pneumatic Indicator (7) โดยทำการ Manual switch (4) โดยที่ Pneumatic Indicator (7) เป็นสีแดง หมายถึง ลูกกลิ้งแยกออกจากกัน แต่ถ้าเป็นสีเขียว หมายถึง ลูกกลิ้งเคลื่อนที่เข้าหากัน การตรวจสอบระบบการเลื่อนเข้า-ออกอัตโนมัติของลูกกลิ้งบดและลูกกลิ้งป้อนด้วยวิธีนี้สามารถทำได้ทั้งในขณะหยุดเดินเครื่องหรือเดินเครื่อง

ความผิดปกติของระบบป้อนวัตถุดิบที่อาจเกิดขึ้นมีดังนี้ (ดูภาพที่ ค 17 ประกอบ)

A. กรณีลูกกลิ้งไม่แยกจากกัน

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ

1. แขน (16) ของลิมิตสวิตช์ (3) อยู่ในสภาพปกติหรือไม่
2. ช่องว่างระหว่างขอบของลูกกลิ้งบนแขน (16) และแขน (14) มีค่าประมาณ 1.0 มิลลิเมตร หรือไม่
3. ดูว่าสปริง (17) ดึง pulse generator (1) ขึ้นไปจนถึงตำแหน่งบนสุดหรือไม่

แนวทางการแก้ไข

a) ปรับความตึงของสปริง (17) เล็กน้อย
b) ปรับลิมิตสวิตช์ (3) ใหม่
c) เปลี่ยนลิมิตสวิตช์ (3) ใหม่
d) ถ้าลูกกลิ้งยังคงไม่แยกออกจากกัน ให้เปลี่ยนลิมิตสวิตช์ (3)

B. ลูกกลิ้งไม่สามารถแยกออกเมื่อลูกสูบ (9) ยืดเพื่อให้ลูกกลิ้งแยกออก

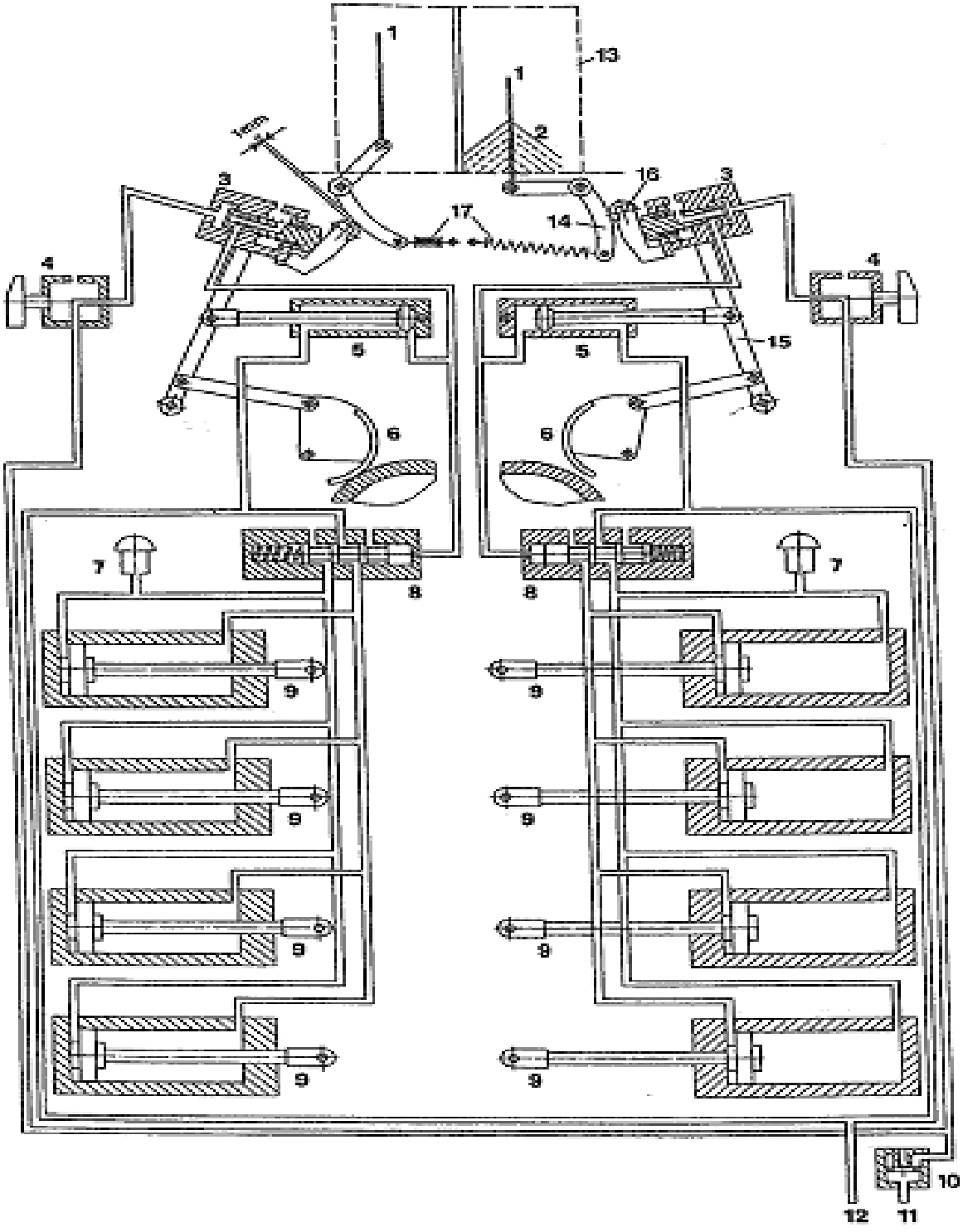
สิ่งที่ต้องตรวจสอบ

1. สปริงระหว่างแบริ่งเสียหรือไม่
2. มีสต็อกเกาะเป็นก้อนแข็งปิดทางออกจนล้นไปถึงหลังลูกกลิ้งหรือไม่

แนวทางการแก้ไข : เปลี่ยนสปริงหรือทำความสะอาดท่อทางออก

C. ตัวเยื้องศูนย์ฝืดเคลื่อนที่ไม่สะดวก

แนวทางการแก้ไข : อัดจาระบี



ภาพที่ ค 17

ภาคผนวก ง

เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

เนื้อหาสำหรับการฝึกอบรมเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

(Autonomous Maintenance: AM)

ลักษณะเฉพาะอย่างหนึ่งของ TPM ก็คือ การบำรุงรักษาที่มุ่งเน้นให้ผู้ใช้เครื่องจักรมีส่วนร่วมในกิจกรรมการบำรุงรักษา โดยเฉพาะการดูแลรักษาเครื่องจักรที่ตนเองใช้ ไม่ปล่อยให้เป็นหน้าที่ของฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น

การบำรุงรักษาด้วยตนเองคืออะไร

<u>คือ การปกป้องเครื่องจักรของตนเอง</u> คำว่า "บำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง" หมายถึง ผู้ใช้เครื่องแต่ละคนสามารถทำการตรวจสอบประจำวัน หล่อลื่น เปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ ซ่อมแซมเบื้องต้น สังเกตความผิดปกติของเครื่อง และตรวจสอบอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ตนเป็นผู้ใช้งานอย่างละเอียดในบางครั้ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ "ปกป้องเครื่องจักรของตนเอง"

<u>คือ การเป็นผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักรของตนเอง</u> เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรของตนเองได้ ผู้ใช้เครื่องต้องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักรของตนเอง กล่าวคือ ผู้ใช้เครื่องต้องสามารถทำการปรับปรุงเครื่องจักรประจำวันได้ เช่น การทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ การพิจารณาออกแบบ หรือการหาระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการผลิต ซึ่งถือเป็นความจำเป็นที่ผู้ใช้เครื่องต้องพัฒนาต่อไป

ผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักรของตนเอง

การจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักรของตนเองต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ความสามารถในการตั้งเกณฑ์วัดความผิดปกติ
- ความสามารถในการตรวจจับสิ่งผิดปกติ
- ความสามารถในการสังเกตสิ่งผิดปกติ
- ความสามารถในการแก้ไขสิ่งผิดปกติได้อย่างเหมาะสม
- จากความสามารถดังกล่าวจะทำให้ผู้ใช้เครื่องสามารถ
- หาจุดที่ผิดปกติและแก้ไขให้ถูกต้องได้
- เข้าใจโครงสร้างของเครื่องจักรและหน้าที่ต่างๆ ของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น ในขณะที่ทำงานได้อย่างปกติ หรือในขณะที่กำลังมีความผิดปกติเกิดขึ้น
- เข้าใจผลกระทบจากความผิดปกติของเครื่องจักรที่มีต่อคุณภาพการใช้งาน

“ผู้ใช้เครื่องจักรที่มีความสามารถดังกล่าวครบถ้วนจึงจะเรียกได้ว่า เป็นผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักรของตนเอง เนื่องจากเป็นผู้ที่สามารถหาจุดผิดปกติ สัมผัสได้ถึงสิ่งผิดปกติที่กำลังจะเกิดขึ้น และหาทางป้องกันความผิดปกติได้”

บทบาทของผู้ใช้เครื่องในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

บทบาทของผู้ใช้เครื่อง บทบาทของผู้ใช้เครื่อง คือ การปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักโดยเฉพาะ คือ การป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร กิจกรรมดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมเพื่อป้องกันความเสื่อมสภาพ

- จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง (การป้องกันความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน)
- ปรับปรุงสภาพการใช้งานขั้นพื้นฐาน (การทำความสะอาด การหล่อลื่น การขันแน่น)
- การปรับแต่ง (การปรับแต่งค่าต่างๆ ในการใช้งานเพื่อให้ชิ้นงานออกมามีคุณภาพ)
- การพยากรณ์และการตรวจจับความผิดปกติ (การป้องกันความเสียหายและอุบัติเหตุ)
- การตรวจสอบประจำวัน
- การตรวจสอบตามคาบเวลา

2. กิจกรรมเพื่อฟื้นความเสื่อมสภาพ

- การปรับปรุงเล็กๆ น้อยๆ (การเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ เท่าที่ทำได้ และการแก้ไขจุดผิดปกติที่มีความเร่งด่วน)
- รายงานความผิดปกติและความเสียหายทุกครั้งอย่างเร่งด่วนให้กับฝ่ายซ่อมบำรุง
- ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในการซ่อมแซมเครื่องจักรของฝ่ายซ่อมบำรุง

บทบาทของฝ่ายซ่อมบำรุงในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

1. กิจกรรมการบำรุงรักษาตามหน้าที่เดิมของฝ่ายซ่อมบำรุง คือ การใช้ความรู้ความสามารถที่มีมากกว่าผู้ใช้เครื่องในการบำรุงรักษาตามคาบเวลา บำรุงรักษาเชิงป้องกัน และบำรุงรักษาเชิงแก้ไขและ ปรับปรุง ดังนั้นไม่ว่าจะมีกิจกรรมใดก็แล้วแต่ ฝ่ายซ่อมบำรุงต้องไม่ลืมหน้าที่เดิมของตนเอง

2. กิจกรรมส่งเสริมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ดังที่กล่าวมาแล้ว หน้าที่ของผู้ใช้เครื่องในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ การ ป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรเป็นสิ่งสำคัญ แต่การป้องกันความเสื่อมสภาพดังกล่าวของผู้ใช้เครื่องจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือและชี้นำที่เหมาะสมจากฝ่ายซ่อมบำรุง โดยเฉพาะในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ให้ความรู้และชี้แนะนำเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่และชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร รวมถึงการให้ความรู้เกี่ยวกับชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อนเกินกว่า ผู้ใช้เครื่องจะถอดออกมาเองได้
- ให้ความรู้และชี้แนะกี่ยวกับการจับยึดในจุดต่างๆ ของเครื่องจักร
- ให้ความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการหล่อลื่นและสารหล่อลื่นประเภทต่างๆ รวมถึงมาตรฐานการหล่อลื่น (ตำแหน่งที่ต้องหล่อลื่น ชนิดของสารหล่อลื่น ช่วงเวลาที่ต้องหล่อลื่น)
- ให้ความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบ และมาตรฐานการตรวจสอบ
- ให้การตอบสนองที่รวดเร็วหลังจากได้รับแจ้งเกี่ยวกับความผิดปกติและความเสื่อมสภาพต่างๆ ของเครื่องจักรจากผู้ใช้เครื่อง
- ให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคโนโลยีในการปรับปรุงวิธีการตรวจจับความผิดปกติ หรือการรับรู้ความผิดปกติ

3. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบำรุงรักษาและจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา
4. บันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลทางด้านการบำรุงรักษา
5. ทำการค้นคว้าหาวิธีวิเคราะห์ความเสียหายของเครื่องจักรและวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุเพื่อหาทางป้องกันต่อไป
6. ประสานกับฝ่ายวิจัยและพัฒนาในการออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์โดยคำนึงถึงการบำรุงรักษา
7. การควบคุมอะไหล่ อุปกรณ์ช่วยในการผลิต และข้อมูลทางด้านเทคโนโลยี

7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง มีวัตถุประสงค์ขั้นตอนดังต่อไปนี้

การเปลี่ยนแปลงที่เครื่องจักรประกอบด้วย
ขั้นตอนที่ 1 : การทำความสะอาดแบบตรวจสอบ
ขั้นตอนที่ 2 : การกำจัดจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหา
ขั้นตอนที่ 3 : การเตรียมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความสามารถในการค้นหาความผิดปกติและความสามารถในการตรวจสอบสิ่งปกติ

การเปลี่ยนแปลงที่คนประกอบด้วย
ขั้นตอนที่ 4 : การตรวจสอบโดยรวม
ขั้นตอนที่ 5 : การตรวจสอบด้วยตนเอง

มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร

การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมประกอบด้วย

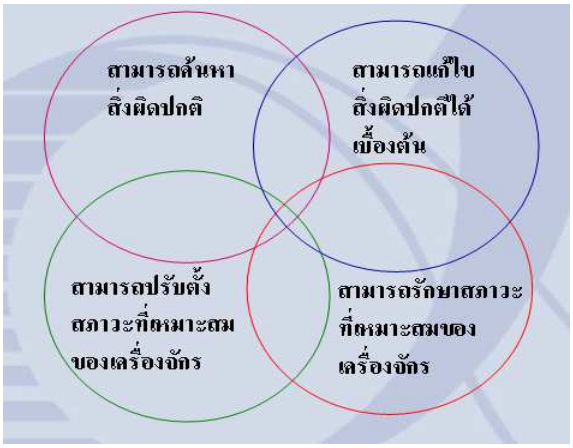
ขั้นตอนที่ 6 : การจัดทำเป็นมาตรฐาน
ขั้นตอนที่ 7 : การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

มีวัตถุประสงค์เพื่อการบริหารการบำรุงรักษาจากผู้ใช้เครื่อง (Bottom-Up)

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self Maintenance)

- เป็นกิจกรรมสำหรับพนักงานที่ใช้ปฏิบัติ เพื่อบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ขอตนเองโดยไม่ปล่อยให้เป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงเท่านั้น
- เป็นกิจกรรมที่เกิดจากการร่วมมือของกลุ่ม (Overlapping Small Group Activities)

พื้นฐาน 4 ประการที่จำเป็นสำหรับพนักงานปฏิบัติงาน ดังภาพที่ ง 1.



ภาพที่ ง 1. พื้นฐาน 4 ประการของพนักงานปฏิบัติงานสำหรับการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ขั้นตอนดำเนินงานเพื่อการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 0. การเตรียมการ ประกอบด้วย

- ฝึกอบรมเรื่อง ***" การบำรุงรักษาด้วยตนเอง "***
- ชี้แจงจุดประสงค์ / เป้าหมายในการทำกิจกรรม
- กำหนดแผนการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- แผนการทำกิจกรรม
- ขอบเขตของกิจกรรม
- การตรวจประเมินกิจกรรม
- เอกสารที่ใช้
- การกำหนดความรับผิดชอบ ฯลฯ

- ฝึกอบรมความรู้เบื้องต้นของเครื่องจักร , ทักษะพื้นฐานในการ ปฏิบัติงาน , การทำความสะอาด , สิ่งผิดปกติของเครื่องจักรและ ความปลอดภัยในการทำงาน เป็นต้น

ขั้นที่ 1. การทำความสะอาดเบื้องต้น (Initial Cleaning) ประกอบด้วย

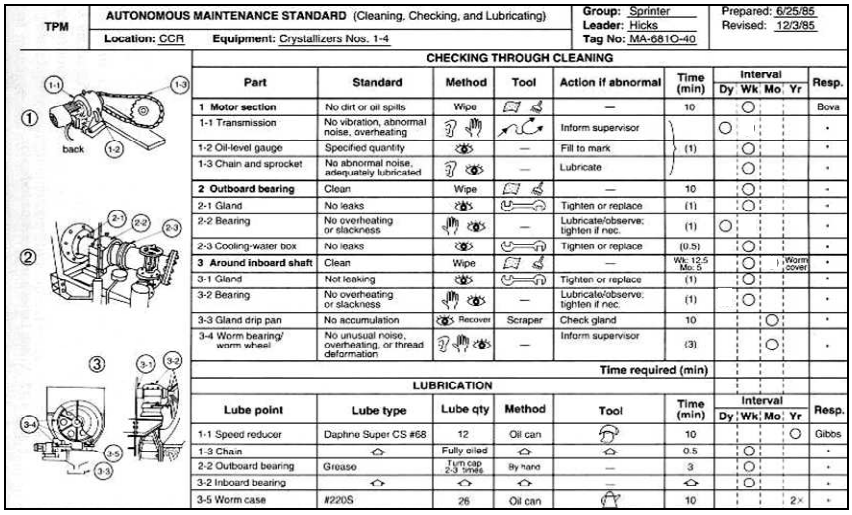
1. การทำความสะอาดขั้นต้น ได้แก่
   - กำจัดสิ่งสกปรก ฝุ่น คราบน้ำมัน
   - ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ชำรุดการสึกหรอ หลวม คลอน
   - ตรวจสอบการรั่วซึม
   - ตรวจสอบคราบสนิม
   - สายไฟ ปุ่มสวิทซ์
2. ทำสิ่งผิดปกติให้ปรากฏออกมาอย่างชัดเจน
   - การทำความสะอาดโดยทั่วถึงจะเปิดเผยให้เห็นปัญหาที่ซ่อนเร้น
   - ทำการแขวนป้าย (TAG) ทุกปัญหาที่พบ
   - จัดทำแผนการปรับปรุงปัญหาที่พบ
   - เมื่อทำการปรับปรุง / แก้ไขปัญหาเสร็จแล้วจึงปลดป้ายออก

ขั้นที่ 2. กำจัดแหล่งของปัญหาและจุดยากลำบาก (Eliminate Cause of Contamination and Difficult to Access Area) ประกอบด้วย

1. แก้ไขที่ต้นเหตุของความสกปรก
2. ปรับปรุงจุดต่างๆเพื่อให้การทำความสะอาด การบำรุงรักษาและการตรวจสอบง่ายขึ้น
3. ติดตามงานที่ได้ดำเนินการในขั้นที่ 1.

ขั้นที่ 3. มาตรฐานการทำความสะอาดและหล่อลื่น (Draw up Cleaning and Lubrication Standards) ประกอบด้วย

1. ศึกษาข้อมูลด้านเทคนิค และ มาตรฐานของเครื่องจักร
2. กำหนดตำแหน่งต่างๆของเครื่องจักรและเวลาในการทำความสะอาด ตรวจสอบและหล่อลื่น
3. รวบรวมปัญหาที่พบ และ วิธีการแก้ไขในขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2.
4. จัดทำมาตรฐานการทำความสะอาด ตรวจสอบ และหล่อลื่นโดยพนักงานประจำเครื่อง ตัวอย่างมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนองแสดงดังภาพที่ ง 2.



TPM — AUTONOMOUS MAINTENANCE STANDARD (Cleaning, Checking, and Lubricating)
Location: CCR Equipment: Crystallizers Nos. 1-4
Group: Sprinter Leader: Hicks Tag No: MA-6810-40
Prepared: 6/25/85 Revised: 12/3/85

CHECKING THROUGH CLEANING

Part	Standard	Method	Tool	Action if abnormal	Time (min)	Interval Dy	Wk	Mo	Yr	Resp.
1 Motor section	No dirt or oil spills	Wipe		—	10		○			Bova
1-1 Transmission	No vibration, abnormal noise, overheating			Inform supervisor		○				•
1-2 Oil-level gauge	Specified quantity		—	Fill to mark	(1)		○			•
1-3 Chain and sprocket	No abnormal noise, adequately lubricated		—	Lubricate			○			•
2 Outboard bearing	Clean	Wipe		—	10		○			•
2-1 Gland	No leaks			Tighten or replace	(1)		○			•
2-2 Bearing	No overheating or slackness		—	Lubricate/observe; tighten if nec.	(1)	○				•
2-3 Cooling-water box	No leaks			Tighten or replace	(0.5)		○			•
3 Around inboard shaft	Clean	Wipe		—	Wk: 12.5 Mo: 5		○		Worm cover	•
3-1 Gland	Not leaking			Tighten or replace	(1)		○			•
3-2 Bearing	No overheating or slackness		—	Lubricate/observe; tighten if nec.	(1)		○			•
3-3 Gland drip pan	No accumulation	Recover	Scraper	Check gland	10			○		•
3-4 Worm bearing/ worm wheel	No unusual noise, overheating, or thread deformation		—	Inform supervisor	(3)			○		•
					Time required (min)					

LUBRICATION

Lube point	Lube type	Lube qty	Method	Tool	Time (min)	Interval Dy	Wk	Mo	Yr	Resp.
1-1 Speed reducer	Daphne Super CS #68	12	Oil can		10				○	Gibbs
1-3 Chain	〃	Fully oiled	〃	〃	0.5		○			•
2-2 Outboard bearing	Grease	Tym cap 2-3 times	By hand	—	3		○			•
3-2 Inboard bearing	〃	〃	〃	—	〃		○			•
3-5 Worm case	#220S	26	Oil can		10				2×	•

ภาพที่ ง 2. ตัวอย่างมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนอง

ขั้นที่ 4. การตรวจสอบโดยรวม (General Inspection) ประกอบด้วย

1. ศึกษาโครงสร้าง และ หน้าที่การทำงานของเครื่องจักร
2. เพิ่มความรู้ความชำนาญในการตรวจสอบเครื่องจักรต่างๆเช่น
   - **ระบบ Pneumatic - ระบบไฟฟ้า - ระบบส่งกำลัง - ระบบ Hydraulic**
   - **ระบบหล่อลื่น - Nut & Bolt**
3. ฝึกและทดสอบความรู้ ความเข้าใจในการตรวจสอบเครื่องจักร
4. ค้นหาจุดบกพร่องและปัญหาที่พบใหม่

ขั้นที่ 5. การตรวจสอบด้วยตนเอง (Autonomous Inspection) ประกอบด้วย

1. แก้ไข/ปรับปรุงมาตรฐานที่ได้จัดทำในขั้นตอนที่ 3. ให้เหมาะสมโดยเน้นการดูแลเครื่องจักร และ อุปกรณ์ด้วยตนเอง ให้เป็น ***มาตรฐานจริง*** ในการทำงาน
2. กำหนดบทบาทรับผิดชอบระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุงให้มีความชัดเจนมากขึ้น

ขั้นที่ 6. การควบคุมสภาพและความเป็นระเบียบเรียบร้อย (Standardize Procedures and Workplace Suits) ประกอบด้วย

1. รักษามาตรฐานและควบคุมการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ และทั่วถึง
2. จัดบริเวณสถานที่ทำงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อย (5 ส)
3. เน้นการตรวจสอบด้วยระบบควบคุมด้วยการมองเห็น
4. พัฒนาความรู้ ความสามารถของพนักงานในด้านอื่นๆเพิ่มเติม

ขั้นที่ 7. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)

1. ติดตามผลการดำเนินโครงการ
2. ปรับเป้าหมายการปรับปรุงให้สูงขึ้น
3. ขยายผลการปรับปรุงในทุกพื้นที่
4. การตรวจสอบโดยผู้บริหารอย่างต่อเนื่อง

เครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

เพื่อให้กิจกรรมกลุ่มย่อยของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง สามารถดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ใช้ช่วยสนับสนุน การทำกิจกรรม 3 อย่าง คือ

- กระดานกิจกรรม (Activities Board)
- การประชุม (Meeting)
- One - Point lesson

สิ่งสำคัญ

“การบำรุงรักษาด้วยตนเอง ก็คือ การที่ผู้ใช้เครื่องจักรพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรของตนเอง เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตนเอง จนในที่สุดสามารถเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในการบำรุงรักษาได้ ซึ่งทุกขั้นตอนจะมีฝ่ายซ่อมบำรุงคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน”

ตารางที่ ง 1. รายงานผลการตรวจสอบเครื่องจักรจากการทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้น

เครื่องจักร	ตำแหน่ง	ปัญหาที่พบ	วิธีการปรับปรุง
เครื่องชั่งข้าว	Solenoid valve	สายลมแตก	เปลี่ยนเส้นใหม่
	ลิ้นเปิด-ปิดข้าว	ฝืดเปิด-ปิดยาก	หยอดน้ำมันหล่อลื่น
	แผงควบคุมการทำงาน	ไม่มีขั้นตอนการใช้งานแสดงไว้	ทำแผ่นป้ายระบุขั้นตอนการใช้งานติดแสดงไว้
เครื่องโม่ข้าว	ซีลอ่างน้ำมันเครื่อง	รั่วซึม	เปลี่ยนซีลใหม่
	หน้าปัดแอมป์มิเตอร์	แตกร้าว	เปลี่ยนหน้าปัดใหม่
	การ์ดหน้าเครื่อง	หัวน็อตสึก	เปลี่ยนน็อตตัวใหม่
	ฝาเหล็ก เปิด-ปิดหน้าเครื่อง	ซีลสักะหราดขาด	เปลี่ยนแผ่นใหม่
	แผ่นบังคับทิศทางช่องHopper	หลวมหลุดง่าย	ดัดตัวล็อกใหม่ให้เข้าที่
	ตาแก้วอ่างน้ำมันเครื่อง	ไม่มีเครื่องหมายบอกระดับมัน	ติดสติกเกอร์บอกช่วงระดับน้ำมันปกติ
	ฝาครอบอ่างน้ำมันเครื่องลูกกลิ้งบด	น็อตยึดฝาหลุดหาย	ใส่น็อตกลับตามเดิม
	นาฬิกาสำหรับตั้งลูกกลิ้งบด	น็อตล็อคหลุดหาย	ใส่น็อตกลับตามเดิม
	ฝาครอบเครื่องด้านข้าง	เป็นแบบปิดทึบยากต่อการตรวจสอบ	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	หัวอัดจาระบีลูกปืน	อยู่ในจุดคับแคบยากต่อการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
เครื่องตีแป้ง	ตะแกรงดักสิ่งแปลกปลอม	ขาดเป็นรู	เปลี่ยนตะแกรงใหม่
	การ์ดครอบ coupling ยอย	หลุดไม่มีน็อตยึด	ใส่น็อตยึดกลับตามเดิม
	ฝาครอบจานใบตี	เป็นเหล็กปิดทึบและใช้น็อตยึดโดยรอบยากต่อการตรวจสอบภายใน	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ข้อต่อท่อทางลงวัตถุดิบ	มีรูรั่ว	ใช้กาวยางซีลิโคลนอุด
เครื่องแยกฝุ่น	หัวเพลาขับ	มีเชือกพันอยู่	ใช้มีดตัดออก
	มอเตอร์	ข้อต่อท่อสายไฟชำรุด	เปลี่ยนตัวใหม่
เครื่องร่อนแป้ง	ถุงผ้าด้านบนตู้	ขาดเป็นรู	เปลี่ยนถุงใหม่
	ถุงผ้าด้านใต้ตู้	ขาดเป็นรู,ยางรัดท่อเสื่อมสภาพ	เปลี่ยนถุงใหม่
	ฝาครอบท่อทางออกวัตถุดิบ	ขาดเป็นรู	เปลี่ยนชิ้นใหม่
	ผนังภายในตู้	เปื่อย	ปะผุผนังใหม่ด้วยไม้
	สักกะหลาดรองเฟรมตะแกรง	ขาดและเปื่อยยุ่ย	เปลี่ยนแผ่นใหม่
	เฟรมตะแกรง (โครงไม้)	แตก	ติดกาวยาง
	ท่อทางออกแป้งด้านใต้เครื่อง	พื้นที่สำหรับเข้าไปปฏิบัติงานคับแคบ	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข

ตารางที่ ง 1. รายงานผลการตรวจสอบเครื่องจักรจากการทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้น (ต่อ)

เครื่องจักร	ตำแหน่ง	ปัญหาที่พบ	วิธีการปรับปรุง
สกรูลำเลียงแป้งใต้เครื่องร่อน	ปลายสกรู	ลอยตัวอยู่กลางอากาศและไม่มีทางเดิน ซึ่งยากต่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ฝาสกรู	เป็นแบบปิดทึบโดยใช้น็อตติดตลอดความยาวของซองสกรูและติดกับท่อลำเลียงจำนวนมากซึ่งยากต่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
กระพ้อลำเลียงแป้ง	Explosion gate	มีขนาดเล็กเกินไปซึ่งยากต่อการตรวจสอบ	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ตีนกระพ้อ	ผนังด้านในมีรูรั่ว	เชื่อมอุดรูรั่วด้วยเหล็กแผ่น
	ประตูslide เปิด-ปิด ตีนกระพ้อ	เป็นสนิมและฝืดเปิดยาก	แต่งรางslide และเปลี่ยนประตูเป็น สแตนเลส
	เพลามอเตอร์หัวกระพ้อ	มีเศษเชือกพันอยู่	ใช้มีดคัดเตอร์ตัดออก
	การ์ดครอบลูกปืนตีนกระพ้อด้านหน้า	เป็นแบบปิดทึบยากต่อการตรวจสอบ	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ฝาครอบซองกระพ้อ	เป็นแบบทึบและใช้น็อตยึดติดตลอดความยาวของซองกระพ้อทำให้ถอดออกลำบากซึ่งยากต่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
สกรูลำเลียงแป้งปากถังบรรจุ	ขั้วสายไฟ slide ปากถัง	ชำรุด	เปลี่ยนใหม่
	Magnet limit switch	ตำแหน่ง limit switch คลาดเคลื่อน	ปรับตั้งใหม่
	ตัวสกูร	อยู่สูงเกินไปและไม่มีพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานซึ่งยากต่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ท่อทางลงแป้ง	เป็นเหล็กทึบซึ่งยากต่อการตรวจสอบ	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
		เป็นสนิมและมีรูรั่ว	ปะผุ
	Flap box	เป็นเหล็กทึบซึ่งยากต่อการตรวจสอบ	
เครื่องสกัดแป้งออกจากรำข้าว	น็อตยึดโครงตะแกรง	เป็นสนิม	เปลี่ยนน็อตใหม่
	การ์ดครอบสายพาน	เป็นแบบน็อตยึดสองด้านทำให้ถอดออกลำบากซึ่งยากต่อการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข

ตารางที่ ง 1. รายงานผลการตรวจสอบเครื่องจักรจากการทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้น (ต่อ)

เครื่องจักร	ตำแหน่ง	ปัญหาที่พบ	วิธีการปรับปรุง
กระพ้อ ลำเลียงรำข้าว	ตีนกระพ้อ	ผนังด้านในผุและมีรูรั่ว	เชื่อมอุดรูรั่วด้วยเหล็กแผ่น
	Explosion gate	แตกและขุ่นมัว	เปลี่ยนแผ่นใหม่
	การ์ดครอบลูกปืนตีนกระพ้อด้านหน้า	เป็นแบบปิดทึบยากต่อการตรวจสอบ	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ลูกปืนตีนกระพ้อด้านหลัง	พื้นที่คับแคบและอยู่ชิดผนังกำแพง	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ฝาครอบซองกระพ้อ	เป็นแบบทึบและใช้น็อตยึดติดตลอดความยาวของซองกระพ้อทำให้ถอดออกลำบากซึ่งยากต่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
สกรูลำเลียงรำข้าวปากถังบรรจุ	Magnet limit switch	ตำแหน่ง limit switch คลาดเคลื่อน	ปรับตั้งใหม่
	ตัวสกูร	อยู่สูงเกินไปและไม่มีพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานซึ่งยากต่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ท่อทางลงรำข้าว	เป็นเหล็กทึบซึ่งยากต่อการตรวจสอบ	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	Flap box	เป็นเหล็กทึบซึ่งยากต่อการตรวจสอบ	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
พัดลมดูดถังดูดฝุ่นแป้ง	ฝาครอบ Solenoid valve	ใช้น็อตยึดติดสองด้านซึ่งยากต่อการถอดออกเพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษา	เปลี่ยนเป็นฝาแบบบานพับให้สามารถเปิด-ปิดได้ง่าย
ปั๊มลมช็อคถุงดูดฝุ่นแป้ง	แผ่นกรองฝุ่น	สกปรกและเปื่อยยุ่ย	เปลี่ยนแผ่นใหม่
	การ์ดครอบเครื่อง	เป็นกล่องเหล็กปิดทึบขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากทำให้ยกออกลำบากซึ่งยากต่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	การ์ดครอบสายพาน	เป็นแบบน็อตยึดสองด้านถอดออกลำบากยากต่อการบำรุงรักษา	เปลี่ยนเป็นแบบบานพับให้สามารถเปิด-ปิดได้ง่าย
	ตาแก้วดูปริมาณน้ำมันเครื่อง	ไม่มีเครื่องหมายบอกระดับมัน	ติดสติกเกอร์บอกช่วงระดับน้ำมันปกติ

ตารางที่ ง 1. รายงานผลการตรวจสอบเครื่องจักรจากการทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้น (ต่อ)

เครื่องจักร	ตำแหน่ง	ปัญหาที่พบ	วิธีการปรับปรุง
ถังดูดฝุ่นแป้ง	Solenoid Valve	อยู่สูงเกินไปยากต่อการตรวจสอบ	เลื่อนให้อยู่ในตำแหน่งเหมาะสม
	แค้มป์รัดถุงดักฝุ่นภายในถัง	แคล้มป์รัดถุงดักฝุ่นเป็นแบบหัวหมุนเกลียวทำให้ยากต่อการถอดออกเพื่อบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
	ฝาครอบชุดแผ่นไดอะแฟรม	มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากและอยู่ที่สูงทำให้ยากต่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษา	ติดตั้งรอกสำหรับยกฝาครอบ และทำทางเดินสำหรับขึ้นไปปฏิบัติงานได้ง่าย
สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง	Explosion gate	ขุ่นมัวและมีคราบสกปรกเกาะ	
	โซ่ขับ	หย่อนและเป็นสนิม	ปรับตั้งความตึงโซ่ใหม่และหยอดน้ำมันหล่อลื่น
	การ์ดครอบชุดเฟืองขับ	มีน็อตยึดสองด้านซึ่งถอดออกลำบากและยากต่อการบำรุงรักษา	เสนอที่ประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไข
ปั๊มลม	เกจวัดแรงดันลม	ไม่มีเครื่องหมายบอกช่วงแรงดันลมปกติ	ติดสติกเกอร์บอกช่วงแรงดันลมปกติ
	วาล์วเปิด-ปิดลม	ไม่มีสัญลักษณ์บ่งบอกชนิดวาล์วและเครื่องหมายแสดงทิศทางการเปิด-ปิดวาล์วลมที่ถูกต้อง	ทำแผ่นป้ายระบุชนิดของวาล์วและสัญลักษณ์แสดงทิศทางการเปิด-ปิด วาล์วลม

ตารางที่ ง 2. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran finisher) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran finisher)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
19-11-53	BR 01 - 02	ขาว	ฝาตู้ด้านนอก Brf 01, 02	น็อตยึดโครงตะแกรงด้านในเป็นสนิม	คุมผลิต	19-11-53
19-11-53	BR 03 - 04	แดง	การ์ดครอบสายพาน Brf 01, 02	การ์ดครอบเป็นแบบน็อตยึดสองด้านทำให้ถอดออกลำบากซึ่งยากต่อการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	23-11-53
19-11-53	BR 05	แดง	การ์ดครอบสายพาน Brc 01	เป็นแบบน็อตยึดสองด้านทำให้ถอดออกลำบากซึ่งยากต่อการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	23-11-53

ตารางที่ ง 3. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) กระพ้อลำเลียงรำข้าว (Bran Evaluator) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่** **……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : กระพ้อลำเลียงรำข้าว (Bran Evaluator)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
19-11-53	BE 01	ขาว	ตีนกระพ้อ Brc 01	ผนังด้านในผุและมีรูรั่ว	คุมผลิต	22-11-53
19-11-53	BE 02	แดง	Explosion gate ตัวล่าง Brc 01	แตกและขุ่นมัว	หัวหน้ากะ	20-11-53
19-11-53	BE 03 - 04	แดง	การ์ดครอบลูกปืนตีนกระพ้อด้านหน้า Brc 01, Brf 01	เป็นแบบปิดทึบยากต่อการตรวจสอบ	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	BE 05 - 06	แดง	ลูกปืนตีนกระพ้อด้านหลัง Brc 01, Brf 01	พื้นที่คับแคบและอยู่ชิดผนังกำแพง	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	BE 07 - 08	แดง	ฝาครอบซองกระพ้อ Brc 01, Brf 01	เป็นแบบทึบและใช้น็อตยึดตลอดความยาวของซองกระพ้อทำให้ยากลำบากต่อการเปิดออกเพื่อทำการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx

ตารางที่ ง 4. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) ถังกำจัดฝุ่นแป้ง (Air Bag Filter Bin) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : ถังกำจัดฝุ่นแป้ง (Air Bag Filter Bin)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
19-11-53	ABF 01	ขาว	กล่อง Solenoid Valve	Solenoid Valve อยู่สูงยากต่อการตรวจสอบ	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	ABF 02	แดง	ประตูเปิด - ปิด	แค้มป์รัดถุงดักฝุ่นเป็นแบบหัวหมุนเกลียวทำให้ยากต่อการถอดออกเพื่อบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	ABF 03	แดง	ฝาครอบแผ่นไดอะแฟรม	มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากและอยู่ที่สูงทำให้ยากต่อการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx

ตารางที่ ง 5. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) เครื่องตีแป้ง (Detacher) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่** **……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : เครื่องตีแป้ง (Detacher)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
18-11-53	IMP 01 - 02	ขาว	ตะแกรงดักสิ่งแปลกปลอม Div 03, 04	ขาดเป็นรู	คุมผลิต	19-11-53
18-11-53	DET 03	ขาว	การ์ดครอบ coupling chain Dec 02	การ์ดหลุดไม่มีน็อตยึด	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	IMP 04 - 08	แดง	ฝาครอบจานใบตี Div 01 - 05	เป็นฝาปิดทึบยากต่อการเปิดเพื่อบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	IMP 09 - 10	ขาว	ข้อต่อท่อทางลงวัตถุดิบ Div 03, 05	มีรูรั่ว	คุมผลิต	19-11-53

ตารางที่ ง 6. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) สกรูลำเลียงแป้งใต้เครื่องร่อน (Screw Flour Sifter) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……../……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : สกรูลำเลียงแป้งใต้เครื่องร่อน (Screw Flour Sifter)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
19-11-53	SCF 01	แดง	ฝาสกรู	ด้านปลายของสกรูไม่มีทางเดินซึ่งยากต่อการเข้าไปปฏิบัติงาน	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	SCF 02	แดง	ฝาสกรู	ฝาสกรูเป็นแบบปิดทึบและใช้น็อตยึดตลอดความยาวของสกรู อีกทั้งยังติดกับท่อลำเลียงจำนวนมากซึ่งยากต่อเปิดออกเพื่อบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx

ตารางที่ ง 7. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro Screw) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro Screw)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
18-11-53	MIS 01	ขาว	Explosion gate	แผ่นพลาสติกขุ่นมัวและมีคราบสกปรกเกาะ	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	MIS 02	ขาว	การ์ดครอบชุดโซ่ขับสกรู	โซ่หย่อนและเป็นสนิท	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	MIS 03	แดง	การ์ดครอบชุดเฟืองขับ	เป็นแบบน็อตยึดสองด้านทำให้เปิดออกลำบากเมื่อต้องทำการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	20-11-53

ตารางที่ ง 8. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) ปั๊มลมช๊อคถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……./……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : ปั๊มลมช๊อคถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
20-11-53	RIN 01	ขาว	แผ่นกรองฝุ่น	สกปรกและเปื่อยยุ่ย	หัวหน้ากะ	21-11-53
20-11-53	RIN 02	แดง	การ์ดครอบเครื่อง	เป็นกล่องปิดทึบมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากทำให้เปิดออกลำบากซึ่งยากต่อการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
20-11-53	RIN 03	แดง	การ์ดครอบสายพาน	เป็นแบบปิดทึบและมีน็อตยึดตลอดแนวซึ่งลำบากยากเปิดออกเพื่อบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
20-11-53	RIN 04	แดง	ตาแก้วดูปริมาณน้ำมันเครื่อง	ไม่มีเครื่องหมายบอกระดับมัน	หัวหน้ากะ	21-11-53

ตารางที่ ง 9. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่** …….../……..……/……	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
18-11-53	RM 01- 05	ขาว	อ่างน้ำมันเครื่อง B3a ,C1b ,C3a, C8, B5f	มีการรั่วซึม	คุมผลิต	19-11-53
18-11-53	RM 06 - 07	ขาว	หน้าปัดแอมป์มิเตอร์ B1B2a, C6	แตกร้าว	คุมผลิต	19-11-53
18-11-53	RM 08 - 10	ขาว	การ์ดหน้าเครื่อง C1C2b, B3B4a, C8	หัวน็อตสึก	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	RM 11 - 12	ขาว	ฝาเหล็ก เปิด-ปิดหน้าเครื่อง C3b ,C5	ซีลสักะหราดขาด	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	RM 13 - 16	ขาว	แผ่นบังคับทิศทางช่องHoppe B3B4a ,B3B4b ,C1C2a, C6	หลวมหลุดง่าย	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	RM 17 - 32	ขาว	ตาแก้วอ่างน้ำมันเครื่อง B1- C10	ไม่มีเครื่องหมายบอกระดับมัน	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	RM 33 - 36	ขาว	ฝาครอบอ่างน้ำมันเครื่องลูกกลิ้งบด B1a, C2a, C7, B5f	น็อตยึดฝาหลุดหาย	คุมผลิต	18-11-53
20-11-53	RM 37 - 40	ขาว	นาฬิกาสำหรับตั้งลูกกลิ้งบด C3a, C6, B5f, C10	น็อตล็อคหลุดหาย	คุมผลิต	18-11-53
20-11-53	RM 41-56	แดง	ฝาครอบเครื่องด้านข้าง B1- C10	เป็นแบบปิดทึบยากต่อการตรวจสอบ	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx

ตารางที่ ง 10. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) เครื่องร่อนแป้ง (Sifter) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่** **……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : เครื่องร่อนแป้ง (Sifter)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
18-11-53	SIF 01 - 02	ขาว	มอเตอร์ขับเพลา AIR LOCK Sf 01, 02	ข้อต่อท่อสายไฟชำรุด	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	SIF 03 - 04	ขาว	ถุงผ้าด้านบนตู้ตะแกรง Sf 01 ช่อง B	ขาดเป็นรู	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	SIF 05 - 06	ขาว	ถุงผ้าด้านใต้ตู้ตะแกรง Sf 02 ช่องE	ขาดเป็นรู,ยางรัดท่อเสื่อมสภาพ	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
18-11-53	SIF 09	ขาว	Sf 01 ท่อ C1C2	ฝาครอบขาดเป็นรู	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	SIF 10 - 12	ขาว	Sf 02 ท่อ B5f, B1B2, C5	ฝาครอบขาดเป็นรู	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	SIF 13	แดง	ฝาครอบตู้ด้านนอก Sf 02 ช่อง C	ผนังตู้ด้านในเปื่อย	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
18-11-53	SIF 14	ขาว	ฝาครอบตู้ด้านนอก Sf 01 ช่อง B	สักกะหราดรองเฟรมตะแกรงขาดและเปื่อยยุ่ย	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	SIF 15 – 16	ขาว	ฝาครอบตู้ด้านนอก Sf 01 ช่อง A, E	โครงไม้รองตะแกรงแตก	คุมผลิต	19-11-53
18-11-53	SIF 17 – 18	ขาว	ฝาครอบตู้ด้านนอก Sf 02 ช่อง D, F	โครงไม้รองตะแกรงแตก	คุมผลิต	19-11-53
18-11-53	SIF 19 – 20	แดง	ท่อทางออกแป้งด้านใต้เครื่อง Sf 01,02	พื้นที่สำหรับเข้าไปปฏิบัติงานคับแคบ	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx

ตารางที่ ง 11. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) กระพ้อลำเลียงแป้ง (Flour Evaluator) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : กระพ้อลำเลียงแป้ง (Flour Evaluator)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
18-11-53	FEL 01	แดง	Explosion gate ตัวล่าง	มีขนาดเล็กเกินไปซึ่งยากต่อการตรวจสอบ	หัวหน้ากะ	19-11-53
18-11-53	FEL 02	แดง	Explosion gate ตัวบน	มีขนาดเล็กเกินไปซึ่งยากต่อการตรวจสอบ	หัวหน้ากะ	19-11-53
18-11-53	FEL 03	ขาว	ตีนกระพ้อ	ผนังด้านในตีนกระพ้อมีรูรั่ว	คุมผลิต	20-11-53
18-11-53	FEL 04	ขาว	ประตูslide เปิด-ปิด ตีนกระพ้อ	แผ่นslideเป็นสนิมและฝืดเปิดยาก	คุมผลิต	19-11-53
18-11-53	FEL 05	แดง	การ์ดครอบลูกปืนตีนกระพ้อด้านหน้า	การ์ดครอบเป็นแบบปิดทึบยากต่อการตรวจสอบ	หัวหน้ากะ	19-11-53
18-11-53	FEL 06	แดง	ฝาครอบซองกระพ้อ	เป็นแบบทึบและใช้น็อตยึดตลอดความยาวของซองกระพ้อทำให้ยากลำบากต่อการเปิดออกเพื่อทำการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx

ตารางที่ ง 12. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) พัดลมดูดถังกำจัดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่** **……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : พัดลมดูดถังกำจัดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
20-11-53	BTS 02	แดง	ฝาครอบ Solenoid valve	ฝาครอบเป็นแบบทึบใช้น๊อตยึดสองด้านซึ่งยากต่อการเปิดออกเพื่อตรวจสอบหรือบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx

ตารางที่ ง 13. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) สกรูลำเลียงแป้งปากถังบรรจุ (Flour Transfer Screw) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่** **……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : สกรูลำเลียงแป้งปากถังบรรจุ (Flour Transfer Screw)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
19-11-53	FTS 01	ขาว	Slide ปากถัง 303	ขั้วสายไฟ slide ปากถังชำรุด	คุมผลิต	19-11-53
19-11-53	FTS 02 - 03	แดง	Slide ปากถัง 301, 304	ตำแหน่ง limit คาดเคลื่อน	หัวหน้ากะ	19-11-53
19-11-53	FTS 04	แดง	ด้านข้างซองสกรู	ตัวสกรูอยู่สูงเกินไปและไม่มีพื้นที่สำหรับให้เข้าไปปฏิบัติงาน ทำให้ยากต่อการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	FTS 05 - 12	แดง	ท่อทางลงแป้งถัง 301-304	เป็นเหล็กและมีการโค้งงอมากทำให้วัตถุดิบไหลช้าและมีการอุดตันซึ่งตรวจสอบได้ยาก	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	FTS 13 - 15	แดง	ท่อทางลงแป้งปากถัง 302, 303, 304	เป็นสนิมและมีรูรั่ว	หัวหน้ากะ	21-11-53

ตารางที่ ง 14. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) สกรูลำเลียงรำปากถังบรรจุ (Bran Transfer Screw) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : สกรูลำเลียงรำปากถังบรรจุ (Bran Transfer Screw)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
19-11-53	BTS 01	ขาว	Slide ปากถัง 401	ตำแหน่ง limit คาดเคลื่อน	คุมผลิต	19-11-53
19-11-53	BTS 02	แดง	ด้านข้างซองสกรู	ตัวสกรูอยู่สูงเกินไปและไม่มีพื้นที่สำหรับให้เข้าไปปฏิบัติงาน ทำให้ยากต่อการบำรุงรักษา	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	BTS 03 - 04	แดง	ท่อทางลงปากถัง 401, 402	เป็นเหล็กและมีการโค้งงอมากทำให้วัตถุดิบไหลช้าและมีการอุดตันซึ่งตรวจสอบได้ยาก	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx
19-11-53	BTS 05 - 06	แดง	Flap box ถัง 401, 402	เป็นเหล็กทึบซึ่งยากต่อการตรวจสอบ	หัวหน้ากะ	xx-xx-xx

ตารางที่ ง 15. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) เครื่องชั่งข้าว (Tranflowtron) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……../……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : เครื่องชั่งข้าว (Tranflowtron)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
18-11-53	TR 01	ขาว	Solenoid valve	สายลมแตก	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	TR 02	ขาว	ลิ้นเปิด-ปิดข้าว	ฝืดเปิด-ปิดยาก	คุมผลิต	18-11-53
18-11-53	TR 03	แดง	แผงควบคุมการทำงาน	ไม่บอกวิธีการใช้งาน	หัวหน้ากะ	22-11-53

ตารางที่ ง 16. แบบฟอร์มสำหรับบันทึกแผ่นป้าย (TAG) ปั๊มลม (Air pressure pump) ระบบ TPM

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ บ้านพรุ				**Total Productive Maintenance (TPM)**	**เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่** **……/……..……/……**	
แบบฟอร์ม : ทะเบียน TAG				**หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี**	**อายุการจัดเก็บ**	**6 เดือน**
วันที่…….				**เครื่องจักร : ปั๊มลม (Air pressure pump)**		
วันที่ติด Tag	**Tag No.**	**สี**	**บริเวณที่ติด**	**รายละเอียดปัญหา**	**ผู้แจ้ง**	**วันที่ปลด Tag**
18-11-53	AP 01 - 07	ขาว	เกจวัดแรงดันลม	ไม่มีเครื่องหมายบอกระดับแรงดัน	คุมผลิต	20-11-53
18-11-53	AP 08 - 11	ขาว	วาล์วเปิด - ปิดลม	ไม่มีสัญลักษณ์บ่งบอกชนิดวาล์ว	คุมผลิต	20-11-53

ตารางที่ ง 17. มาตรการกำจัดแหล่งของปัญหาและจุดยากลำบากในส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร

TAG	รายละเอียดปัญหา	มาตรการในการแก้ไข	จำนวน
สีแดง	Flap box และท่อทางลงวัตถุดิบเป็นเหล็กทึบยากต่อการตรวจสอบ	เปลี่ยนเป็นแบบใสให้ง่ายต่อการตรวจสอบ	4
	หัวอัดจาระบีลูกปืนชุดลูกกลิ้งเครื่องโม่ข้าวอยู่ในมุมคับแคบยากต่อการบำรุงรักษา	ต่อท่อทองแดงเข้าไปยังจุดอัดจาระบีแต่ละจุดเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา	16
	ฝาครอบของกระพ้อใช้น็อตยึดติดกับซองกระพ้อตลอดแนวทำให้ยากต่อการเปิดเพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษา	ดัดแปลงจุดยึดฝาครอบให้เป็นแบบบานพับเพื่อให้สามารถเปิด-ปิดได้ง่าย	3
	การ์ดครอบสายพานเป็นแบบใช้ใช้น็อตยึดสองด้านทำให้เปิดเพื่อทำการตรวจสอบลำบาก	ดัดแปลงจุดยึดฝาครอบให้เป็นแบบบานพับเพื่อให้สามารถเปิด-ปิดได้ง่าย	4
สีขาว	เกจวัดแรงดันไม่มีเครื่องหมายบอกช่วงการทำงานปกติ	ติดสติกเกอร์เพื่อบอกช่วงการทำงานปกติ	11
	ไม่มีป้ายระบุชนิดของวาล์วเปิดลมทำให้สับสนเวลา ใช้ปฏิบัติงานแรงดันลม	ทำป้ายบอกชนิดของวาล์วลม	4

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : เครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต		

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	ตาแก้วทางลง วัตถุดิบ	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา		ตรวจสอบการไหลของวัตถุดิบ	ตาแก้วทุกตัวต้องมีวัตถุดิบไหลลงตลอดเวลา	ขณะเดินเครื่อง	1	●		
	มอเตอร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	บูชทองเหลือง	หยอดน้ำมัน	มือ,สายตา	ประแจ #13 น้ำมัน เกียร์# 200	ถอดการ์ดครอบเพลา หยอดน้ำมันหล่อลื่นตำแหน่งรูน็อต	5 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง	5			●

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 3. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาสี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต		

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	หัวเพลาขับ	ทำความสะอาด	มือ, สายตา	ประแจ #13 มีดคัตเตอร์	ถอดการ์ดครอบเพลา และกำจัดเศษเชือกที่ พันอยู่รอบเพลา	ไม่มีเศษขยะหรือเศษเชือก ติดอยู่	ขณะหยุดเครื่อง	3			●

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

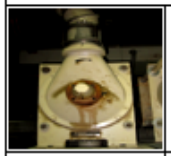
ภาพที่ ง 3. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : เครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Detacher) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	ใบตี	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู ,สายตา		ตรวจสอบการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	3		●	
	ยอย	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู ,สายตา		ตรวจสอบการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	3		●	
	มอเตอร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,หู , สายตา		ตรวจสอบการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	3		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 4. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Detacher)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : เครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Detacher) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประจอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P	ความถี่ D	ความถี่ W
	ลูกปืนใบตี	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ, หู, สายตา		ตรวจสอบการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	3		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 4. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Detacher) (ต่อ)

โรงงานอาหารผสิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)			เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี			อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	หลอดแก้วท่อทางลงวัตถุดิบ	ทำความสะอาด	มือ,สายตา	ผ้าสะอาด	ทำความสะอาดบริเวณด้านในหลอดแก้ว	สะอาดไม่มีคราบสกปรกเกาะ	ขณะหยุดเครื่อง	2	W
	ลูกปืน Rotor	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1	P
	ท่อทางออก	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ (ความคมของใบมีด)	มือ,สายตา		เปิดฝา Main hole และตรวจสอบความสะอาดของรำข้าว	รำข้าวไม่มีแป้งปน	ขณะเดินเครื่อง	2	P

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 5. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ	Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง	หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน

Autonomous Maintenance Standard

(Cleaning, Checking, and Lubrication)

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher)

ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	ตะแกรง	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา	ค้อนยาง	เคาะตะแกรงเบาๆและตรวจสอบรอยชำรุด	ไม่ชำรุด,ไม่อุดตัน	ขณะเดินเครื่อง	1	●		
	น็อตยึดโครงตะแกรง	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา	ประแจ #13	ใช้ประแจขันกรวดให้แน่น	น็อตไม่หลวมหรือคลายออก	ขณะหยุดเครื่อง	5			●
	Hopper ทางลง	ทำความสะอาด	มือ,สายตา	แปรง, ค้อนยาง	กำจัดคราบสกปรกภายในHopper	สะอาดไม่มีคราบสกปรก	ขณะหยุดเครื่อง	1			●

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 5. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	มอเตอร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 5. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ			Total Productive Maintenance (TPM)			เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……			
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง			หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี			อายุการจัดเก็บ		12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : กระพ้อลำเลียง(Transfer Evaluator) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	Explosion gate	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา	ค้อนยาง	เคาะ Explosion gate เบาๆ เพื่อกำจัดฝุ่นและตรวจนับลูกกระพ้อ	สะอาดไม่มีฝุ่นเกาะลูกกระพ้อไม่หลุดหาย	ขณะเดินเครื่อง	1	● / /
	ตะแกรงดักเศษวัสดุหัวกระพ้อ	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ		กำจัดเศษวัสดุที่ค้างบนตะแกรง	ไม่มีเศษวัสดุค้างบนตะแกรง	ขณะหยุดเครื่อง	1	/ ● /
	ลูกปืน Roller หัวกระพ้อ	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1	/ ● /

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 6. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของกระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ	Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง	หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน

	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)	ชื่อเครื่องจักร : กระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	มอเตอร์เกียร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	Coupling chain	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	สายพานกระพ้อ	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา,หู	ประแจ # 30	ตรวจสอบการเคลื่อนที่	ไม่สะบัดหรือมีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	30		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 6. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของกระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : กระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต		

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	ลูกปืน Roller ตีนกระพ้อ	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	ตีนกระพ้อ	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา	เกียง,แปรง	ทำความสะอาดภายใน และตรวจสอบสภาพ พื้นและผนังด้านข้าง	ไม่มีคราบสกปรกและไม่มี จุดรั่วไหล	ขณะหยุดเครื่อง	10			●

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

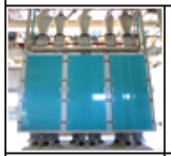
ภาพที่ ง 6. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของกระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : เครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	ถุงผ้าด้านบนตู้ตะแกรงร่อน	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา		ตรวจสอบการทำงาน	ไม่หลุดออกจากท่อ	ขณะเดินเครื่อง	2	●		
	ถุงผ้าใต้ตู้ตะแกรงร่อน	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา		ตรวจสอบการทำงาน	ไม่หลุดออกจากท่อ	ขณะเดินเครื่อง	2	●		
	ท่อแป้งใต้ตู้	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา	อุปกรณ์เช็คความละเอียด	เก็บตัวอย่างแป้งเพื่อตรวจสอบการฉีกขาดของผ้าตะแกรง	ไม่มีแผ่นรำปนมากับแป้ง	ขณะเดินเครื่อง	10	●		

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 7. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ			Total Productive Maintenance (TPM)			เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……			
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง			หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี			อายุการจัดเก็บ		12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	เพลาเหวี่ยง	ตรวจเช็คตรวจปรับ	หู		ตรวจสอบการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1	D
	ฝายางครอบท่อใต้ตู้	ทำความสะอาด ตรวจเช็คตรวจปรับ	สายตา	แปรง,เกียง	กำจัดสิ่งสกปรกในฝาครอบและตรวจสอบสภาพฝายาง	ไม่มีคราบสกปรก ฝายางไม่เปื่อยหรือชำรุด	ขณะหยุดเครื่อง	15	W

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 7. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ	Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง	หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน

Autonomous Maintenance Standard

(Cleaning, Checking, and Lubrication)

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)

ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	หลอดแก้วสำหรับดูปริมาณวัตถุดิบ	ทำความสะอาด	มือ,สายตา	ด้อนยาง ขนาดเล็ก	ใช้ด้อนยางเคาะเพื่อให้แป้งที่เกาะหลุดออก	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	ขณะเดินเครื่อง	1	●		
	Pneumatic Switch	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา		บิด Switch เพื่อทดสอบการเลื่อนเคลื่อนที่ลูกกลิ้ง	● ลูกกลิ้งแยกออก ● ลูกกลิ้งเลื่อนเข้า	ก่อน/ขณะเดินเครื่อง	1	●		
	สกรูปรับปริมาณการป้อนวัตถุดิบ	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา		คลายนัตยึดสกรูและหมุนสกรูเพื่อควบคุมปริมาณวัตถุดิบ	วัตถุดิบอยู่กึ่งกลางหลอดแก้ว,กระแสมอเตอร์ ≤ 60 AM	ขณะเดินเครื่อง	5	●		

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

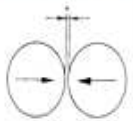
ภาพที่ ง 8. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ						Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง						หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	ชุดอุปกรณ์ Pneumatic	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,หู, สายตา		ตามคู่มือการตรวจสอบอุปกรณ์ Pneumatic	ไม่มีเสียงลมรั่ว	ขณะเดินเครื่อง	5	D ●
	การ์ดครอบลูกกลิ้งหน้าเครื่อง	ทำความสะอาด	มือ,สายตา	แปรง	กำจัดฝุ่นที่เกาะตามซองทั้งด้านนอกและด้านใน	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	ก่อน/ขณะเดินเครื่อง	2	D ●
	ฝาเหล็กสำหรับเช็คเปอร์เซ็นต์แป้งหน้าเครื่อง	ทำความสะอาด	สายตา	เกียงเหล็ก ,แปรง	เปิดฝาเหล็กและกำจัดฝุ่นแป้งที่เกาะบนฝา	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	ก่อน/ขณะเดินเครื่อง	2	D ●

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 8. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) (ต่อ)

โรงงานอาหารผสิตอาหารสัตว์น้ำ				Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……			
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ		12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	ผิวลูกกลิ้งโม่	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา	เครื่องวัดอุณหภูมิ	วัดอุณหภูมิผิวลูกกลิ้ง	อุณหภูมิคงที่ตลอดความยาวลูกกลิ้ง	ขณะเดินเครื่อง	3		●	
		ทำความสะอาด	มือ,สายตา	แปรง	ทำความสะอาด	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	ขณะเดินเครื่อง	2		●	
	ช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งบด (X)	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ		Filler gauge	หมุนนาฬิกา เพื่อปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งบดแต่ละคู่	B1(X) = 0.3 - 0.7 mm. B2(X) = 0.3 - 0.5 mmอื่นๆ (X) = 0.2 - 0.3 mm.	ก่อนเดินเครื่อง	5		●	
	ใบมีดทำความสะอาดลูกกลิ้งบด	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา,หู		สังเกตผิวลูกกลิ้ง,ฟังเสียงเสียดสีระหว่างใบมีดและลูกกลิ้ง	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ, ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	3	●		

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 8. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)			เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……		
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี			อายุการจัดเก็บ		12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต					
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่	
									P	D	W
	ใช่ยกใบมีดทำความสะอาด	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา		ดูการทำงานของระบบยกใบมีด	ลูกกลิ้งแยกออกใช่จะตึงใบมีดไม่สัมผัสกับลูกกลิ้ง	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
		ทำความสะอาด	มือ	แปรง	ปัดผงแป้งที่เกาะอยู่	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	ขณะเดินเครื่อง	2		●	
	แปรงทำความสะอาด	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา		สังเกตผิวลูกกลิ้ง	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	ขณะเดินเครื่อง	5		●	
	เซ็นเซอร์	ทำความสะอาด	มือ	แปรง	ปัดผงแป้งที่เกาะอยู่บนตัวเซ็นเซอร์	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	ขณะเดินเครื่อง	2		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 8. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……		
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	ชุดเกียร์ส่งกำลังลูกกลิ้งป้อน	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียง	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	2		●	
	ชุดเกียร์ส่งกำลังลูกกลิ้งบด	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียง	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	2		●	
	ก้านดันคานแยกลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา		ดันคานแยกลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบขึ้นบน	ลูกกลิ้งป้อนและลูกกลิ้งบดแยกออก	ก่อน/ขณะเดินเครื่อง	1		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 8. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ	Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง	หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน

	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต					
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	สายพาน ลูกกลิ้งบด	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู,สายตา		ฟังเสียง	ไม่มีเสียงดัง"เอี๊ยด"	เริ่มเดินเครื่อง	1		●	
	Feed ป้อนวัตถุดิบ (Roller Mill B1)	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา		ตรวจสอบการรั่วไหล ของเม็ดข้าว	ไม่มีข้าวรั่วลงมากองหน้า ลูกกลิ้งโม่	ก่อนเดินเครื่อง	3		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 8. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ	Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……../……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง	หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน

Autonomous Maintenance Standard

(Cleaning, Checking, and Lubrication)

ชื่อเครื่องจักร : ถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin)

ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	หน้าปัดบอกระดับแรงดันภายในถัง	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ตรวจสอบค่าแรงดันบนหน้าปัด	ไม่เกิน15 มิลลิบาร์	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	Frequent control	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ตรวจสอบสัญญาณไฟกระพริบควบคุมการเปิด-ปิดโซลินอวาล์ว	สัญญาณไฟกระพริบทำงานทุก 8 วินาที	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	Solenoid valve	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงลมรั่วและทุก 8วินาที จะมีเสียงลมอัดดังภายในถัง	ขณะเดินเครื่อง	1		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 9. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ		Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……../…….	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง		หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)		ชื่อเครื่องจักร : ถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต		

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	Safety valve	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ตรวจสอบระดับเกจวัดแรงดัน ที่ Rinsing Air	ระหว่าง 4 - 6 บาร์	ขณะเดินเครื่อง	1		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 9. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ...../...../.....		
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : ปั๊มลม (Air Pressure Pump) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต				
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	กรองอากาศ	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ดูสัญญาณไฟเตือน	ไม่มีสัญญาณไฟเตือน	ขณะเดินเครื่อง	1	W ●
	เกจวัดระดับน้ำมันเครื่อง	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ตรวจสอบระดับน้ำมัน	เข็มวัดระดับน้ำมันเครื่องอยู่ตำแหน่งแถบสีเขียว	ขณะเดินเครื่อง	1	W ●
	Load/Upload	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ตรวจสอบระดับแรงดัน	ไม่เกิน 6.5 บาร์	ขณะเดินเครื่อง	1	D ●

หมายเหตุสัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 10. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของปั๊มลม (Air Pressure Pump)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ...../...../.....			
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน		
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : ปั๊มลม (Air Pressure Pump) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต					
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P	D	W
	Discharge Pressure	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ตรวจสอบระดับแรงดัน	ไม่เกิน 6.5 บาร์	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	Discharge Temperature	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ตรวจสอบอุณหภูมิ	ไม่เกิน 95°	ขณะเดินเครื่อง	1		●	

หมายเหตุสัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 10. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของปั๊มลม (Air Pressure Pump) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ	Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……../……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง	หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน

	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : พัดลมถังดูดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต					
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	Butterfly valve	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	ตา		ตรวจสอบสัญญาณไฟเซ็นเซอร์แสดงการเปิด-ปิด Butterfly valve	ขณะที่หยุดเครื่องไฟเซ็นเซอร์ต้องเป็นสีเขียว	ก่อนเดินเครื่อง	1		●	
	มอเตอร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 11. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของพัดลมถังดูดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ	Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……../……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง	หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน

Autonomous Maintenance Standard

(Cleaning, Checking, and Lubrication)

ชื่อเครื่องจักร : สกรูลำเลียง (Transfer Screw)

ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	ซองสกรู	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	ลูกปืนสกรู	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	
	มอเตอร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 12. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของสกรูลำเลียง (Transfer Screw)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ				Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……			
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ		12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)				ชื่อเครื่องจักร : เครื่องตีแป้งชนิดแนวตั้ง (Impact Detacher) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต				
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	ชุดใบตี	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียง	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1	● / /
	ตะแกรงดักเศษวัสดุ	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ		เปิดฝา Main hole และกำจัดเศษวัสดุที่ค้างบนตะแกรงและเช็คสภาพ	ไม่มีเศษวัสดุค้างบนตะแกรงและไม่รอยฉีกขาด	ขณะหยุดเครื่อง	1	● / /
	มอเตอร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียง	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1	/ ● /

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 13. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องตีแป้งชนิดแนวตั้ง (Impact Detacher)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)			เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี			อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องตีแป้งชนิดแนวตั้ง (Impact Detacher) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	ตาแก้ว	ทำความสะอาด	ตา	ผ้าสะอาด	เช็ดคราบสกปรกที่เกาะบริเวณด้านในและด้านนอกตาแก้ว	สะอาดไม่มีฝุ่นและคราบสกปรกเกาะ	ขณะหยุดเครื่อง	2	W ●

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 13. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องตีแป้งชนิดแนวตั้ง (Impact Detacher) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ...../...../.....			
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ		12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro Screw) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	ใช่ – เฟือง	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ,สายตา	ประแจ# 14	ถอดการ์ดครอบ สังเกตการหมุนและ ตรวจสภาพเฟือง	ไม่แกว่ง - ฟันเฟืองไม่ล้ม ,ใช่ไม่หย่อนหรือสะบัด	ขณะเดินเครื่อง	1	●
	ใบสกรู	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1	●
	แม่เหล็ก	ทำความสะอาด	มือ		ทำความสะอาดเศษ เหล็กที่ติดอยู่กับแท่ง แม่เหล็ก	สะอาดไม่มีเศษเหล็กเกาะ	ก่อนเดินเครื่อง	3	●

หมายเหตุสัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 14. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของสกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro Screw)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ...../...../.....		
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro Screw) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	ลูกปืนสกรู	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1	● / /
	Proximity	ทำความสะอาด	มือ,สายตา	ด้อนยาง	เคาะเบาๆบริเวณช่องมองเพื่อกำจัดฝุ่น	ไม่มีฝุ่นเกาะหนา	ขณะเดินเครื่อง	1	● / /
	มอเตอร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียงการทำงาน	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1	/ ● /

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 14. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของสกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro Screw) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……		
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : ปั๊มลมช็อกถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	เกจบอกระดับแรงดันลม	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา		ตรวจสอบระดับแรงดัน	2-4 บาร์	ขณะเดินเครื่อง	1	●
	แผ่นกรองฝุ่น (ไส้กรอง)	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ		สายฉีดลม	เปิดฝาครอบและถอดแผ่นกรองฝุ่นทำความสะอาดโดยใช้ลมเป่า	สะอาดไม่มีฝุ่นเกาะ	ขณะหยุดเครื่อง	5	●
	ระดับน้ำมัน	เติม/เปลี่ยนน้ำมัน ,ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา		ตรวจสอบระดับน้ำมันในตาแก้ว	อยู่ในระดับที่กำหนด	ขณะเดินเครื่อง	10	●

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 15. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของปั๊มลมช็อกถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : ปั๊มลมช็อกถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต	

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	มอเตอร์	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียง	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	ขณะเดินเครื่อง	1		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 15. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของปั๊มลมช็อกถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)	เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……../……			
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	อายุการจัดเก็บ		12 เดือน	
	Autonomous Maintenance Standard **(Cleaning, Checking, and Lubrication)**					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องชั่งวัตถุดิบข้าวสาลี (Tranflowtron) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต			
ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่ P / D / W
	กระบอกสูบด้วบน	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	สายตา		สังเกตระยะชักของก้านกระบอกสูบ	ทุก 2 นาที ก้านกระบอกสูบมีการเลื่อนเข้า- ออก	ขณะเดินเครื่อง	2	D ●
	แผ่นปล่อยข้าว (บน - ล่าง)	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	มือ, หู ,สายตา		เปิดฝา main hole และเพื่อทดสอบการเคลื่อนที่	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ ไม่ฝืดและสามารถเลื่อน เปิด-ปิดได้ง่าย	ขณะเดิน/หยุดเครื่อง	5	D ●
	Solenoid valve	ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ	หู		ฟังเสียง	ไม่มีเสียงลมรั่ว	ขณะเดินเครื่อง	1	D ●

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

ภาพที่ ง 16. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องชั่งวัตถุดิบข้าวสาลี (Tranflowtron)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					Total Productive Maintenance (TPM)		เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่ ……/……/……	
แบบฟอร์ม : คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง					หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		อายุการจัดเก็บ	12 เดือน
	Autonomous Maintenance Standard (Cleaning, Checking, and Lubrication)					ชื่อเครื่องจักร : เครื่องชั่งวัตถุดิบข้าวสาลี (Tranflowtron) ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต		

ภาพประกอบ	ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	Five Sense	เครื่องมือ	วิธีการดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	เวลา (นาที)	ความถี่		
									P	D	W
	แม่เหล็ก	ทำความสะอาด	มือ		เปิดฝาครอบและทำความสะอาดแท่งแม่เหล็ก	ไม่มีเศษเหล็กเกาะ	ขณะเดินเครื่อง	3		●	

หมายเหตุ สัญลักษณ์ P, D, W หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ประจำผลัด, ประจำวัน, ประจำสัปดาห์ ตามลำดับ

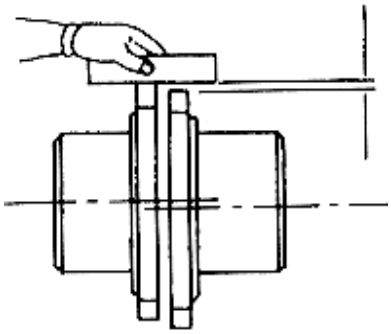
ภาพที่ ง 16. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องชั่งวัตถุดิบข้าวสาลี (Tranflowtron) (ต่อ)

ใบสอนงานเฉพาะจุด (One point lesson)

Theme ชื่อเรื่อง	**การตรวจสอบ Chain coupling**	ชื่อเครื่องจักร	กระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ	
		เลขที่ : No.		02
		วันที่จัดทำ : Date of preparation		
		กลุ่มหมายเลข : Group No.		01
Classification ประเภท	☐ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐาน ☐ Improvement Cases การปรับปรุง ☒ Trouble Cases การแก้ไขปัญญาที่เกิดขึ้น	Section Chief หัวหน้าแผนก	Group leader หัวหน้ากลุ่ม	Prepared by จัดทำโดย
		ผลิตแป้งสาลี	คุมผลิต 01	พนักงานคุมผลิต

ความสำคัญของอุปกรณ์ : เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างเพลามอเตอร์กับเพลาหัวกระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ

ลักษณะปัญหาที่พบ : ตำแหน่ง Chain coupling ของกระพ้อลำเลียงวัตถุดิบมักจะมีการสั่นสะเทือนเนื่องจากเพลาที่มาต่อกันมีการเยื้องศูนย์มากเกินค่าพิกัด จึงทำให้เกิดการสั่นสะเทือนและการสึกหรอตามมาจนกลายเป็นเหตุให้เกิดการขัดข้อง (ค่าพิกัดการเยื้องศูนย์จะไม่เกิน 2% ของช่วงพิชของโซ่ ดังรูปที่1)



รูปที่ 1 ลักษณะการเยื้องศูนย์ของเพลาที่มากันบริเวณ Chain coupling

การแก้ไข หากตรวจสอบพบว่ามีการสั่นสะเทือนบริเวณ Chain couplingเนื่องจากเพลาที่มาต่อกันมีการเยื้องศูนย์มาก ให้ทำการแก้ไขโดยใช้ตัวหนุนเพื่อปรับศูนย์ของเพลาให้ตรงกันโดยอย่าใช้ตัวหนุนที่ใช้ปรับความสูงของมอเตอร์หลายแผ่นซ้อนกัน เพราะจะทำให้งานปรับศูนย์เสียแรงมาก ดังนั้นจึงควรใช้ตัวหนุนที่หนาและลดจำนวนแผ่นของตัวหนุนลง

Date Execute วันที่สอน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Trainer ผู้สอน																	
Trainee ผู้เรียน																	
Result ผลการเขียน																	

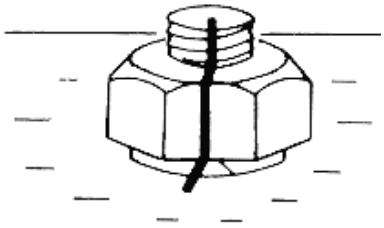
ภาพที่ ง 17. ใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) เรื่องการตรวจสอบ Chain coupling

ใบสอนงานเฉพาะจุด (One point lesson)

<table>
<tr><td rowspan="2">Theme
ชื่อเรื่อง</td><td rowspan="2">การตรวจสอบการหลวมของนัตและโบลท์</td><td colspan="2">ชื่อเครื่องจักร</td><td>กระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ</td></tr>
<tr><td colspan="2">เลขที่ : No.</td><td>02</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Classification
ประเภท</td><td rowspan="3">☒ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐา
☐ Improvement Cases การปรับปรุง
☐ Trouble Cases การแก้ไขปัญญาที่เกิดขึ้น</td><td colspan="2">วันที่จัดทำ : Date of preparation</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">กลุ่มหมายเลข : Group No.</td><td>02</td></tr>
<tr><td>Section Chief
หัวหน้าแผนก</td><td>Group leader
หัวหน้ากลุ่ม</td><td>Prepared by
จัดทำโดย</td></tr>
<tr><td colspan="2">ผลิตแป้งสาลี</td><td>คุมผลิต 03</td><td>พนักงานคุมผลิต</td></tr>
</table>

<u>ความสำคัญของอุปกรณ์</u> : เป็นอุปกรณ์สำหรับจับหรือยึดชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักร

<u>ลักษณะปัญหาที่พบ</u> : โบลท์ ยึดเครื่องจักรอุปกรณ์จะเกิดการหลวม อย่างรวดเร็ว หลังจากการติดตั้งเครื่องจักรหรืออุปกรณ์แล้ว ตัวอย่างเช่น การขันโบลท์ยึด 4 ตัว ถ้าตัวหนึ่งหลวมอีกสามตัวที่เหลือจะรับแรงเพิ่มขึ้นตัวละ 33% ทำให้โบลท์อีก 2-3 ตัว เกิดการหลวมอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 1 การขีดเส้นบรรจบระหว่างโบลท์กับอุปรณ์

<u>การแก้ไข</u> : โดยวิธีการขีดเส้นบรรจบหรือการมาร์คตำแหน่งของโบลท์ที่ยึดตำแหน่งสำคัญๆเอาไว้ดังรูปที่1 จากนั้นสังเกตคลาดเคลื่อนของเส้นที่ได้ทำการขีดไว้ระหว่างโบลท์กับอุปกรณ์สำคัญต่างๆหากรอยต่อของเส้นไม่ตรงกัน นั่นหมายถึงเกิดการคลายตัวของโบลท์หรือเกิดการหลวมนั่นเอง นอกจากนี้ยังใช้ค้อน เคาะทดสอบดูได้อีกด้วย โดยใช้หัวค้อนเคาะตรวจสอบทางด้านข้างของโบลท์หรือนัต โบลท์ที่ยังแน่นอยู่จะเกิดเสียง “ติ้ง..ติ้ง..” และมีแรงสั่นสะเทือน ส่งมาถึงมือ ถ้าโบลท์หลวมจะมีเสียง “แก๊ง...แก๊ง” และไม่ค่อยมีแรงสั่นสะเทือนส่งมาถึงมือ

Date Execute วันที่สอน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Trainer ผู้สอน																	
Trainee ผู้เรียน																	
Result ผลการเขียน																	

ภาพที่ ง 18. ใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) เรื่องการตรวจสอบการหลวมของนัตและโบลท์

ใบสอนงานเฉพาะจุด (One point lesson)

Theme ชื่อเรื่อง	การตรวจสอบข้อต่อโซ่	ชื่อเครื่องจักร	กระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ	
		เลขที่ : No.		03
		วันที่จัดทำ : Date of preparation		
		กลุ่มหมายเลข : Group No.		03
Classification ประเภท	☒ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐา ☐ Improvement Cases การปรับปรุง ☐ Trouble Cases การแก้ไขปัญญาที่เกิดขึ้น	Section Chief หัวหน้าแผนก	Group leader หัวหน้ากลุ่ม	Prepared by จัดทำโดย
		ผลิตแป้งสาลี	คุมผลิต 03	พนักงานคุมผลิต

ความสำคัญของอุปกรณ์ : เป็นอุปกรณ์ส่งกำลังระหว่างมอเตอร์กับเพลาสกรูต่างๆซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนที่

ลักษณะปัญหาที่พบ : กรณีที่มีการนำโซ่ออกมาทำการตัดข้อต่อโซ่เพื่อให้โซ่สั้นลงเพื่อป้องกันการหย่อนของโซ่อันเป็นสาเหตุของการสึกหรอของฟันเฟืองนั้น พบว่าเมื่อมีการตัดข้อต่อโซ่และติดตั้งกลับเข้าที่เดิมเรียบร้อยแล้วมักจะมีการใส่ตัวล็อคโซ่ผิดด้านซึ่งทำให้เกิดปัญหาที่ตามมาภายหลังคือ โซ่ขาด

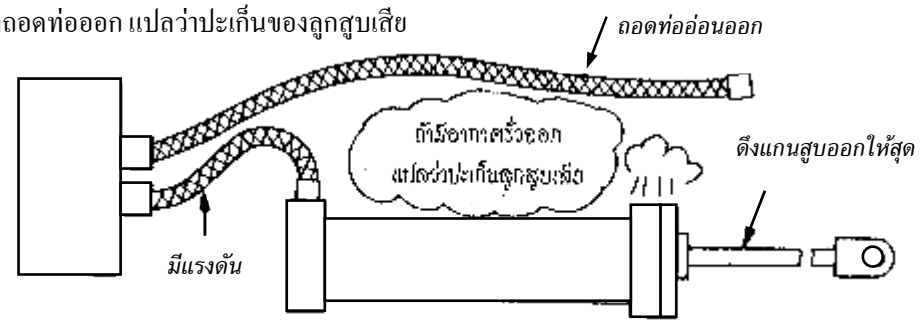
การแก้ไข : การติดตั้งตัวล็อกข้อต่อโซ่ควรหันด้านที่เป็นปลายเปิดไปในทิศทางข้ามกับการเคลื่อนที่ของโซ่ดังภาพที่ 1

รูปที่ 1 ลักษณะการติดตั้งตัวล็อกโซ่

Date Execute วันที่สอน																	
Trainer ผู้สอน																	
Trainee ผู้เรียน																	
Result ผลการเขียน																	

ภาพที่ ง 19. ใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) เรื่องการตรวจสอบข้อต่อโซ่

ใบสอนงานเฉพาะจุด (One point lesson)

<table>
<tr><td rowspan="2">Theme
ชื่อเรื่อง</td><td colspan="3" rowspan="2">การตรวจสอบซีลกระบอกสูบ</td><td colspan="2">ชื่อเครื่องจักร</td><td>กระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ</td></tr>
<tr><td colspan="2">เลขที่ : No.</td><td>02</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Classification
ประเภท</td><td colspan="3" rowspan="3">☐ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐา
☐ Improvement Cases การปรับปรุง
☒ Trouble Cases การแก้ไขปัญญาที่เกิดขึ้น</td><td colspan="2">วันที่จัดทำ : Date of preparation</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">กลุ่มหมายเลข : Group No.</td><td>02</td></tr>
<tr><td>Section Chief
หัวหน้าแผนก</td><td>Group leader
หัวหน้ากลุ่ม</td><td>Prepared by
จัดทำโดย</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>ผลิตแป้งสาลี</td><td>คุมผลิต 02</td><td>พนักงานคุมผลิต</td></tr>
<tr><td colspan="8"><u>ความสำคัญของอุปกรณ์</u> : ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ลมที่อยู่ในกระบอกสูบรั่วออกมา
<u>ลักษณะปัญหาที่พบ</u> : แผ่น Slide มักจะค้างหรือไม่สามารถเปิดได้ตามระบบสั่งการอัตโนมัติทำให้เกิดการอุดตันของวัตถุดิบในระบบลำเลียง สาเหตุส่วนใหญ่มาจากกระบอกสูบไม่ทำงานเนื่องจากซีลกระบอกสูบชำรุดทำให้อากาศรั่ว ซึ่งการรั่วไหลของอากาศจะมองเห็นได้ไม่ชัดเหมือนการรั่วไหลของน้ำมันหรือน้ำ ทำให้ลืมตรวจสอบได้
<u>การแก้ไข</u> : วิธีการตรวจสอบการรั่วไหลจากภายในกระบอกสูบ ได้แก่ การตรวจโดยถอดท่ออ่อนที่กระบอกสูบออก เริ่มด้วยการทำให้ลูกสูบทำงาน แล้วถอดท่ออ่อนด้านที่ไม่มีแรงดันออก ดังรูปที่ 1 ถ้าเกิดมีอากาศรั่วจากรูที่ถอดท่อออก แปลว่าปะเก็นของลูกสูบเสีย
 

รูปที่ 1 วิธีการตรวจสอบการชำรุดของวีลกระบอกสูบ</td></tr>
<tr><td colspan="2">Date Execute วันที่สอน</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Trainer ผู้สอน</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Trainee ผู้เรียน</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Result ผลการเขียน</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

ภาพที่ ง 20. ใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) เรื่องการตรวจสอบซีลกระบอกสูบ

ใบสอนงานเฉพาะจุด (One point lesson)

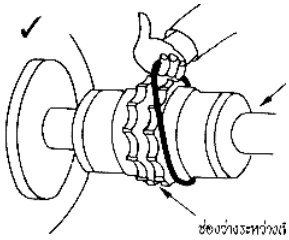
<table>
<tr><td rowspan="2">Theme
ชื่อเรื่อง</td><td rowspan="2">การตรวจสอบซีลน้ำมัน
Chain coupling</td><td colspan="2">ชื่อเครื่องจักร</td><td colspan="2">กระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ</td></tr>
<tr><td colspan="3">เลขที่ : No.</td><td>03</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Classification
ประเภท</td><td rowspan="3">Basic Knowledge
ความรู้พื้นฐา Improvement Cases
การปรับปรุง Trouble Cases
การแก้ไขปัญญา ที่เกิดขึ้น</td><td colspan="3">วันที่จัดทำ : Date of preparation</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">กลุ่มหมายเลข : Group No.</td><td>02</td></tr>
<tr><td>Section Chief
หัวหน้าแผนก</td><td>Group leader
หัวหน้ากลุ่ม</td><td>Prepared by
จัดทำโดย</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>ผลิตแป้งสาลี</td><td>คุมผลิต 02</td><td>พนักงาน
คุมผลิต</td></tr>
</table>

<u>ความสำคัญของอุปกรณ์</u> : ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้จาระบีที่อยู่ภายใน Chain coupling รั่วไหลออกมา

<u>ลักษณะปัญหาที่พบ</u> : ตำแหน่ง Chain coupling ของกระพ้อหรือสกรูสำหรับลำเลียงวัตถุดิบจะมีฝาครอบเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นหรือเศษขยะเข้าไปเกาะโดยตัวฝาครอบนั้นยังทำหน้าที่ป้องกันจาระบีที่อยู่ภายในไม่ให้รั่วไหลออกมาโดยจะมีซีลอยู่ตรงกลาง ซึ่งซีลตัวนี้เมื่อเสื่อมสภาพจะทำให้จาระบีที่อยู่ภายในเกิดการรั่วไหลออกมาได้ ดังรูปที่ 1 ซึ่งในการเปลี่ยนซีลน้ำมันที่สึกหรอบริเวณข้อต่อโซ่นั้น มักจะมีการตัดซีลใหม่มาเปลี่ยน การทำเช่นนี้จะเป็นต้นเหตุให้เกิดการรั่วของจาระบีได้

รูปที่ 1 ลักษณะการซีลน้ำมัน Chain coupling ที่เสื่อมสภาพ

<u>การแก้ไข</u> : ในการเปลี่ยนซีล Chain coupling ทุกครั้งให้ถอดโซ่ออกแล้วใส่ซีลจากปลายข้อต่อ เข้าไป ดึงซีลให้ยืดเล็กน้อยหรือขยับมอเตอร์ออกเล็กน้อยแล้วใส่ซีลจากช่องว่างระหว่างเฟือง ดังรูปที่2 ถ้าตัดซีลใหม่ใส่เข้าไปมักจะทำให้เกิดปัญหาจาระบีรั่วซึมบริเวณรอยตัดทำให้การสึกหรอเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 2 ลักษณะการใสซีลน้ำมัน Chain coupling

Date Execute วันที่สอน																	
Trainer ผู้สอน																	
Trainee ผู้เรียน																	
Result ผลการเขียน																	

ภาพที่ ง 21. ใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) เรื่องการตรวจสอบซีลน้ำมันChain coupling

ใบสอนงานเฉพาะจุด (One point lesson)

Theme ชื่อเรื่อง	การตรวจสอบเฟรมอะลูมิเนียมก่อนติดตั้งผ้าตะแกรงร่อนแป้ง	ชื่อเครื่องจักร	กระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ	
		เลขที่ : No.		01
		วันที่จัดทำ : Date of preparation		
		กลุ่มหมายเลข : Group No.		02
Classification ประเภท	☒ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐา ☐ Improvement Cases การปรับปรุง ☐ Trouble Cases การแก้ไขปัญญาที่เกิดขึ้น	Section Chief หัวหน้าแผนก	Group leader หัวหน้ากลุ่ม	Prepared by จัดทำโดย
		ผลิตแป้งสาลี	คุมผลิต 02	หัวหน้างาน

ความสำคัญของอุปกรณ์ : ทำหน้าที่คัดแยกความละเอียดของแป้งที่ผ่านการโม่

ลักษณะปัญหาที่พบ : ผ้าตะแกรงเกิดการหลุดร่อนออกจากเฟรมอะลูมิเนียมในระหว่างที่ทำการร่อนซึ่งอาจทำให้เกิดการปะปนของรำข้าวในแป้งสาลี สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการขจัดคราบกาวเก่าที่ติดอยู่บนเฟรมอะลูมิเนียไม่เกลี้ยงหรืออาจมีรอยตามดเกิดขึ้น

รูปที่ 1 เฟรมอะลูมิเนียมตะแกรงร่อนแป้ง

การแก้ไข : 1). ก่อนที่จะทำการติดผ้าตะแกรงให้ทำการขัดหรือเจียรแต่งเฟรมอะลูมิเนียมในส่วนที่เป็นรอยกาวเก่าหรือรอยตามดต่างๆบนเฟรมอะลูมิเนียมออกให้หมด

2). ทำการขัดหน้าสัมผัสของเฟรมอะลิมเนียมให้เหมาะสมกับการยึดติดของผ้าตะแกรง

ลักษณะเฟรมอะลูมิเนียมที่เหมาะสมต่อการติดผ้าตะแกรงต้องไม่หักหรือบิดงอ ผิวสัมผัสด้านที่ติดผ้าตะแกรงต้องเรียบไม่มีรอยนูนหรือเว้า แนวเชื่อของมุมต่างๆต้องไม่มีแตกร้าว ดังรูปที่ 1

Date Execute วันที่สอน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Trainer ผู้สอน																	
Trainee ผู้เรียน																	
Result ผลการเขียน																	

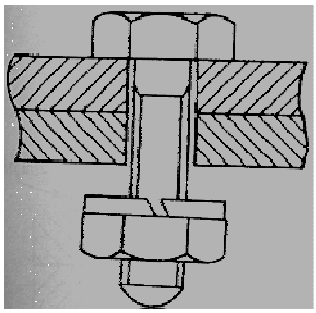
ภาพที่ ง 22. ใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) เรื่องการตรวจสอบเฟรมอะลูมิเนียมก่อนติดผ้าตะแกรงร่อนแป้ง

ใบสอนงานเฉพาะจุด (One point lesson)

Theme ชื่อเรื่อง	**การติดตั้งโบลท์และนัต**	ชื่อเครื่องจักร	กระพ้อลำเลียงวัตถุดิบ	
		เลขที่ : No.		03
		วันที่จัดทำ : Date of preparation		
		กลุ่มหมายเลข : Group No.		01
Classification ประเภท	☐ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐา ☐ Improvement Cases การปรับปรุง ☐ Trouble Cases การแก้ไขปัญญาที่เกิดขึ้น	Section Chief หัวหน้าแผนก	Group leader หัวหน้ากลุ่ม	Prepared by จัดทำโดย
		ผลิตแป้งสาลี	คุมผลิต 01	พนักงานคุมผลิต

ความสำคัญของอุปกรณ์ : เป็นอุปกรณ์สำหรับจับหรือยึดชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักร

ลักษณะปัญหาที่พบ : การใส่โบลท์จากบนลงล่างในกรณีที่หลวมหรือมีการคลายตัวนั้นมักจะสังเกตุได้ยากและหากในกรณีที่นัตเกิดหลุดล่วงลงไปก็ไม่สามารถมองเห็นได้ ดังตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การติดตั้งโบลท์และนัตที่ผิดวิธี

การแก้ไข : ในการใส่โบลท์และนัตในแนวบนล่างนั้น ให้ใส่โบลท์ไว้ทางด้านล่างและนัตไว้ทางด้านบน ถ้าอยู่ในแนวนอนให้ใส่นัตไว้ทางด้านหน้าใกล้ตัว เนื่องจาก

1. การตรวจสภาพการหลวมหรือหลุดตกทำได้ง่ายและยังตรวจพบได้รวดเร็ว

2. การขันนัตทำแน่นทำได้ง่าย (ในการขันยึด ให้จับโบลท์ให้อยู่กับที่แล้วขันนัต ให้หมุนตามเกลียวจนแน่น)

Date Execute วันที่สอน																	
Trainer ผู้สอน																	
Trainee ผู้เรียน																	
Result ผลการเขียน																	

ภาพที่ ง 23. ใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) เรื่องการติดตั้งโบลท์และนัต

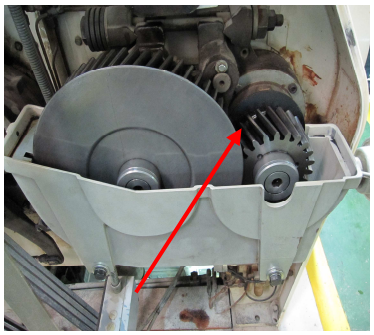
ใบสอนงานเฉพาะจุด (One point lesson)

Theme ชื่อเรื่อง	การตรวจสอบชุดเฟืองลูกกลิ้งโม่	ชื่อเครื่องจักร	เครื่องโม่ข้าวสาลี	
		เลขที่ : No.		01
		วันที่จัดทำ : Date of preparation		
		กลุ่มหมายเลข : Group No.		01
Classification ประเภท	☐ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐา	☒ Improvement Cases การปรับปรุง	☒ Trouble Cases การแก้ไขปัญญา ที่เกิดขึ้น	
		Section Chief หัวหน้าแผนก	Group leader หัวหน้ากลุ่ม	Prepared by จัดทำโดย
		ผลิตแป้งสาลี	คุมผลิต 01	หัวหน้างาน

ความสำคัญของอุปกรณ์ : เป็นตัวขับลูกกลิ้งโม่ของเครื่องโม่ข้าวสาลี

ลักษณะปัญหาที่พบ : มีเสียงดังเกิดขึ้นที่ชุดเฟืองขับและเฟืองตามของชุดกลิ้งโม่รวมทั้งมีความร้อนสูงบริเวณอ่างน้ำมันเครื่องของชุดเฟือง

สาเหตุของปัญหา : เนื่องจากถอดลูกกลิ้งโม่เพื่อนำไปไสร่องฟันเพิ่มความคมจึงทำให้ลูกกลิ้งมีขนาดเล็กลงแต่ในขณะเดียวกันตัวเฟืองของลูกกลิ้งยังมีขนาดเท่าเดิมดังนั้นเมื่อ ทำการบีบอัดลูกกลิ้งเพื่อต้องการลดขนาดของวัตถุดิบที่ผ่านเข้ามาจะพบว่ามีเสียงดังเกิดขึ้นตรงตำแหน่งอ่างน้ำมันเครื่อง (ดังรูปที่1) เนื่องจากเฟืองขับของลูกกลิ้งตัวในกับเฟืองตามของลูกกลิ้งตัวนอกชิดกันมากเกินจนไม่มีช่องว่างระหว่างเฟืองซึ่งมีการบีบอัดลูกกลิ้งมากและเดินเครื่องจักรต่อเนื่องกันเป็นเวลานานอาจทำให้เฟืองตัวใดตัวหนึ่งถึงขั้นแตกได้



รูปที่ 1 ตำแหน่งที่เกิดเสียงดังของชุดเฟืองของลูกกลิ้งโม่

การแก้ไข : เมื่อมีการนำลูกกลิ้งไปไสร่องฟันเพื่อเพิ่มความคมควรนำเฟืองของลูกกลิ้งทั้งสองตัวไปแก้ไขให้มีขนาดลดลงตามขนาดของลูกกลิ้ง

Date Execute วันที่สอน	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Trainer ผู้สอน																	
Trainee ผู้เรียน																	
Result ผลการเขียน																	

ภาพที่ ง 24. ใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) เรื่องการตรวจชุดเฟืองลูกกลิ้งโม่

ตารางที่ ง 18. Check sheet การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ด้วยตนเอง

แผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองรายเดือน					**ประจำเดือน..... พ.ศ. ……..**																														
สายการผลิต : ..... โรงผลิตแป้งข้าวสาลี..... แผนก: .....ผู้จัดทำ: ..... (...../...../.....) ผู้อนุมัติ: ..... (...../...../.....)																																			
○ = แผน/กำหนดการ ⊘,✓ = การปฏิบัติงานเป็นปกติ ⊗,✗ = การตรวจพบสิ่งผิดปกติ ได้กรอกใบแจ้งซ่อมแล้ว I = การตรวจสอบ C = การทำความสะอาด L = เติมสารหล่อลื่น P = ประจำกะ D = ประจำวัน W = ประจำสัปดาห์ M = ประจำเดือน																																			
เครื่อง	ตำแหน่ง	AM	ความถี่	เกณฑ์ยอมรับ	วันที่																														
					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
Micro Screw	โซ่ - เฟือง	I	W	ไม่แกว่ง,ฟันเฟืองไม่สึม,ไม่สะบัด							○							○							○							○			
	ใบสกรู	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	แม่เหล็ก	C	D	สะอาด ไม่มีเศษเหล็กเกาะอยู่	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ลูกปืนสกรู	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Proximity	C	D	ไม่มีฝุ่นเกาะหนา	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	มอเตอร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Flour/Brand Screw	ซองสกรู	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ลูกปืนสกรู	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	มอเตอร์เกียร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Blower	Butterfly valve	I	D	ขณะที่หยุดเครื่องไฟเซ็นเซอร์ต้องเป็นสีเขียว	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	มอเตอร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Rinsing Air	เกจบอกระดับแรงดันลม	I	W	2-4 บาร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	แผ่นกรองฝุ่น (ไส้กรอง)	C / I	D	สะอาดไม่มีฝุ่นเกาะหนา							○							○							○							○			
	ระดับน้ำมัน	I / L	D	อยู่ในระดับที่กำหนด							○							○							○							○			
	มอเตอร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Air Pressure Pump	กรองอากาศ	I	W	ไม่มีไฟเดือน							○							○							○							○			
	เกจวัดระดับน้ำมันเครื่อง	I	W	เข็มวัดระดับน้ำมันเครื่องอยู่ตำแหน่งแถบสีเขียว							○							○							○							○			
	Load/Upload	I	D	ไม่เกิน 6.5 บาร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Discharge Pressure	I	D	ไม่เกิน 6.5 บาร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Discharge Temperature	I	D	ไม่เกิน 95°	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Air Jet Filter	หน้าปัดบอกระดับแรงดันในถัง	I	D	ไม่เกิน15 มิลลิบาร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Frequent control	I	D	สัญญาณไฟกระพริบทำงานทุก 8 วินาที	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	โซลินอยวาล์ว	I	D	ไม่มีเสียงลมรั่วและทุก8 วินาที จะมีเสียงลมอัดดังภายในถัง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Safety valve	I	D	ระหว่าง 4 - 6 บาร์	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

ตารางที่ ง 18. Check sheet การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ด้วยตนเอง (ต่อ)

แผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองรายเดือน					ประจำเดือน..... พ.ศ.																														
สายการผลิต : ..... โรงผลิตแป้งข้าวสาลี..... แผนก: .....ผู้จัดทำ: ..... (...../...../.....) ผู้อนุมัติ: ..... (...../...../.....)																																			
○ = แผน/กำหนดการ ⊘,✓ = การปฏิบัติงานเป็นปกติ ⊗,✗ = การตรวจพบสิ่งผิดปกติ ได้กรอกใบแจ้งซ่อมแล้ว I = การตรวจสอบ C = การทำความสะอาด L = เติมสารหล่อลื่น P = ประจำกะ D = ประจำวัน W = ประจำสัปดาห์ M = ประจำเดือน																																			
เครื่อง	ตำแหน่ง	AM	ความถี่	เกณฑ์ยอมรับ	วันที่																														
					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
Bran Finisher	หลอดแก้ว ท่อทางลงวัตถุดิบ	C	W	สะอาดไม่มีคราบสกปรกเกาะ							○							○							○							○			
	ลูกปืนRotor	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ท่อทางออก	I	D	รำข้าวไม่มีแป้งปน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ตะแกรง	C / I	D	ไม่ชำรุด,ไม่อุดตัน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	น็อตยึดโครงตะแกรง	I	W	ไม่หลวมหรือคลายออก							○							○							○							○			
	Hopper ทางลงฝุ่นรำ	C	W	สะอาดไม่มีคราบสกปรก							○							○							○							○			
	มอเตอร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Roller Mill	หลอดแก้วดูปริมาณวัตถุดิบ	C	P	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	Pneumatic Switch	I	P	🔴ลูกกลิ้งแยกออกจากกัน 🟢ลูกกลิ้งเลื่อนเข้าหากัน	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	สกรูปรับปริมาณการป้อนวัตถุดิบ (ปรับหยาบ)	I	P	วัตถุดิบอยู่กึ่งกลางหลอดแก้ว,กระแสมอเตอร์ ≤ 60 AM	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	ชุดอุปกรณ์ Pneumatic	I	D	ไม่มีเสียงลมรั่ว	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	การ์ดครอบลูกกลิ้งหน้าเครื่อง	C	D	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ฝาเหล็กเปิด - ปิด หน้าเครื่อง	C	D	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ผิวลูกกลิ้งไม่	I	D	อุณหภูมิสม่ำเสมอตลอดความยาวลูกกลิ้ง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		C	D	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งบด (X)	I	D	ลูกกลิ้ง B1(X) = 0.3 - 0.7 mm. ลูกกลิ้ง B2(X) = 0.3 - 0.5 mm. ลูกกลิ้ง อื่นๆ(X) = 0.2 - 0.3 mm.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ใบมีดทำความสะอาดลูกกลิ้ง	I	P	ลูกกลิ้งสะอาดไม่มีแป้งเกาะ, ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	โซ่ขกมีดทำความสะอาด	I	D	เมื่อลูกกลิ้งแยกออกโซ่จะตึงและใบมีดไม่สัมผัสกับลูกกลิ้ง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		C	D	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	แปรงทำความสะอาด	I	D	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	เซ็นเซอร์	C	D	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

ตารางที่ ง 18. Check sheet การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ด้วยตนเอง (ต่อ)

แผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองรายเดือน					ประจำเดือน..... พ.ศ. ……..

สายการผลิต : ..... โรงผลิตแป้งข้าวสาลี..... แผนก: .....ผู้จัดทำ: ..... (...../...../.....) ผู้อนุมัติ: ..... (...../...../.....)

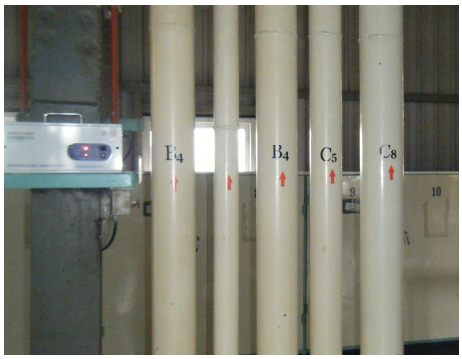
○ = แผน/กำหนดการ ⊘,✓ = การปฏิบัติงานเป็นปกติ ⊗,✗ = การตรวจพบสิ่งผิดปกติ ได้กรอกใบแจ้งซ่อมแล้ว I = การตรวจสอบ C = การทำความสะอาด L = เติมสารหล่อลื่น P = ประจำกะ D = ประจำวัน W = ประจำสัปดาห์ M = ประจำเดือน

เครื่อง	ตำแหน่ง	AM	ความถี่	เกณฑ์ยอมรับ	วันที่ 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
Roller Mill	ชุดเกียร์ส่งกำลังลูกกลิ้งป้อน	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ชุดเกียร์ส่งกำลังลูกกลิ้งโม่	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ก้านดันคานแยกลูกกลิ้งFeed	I	D	ลูกกลิ้งป้อนและลูกกลิ้งบดเลื่อนเข้า – ออก ได้	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	สายพานลูกกลิ้งบด	I	D	ไม่มีเสียงดัง “เอี๊ยด”	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Feeder (Roller Mill B1)	I	D	ไม่มีข้าวรั่วลงมากองหน้าลูกกลิ้งโม่	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Plant Sifter	ถุงผ้าบนตู้ตะแกรงร่อน	I	P	ไม่หลุดออกจากท่อ	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	ถุงผ้าใต้ตู้ตะแกรงร่อน	I	P	ไม่หลุดออกจากท่อ	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	ท่อแป้งใต้ตู้ตะแกรง	I	P	ไม่มีแผ่นรำปนมากับแป้ง	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	เพลาเหวี่ยง	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	แผ่นผ้าตะแกรง	C / I	W	สะอาดไม่มีแป้งเกาะ, ไม่หลุดหรือฉีกขาด							○							○						○							○				
	ฝายางครอบท่อใต้ตู้	C / I	W	ไม่มีคราบสกปรก, ไม่เปื่อยหรือชำรุด							○							○						○							○				
Air Lock Sifter	ตาแก้วทางลงวัตถุดิบ	I	P	มีวัตถุดิบไหลลงตลอดเวลา	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	มอเตอร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	หัวเพลาขับ	C / I	W	ไม่มีเศษขยะหรือเศษเชือกติดอยู่							○							○						○							○				
	บูชทองเหลือง	L	W	5 กรัม							○							○						○							○				
Flour / Brand Transfer Evaluator	Explosion gate	C / I	P	สะอาดไม่มีฝุ่นเกาะ, ลูกกระพ้อไม่หลุดหาย	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	ตะแกรงดักเศษขยะหัวกระพ้อ	C / I	D	ไม่มีเศษวัสดุค้างบนตะแกรง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ลูกปืนหัวกระพ้อ	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	มอเตอร์เกียร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Coupling chain	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	สายพานกระพ้อ	I	D	ไม่สะบัดหรือมีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ลูกปืน ตีนกระพ้อ	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ตีนกระพ้อ	C / I	W	ไม่มีคราบสกปรกและไม่มีจุดรั่วไหล							○							○						○							○				

ตารางที่ ง 18. Check sheet การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ด้วยตนเอง (ต่อ)

แผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองรายเดือน					**ประจำเดือน..... พ.ศ. ……..**																															
สายการผลิต : ..... โรงผลิตแป้งข้าวสาลี..... แผนก: .....ผู้จัดทำ: ..... (...../...../.....) ผู้อนุมัติ: ..... (...../...../.....)																																				
○ = แผน/กำหนดการ ⊘,✓ = การปฏิบัติงานเป็นปกติ ⊗,× = การตรวจพบสิ่งผิดปกติ ได้กรอกใบแจ้งซ่อมแล้ว I = การตรวจสอบ C = การทำความสะอาด L = เติมสารหล่อลื่น P = ประจำกะ D = ประจำวัน W = ประจำสัปดาห์ M = ประจำเดือน																																				
เครื่อง	ตำแหน่ง	AM	ความถี่	เกณฑ์ยอมรับ	วันที่																																
					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		
Tran Flow Torn	กระบอกสูบตัวบน	I	D	ทุก2 นาที ก้านกระบอกสูบมีการเลื่อนเข้า - ออก	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	แผ่นปล่อยข้าว (บน - ล่าง)	C / I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ สามารถเลื่อน เปิด-ปิดง่าย ไม่มีสิ่งอุดตัน	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	Solenoid valve	I	D	ไม่มีเสียงลมรั่ว	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	แม่เหล็ก	C	D	สะอาดไม่มีเศษเหล็กเกาะ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
Impact Detacher	ใบตี	I	P	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○		
	ตะแกรงดักเศษวัสดุ	C / I	P	ไม่มีเศษวัสดุค้างบนตะแกรงและไม่รอยฉีกขาด	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○		
	มอเตอร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	ตาแก้ว	I / C	W	สะอาดไม่มีฝุ่นและคราบสกปรกเกาะ							○							○							○							○					
Detacher	**ใบตี**	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	ยอย	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	มอเตอร์	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	ลูกปืนหน้า-หลัง	I	D	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

(A)



(B)

ภาพที่ ง 25. ตัวอย่างการระบุสัญลักษณ์แสดงทิศทางการไหลของวัตถุดิบบริเวณท่อลำเลียงแป้ง (A) ก่อนดำเนินการและ (B) หลังดำเนินการ

(A)

(B)

ภาพที่ ง 26. ตัวอย่างแผนผังแสดงรายละเอียดตะแกรงร่อนที่อยู่ภายในตู้ตะแกรงของเครื่องร่อนแป้ง (A) ก่อนดำเนินการและ (B) หลังดำเนินการ

(A)

(B)

ภาพที่ ง 27. ตัวอย่างการปรับปรุงสถานที่จัดเก็บผ้าตะแกรงร่อนสำรอง (A) ก่อนดำเนินการและ (B) หลังดำเนินการ

(A)

(B)

ภาพที่ ง 28. ตัวอย่างการปรับปรุงชั้นวางอุปกรณ์สำหรับตรวจเช็คความละเอียดแป้งประจำวัน (A) ก่อนดำเนินการและ (B) หลังดำเนินการ

(A)

(B)

ภาพที่ ง 29. การปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง (A) ก่อนดำเนินการและ (B) หลังดำเนินการ

ภาคผนวก จ

เสาหลักที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

บมจ. เจริญโภคภัณฑ์อาหาร โรงงานบ้านพรุ	เลขที่ : EG-FR-QS-01-00-07	อายุการจัดเก็บตลอดอายุการใช้งาน
แบบฟอร์ม : แผนงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี (Master Plan)	เริ่มใช้ 1 ธ.ค. 48	แก้ไขครั้งที่ 2

ที่	รายการบำรุงรักษาเครื่องจักร	ระยะเวลา (ประจำปี 2554)												หมายเหตุ
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
9	Chain from silo			@			@			@			@	@ จารบี
		#												# น้ำมัน
10	Aspirator			@			@			@			@	@ จารบี
11	Fan suction pneumatic			@			@			@			@	@ จารบี
12	Roller mill			@			@			@			@	@ จารบี
		#												# น้ำมัน
13	Detacher			@			@			@			@	@ จารบี
14	Sifter			@			@			@			@	@ จารบี
15	Air blower to feed mill	#												# น้ำมัน
16	Fan aspirator finish			@			@			@			@	@ จารบี
17	Packing bran conveyor			@			@			@			@	@ จารบี
		#												# น้ำมัน

ลงชื่อ..... ผู้จัดทำ
(นายเรืองกิต ทองอ่อน)
พนักงานควบคุมระบบผลิตแป้งสาลี
วันที่ ๒๑/ ๔/ ๕๔

ลงชื่อ..... ผู้ตรวจสอบ
(นายชอบ ปะทะโม)
ผู้ชำนาญการด้านผลิตแป้งสาลี
วันที่ ๒๑/ ๔/ ๕๔

ลงชื่อ..... ผู้อนุมัติ
(นายโกเมน ดวงจินดา)
ผู้จัดการฝ่ายผลิตแป้งสาลี
วันที่ ๒๑/ ๔/ ๕๔

ภาพที่ จ 1. แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี

บมจ. เจริญโภคภัณฑ์อาหาร โรงงานบ้านพรุ	เลขที่ : EG-FR-QS-01-00-05	อายุการจัดเก็บ : ตลอดอายุการใช้งาน
แบบฟอร์ม : กำหนดความถี่การบำรุงรักษาเครื่องจักร	เริ่มใช้วันที่ 1 มกราคม 2546	แก้ไขครั้งที่ 1

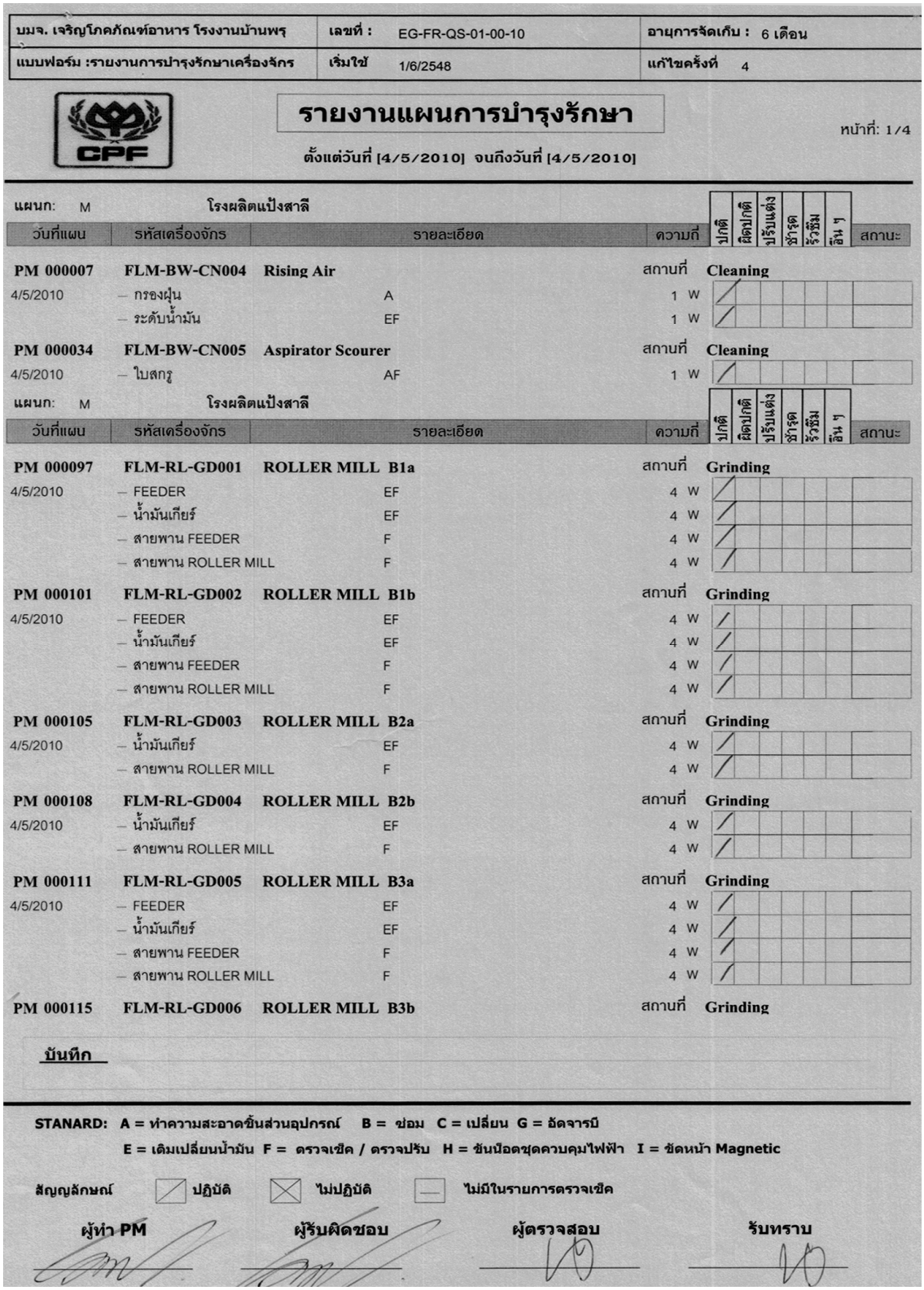
ที่	ชื่อเครื่องจักร/ อุปกรณ์	ระยะการบำรุงรักษาเครื่องจักร								หมายเหตุ
		168 hr.	336 hr	504hr	672hr	1344hr	2000hr	4368hr	8640hr	(ผู้ดำเนินการ)
1	Air Lock Air Jet						G		E	
2	Air Lock Com-Bi								E	
3	AIR LOCK Bran				C				E	
4	AIR LOCK Air Jet Transfer						G		E	
5	AIR LOCK Blower to feed mill						G		E	
6	AIR LOCK GOOD PACK						G		E	
7	AIR LOCK Sifter 522 (DEF)				C				E	
8	AIR LOCK Sifter 522 (ABC)				C				E	
9	AIR LOCK Sifter 523 (DEF)				C				E	
10	AIR LOCK Sifter 523 (ABC)				C				E	
11	AIR LOCK Bran Finisher				C				E	
12	AIR LOCK Suction Pneu. (104ถุง)						G		E	
13	AIR LOCK Fan Aspirator (18 ถุง)						G		E	
14	Elevator To Com-Bi				F		AFG			
15	Elevator To Dampening				F		AFG			
16	Elevator To Scourer				F		AFG			
17	ELEVATOR Bran Coarse				F		AFG			
18	ELEVATOR Bran Fine				F		AFG			
19	ELEVATOR FL. Transfer				F		AFG			
20	Flour ELEVATOR				F		AFG			
21	Packing BELT						AFG		E	
22	Com-Bi Fan						AFG			
23	Fan Cleaning						AF			
24	Fan To Aspirator	AF								
25	Rising Air	AEF								
26	Aspirator Scourer	AF								

หมายเหตุ A = ทำความสะอาดชิ้นส่วนอุปกรณ์ , B = ซ่อม , C = เปลี่ยน , G = อัดจารบี , E = เติมน้ำมัน , F = ตรวจเช็ค/ตรวจปรับ

ลงชื่อ .....ผู้จัดทำ
(เรืองกิต ทองอ่อน)

ลงชื่อ .....ผู้อนุมัติ
(.....)
ผู้จัดการฝ่ายผลิตแป้งสาลี

ภาพที่ จ 2. แบบฟอร์มกำหนดความถี่การบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ระบุวิธีการบำรุงรักษาไม่ชัดเจน



บมจ. เจริญโภคภัณฑ์อาหาร โรงงานบ้านพรุ	เลขที่ : EG-FR-QS-01-00-10	อายุการจัดเก็บ : 6 เดือน
แบบฟอร์ม :รายงานการบำรุงรักษาเครื่องจักร	เริ่มใช้ 1/6/2548	แก้ไขครั้งที่ 4

CPF

รายงานแผนการบำรุงรักษา

หน้าที่: 1/4

ตั้งแต่วันที่ [4/5/2010] จนถึงวันที่ [4/5/2010]

แผนก: M โรงผลิตแป้งสาลี

วันที่แผน	รหัสเครื่องจักร	รายละเอียด	ความถี่	ปกติ	ผิดปกติ	ปรับแต่ง	ซ่อม	รีวิซ	อื่น ๆ	สถานะ
PM 000007	FLM-BW-CN004	Rising Air	สถานที่ Cleaning							
4/5/2010	– กรองฝุ่น	A	1 W	/						
	– ระดับน้ำมัน	EF	1 W	/						
PM 000034	FLM-BW-CN005	Aspirator Scourer	สถานที่ Cleaning							
4/5/2010	– ใบสกรู	AF	1 W	/						

แผนก: M โรงผลิตแป้งสาลี

วันที่แผน	รหัสเครื่องจักร	รายละเอียด	ความถี่	ปกติ	ผิดปกติ	ปรับแต่ง	ซ่อม	รีวิซ	อื่น ๆ	สถานะ
PM 000097	FLM-RL-GD001	ROLLER MILL B1a	สถานที่ Grinding							
4/5/2010	– FEEDER	EF	4 W	/						
	– น้ำมันเกียร์	EF	4 W	/						
	– สายพาน FEEDER	F	4 W	/						
	– สายพาน ROLLER MILL	F	4 W	/						
PM 000101	FLM-RL-GD002	ROLLER MILL B1b	สถานที่ Grinding							
4/5/2010	– FEEDER	EF	4 W	/						
	– น้ำมันเกียร์	EF	4 W	/						
	– สายพาน FEEDER	F	4 W	/						
	– สายพาน ROLLER MILL	F	4 W	/						
PM 000105	FLM-RL-GD003	ROLLER MILL B2a	สถานที่ Grinding							
4/5/2010	– น้ำมันเกียร์	EF	4 W	/						
	– สายพาน ROLLER MILL	F	4 W	/						
PM 000108	FLM-RL-GD004	ROLLER MILL B2b	สถานที่ Grinding							
4/5/2010	– น้ำมันเกียร์	EF	4 W	/						
	– สายพาน ROLLER MILL	F	4 W	/						
PM 000111	FLM-RL-GD005	ROLLER MILL B3a	สถานที่ Grinding							
4/5/2010	– FEEDER	EF	4 W	/						
	– น้ำมันเกียร์	EF	4 W	/						
	– สายพาน FEEDER	F	4 W	/						
	– สายพาน ROLLER MILL	F	4 W	/						
PM 000115	FLM-RL-GD006	ROLLER MILL B3b	สถานที่ Grinding							

บันทึก

STANARD: A = ทำความสะอาดชิ้นส่วนอุปกรณ์ B = ซ่อม C = เปลี่ยน G = อัดจารบี
E = เติมเปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค / ตรวจปรับ H = ชันน็อตชุดควบคุมไฟฟ้า I = ขัดหน้า Magnetic

สัญญลักษณ์ / ปฏิบัติ X ไม่ปฏิบัติ — ไม่มีในรายการตรวจเช็ค

ผู้ทำ PM	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ	รับทราบ

ภาพที่ จ 3. แบบฟอร์มรายงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน

ตารางที่ จ 1. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) เครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Detacher)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) **Periodic Maintenance Plan**	ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : ....เครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Detacher)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม							กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม		
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																				
รายเดือน																																																				
1.ใบตี	AFG				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.มอเตอร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																				
1.ลูกปืนใบตี (หัว – ท้าย)	AFD / C												○												○												○												○							
2.ยอย (Coupling)	AFG / C												○												○												○												○							
ราย 6 เดือน																																																					
ราย ปี																																																				

ตารางที่ จ 2. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) เครื่องตีแป้งชนิดแนวตั้ง (Impact Detacher)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....เครื่องตีแป้งชนิดแนวตั้ง (Impact Detacher)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																	
													○																																						
รายเดือน																																																	
1.มอเตอร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																	
1.จานใบตี	AF / C												○												○												○												○				
2. ฝาครอบจานใบตี	FG / C												○												○												○												○				
3.ลูกปืนจานใบตี	FG / C												○												○												○												○				
ราย 6 เดือน																																																	
ราย ปี																																																	

ตารางที่ จ 3. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง / อุปกรณ์	เดือน	มกราคม							กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																				
รายเดือน																																																				
1.สายพาน Feed roller	FG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.สายพาน ลูกกลิ้งบด	FG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
3.ลูกกลิ้งบด	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
4.Feed Roller (B1)	FG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
5.ชุดเกียร์ Feed Roller	AF / E				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
6.ชุดเกียร์ Roller	AF / E				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
7.มอเตอร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																				
1.ลูกปืนลูกกลิ้งบด	AFD / C												○												○												○												○				
ราย 6 เดือน																																																				
1.ใบมีดลูกกลิ้งบด	AFG / B / C																								○																								○				
2.แปรงทำความสะอาด	AFG / C																								○																								○				
ราย ปี																																																			
1.ชุดเกียร์ Feed Roller	FE																																																			○
2.ชุดเกียร์ Roller	FE																																																			○
3.ตัวเยื้องศูนย์	AD																																																		

ตารางที่ จ 4. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) ถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....ถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง / อุปกรณ์	เดือน	มกราคม							กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																				
รายเดือน																																																				
1.วาล์วควบคุมลมเคาะถุงกรองฝุ่น	AF				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.มอเตอร์และเกียร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																				
1.ถุงกรองฝุ่น	AFG / C												○												○												○												○							
2.ยอย (Coupling)	AF												○												○												○												○							
3.ลูกปืน Air Lock	AFD / C																																																				
ราย 6 เดือน																																																				
ราย ปี																																																				
1.ชุดเกียร์มอเตอร์	E																																																			○

ตารางที่ จ 5. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) เครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : ....เครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																		
1.ลิ่มเพลา Air Lock	AF / C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
รายเดือน																																																		
1.เซ็นเซอร์	AFG				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.มอเตอร์และเกียร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																			
1.ลูกปืน Air Lock	AF / C												○												○												○												○					
2.ไซโคลน	AF												○												○												○												○					
3.ตาแก้ว	AF / C												○												○												○												○					
ราย 6 เดือน																																																			
ราย ปี																																																			
1. ชุดเกียร์มอเตอร์	E																																																		○

ตารางที่ จ 6. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) เครื่องชั่งข้าว (Tranflowtron)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.........................

ชื่อเครื่องจักร : ....เครื่องชั่งข้าว (Tranflowtron)..................... **แผนก:** .... ซ่อมบำรุง...................................**ผู้จัดทำ:** .... (......./......../.......) **ผู้อนุมัติ:** .... (......./........./........)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน		มกราคม					กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน					พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน					ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																				
1.ลิ้นปล่อยข้าวตัวบน	ADF / C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2.ลิ้นปล่อยข้าวตัวล่าง	AF / C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
รายเดือน																																																					
1.ระบบชั่งน้ำหนัก	FG				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																					
ราย 6 เดือน																																																					
ราย ปี																																																					
1.จุดเชื่อมต่อสายไฟ	AFG / C																																																				○

ตารางที่ จ 7. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) กระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....กระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม					มิถุนายน				กรกฎาคม					สิงหาคม					กันยายน					ตุลาคม					พฤศจิกายน					ธันวาคม				
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																					
รายเดือน																																																				
1.สายพานกระพ้อ	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.น็อตยึดลูกกระพ้อ	AG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
3.ลูกกระพ้อ	F / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
4.Roller หัวกระพ้อ	AF / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
5.Roller ตีนกระพ้อ	AF / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
6.มอเตอร์และเกียร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																				
1.Coupling chain	AFGD / C												○								○				○												○												○				
2.ลูกปืนRoller หัวกระพ้อ	AFD / C												○								○				○												○												○				
3.ลูกปืนRoller ตีนกระพ้อ	AFD / C												○								○				○												○												○				
ราย 6 เดือน																																																				
ราย ปี																																																				
1. ชุดเกียร์มอเตอร์	E																																																		○

ตารางที่ จ 8. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) เครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....เครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																		
รายเดือน																																																		
1.หวายรั้งตู้ตะแกรง	FG				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																		
1.ถุงผ้าด้านบนตู้ตะแกรง	AFB / C												○												○												○												○				
2.ถุงผ้าด้านใต้ตู้ตะแกรง	AFB / C												○												○												○												○				
3.แผ่นผ้าตะแกรง	AF / C												○												○												○												○				
4.โครงตะแกรง อะลูมิเนียม	AF / C												○												○												○												○				
5.ถาดรองตะแกรง	AF / C												○												○												○												○				
6.แปรงทำความสะอาด	AF / C												○												○												○												○				
7.ฐานรองรับตะแกรง	AFB / C												○												○												○												○				
8. ผนังภายในตู้ตะแกรง	AFB / C												○												○												○												○				
9.สายพานขับเพลาเหวี่ยง	AFG / C												○												○												○												○				
10.ลูกปืนเพลาเหวียง	AFD / C												○												○												○												○				
ราย 6 เดือน																																																		
ราย ปี																																																		

ตารางที่ จ 9. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม					มิถุนายน				กรกฎาคม					สิงหาคม				กันยายน					ตุลาคม				พฤศจิกายน					ธันวาคม				
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																				
รายเดือน																																																				
1.สายพาน Rotor	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.ตะแกรง	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
3.ใบตี	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
4.มอเตอร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																			
1.ลูกปืน Rotor	AFGD / C												○												○												○												○				
ราย 6 เดือน																																																			
ราย ปี																																																			

ตารางที่ จ 10. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) ปั๊มลม (Air pressure pump)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....ปั๊มลม (Air pressure pump)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																	
รายเดือน																																																	
ราย 3 เดือน																																																	
1.Oil Filter	C												○												○											○												○				
2.กรองอากาศ	C												○												○											○												○				
3.After cooler	A												○												○											○												○				
4.สายพาน	C												○												○											○												○				
ราย 6 เดือน																																																	
1.น้ำมันหล่อลื่น	C																								○																										○
2.ไส้กรอง Oil Separators	C																								○																										○
ราย ปี																																																	

ตารางที่ จ 11. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) ปั๊มลมช็อคถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....ปั๊มลมช็อคถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม					มิถุนายน				กรกฎาคม					สิงหาคม				กันยายน					ตุลาคม				พฤศจิกายน					ธันวาคม				
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																				
รายเดือน																																																				
1.สายพาน	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.มอเตอร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																				
ราย 6 เดือน																																																				
ราย ปี																																																				
1.ปั๊มสุญญากาศ	AC																																																				○

ตารางที่ จ 12. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) พัดลมถังดูดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : ....พัดลมถังดูดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic)..... **แผนก:** ..... ช่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																	
รายเดือน																																																		
1.แผ่นไดอะแกรม	AF / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.Solenoid valve	AF / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																		
1.ครีบพัดลม	AF												○												○												○												○				
2.มอเตอร์	AFGD / C												○												○												○												○				
ราย 6 เดือน																																																		
ราย ปี																																																		

ตารางที่ จ 13. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) สกรูลำเลียง (Flour Screw)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....สกรูลำเลียง (Flour Screw)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม					มิถุนายน				กรกฎาคม					สิงหาคม				กันยายน					ตุลาคม				พฤศจิกายน					ธันวาคม				
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																					
รายเดือน																																																				
1.ซองสกรู	AF				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.ใบสกรู	AFB / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
3.เพลาสกรู	AFGB / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
4.ปลอกซุปเปอลีน	F / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
5.มอเตอร์และเกียร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																				
1.ลูกปืนสกรู	AFD / C												○												○												○												○					
2. Coupling chain	AFGD / C												○												○												○												○					
ราย 6 เดือน																																																				
ราย ปี																																																				
1. ชุดเกียร์	E																																																				○

ตารางที่ จ 14. ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี) สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro screw)

แผนการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (รายปี)

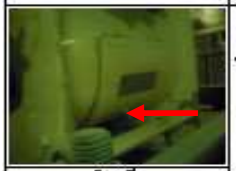
Periodic Maintenance Plan

ประจำปี.....

ชื่อเครื่องจักร : .....สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro screw)..... **แผนก:** ..... ซ่อมบำรุง.....**ผู้จัดทำ:** ..... (...../...../.....) **ผู้อนุมัติ:** ..... (...../...../.....)

พนักงาน ✓ใน ○ : A = ทำความสะอาด B = ซ่อมแซม C = เปลี่ยน D = อัดจารบี / หล่อลื่น E = เติม / เปลี่ยนน้ำมัน F = ตรวจเช็ค G = ปรับแต่ง / ปรับตั้ง

ตำแหน่ง/ อุปกรณ์	เดือน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
	สัปดาห์	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	49	50	51	52
รายสัปดาห์	PM																																																	
รายเดือน																																																		
1.โซ่และเฟือง	AFGD / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
2.มอเตอร์และเกียร์	AFG / C				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○				○
ราย 3 เดือน																																																		
1.ลูกปืนสกรู	AFD / C												○								○				○												○												○				
ราย 6 เดือน																																																		
ราย ปี																																																		
1. ชุดเกียร์	E																																																	○

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	...../...../.....						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Detacher)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
 ใบตี	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง	มือ, สายตา, ผ้า, ประแจแหวน #13	เช็คทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพ, ปรับแต่งใบตีให้ตรงหากเกิดการบิดงอ, ขันแน่นจุดยึดใบตี	สะอาด, ไม่บิดงอ, น็อตยึดไม่หลวมหรือหลุดหาย, ใบตีอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
มอเตอร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, หู, ไขควง, สาย จีคลม, ประแจแหวน #17, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อมต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเกิดรอยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
ลูกปืนใบตี	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, หู, ผ้า, กระบอกอัดจาระบี, จาระบี # EP32, ลูกปืนใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบีรอบๆจุดอัดจาระบี, โยก / หมุนเพลาใบตีเพื่อตรวจสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือตรวจพบการชำรุดของลูกปืน	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน, จาระบี 40 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง	5			●		
ยอย (Coupling)	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ผ้า, ไขควงปากแฉก, ประแจผสม # 17, ลูกยางใหม่	เช็คทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพลูกยาง, ขันแน่นจุดยึด, เปลี่ยนลูกยางยอยใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	ยางไม่ฉีกขาด, เครื่องไม่สั่นขณะเดินเครื่อง, ยอยอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	15			●		

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 4. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Detacher)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่							
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……							
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องตีแป้งชนิดแนวตั้ง (Impact Detacher)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……							
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y
มอเตอร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, หู, ไขควง, สายฉีดลม, ประแจแหวน #17, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเกิดรอยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
จานใบตี	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, สายฉีดลม, เวอร์เนีย ประแจตัวแอล #5, ประแจแหวน #30 หมุดจานใบตีใหม่	ใช้ลมเป่าไล่ฝุ่น, ตรวจสอบสภาพแผ่นจานและหมุดตีแป้ง, เปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	สะอาด, ไม่มีรูรั่ว ความหนาของจาน ≥ 4 มิลลิเมตร หมุดใบตีไม่หักหรือสึกจนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง < 11 มิลลิเมตร จานและหมุดอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	30			●		
ฝาครอบจานใบตี	ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, สายฉีดลม, เวอร์เนีย ประแจตัวแอล #5, ประแจแหวน #30, หมุดจานใบตีใหม่	ตรวจสภาพและความยาวของหมุด, เปลี่ยนใหม่เมื่อชำรุดหรือหลุดหาย	ความยาวหมุด ≥ 6 มิลลิเมตร และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	30			●		
ลูกปืนจานใบตี	ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, หู, ประแจตัวแอล #5, ประแจแหวน #30 ลูกปืนใหม่	โยก / หมุนเพลาใบตีเพื่อตรวจสภาพลูกปืน, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุด	ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5			●		

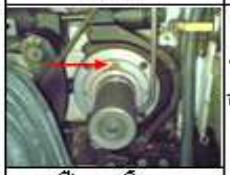
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 5. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องตีแป้งชนิดแนวตั้ง (Impact Detacher)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ …… .						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
สายพาน Feed Roller	ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ผ้า, ไขควงปากแบน, ประแจแหวน #13	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพและปรับตั้งความตึงสายพาน, เปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	สะอาด,ไม่มีรอยแตก,ไม่หย่อน/ตึงเกินไป, สายพานไม่ต่ำกว่าร่องพูเลย์และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
สายพานลูกกลิ้งบด	ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา , ผ้า, ไขควง	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพและปรับตั้งความตึงสายพาน, เปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	สะอาด,ไม่มีรอยแตก,ไม่หย่อน/ตึงเกินไป, สายพานไม่ต่ำกว่าร่องพูเลย์และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
ลูกกลิ้งบด	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค , ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ผ้า, อุปกรณ์ถอดลูกกลิ้ง	ตรวจสอบรอยแตกร้าวและการสึกของลูกกลิ้ง, เปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีรอยแตกหรือร้าว	ไม่มีรอยแตก, ลูกกลิ้งไม่สึกเป็นร่องและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
ลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ	ตรวจเช็ค , ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	สายตา, หินเจียร, ผ้า	ตรวจสภาพฟันลูกกลิ้ง หากพบว่าฟันสึกเป็นร่องให้เจียรแต่งจนฟันลูกกลิ้งให้เสมอกันตลอดแนว, ตรวจสอบการรั่วไหลของเม็ดข้าวบริเวณแผ่นกันสต็อกก่อนเข้าลูกกลิ้งโม่, เปลี่ยนใหม่หากพบว่าไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานต่อได้	เม็ดข้าวต้องไม่รั่วลงมากองหน้าลูกกลิ้งบด ลูกกลิ้งอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	2		●			

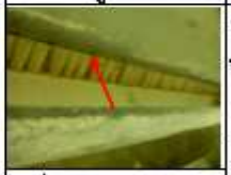
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 6. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ						เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Roller Mill)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง		อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y	
ชุดเกียร์ Feed Roller	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค , เติม / เปลี่ยนน้ำมัน	มือ, สายตา, ผ้า, สายฉีดลม, ไขควงปากแบน น้ำมันเกียร์ #220	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกรอบอ่างน้ำมัน, ตรวจสอบจุดรั่วซึม ระดับ และลักษณะทางกายภาพของน้ำมัน , เติมน้ำมันให้อยู่ในระดับที่กำหนดหรือเปลี่ยนใหม่ หากพบว่าน้ำมันสูญเสียคุณลักษณะทางกายภาพ	สะอาด, ไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน, น้ำมันต้องหนืด ไม่เหลวและมีสีดำมาก, อยู่ในระดับที่กำหนด	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
ชุดเกียร์ Roller	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, เติม / เปลี่ยนน้ำมัน	มือ, สายตา, ผ้า, สายฉีดลม, ไขควงปากแบน, น้ำมันเกียร์ #220	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกรอบอ่างน้ำมัน, ตรวจสอบจุดรั่วซึม ระดับ และลักษณะทางกายภาพของน้ำมัน , เติมน้ำมันให้อยู่ในระดับที่กำหนดหรือเปลี่ยนใหม่ หากพบว่าน้ำมันสูญเสียคุณลักษณะทางกายภาพ	สะอาด, ไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน, น้ำมันต้องหนืด ไม่เหลวและมีสีดำมาก, อยู่ในระดับที่กำหนด	ขณะหยุดเครื่อง	15		●			
มอเตอร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา , ไข, ไขควง, สายฉีดลม, ประแจแหวน #17, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเปื่อยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
 ลูกปืนลูกกลิ้งบด	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, ไข, ผ้า, จาระบี # EP32, กระบอกอัดจาระบี, ลูกปืนใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบีรอบๆจุดอัดจาระบี, โยก / หมุนลูกกลิ้งเพื่อตรวจสอบสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือพบการชำรุดของลูกปืน	สะอาด, จาระบี 40 กรัม, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและอยู่ในสภาพพร้อมใช้	ขณะหยุดเครื่อง	10			●		

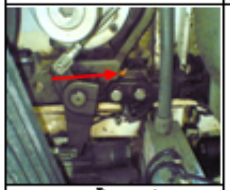
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 6. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่							
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……							
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องบดแป้งชนิดแนวนอน (Roller Mill)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……							
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y	
ใบมีดลูกคลึงบด	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ซ่อม, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ผ้า, ไขควงปากแบน, สายจีดลม, ใบมีดใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, ตรวจสภาพ, ปรับตั้งระดับความสูงของใบมีด, เจียรแต่งใหม่กรณีใบมีดสึกเป็นร่อง, เปลี่ยนใหม่หากว่ามีการชำรุด	สะอาด, ไม่แตกร้าวหรือสึกเป็นร่อง, ใบมีดแนบพอดีกับผิวลูกคลึงบดและมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20				●		
 แปรงทำความสะอาด	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ไขควงปากแบน, ผ้า, สายจีดลม, แปรงใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, ตรวจสอบสภาพ, ปรับตั้งระยะขนแปรงกับลูกคลึง, เปลี่ยนใหม่หากพบว่าขนแปรงล้มหรือมีลักษณะเพ็งและจับตัวเป็นก้อน	สะอาด, ขนแปรงไม่ล้มและแนบพอดีกับผิวลูกคลึง, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20				●		
ชุดเกียร์ Feed Roller	ตรวจเช็ค, เปลี่ยนน้ำมัน	สายตา, ผ้า, น้ำมันเกียร์ #220, กระบอกดูดน้ำมัน, น้ำมันโซล่า, ประแจตัวที #10, ซีลอ่างน้ำมัน, ลูกปืนใหม่	ถ่ายน้ำมันเก่าออกและล้างทำความสะอาดด้านใน, ตรวจสอบสภาพ ซีล ลูกปืนและเฟือง หากตรวจพบการชำรุดให้เปลี่ยนใหม่, เปลี่ยนน้ำมันใหม่	ไม่มีเศษวัสดุต้างอยู่ด้านในอ่างน้ำมัน, น้ำมัน เกียร์ 0.5 ลิตร, ลูกปืน ซีลและเฟืองไม่ชำรุดและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20						●
ชุดเกียร์ Roller	ตรวจเช็ค, เปลี่ยนน้ำมัน	สายตา, ผ้า, น้ำมันเกียร์ #220, กระบอกดูดน้ำมัน, น้ำมันโซล่า, ประแจตัวที #10, ซีลอ่างน้ำมัน	ถ่ายน้ำมันเก่าออกและล้างทำความสะอาดด้านใน, ตรวจสอบสภาพ ซีล เฟืองและจานพักน้ำมัน หากตรวจพบการชำรุดให้เปลี่ยนใหม่, เปลี่ยนน้ำมันใหม่	ไม่มีเศษวัสดุต้างอยู่ด้านในอ่างน้ำมัน, น้ำมัน เกียร์ 1.8 ลิตร, ซีล เฟืองและจานพักน้ำมันไม่ชำรุดอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	30						●

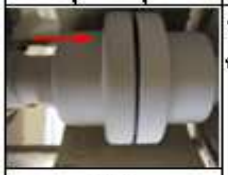
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 6. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่							
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	... ... / ... ... /							
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน (Roller Mill)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ							
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y	
 ตัวเยื้องศูนย์	ทำความสะอาดอัดจาระบี	ผ้า,จาระบี #EP32 กระบอกอัดจาระบี	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกรอบจุดอัดจาระบี, อัดจาระบี	สะอาดไม่มีคราบสกปรก จาระบี 40 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง	10					●	

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 6. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : ถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
วาล์วควบคุมลมเคาะถุง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	หู, ไขควงปากแบน, สายฉีดลม	ถอดฝาครอบและทำความสะอาดอุปกรณ์ภายใน, ตรวจสอบการทำงานของระบบจ่ายลมเคาะถุงกรองด้วยการฟังเสียง	สะอาด, ทุก10วินาที ถุงกรองจะถูกเคาะด้วยแรงดันลม ซึ่งมีเสียงดัง 'ทุบ'เกิดขึ้น1ครั้ง	ขณะเดินเครื่อง	20		●			
มอเตอร์และเกียร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายพา , หู, ไขควง, สายฉีดลม, ประแจตัวแอล #5, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเกิดรอยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
ถุงกรองฝุ่น	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	สายพา, ประแจผสม #10, แปรง, เครื่องขัดถุง, ถุงกรองฝุ่นใหม่ โครงเหล็กใหม่, สายรัดถุงกรองฝุ่นใหม่	ถอดถุงกรองฝุ่นออกจากท่อลม, ทำความสะอาดด้วยเครื่องขัดถุง, ตรวจสอบสภาพของผ้ากรองฝุ่น สายรัดถุงและโครงเหล็ก, เปลี่ยนใหม่หากตรวจพบการชำรุด	ผ้ากรองฝุ่นสะอาดไม่ฉีกขาดหรือมีรูรั่ว, สายรัดท่อสามารถล็อคได้ตามปกติ โครงเหล็กไม่หักหรือบิดงอเสียรูปและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	60			●		
 ยอย	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค,	สายพา, ผ้า, สายฉีดลม ประแจตัวแอล #10,	ทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพโดยรวม	สะอาด,ไม่มีรอยแตกหรือร้าวและอยู่สภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10			●		

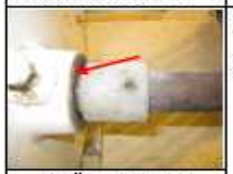
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 7. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่							
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……							
ชื่อเครื่องจักร : ถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……							
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y	
ลูกปืน Air Lock	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, หู, ผ้า, กระบอกอัดจาระบี, จาระบี #EP32, ลูกปืนใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบีรอบๆจุดอัดจาระบี, โยก / หมุนเพลา AirLock เพื่อตรวจสอบสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่ หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือพบการชำรุดของลูกปืน	จาระบี 100 กรัม, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและอยู่ในสภาพพร้อมใช้	ขณะหยุดเครื่อง	5			●		
ชุดเกียร์มอเตอร์	เปลี่ยนน้ำมัน	ประแจตัวแอล # 5 น้ำมันเกียร์ #220	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์	น้ำมัน 0.5 ลิตร	ขณะหยุดเครื่อง	20					●	

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 7. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของถังดูดฝุ่นแป้ง (Air Jet Filter Bin) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	... ... /..... /...						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
ลิ่มเพลา Air Lock	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ค้อน, ประแจตัวแอล #10 , ประแจผสม #13, ไขควงปากแบน, ลิ่มใหม่	ถอดการ์ดครอบเพลาและปลอกชุปเปอร์ลีนออก กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, ถอดลิ่มออกจากเพลา เพื่อตรวจสอบสภาพ หากพบการชำรุดให้เปลี่ยนใหม่	ไม่บิดงอ,ไม่มีรอยแตกร้าว, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10	●				
เซ็นเซอร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง	มือ, ทู, ผ้า ประแจตัวแอล #10, สายฉีดลม	ใช้ลมเป่าไล่ฝุ่น, เช็ดทำความสะอาดการ์ดครอบเซ็นเซอร์, เลื่อนตำแหน่งเซ็นเซอร์เพื่อทดสอบเสียงสัญญาณเตือน	เมื่อตำแหน่งเซ็นเซอร์เปลี่ยนเสียงสัญญาณเตือนจะดังขึ้นภายใน 5 วินาที	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
มอเตอร์และเกียร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ทู, ผ้า, สายฉีดลม, ไขควงปากแฉก, ประแจตัวแอล # 5, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเศิดรอยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	15		●			
 ลูกปืน Air Lock	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ค้อน, ประแจตัวแอล #10 , ประแจผสม #13, ไขควงปากแบน, ลูกปืนใหม่	ถอดการ์ดครอบเพลา, กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, โยก / หมุนเพลา Air Lock เพื่อตรวจสภาพลูกปืน เปลี่ยนใหม่หากพบตรวจการชำรุด	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง				●		

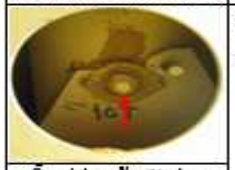
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 8. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
ไซโคลน	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	สายพา, ผ้า, แปรง, เคียง ประแจผสม #17, ประแจตัวแอล # 5	ตรวจสอบปากท่อทางลงแป้งก่อนเข้าไซโคลน ว่ามีแป้งเกาะอยู่หรือไม่ ถ้ามีให้กำจัดทิ้ง	สะอาดไม่มีแป้งเกาะเป็นก้อน	ขณะหยุดเครื่อง	15			●		
ตาแต้วมองวัตถุดิบ	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	ประแจแอล #5 , ผ้า, ตาแต้วใหม่	ถอดตาแต้วออกเพื่อทำความสะอาดภายในและตรวจสอบสภาพ, เปลี่ยนใหม่หากตรวจพบการชำรุด	สะอาดใส ไม่ตราบสกปรก ไม่แตกร้าว, มีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10			●		
ชุดเกียร์มอเตอร์	เปลี่ยนน้ำมัน	น้ำมันเกียร์ #220 ประแจตัวแอล #5	เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน	น้ำมันเกียร์ 1 ลิตร	ขณะหยุดเครื่อง	60					●

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 8. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องแยกฝุ่นตะแกรงร่อนแป้ง (Air Lock Sifter) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ						เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องชั่งข้าว (Tranflowtron)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง		อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y	
ลิ้นปล่อยข้าวตัวบน	ทำความสะอาด, หล่อลื่น, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, ทู, ผ้า, สายฉีดลม, น้ำมันเกียร์ #220, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, หยอดน้ำมันหล่อลื่นบูชขากระบอกสูบ, ทดสอบการเปิด - ปิด ด้วยวิธี Manual switch start, ตรวจสอบการรั่วไหลของวัตถุดิบ,โยก / ดึงแผ่นปล่อยข้าวเพื่อตรวจสภาพลูกปืน,เปลี่ยนใหม่หากพบว่าชำรุด	สะอาดไม่, น้ำมันเกียร์ 5 กรัม, แผ่นปล่อยข้าว เปิด - ปิดได้ปกติ, ไม่มีวัตถุดิบรั่วขณะที่ปิดสนิท, ลูกปืนไม่หลวม / มีเสียงดังผิดปกติและมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10	●					
 ลิ้นปล่อยข้าวตัวล่าง	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, ทู, สายตา, ผ้า, สายฉีดลม, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, ทดสอบการเปิด- ปิด ด้วยวิธีManual switch start, ตรวจสอบการรั่วไหลของวัตถุดิบ,โยก / ดึงแผ่นปล่อยข้าวเพื่อตรวจสภาพลูกปืน, เปลี่ยนใหม่หากพบว่าชำรุด	สะอาด, แผ่นปล่อยข้าว เปิด - ปิดได้ปกติ, ไม่มีวัตถุดิบรั่วขณะที่ปิดสนิท, ลูกปืนไม่หลวม / มีเสียงดังผิดปกติและมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10	●					
ระบบชั่งน้ำหนัก	ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง	ตุ้มเหล็กสำหรับถ่วงน้ำหนักขนาด 5, 10, 15 กิโลกรัม	ใช้ตุ้มเหล็กถ่วงแขนทดสอบระบบชั่งน้ำหนักทีละด้าน (ซ้าย - ขวา) โดยเริ่มจากน้ำหนักน้อยสุดไปจนถึงมากสุด, บันทึกค่าน้ำหนักที่ชั่งได้หากมีค่าคลาดเคลื่อนเกินที่กำหนดให้ปรับตั้งใหม่และทดสอบด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักซ้ำอีกครั้ง	ค่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักที่ชั่งได้ในแต่ละครั้งเท่ากับ +/- 0.5	ขณะหยุดเครื่อง	30		●				
สายไฟและจุดเชื่อมต่อ	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ผ้า, ไขควง, เทปพันสายไฟ, ข้อต่อสายไฟ	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, ตรวจสอบสภาพ ข้อต่อสายไฟ สายไฟ ขั้วสายและจุดเชื่อต่อต่างๆของสายไฟ ,ขันแน่นจุดเชื่อต่อสายไฟ,เปลี่ยนใหม่หากตรวจพบการชำรุด	สะอาดและสายไฟ จุดเชื่อต่อสายไฟต่างๆไม่หลวมหรือหรือหลุดหรือมีการชำรุดและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10						●

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 9. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องชั่งข้าว (Tranflowtron)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : กระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
สายพานกระพ้อ	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง เปลี่ยนใหม่	สายหา, สายฉีดลม, ประแจผสม #30, สายพานกระพ้อใหม่	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพ, ปรับตั้ง Balance, เปลี่ยนใหม่กรณีตรวจพบการชำรุด	สะอาด, ไม่ฉีกขาด,ไม่เอียงข้างหรือเบียดกับขอบกระพ้อ	ขณะหยุดเครื่อง	20		●			
น็อตยึดลูกกระพ้อ	ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง เปลี่ยนใหม่	มือ, สายหา, ประแจผสม #13, น็อตกระพ้อใหม่	ตรวจสอบสภาพและขันแน่นน็อต, เปลี่ยนใหม่ หากพบว่าชำรุดหรือสูญหาย	ไม่หลวมหรือหลุดหายและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20		●			
ลูกกระพ้อ	ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายหา, ประแจผสม #13, ลูกกระพ้อใหม่	ตรวจสอบสภาพและเปลี่ยนใหม่หากพบว่าชำรุดหรือสูญหาย	ไม่ชำรุดหรือสูญหายและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20		●			
Roller หัวกระพ้อ	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	สายหา, แปรง, สายฉีดลม, ประแจผสม #13, แผ่นกันสึกใหม่,	ทำความสะอาด, ตรวจสอบจุดรั่วไหลของวัตถุดิบ และสภาพแผ่นกันสึก หากว่ามีการสึกหรอจนถึงหัวRollerให้เปลี่ยนใหม่	สะอาด, ไม่มีจุวัตถุดิบรั่วมาดองด้านนอก, แผ่นกันสึกอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน, สายพานไม่เอียงข้างหรือเบียดของกระพ้อ	ขณะหยุดเครื่อง	20		●			

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 10. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของกระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : กระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
Roller ตีนกระพ้อ	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, เปลี่ยน ใหม่	มือ, สายพา, เตียง, สายฉีดลม, ประแจผสม #13, Roller ใหม่	เปิด Slid มือเพื่อทำความสะอาดลายช่องลายในตีนกระพ้อ, ตรวจสอบสภาพพื้นและผนังด้านข้าง ตรวจสอบสภาพร่องวางสายพาน หากพบว่าผิว Roller เกลี้ยงและลื่นให้เปลี่ยน Roller ใหม่	สะอาด, สายพานสามารถยึดเกาะบน Roller ได้โดยไม่ลื่น	ขณะหยุดเครื่อง	20		●			
มอเตอร์เตะเรียร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายพา, หู, ผ้า, สายฉีดลม, ประแจตัวแอล #5, ไขควงปากแฉก, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อมต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเศษรอยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
Coupling chain	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายพา, ผ้า, ประแจตัวแอล #5, จาระบี #EP32, โซ่ - เฟืองใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบี, ตรวจสอบสภาพโซ่และเฟือง, ปรับความตึงโซ่, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่หากตรวจพบการชำรุดของโซ่และเฟือง,	สะอาด, โซ่ไม่แข็งหรือตึงหรือหย่อนเกินไป เฟืองไม่ล้มและมีสภาพพร้อมใช้งาน , จาระบี 4 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง	10			●		
ลูกปืน Roller หัวกระ	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายพา, หู, ผ้า, จาระบี #EP32, กระบอกอัดจาระบี, ลูกปืนใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบี, โยก / หมุนเพลา Roller เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือพบการชำรุดของลูกปืน	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน, จาระบี 10 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง	5			●		

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 10. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของกระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	... ... /..... /.....						
ชื่อเครื่องจักร : กระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
ลูกปืน Rollerตีนกระพ้อ	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายฟา, หู, ผ้า, จาระบี #EP32, กระบอกอัดจาระบี, ลูกปืนใหม่	คำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบี, โยก / ดึงเพลาโยก / หมุนเพลา Rollerเพื่อตรวจสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือพบการชำรุดของลูกปืน	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน, จาระบี 10 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง	5			●		
ชุดเกียร์มอเตอร์	เปลี่ยนน้ำมัน	ผ้า, ประแจตัวแอล #5 น้ำมันเกียร์ #220	เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน	น้ำมันเกียร์ 2 ลิตร	ขณะหยุดเครื่อง	15					●

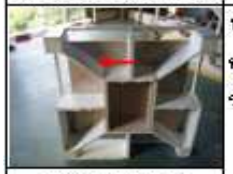
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 10. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของกระพ้อลำเลียง (Transfer Evaluator) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
หวายรังตู้ตะแกรง	ทรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง	มือ, สายตา, ประแจแหวน #19	ทรวจสอบสภาพหวาย, ขันแน่นน็อตยึดหวาย	น็อตไม่หลวม หวายไม่แตก, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	30		●			
ถุงผ้า (ด้านบน)	ทำความสะอาด, ทรวจเช็ค, ซ่อม / เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ถาวยาง เศษผ้า, ถุงผ้าใหม่	ถอดทำความสะอาด, ทรวจสอบสภาพ, กรณีมีรูรั่วเพียงเล็กน้อยให้ทำการปะอุดรูรั่วหรือเปลี่ยนใหม่ถ้าพบการชำรุด	ไม่มีรูรั่วหรือฉีกขาด ขอบยางไม่ยืด, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะเดินเครื่อง	10			●		
ถุงผ้า (ด้านล่าง)	ทำความสะอาด, ทรวจเช็ค, ซ่อม / เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ถาวยาง เศษผ้า, ถุงผ้าใหม่	ถอดทำความสะอาด, ทรวจสอบสภาพ, กรณีมีรูรั่วเพียงเล็กน้อยให้ทำการปะอุดรูรั่วหรือเปลี่ยนใหม่ถ้าพบการชำรุด	ไม่มีรูรั่วหรือฉีกขาด ขอบยางไม่ยืด, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10			●		
แฟนผ้าตะแกรง	ทำความสะอาด, ทรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, แปรง, ประแจตัวแอล #10, ผ้าตะแกรงใหม่	ทำความสะอาด, ทรวจสภาพ, เปลี่ยนใหม่ถ้าพบการชำรุด	สะอาด,ไม่ฉีกขาดหรือมีรูรั่ว ผ้าไม่หย่อนและไม่หลุดจากโครงตะแกรง	ขณะหยุดเครื่อง	20			●		

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 11. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
โครงตะแกรง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	สายตา, แปรง, โครงตะแกรงใหม่	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพ, เปลี่ยนใหม่ถ้าพบการชำรุด	สะอาด, ไม่หักหรือบิดงอหรือมีการหลุดหายของชิ้นส่วน, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20			●		
ถาดรองตะแกรง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	สายตา, ผ้า, แปรง	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพ, เปลี่ยนใหม่ถ้าพบการชำรุด	สะอาด, ไม่มีรูรั่ว, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20			●		
แปรงขัดผ้าตะแกรง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	สายตา, แปรงขัดผ้าตะแกรงใหม่	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพขนแปรงเปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	ขนแปรงไม่สั้นกว่าขอบยางหรือหลุดหาย, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20			●		
 ฐานรองตะแกรง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ซ่อม / เปลี่ยนใหม่	สายตา, แปรง, กาวยาง, แถบสักหลาดใหม่	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพโครงไม้และแถบสักหลาด กรณีแถบสักหลาดหลุดลอกเพียงเล็กน้อยให้ใช้กาวติดกลับดังเดิมหรือเปลี่ยนแถบสักหลาดใหม่หากพบว่าชำรุด	สะอาด, โครงไม้ไม่แตก, แถบสักหลาดไม่ขาดหรือหลุด, มีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5			●		

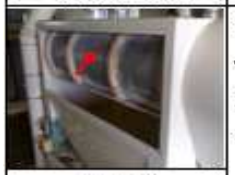
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 11. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
ผนังด้านในตู้ตะแกรง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ซ่อม / เปลี่ยนใหม่	สายฮา, ไม้กวาด, เกียง, แปรง, แถบสักหลาด	กวาดทำความสะอาดแป้งที่เกาะด้านข้างผนังตู้และตามซอกมุมต่างๆ, ตรวจสอบสภาพผิวผนังและแถบสักหลาดตามขอบประตู, กรณีแถบสักหลาดหลุดลอกเพียงเล็กน้อยให้ใช้กาวติดหรือเปลี่ยนแถบสักหลาดใหม่หากพบว่าชำรุด	ไม่มีคราบสกปรกเกาะ, ไม่เปื่อยหรือผุเป็นรู, มีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	15			●		
สายพานขับเพลาเหวี่ยง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายฮา, ผ้า, ไขควงปากแบน, สายจิ๊กลม	กำจัดฝุ่นบริเวณพูเลย์สายพาน, ตรวจสอบสภาพและปรับตั้งความตึงสายพาน, เปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	สะอาด,ไม่มีรอยแตก,ไม่หย่อน / ตึงเกินไป, สายพานไม่ต่ำกว่าร่องพูเลย์และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5			●		
ลูกปืนเพลาเหวี่ยง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ , สายฮา, หู, ผ้า, จาระบี #EP32 กระบอกอัดจาระบี, ลูกปืนใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบีรอบๆจุดอัดจาระบี, หมุนเพลาเหวี่ยงเพื่อตรวจสอบสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือพบการชำรุดของลูกปืน	สะอาด, จาระบี 60 กรัม, ลูกปืนไม่มีเสียงดังผิดปกติ, อยู่ในสภาพพร้อมใช้	ขณะหยุดเครื่อง	15			●		

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 11. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องร่อนแป้ง (Plant Sifter) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	... ... /..... /.....						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
สายพาน Rotor	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, แปรง, สายฉีดลม, ไขควงปากแบน, ประแจแหวน #13	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพและปรับตั้งความตึงสายพาน, เปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	สะอาด,ไม่มีรอยแตก,ไม่หย่อน / ตึงเกินไป, สายพานไม่ต่ำกว่าร่องพูเลย์ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
 ตะแกรง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	สายตา, ประแจแหวน #13, แปรง, ตะแกรงใหม่	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพ, ขันแน่นจุดยึดโครงตะแกรง, เปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	สะอาด, ไม่แตกหรือมีรูรั่ว, จุดยึดแข็งแรงไม่หลวม, ตะแกรงอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
ใบตี	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ประแจแหวน #13, แปรง, ค้อน, ใบตีใหม่	ทำความสะอาด, ปรับแต่งจุดที่มีการบิดงอ, ขันแน่นน็อตนีดใบตี, เปลี่ยนใบตีใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	สะอาด, ไม่บิดงอเสียรูปหรือมีรอยแตกร้าว, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	15		●			
มอเตอร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา , ทู, ไขควง, สายฉีดลม, ประแจแหวน #13, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อมต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเกิดรอยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 12. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	... ... /..... /.....						
ชื่อเครื่องจักร : เครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
ลูกปืนRotor (หัว-ท้าย)	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, อัดจาระบี,เปลี่ยนใหม่	มือ, หู, ผ้า, จาระบี #EP32,กระบอกอัดจาระบี, ลูกปืนใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบีรอบๆจุดอัดจาระบี, โยก / หมุนเพลา Rotor เพื่อตรวจสอบสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่ หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือพบการชำรุดของลูกปืน	สะอาด, จาระบี 40 กรัม, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและอยู่ในสภาพพร้อมใช้	ขณะหยุดเครื่อง	10			●		

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 12. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องสกัดแป้งออกจากรำ (Bran Finisher) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : ปั๊มลม (Air pressure pump)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
Oil Filter	เปลี่ยนใหม่	ไส้กรอง(Oil Filter) ใหม่	เปลี่ยนไส้กรองใหม่	อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและไม่มีสัญญาณไฟแจ้งเตือน	ขณะเดินเครื่อง	5			●		
กรองอากาศ	เปลี่ยนใหม่	ไส้กรองอากาศ	เปลี่ยนไส้กรองใหม่	อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและไม่มีสัญญาณไฟแจ้งเตือน	ขณะเดินเครื่อง	5			●		
After cooler	ทำความสะอาด	สายฉีดลม น้ำยาทำความสะอาดแผงAfter cooler	ล้างทำความสะอาดแผง After cooler	สะอาด, สามารถระบายความร้อนได้ตามปกติ	ขณะหยุดเครื่อง	10			●		
สายพาน	เปลี่ยนใหม่	ไขควง ,ประแจแหวน #17, สายพานใหม่	เปลี่ยนใหม่	ไม่มีรอยแตก,ไม่หย่อน,ไม่ต่ำกว่าร่องพูเลย์, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	30			●		

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 13. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องปั๊มลม (Air pressure pump)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่							
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……							
ชื่อเครื่องจักร : ปั๊มลม (Air pressure pump)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……							
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y	
น้ำมันหล่อลื่น	เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน	น้ำมันหล่อลื่น AEON 900	เปลี่ยนน้ำมันใหม่	น้ำมันหล่อลื่น 1 ลิตร	ขณะหยุดเครื่อง	20				●		
ไส้กรอง Oil Separators	เปลี่ยนใหม่	ไส้กรอง Oil Separators	เปลี่ยนไส้กรองใหม่	อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและไม่มีสัญญาณไฟแจ้งเตือน	ขณะหยุดเครื่อง	20				●		

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 13. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องปั๊มลม (Air pressure pump) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่							
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……							
ชื่อเครื่องจักร : ปั๊มลมช็อคถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……							
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y
สายพาน	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	สายตา, ไขควง, สายฉีดลม, ผ้า, สายพานใหม่	ถอดการ์ดครอบสายพานออกเพื่อกำจัดฝุ่น และสิ่งสกปรก, ตรวจสอบสภาพและปรับตั้งความตึงสายพาน, เปลี่ยนใหม่หากพบว่ามีการชำรุด	สะอาด,ไม่มีรอยแตก,ไม่หย่อน / ตึงเกินไป, สายพานไม่ต่ำกว่าร่องพูเลย์และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
มอเตอร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา , หู, ไขควง, สายฉีดลม, ประแจแหวน #13, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อมต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเกิดรอยไหม้และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	30		●			
ปั๊มสุญญากาศ	ทำความสะอาด เปลี่ยนน้ำมัน	สายฉีดลม, ผ้า, ประแจผสม #24 , น้ำมันหล่อลื่น #220	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก,เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น	สะอาด, น้ำมัน 2 ลิตร	ขณะหยุดเครื่อง	20					●

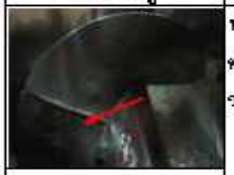
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 14. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของเครื่องปั๊มลมช็อคถุงดูดฝุ่นแป้ง (Rinsing Air)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : พัดลมถังดูดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
แผ่นไดอะแฟรม	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	สายพา, สายฉีดลม, ประแจแหวน #13, ประแจตัวแอล #6, แผ่นไดอะแกรมใหม่	ถอดฝาครอบออกเพื่อกำจัดฝุ่นสิ่งสกปรก, ตรวจสอบสภาพ หากตรวจพบว่าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่	สะอาด, ไม่รอยแตกหรือฉีกขาด, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
Solenoid Valve	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายพา, หู, สายฉีดลม, ประแจแหวน #10,	ถอดฝาครอบออกเพื่อกำจัดฝุ่นสิ่งสกปรก, ตรวจสอบสภาพและจุดที่มีลมรั่ว หากตรวจพบว่าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่	สะอาด,ไม่มีลมรั่ว, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	15		●			
ครีบพัดลม	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	ประแจผสม #17,19 สายฉีดลม	กำจัดฝุ่นสิ่งสกปรก, ตรวจสอบสภาพของครีบพัดลม	สะอาด ครีบพัดลมไม่หักหรือบิดงอและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	20			●		
มอเตอร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	สายฉีดลม,ไขควง ,จาระบี #EP32, กระบอกอัด,ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลม ระบายอากาศและจุดอัดจาระบี, โยก / หมุนเพลาใบพัดเพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือพบการชำรุด	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเกิดรอยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน , จาระบี 40 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง	5			●		

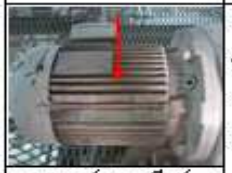
หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 15. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของพัดลมถังดูดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่							
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	... ... /..... /.....							
ชื่อเครื่องจักร : สกรูลำเลียง (Flour Screw)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ							
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่					
							W	M	3M	6M	Y
ซองสกรู	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค	สายยา, แปรงลวด ประแจผสม #13, เคียง	ทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพ	สะอาด, ไม่มีจุดรั่วไหลหรือผนังผุเป็นรู, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	40		●			
 ใบสกร	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ซ่อม / เปลี่ยนใหม่	สายยา, แปรงลวด	ทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพ หากพบว่าชำรุดให้ซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่	ไม่เบียดซองสกรู แนวเชื่อมไม่มีรอยแตกหรือแยกออกจากกัน, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
เพลาสกรู	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, ซ่อม / เปลี่ยนใหม่	มือ, สายยา, ประแจแหวน #17, แปรงลวด, น็อตยึดเพลาใหม่	ทำความสะอาด, ตรวจสอบสภาพ หากพบว่าชำรุดให้ซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่, ขันแน่นจุดยึดเพลาสกรู	ไม่ตกหรือบิดงอเสียรูป, ใบสกรูไม่เบียดกับผนังด้านข้าง, อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน, จุดยึดต่างๆแข็งแรง น็อตไม่หลวมหรือหลุดหาย	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			
ซุปเปอลีนรองเพลา	ตรวจเช็ค, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายยา, ประแจผสม #13,	โยกหรือดึงเพลาเพื่อทดสอบความแข็งแรง, ตรวจสอบสภาพซุปเปอร์ลีน, หากพบว่าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่	ไม่โยกหรือตลอนเมื่อออกแรงดึง ไม่ชำรุดและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●			

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 16. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของสกรูลำเลียง (Flour Screw)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : สกรูลำเลียง (Flour Screw)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
 มอเตอร์และเกียร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, หู, ผ้า, สายฉีดลม, ประแจตัวแอล #5, ไขควงปากแฉก, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อมต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเดิดรอยไหม้ และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	5		●		
ลูกปืนสกรู	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, หู, ผ้า, จาระบี #EP32, กระบอกอัดจาระบี, ลูกปืนใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบี, โยก / หมุนเพลาสกรูเพื่อตรวจสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือพบการชำรุดของลูกปืน	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน, จาระบี 10 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง				●		
Coupling chain	ทำความสะอาด ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายตา, ผ้า, ประแจตัวแอล #5, จาระบี #EP32, โซ่ - เฟืองใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบี, ตรวจสอบสภาพโซ่และเฟือง, ปรับความตึงโซ่, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่หากตรวจพบการชำรุดของโซ่และเฟือง,	สะอาด, โซ่ไม่เพิ่งหรือตึงหรือหย่อนเกินไป เฟืองไม่ล้มและมีสภาพพร้อมใช้งาน , จาระบี 4 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง				●		
ชุดเกียร์มอเตอร์	เปลี่ยนน้ำมัน	ผ้า, ประแจตัวแอล #5 น้ำมันเกียร์ #220	เช็ดทำความสะอาด, เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน	น้ำมันเกียร์ 2 ลิตร	ขณะหยุดเครื่อง	5					●

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1 , 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 16. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของสกรูลำเลียง (Flour Screw) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่						
คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	……/……/……						
ชื่อเครื่องจักร : สกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro screw)				ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ ……						
ตำแหน่งบำรุงรักษา	ลักษณะการปฏิบัติ	เครื่องมือ / อุปกรณ์	วิธีดำเนินการ	เกณฑ์ที่ยอมรับ	เวลาที่ปฏิบัติ	นาที	ความถี่				
							W	M	3M	6M	Y
โซ่และเฟือง	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง / ปรับตั้ง, หล่อลื่น, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายพา, ผ้า, ประแจผสม #17, น้ำมันหล่อลื่น #220	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, ตรวจสอบสภาพโซ่และเฟือง, ปรับความตึงโซ่, หยอดน้ำมันหล่อลื่น, เปลี่ยนใหม่หากตรวจพบการชำรุดของโซ่และเฟือง	สะอาด, โซ่ไม่เพ็งหรือตึงหรือหย่อนเกินไป เฟืองไม่สึกและมีสภาพพร้อมใช้งาน, น้ำมันหล่อลื่น 3-5 มิลลิลิตร	ขณะเดินเครื่อง	5		●			
มอเตอร์	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, ปรับแต่ง /ปรับตั้ง, เปลี่ยนใหม่	มือ, สายพา, หู, ไขควง, สาย ฉีดลม, ประแจแหวน #17, ข้อต่อสายไฟใหม่, ลูกปืนใหม่	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกบนตัวมอเตอร์และพัดลมระบายอากาศ, โยก / หมุนเพลามอเตอร์เพื่อตรวจสภาพลูกปืน, ตรวจสภาพและขันแน่นจุดเชื่อมต่อสายไฟ, เปลี่ยนใหม่หากพบการชำรุดของอุปกรณ์	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดัง, สายไฟและจุดเชื่อมต่อสายไฟไม่ชำรุดหรือเศิดรอยไหม้และมีสภาพพร้อมใช้งาน	ขณะหยุดเครื่อง	10		●			
ลูกปืนสกรู	ทำความสะอาด, ตรวจเช็ค, อัดจาระบี, เปลี่ยนใหม่	มือ, หู, จาระบี #EP32, กระบอกอัดจาระบี, ผ้า, ลูกปืนใหม่	กำจัดสิ่งสกปรกและคราบจาระบีรอบๆจุดอัดจาระบี, โยก / หมุนเพลาสกรูเพื่อตรวจสภาพลูกปืน, อัดจาระบี, ล้าง / เปลี่ยนลูกปืนใหม่หากอัดจาระบีไม่เข้าหรือตรวจพบการชำรุดของลูกปืน	สะอาด, ลูกปืนไม่หลวม / คลอน / มีเสียงดังและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน, จาระบี 4 กรัม	ขณะหยุดเครื่อง	10			●		
ชุดเกียร์มอเตอร์	ทำความสะอาด, เปลี่ยนน้ำมัน	ผ้า, ประแจตัวแอล #5 น้ำมันเกียร์ #220	กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก, เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน	สะอาด, น้ำมันเกียร์ 1 ลิตร	ขณะหยุดเครื่อง	10					●

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ W, M, 3M, 6M, Y หมายถึง ความถี่ในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา ประจำสัปดาห์, ประจำ 1, 3, 6, 12 เดือน ตามลำดับ

ภาพที่ จ 17. คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาของสกรูลำเลียงฝุ่นแป้ง (Micro screw)

เทคโนโลยีการวินิจฉัยอุปกรณ์

การตรวจสภาพเครื่องจักรจากการสั่นสะเทือน ด้วยการใช้หูฟังอุตสาหกรรม (Stethoscope)

เป็นวิธีที่ง่ายและราคาถูก ใช้เพื่อทำการฟังเสียงที่เกิดขึ้นจากชิ้นส่วนเครื่องจักร ข้อเสียของวิธีดังกล่าวคือไม่สามารถระบุค่าเชิง “ปริมาณ” ให้กับระดับเสียงที่ได้ยินได้ และเครื่องมือชนิดอื่นสามารถระบุช่วงการก่อตัวก่อนเกิดการชำรุดได้ล่วงหน้ามากกว่าวิธีนี้

ภาพที่ จ 18. หูฟังอุตสาหกรรม (Stethoscope)

การตรวจสภาพเครื่องจักรจากการสั่นสะเทือนด้วยการใช้ Vibration Analysis

การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรจากการสั่นสะเทือนเป็น การตรวจสอบความผิดปกติ และความเสียหายของเครื่องจักรเชิงกล เป็นส่วนใหญ่โดยมีเครื่องมือวัดความสั่นสะเทือน (Vibration Analyzer) เป็นตัวเก็บข้อมูลและแปลงเป็นข้อมูลทางความถี่ซึ่งเราสามารถ ทราบถึงปัญหาของเครื่องจักรได้จากความถี่ที่เราเก็บได้ดั้งนั้นคนที่จะสามารถอ่านข้อมูลทางความถี่และประเมินผลได้ต้องมีความเข้าใจเรื่องของการวิเคราะห์ความสั่นสะเทือน ถึงจะสามารถประเมินผลระดับความรุนแรงของการเสียหายและหาสาเหตุของการเสียหายได้เพื่อจะนำข้อมูลไปวางแผนการซ่อมและจัดเตรียมอะไหล่ต่อไป

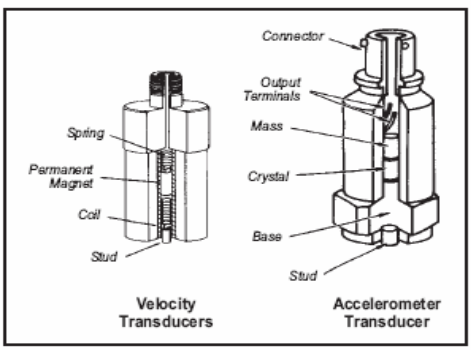
ภาพที่ จ 19. เครื่องมือวัดความสั่นสะเทือน

ประเภทของหัววัดที่ใช้ในการตรวจเช็คสภาพของเครื่องจักร

ในการเลือกใช้หัววัดให้เหมาะสมสำหรับการวัดความสั่นสะเทือน เป็นสิ่งจำเป็นในการทำให้เกิดค่าที่ถูกต้องในระบบการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร ซึ่งสิ่งแรกในการตัดสินใจคือการเลือกหัววัดให้ตรงกับการใช้งานหัววัดพื้นฐานมี 4 ประเภทคือ หัววัดความเร็ว, หัววัดความเร่ง, หัววัดระยะขจัด (eddy current) และ หัววัด SEE

หัววัดความเร็ว

หัววัดความเร็ว คืออุปกรณ์ที่ประกอบด้วยขดลวดภายในมีสปริงที่ขยายตัวได้กับแม่เหล็กซึ่งจะทำงานในช่วงความถี่ที่กำหนด ตัวขดลวดเคลื่อนที่กับแม่เหล็กที่ติดอยู่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไฟฟ้า ผลจากแรงดันไฟฟ้า(มีค่าสูงที่ความต้านทานต่ำ) สามารถนำไปใช้ได้โดยตรงกับเครื่องมือเก็บสัญญาณปัญหาของหัววัดความเร็วคือสัญญาณที่ได้มีสัญญาณรบกวนสูงทำให้ค่าที่อ่านได้อาจมีความผิดพลาดนอกจากนี้ตัวหัววัดมีพื้นฐานเป็นอุปกรณ์ทางกลทำให้หัววัดมีอายุการใช้งานที่สั้น



ภาพที่ จ 20. หัววัดความเร็วและความเร่ง

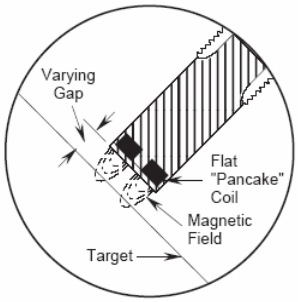
หัววัดความเร่ง

หัววัดความเร่งของ SKF เป็นหัววัดประเภท Piezoelectric ทำงานโดยเมื่อมีการเคลื่อนที่ในแนวแกนกระทำต่อหัววัด สัญญาณที่ได้จะทำให้เกิดแรงต้านจากผลึกPiezoelectric ซึ่งแรงต้านจากผลึกจะทำการส่งสัญญาณออกไปในรูปของกระแสไฟฟ้าโดยความเข้มของสัญญาณจะขึ้นอยู่กับแรงที่กระทำ จากนั้นสัญญาณในรูปของสัญญาณความเร่งจะถูกส่งผ่านตัวขยายสัญญาณที่มีความต้านทานต่ำ (โดยปกติ 10-100mV/A peak) เข้าสู่เครื่องมือวัดและวิเคราะห์โดยปกติการวัดบางครั้ง อาจจะมีความต้องการให้มีการแสดงผลในรูปของค่าระยะขจัด (ระยะเคลื่อนที่จริงของเพลา) หัววัดความเร็วและความเร่ง จะถูกแปลงสัญญาณเพื่อให้แสดงค่านั้นๆได้ (หัววัดทั้งสองแบบดังกล่าวจะถูกติดตั้งบนตัวเสื้อตลับลูกปืนในการเก็บสัญญาณ)

หัววัดระยะขจัด

สำหรับหัววัดระยะขจัด จะทำการวัดตำแหน่งของเพลาที่หมุนเทียบกับจุดคงที่จุดหนึ่ง เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งของเพลาจะทำให้เกิดสัญญาณความสั่นสะเทือนซึ่งส่งผลโดยตรงกับหัววัด สาเหตุสำคัญที่หัวเซ็นเซอร์ชนิดนี้มีการใช้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีความทนทาน, ติดตั้งง่ายและมีความแม่นยำ นอกจากนี้ยังทนทานต่ออุณหภูมิสูงและสภาพแวดล้อมที่เลวร้ายบริเวณส่วนปลายของหัววัดจะมีขดลวดที่แปรสภาพเป็นสนามแม่เหล็กเมื่อถูกกระตุ้นด้วยสัญญาณความถี่สูง เมื่อเพลาเกิดการหมุนและมีการเคลื่อนที่เข้าใกล้หรือออกห่างจากหัววัด จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กที่ส่งออกมาจากหัววัด ความเข้มของสัญญาณที่ถูกส่งออกมาจะขึ้นอยู่กับความแรงของสนามแม่เหล็ก ดังนั้นตำแหน่งของเพลาและค่าความสั่นสะเทือนจึงสามารถตรวจสอบได้จากสัญญาณดังกล่าวหัววัดระยะขจัด จะใช้สัญญาณความถี่สูงเพื่อทำให้เกิดการส่งสัญญาณออกมาในรูปของระยะขจัด (โดยปกติ 200 mV/mil ของการสั่นสะเทือน) ข้อสำคัญในการติดหัวเซ็นเซอร์คือ ช่องว่างระหว่างหัวเซ็นเซอร์กับเพลาที่หมุน โดยปกติการติดตั้งจะมีการวัดระยะ 5, 10 หรือ 20 milsสถาบัน API ได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานสำหรับหัวเซ็นเซอร์ประเภทนี้ให้เหมาะกับการเลือกใช้สำหรับหัววัด SKF ได้มีการผลิตภายใต้มาตรฐาน APIซึ่ง SKF Condition Monitoring มีประสบการณ์ที่ยาวนานสำหรับการออกแบบและการผลิตซึ่งได้มีการส่งมอบไปแล้ว 150,000 ชุด

ภาพที่ จ 21. หัววัด Eddy และตัวขับหัววัด Eddy



ภาพที่ จ 22. ส่วนปลายของหัววัด Eddy

การพิจารณาเปลี่ยนน้ำมันใหม่

การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำมันเพื่อทราบอายุของการใช้งานต้องกระทำทุก 30 หรือ 60 วันในช่วง 6 - 12 เดือนแรกกับน้ำมันที่เปลี่ยนใหม่หลังจากนั้นตรวจสอบทุก 6 เดือน การใช้วิธีตรวจสอบที่กล่าวแล้วจะมีประโยชน์ต่อผู้ใช้มาก เพื่อป้องกันความเสียหายเนื่องจากต้องเครื่องจักรกะทันหันเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนน้ำมันใหม่

การตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นและการประเมินผลมีวิธีทำหลายวิธีดังต่อไปนี้

1) ตรวจสอบคุณสมบัติไม่รวมกับออกซิเจน (Oxidation Stability) ใช้วิธี ASTM D-943 ที่กล่าวแล้ว เวลาใช้ต้องไม่น้อยกว่า 250-300 ชั่วโมง เมื่อค่าของความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 2.0 N.N. ถ้าเวลาน้อยกว่ากำหนดไว้แสดงว่าน้ำมันเสื่อมคุณภาพเพราะรวมตัวกับออกซิเจนมากเกินไป โดยใช้เครื่อง Turbine oil oxidation stability tester (TOST)

ภาพที่ จ 23. Turbine oil oxidation stability tester (TOST)

2) วัดค่าของความเป็นกรดเป็นด่าง (Neutralization Number) ค่าของความเป็นกรด (Total Acid Number) ไม่ควรเกิน 0.2-0.3 mgKOH/g ถ้าเกินกว่านี้แสดงว่าน้ำมันเสื่อมคุณภาพแล้ว สารเคมีถูกใช้หมดไปและน้ำมันรวมกับออกซิเจนมากเกินไป ถ้าค่าของความเป็นกรดถึง 0.4 mgKOH/g ต้องเปลี่ยนน้ำมันใหม่ โดยใช้เครื่อง TAN tester ดังภาพที่ จ 24

ภาพที่ จ 24. TAN tester

3) วัดความตึงผิว (Interfacial Tension, IFT)) ค่าของ IFT ที่ลดต่ำลงมาถึง 14-17 Dynes/Cm. หลังจากใช้งานมานานพอสมควร แสดงว่าน้ำมันมีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่มากเกินจำนวนที่กำหนด ต้องนำมากรองทำให้บริสุทธิ์ใหม่ (Pureification)

4) ทดสอบคุณสมบัติป้องกันสนิม (Rust Protective Properties) ตามวิธี ASTM D-665 ที่กล่าวแล้ว ถ้าพบว่าเป็นสนิมก็แสดงว่าสารเคมีป้องกันสนิมที่เคยมีอยู่ได้ถูกใช้หมดไป ปรกติการตรวจน้ำมันที่ใช้แล้วจะทดสอบกับน้ำกลั่นเท่านั้น ส่วนน้ำทะเลนิยมใช้กับน้ำมันใหม่

5) ทดสอบคุณสมบัติไล่อากาศ (Air Release Properties) ใช้วิธี DIN 51381 ที่อุณหภูมิ 25°C หลังจากเป่าอากาศเข้าไปแล้วฟองอากาศต้องหนีไปภายใน 12 นาที

6) ความหนืด (Viscosity) ตรวจสอบตามวิธี ASTM D-445 ที่กล่าวแล้ว ความหนืดที่เปลี่ยนไปปกติเป็นการเตือนให้ตรวจสอบคุณสมบัติอื่นซึ่งอาจผิดปกติหรือเสียไป แต่โดยทั่วไปค่าของความหนืดไม่ควรเปลี่ยนมาก หรือน้อยกว่า 10% จากของเดิมความหนืดที่ใช้ในการเปรียบเทียบส่วนใหญ่จะวัดที่อุณหภูมิ 40 องศา หรือ 100 องศา ดังภาพที่ จ 25 และ จ 26

ภาพที่ จ 25. Capillary viscometer ที่ 40 องศา

ภาพที่ จ 26. Tapered Bearing Simulator ที่ 100 องศา

7) ปริมาณน้ำ (Water Content) ในกรณีที่น้ำไม่รั่วเข้าไปปนกับน้ำมันมากเกินไป หรือถ้าน้ำไม่ละลายในน้ำมันจนแยกไม่ออก เครื่องปั่น (Centrifuges) ก็สามารถรักษาปริมาณน้ำในน้ำมันไม่ให้เกิน 0.2% ได้น้ำที่แยกตัวและตกอยู่ก้นถังก็สามารถแยกออกโดยการถ่ายออก น้ำมันที่มีน้ำปนอยู่ถึง 0.5% ต้องเปลี่ยนน้ำมันใหม่ สามารถวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง Karl fischer analyzer ดังภาพที่ จ 27

ภาพที่ จ 27. Karl Fischer analyzer

8) ปริมาณสิ่งสกปรกที่ไม่ละลายในน้ำมัน ใช้วิธี ASTM D-893 ดังกล่าวแล้ว โดยเอาไปละลายในสารละลาย n-Pentane ปริมาณของสิ่งสกปรกที่เจือปนอยู่วัดได้ไม่ควรเกิน 0.2%

หมายเหตุ : การประเมินผลเพื่อทราบอายุการใช้งานของน้ำมันเครื่องหล่อลื่นต้องพิจารณาจากผลทดสอบตามที่ระบุไว้ข้างต้นหลายประการร่วมกัน ไม่ควรพิจารณาจากผลทดสอบอันใดอันหนึ่งโดยเฉพาะ การเลือกทดสอบคุณสมบัติบางชนิดอาจกระทำได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็น

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่...../...../.....	
มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักรด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature gun)				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ .....
เครื่องจักร	ตำแหน่ง / อุปกรณ์ที่ตรวจวัด	อุณหภูมิ	สภาวะ / สถานของอุปกรณ์	สาเหตุ / อาการที่อาจเกิดขึ้น	มาตรการ / แนวทางการแก้ไข	
เครื่องตีแป้งนึ่งแนวนอน (Detacher)	ลูกปืนมอเตอร์	≤ 75°C	ปกติ	การทำงานปกติ	ตรวจเช็คตามแผนปกติ	
		> 75°C หรือมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง 1 สัปดาห์	มีความผิดปกติ	- พัดลมมอเตอร์ไม่ทำงานหรืออาจมีการชำรุด - ปริมาณสารหล่อลื่นน้อยหรือมากเกินไป - ลูกปืนชำรุด - ความผิดพลาดจากการตั้งศูนย์มอเตอร์ (Miss alignment)	เพิ่มความถี่ในการตรวจวัดและวางแผนขอหยุดเครื่องเพื่อทำการตรวจสอบสภาพใบพัดมอเตอร์ ลูกปืนมอเตอร์ รวมถึงปริมาณสารหล่อลื่นในลูกปืน กรณีที่ลูกปืนมีเสียงดังผิดปกติร่วมด้วยให้ขอหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการตรวจสอบสภาพและเปลี่ยนลูกปืน แต่หากไม่มีเสียงดังให้วัดอุณหภูมิที่ Coupling ถ้าพบว่ามีอุณหภูมิสูงให้หยุดเครื่องเพื่อตรวจสอบ Alignment ระหว่างมอเตอร์กับใบตีแป้ง หากพบว่ามีความผิดพลาดให้ทำการปรับตั้งใหม่และวัดอุณหภูมิซ้ำอีกครั้งหลังจากที่ทำการปรับตั้ง หากอุณหภูมิยังไม่ลดลงให้ทำการเปลี่ยนลูกปืนมอเตอร์	
	ลูกปืนใบตี	≤ 75°C	ปกติ	การทำงานปกติ	ตรวจเช็คตามแผนปกติ	
		> 75°C หรือมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง 1 สัปดาห์	มีความผิดปกติ	- ปริมาณสารหล่อลื่นน้อยหรือมากเกินไป - ลูกปืนชำรุด - ใบตีแป้งอาจมีการสึกหรอหรือมีสิ่งสกปรกเกาะอยู่และทำให้เกิดการเสียสมดุล(Unbalance) - ความผิดพลาดจากการตั้งศูนย์มอเตอร์ (Miss alignment)	เพิ่มความถี่ในการตรวจวัดและวางแผนขอหยุดเครื่องเพื่อทำการตรวจสอบสภาพจานใบตีแป้ง ลูกปืน รวมถึงปริมาณสารหล่อลื่นของลูกปืน กรณีที่ลูกปืนมีเสียงดังผิดปกติร่วมด้วยให้ขอหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการตรวจสอบสภาพและเปลี่ยนลูกปืน แต่หากไม่มีเสียงดังให้วัดอุณหภูมิที่ Coupling ถ้าพบว่ามีอุณหภูมิสูงให้หยุดเครื่องเพื่อตรวจสอบ Alignment ระหว่างใบตีกับมอเตอร์ หากพบว่ามีความผิดพลาดให้ทำการปรับตั้งใหม่และวัดอุณหภูมิซ้ำอีกครั้งหลังจากที่ทำการปรับตั้ง หากอุณหภูมิยังไม่ลดลงให้ทำการเปลี่ยนลูกปืน	

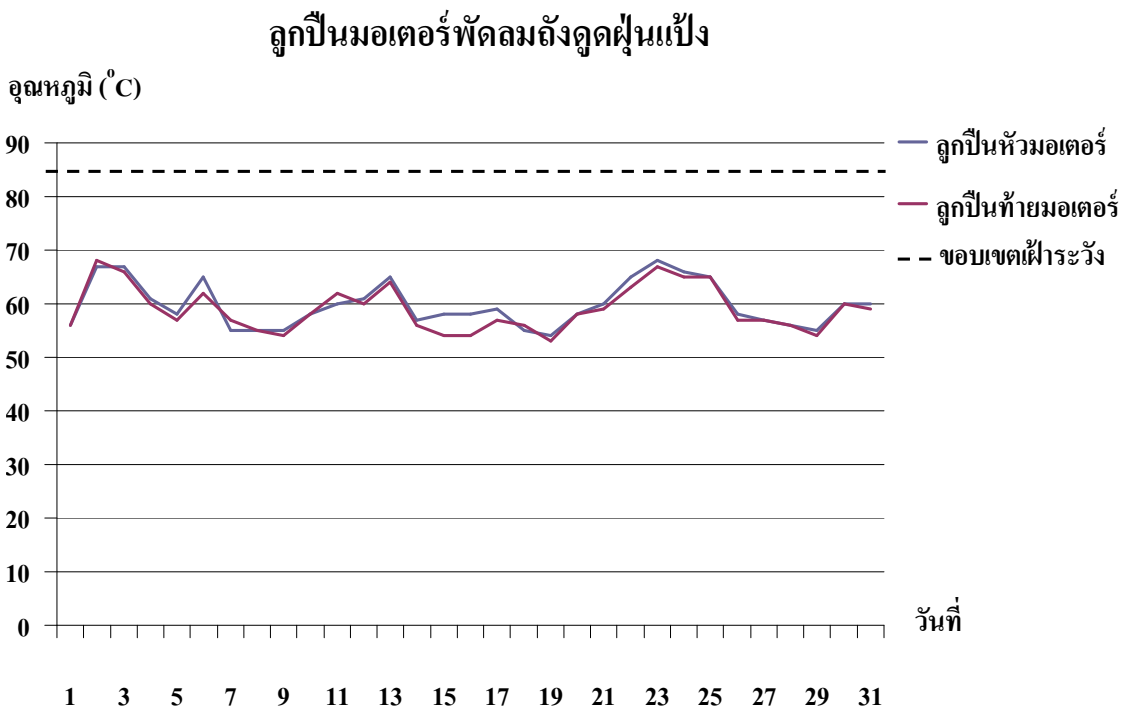
ภาพที่ จ 28. มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักรด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature Gun)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่...../...../.....	
มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักรด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature gun			หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี		ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ .....
เครื่องจักร	ตำแหน่ง / อุปกรณ์ที่ตรวจวัด	อุณหภูมิ	สภาวะ / สถาน	สาเหตุ / อาการที่เกิดขึ้น	มาตรการ / แนวทางการแก้ไข	
พัดลมดูดฝุ่นแป้ง (Fan suction Pneumatic)	ลูกปืนมอเตอร์	≤ 85°C	ปกติ	การทำงานปกติ	ตรวจเช็คตามแผนปกติ	
		> 85°C หรือมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง 1 สัปดาห์	มีความผิดปกติ	- พัดลมมอเตอร์ไม่ทำงานหรืออาจมีการชำรุด - ปริมาณสารหล่อลื่นน้อยหรือมากเกินไป - ลูกปืนชำรุด - ใบพัดอาจมีการสึกหรอหรือมีสิ่งสกปรกเกาะอยู่และทำให้เกิดการเสียสมดุล(Unbalance)	เพิ่มความถี่ในการตรวจวัดและวางแผนขอหยุดเครื่องเพื่อทำการตรวจสอบสภาพใบพัดลม ใบพัดมอเตอร์ ลูกปืนมอเตอร์ รวมถึงปริมาณสารหล่อลื่นในลูกปืน กรณีที่ลูกปืนมีเสียงดังผิดปกติร่วมด้วยให้ขอหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการตรวจสอบสภาพและเปลี่ยนลูกปืน	
เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)	ลูกปืนมอเตอร์	≤ 75°C	ปกติ	การทำงานปกติ	ตรวจเช็คตามแผนปกติ	
		> 75°C หรือมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง 1 สัปดาห์	มีความผิดปกติ	- พัดลมมอเตอร์ไม่ทำงานหรืออาจมีการชำรุด - ปริมาณสารหล่อลื่นน้อยหรือมากเกินไป - ลูกปืนชำรุด - ความผิดพลาดจากการตั้งศูนย์ระหว่างมอเตอร์กับลูกกลิ้ง (Miss alignment)	เพิ่มความถี่ในการตรวจวัดและวางแผนขอหยุดเครื่องเพื่อทำการตรวจสอบสภาพพัดมอเตอร์ ลูกปืนมอเตอร์ รวมถึงปริมาณสารหล่อลื่นในลูกปืน กรณีที่ลูกปืนมีเสียงดังผิดปกติร่วมด้วยให้ขอหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการตรวจสอบสภาพและเปลี่ยนลูกปืน แต่หากไม่มีเสียงดังให้หยุดเครื่องเพื่อตรวจสอบสภาพการสึกของสายพานลูกกลิ้งบด ถ้าพบว่าสายพานมีการสึกหรอมาจากด้านข้างด้านใดด้านหนึ่งแล้วให้ทำการตรวจสอบ Alignment มอเตอร์ ถ้าพบว่ามีความผิดพลาดให้ทำการปรับตั้งใหม่และวัดอุณหภูมิซ้ำอีกครั้งหลังจากที่ทำการปรับตั้ง หากอุณหภูมิยังไม่ลดลงให้ทำการเปลี่ยนลูกปืน	

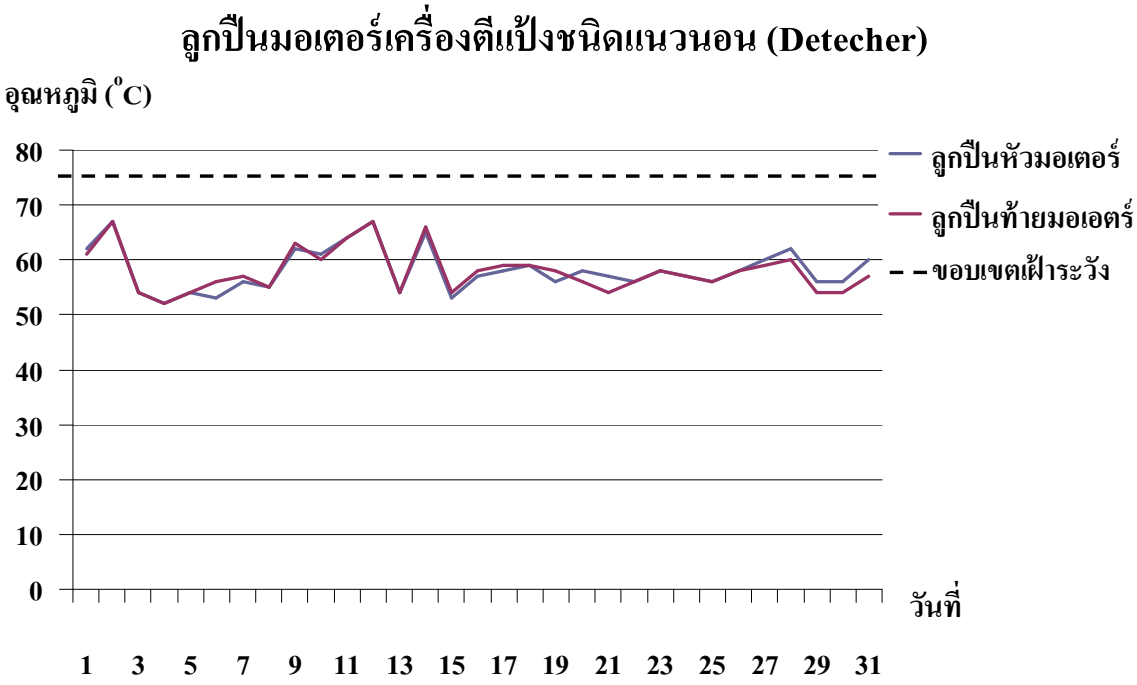
ภาพที่ จ 28. มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักรด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature Gun) (ต่อ)

โรงงานอาหารผลิตอาหารสัตว์น้ำ					เลขที่ / แก้ไขครั้งที่ / เริ่มใช้วันที่...../...../.....	
มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักรด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature gun				หน่วยงาน : โรงงานผลิตแป้งสาลี	ผู้รับผิดชอบ : พนักงานซ่อมบำรุง	อายุการจัดเก็บ .....
เครื่องจักร	ตำแหน่ง / อุปกรณ์ที่ตรวจวัด	อุณหภูมิ	สภาวะ / สถานของอุปกรณ์	สาเหตุ / อาการที่อาจเกิดขึ้น	มาตรการ / แนวทางการแก้ไข	
เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)	ลูกกลิ้งบด	60 °C - 65°C	ปกติ	การทำงานปกติ	ตรวจเช็คตามแผนปกติ	
		> 60 °C - 65°C	มีความผิดปกติ	- การปรับตั้งลูกกลิ้งชิดเกินไปเนื่องสต๊อกมีลักษณะหยาบ	ตรวจสอบความละเอียดของสต๊อกและปรับตั้งลูกกลิ้งบดRoller Millตัวก่อนหน้าให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด หากพบว่าความละเอียดของสต๊อกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแล้วให้ตรวจสอบทะแกรงร่อนแป้งว่าชำรุดหรือไม่ หากพบการชำรุดให้เปลี่ยนใหม่	
				-มีสต๊อกมาท่อลูกกลิ้ง	ตรวจสอบการสึกหรอของใบมีด / แปรงทำความสะอาดลูกกลิ้ง หากพบการชำรุดให้เปลี่ยนใหม่ หากยังมีสภาพปกติให้ปรับระยะเพลาถ่วงน้ำหนักเพื่อเพิ่มแรงกดใบมีด / แปรงทำความสะอาดลูกกลิ้งแล้วตรวจสอบลูกกลิ้งซ้ำอีกครั้ง	
				-การกระจายของสต๊อกไม่เต็มหน้าสัมผัสลูกกลิ้ง	เพิ่มความถี่ในการทำความสะอาด Feed หน้าเครื่อง หากพบว่ายังเกิดปัญหาเดิมซ้ำให้เก็บตัวอย่างส่งตรวจเช็คความชื้นและทำการปรับสภาพความชื้นให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด	
	ลูกปืนลูกกลิ้งบด	≤ 75°C	ปกติ	การทำงานปกติ	ตรวจเช็คตามแผนปกติ	
		> 75°C หรือมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง 1 สัปดาห์	มีความผิดปกติ	- การปรับระยะลูกกลิ้งด้านซ้าย – ขวาไม่เท่ากัน - ปริมาณจาระบีน้อยหรือมากเกินไป - เฟืองลูกกลิ้งบดชิดมากไปเนื่องจากลูกกลิ้งมีขนาดเล็กลงซึ่งเป็นผลจากการถอดลูกกลิ้งไปปรับแต่งล่องฟัน	วัดอุณหภูมิลูกกลิ้งด้ายซ้ายและด้านขวาแล้วปรับตั้งระยะลูกกลิ้งทั้งสองด้านให้เท่ากันจากนั้นตรวจวัดอุณหภูมิที่ลูกกลิ้งและลูกปืนซ้ำอีกครั้ง หากอุณหภูมิลูกปืนยังไม่ลดลงให้วางแผนขอหยุดเครื่องเพื่อทำการตรวจสอบสภาพลูกปืนและปริมาณสารหล่อลื่นรวมถึงระยะของเฟืองลูกกลิ้งบด หากพบว่าลูกปืนชำรุดให้เปลี่ยนใหม่และเติมจาระบีในปริมาณที่กำหนด กรณีพบว่าเฟืองลูกกลิ้งชิดเกินไปเนื่องจากขนาดลูกกลิ้งเล็กลงให้เปลี่ยนลูกกลิ้งใหม่	

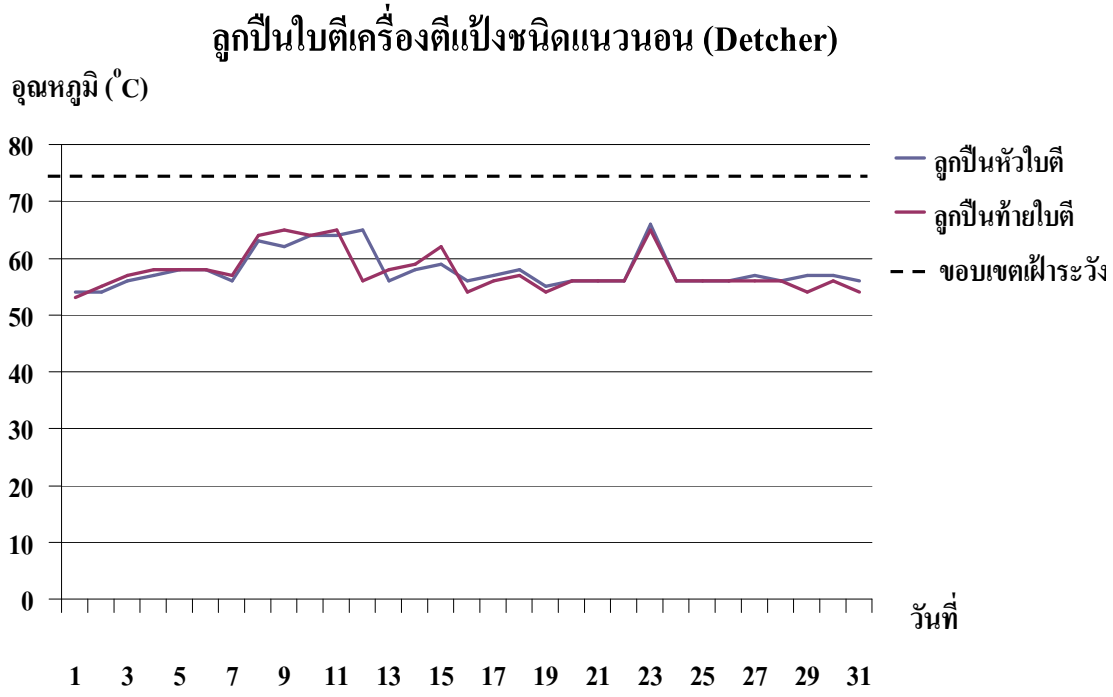
ภาพที่ จ 28. มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักรด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (Temperature Gun) (ต่อ)



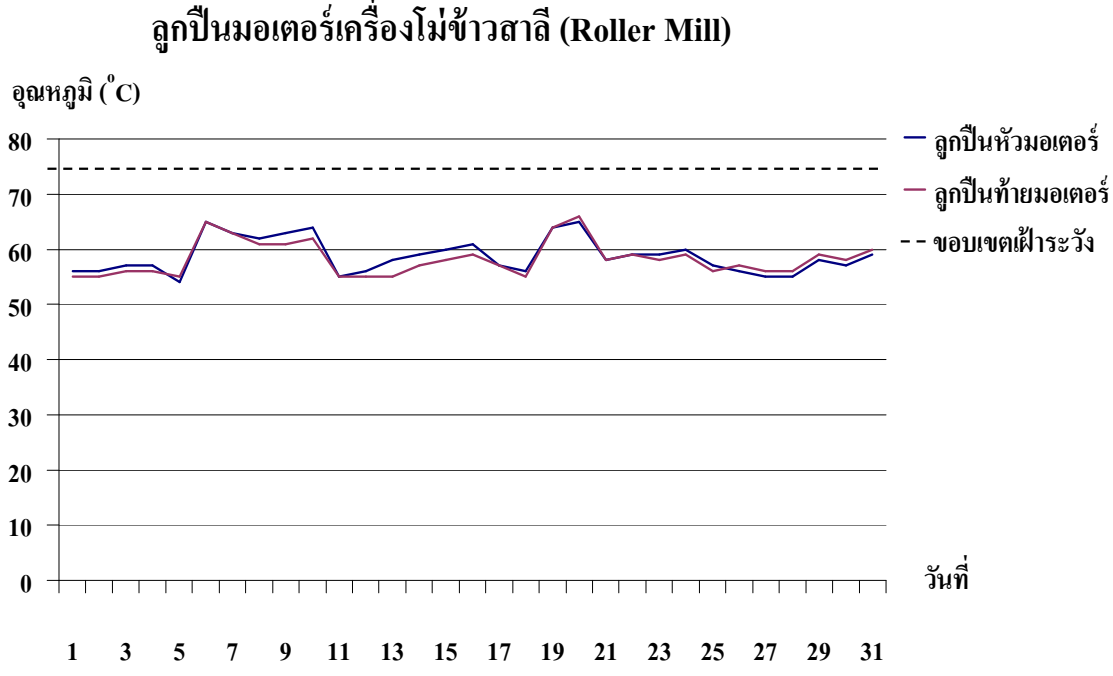
ภาพที่ จ 29. ผลการตรวจวัดอุณหภูมิลูกปืนมอเตอร์พัดลมถังกำจัดฝุ่นแป้ง



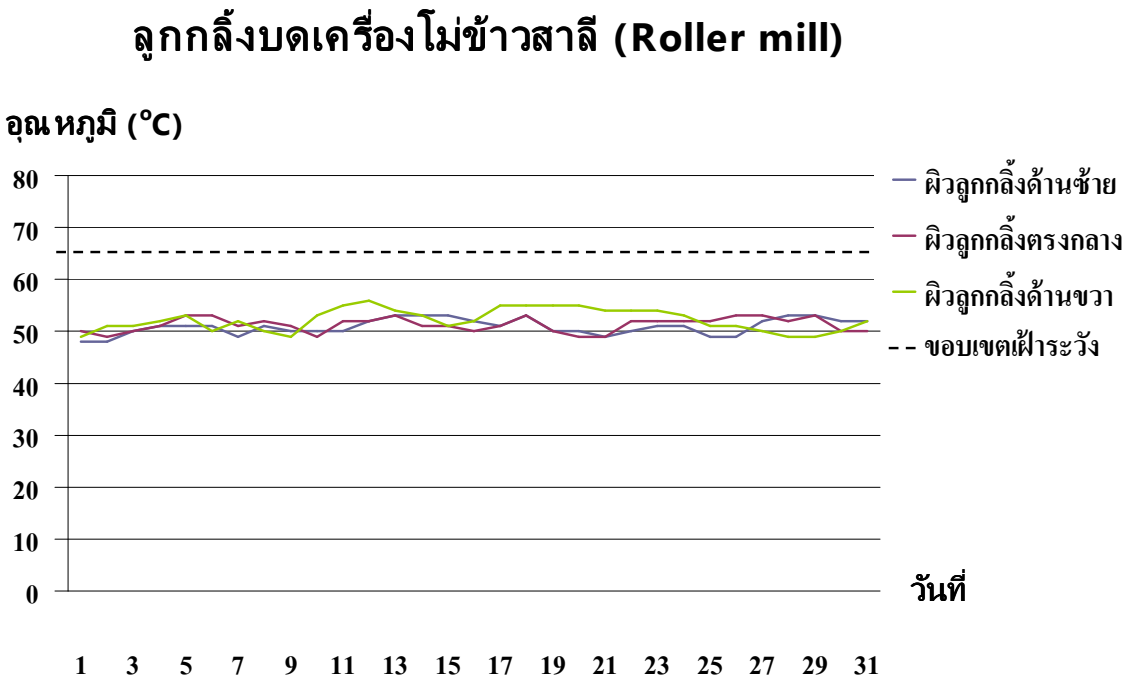
ภาพที่ จ 30. ผลการตรวจวัดอุณหภูมิลูกปืนมอเตอร์เครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน



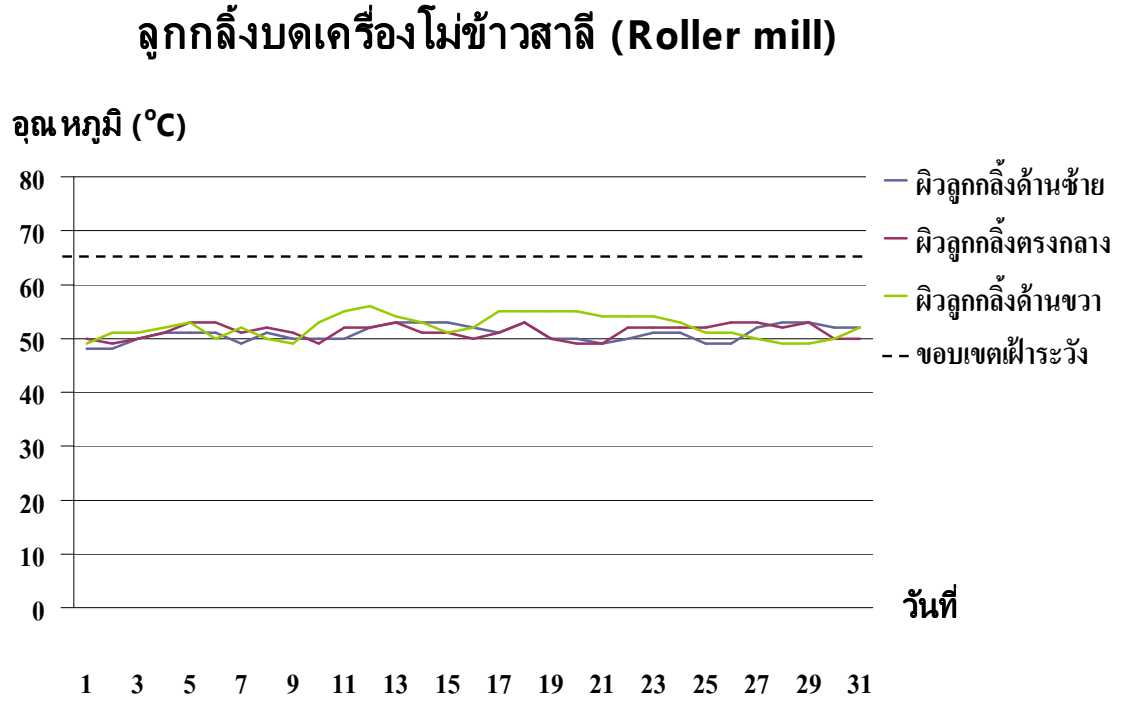
ภาพที่ จ 31. ผลการตรวจวัดอุณหภูมิลูกปืนใบตีเครื่องตีแป้งชนิดแนวนอน



ภาพที่ จ 32. ผลการตรวจวัดอุณหภูมิลูกปืนมอเตอร์เครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)



ภาพที่ จ 33. ผลการตรวจวัดอุณหภูมิลูกกลิ้งบดเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)



ภาพที่ จ 34. ผลการตรวจวัดอุณหภูมิลูกปืนลูกกลิ้งบดเครื่องโม่ข้าวสาลี (Roller Mill)

ภาคผนวก ฉ

เสาหลักที่ 4 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ(Education and Training)

นโยบายการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้

โรงงานผลิตแป้งสาลีบ้านพรุ มุ่งมั่น สร้างบุคลลากรที่มีคุณภาพโดยส่งเสริมการพัฒนาความรู้ความสามารถของพนักงานแต่ละบุคคล สร้างความชำนาญเฉพาะทาง เพื่อความกระตือรือร้นในการทำงานของพนักงานผ่านการดำเนินกิจกรรม OJT และการพัฒนาตัวเองเป็นหลัก และสนับสนุนการอบรมด้วยวิธีการ OFF-JT อย่างจริงจัง เพื่อให้มีส่วนร่วมในการเพิ่มผลประกอบการทางด้านธุรกิจของบริษัท และพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีของพนักงาน

จุดประสงค์ของการดำเนินการฝึกอบรม

(1) พัฒนาบุคคลากรให้มีความรู้และความสามารถในเรื่องเครื่องจักรและการทำงานโดยอาศัยกิจกรรมTPM

(2) ดำเนินการสร้างบุคลากรที่สามารถสนองต่อความต้องการของบริษัทจากมุมมองที่กว้างไกล

เป้าหมายการฝึกอบรม

เป้าหมายสำหรับพนักงานประจำสายผลิตแป้งข้าวสาลี

- สามารถตรวจพบสิ่งผิดปกติของเครื่องจักร
- สามารถซ่อมแซมเครื่องจักร/อุปกรณ์ได้ (เบื้องต้น)
- สามารถติดตามสาเหตุสิ่งผิดปกติและฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพปกติ
- สามารถทำการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข
- สามารถใช้อุปกรณ์เพื่อวินิจฉัยสภาพเครื่องจักร
- สามารถปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร
- สามารถค้นหาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรผิดปกติ

ภาพที่ ฉ 1. นโยบาย วัตถุประสงค์และเป้าหมายดำเนินการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเครื่องจักร

1. แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่อง ระบบส่งกำลัง (Transmission)

1.1 จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมายวงกลม ◯ ในข้อที่ท่านเลือก

(1) การตรวจสอบพิกัดฟันเฟืองข้อใดถูกต้อง?

ก. รูปร่างของฟันด้านข้าง ระยะพิตช์ ความหนาของฟัน

ข. ระยะพิชต์ ความหนาของฟัน แนวด้านข้างของฟัน ความกลม รูปร่างฟันด้านข้าง

ค. ระยะพิตช์ ความหนาของฟัน แนวด้านข้าง รูปร่างฟันด้านข้าง

ง. รูปร่างฟันด้านข้าง ระยะพิตช์ ความหนาของฟัน ความกลม

(2) ข้อใดไม่ใช้ข้อได้เปรียบของโซ่เฟืองเมื่อเทียบกับสายพานแบบอื่น ?

ก. ส่งกำลังได้สูงกว่าโดยไม่มีการลื่น ข. เปลืองเนื้อที่น้อย

ค. ไม่ต้องดึงให้แน่นมาก ง. มีความไวต่อสิ่งสกปรกน้อย

(3) การตรวจสอบการสึกหรอของโซ่ทำได้อย่างไร ?

ก. คลายชุดปรับตั้งโซ่ให้หย่อนเต็มที่ ข. การเขย่าโซ่

ค. การดึงออกให้ตึง ง. ดูว่าโซ่จับเข้ากับล้อโซ่ได้ดี

(4) ถ้าต้องการใช้แบริ่งที่ทำงานเงียบ ต้องเลือกแบริ่งประเภทใด ?

ก. แบริ่งเม็ดทรงกระบอก ข. แบริ่งเม็ดแกว่งหาศูนย์กลาง

ค. แบริ่งเม็ดกลมแบบมีบ่า ง. แบริ่งเม็ดกลมร่องลึก

(5) แบริ่งที่รับได้เฉพาะแรงแนวรัศมี คือ แบริ่งประเภทใด ?

ก. แบริ่งเม็ดทรงกลม ข. แบริ่งเม็ดทรงกระบอก

ค. แบริ่งเม็ดกลมแบบมีบ่ามาตรฐาน ง. แบริ่งเม็ดแกว่งหาศูนย์กลาง

(6) ข้อใดมิใช่การทำความสะอาดแบริ่งที่ถูกต้อง ?

ก. สำหรับแบริ่งที่มีซีลฝาปิดลูกกลิ้งทั้งสองด้านก่อนล้างทำความสะอาดให้แกะซีลออกก่อน

ข. แบริ่งที่สกปรกให้แช่ในน้ำมันนานๆเพื่อให้จาระบีและคราบสกปรกละลายออกไป

ค. หมุนแบริ่งอย่าช้าๆในขณะที่ล้างด้วยน้ำมันเบนซินเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกออก

ง. การใช้ลมเป่าไลสิ่งสกปรกออกจากแบริ่งโดยใช้มือจับแหวนนอก-แหวนในให้แน่น

(7) ข้อใดต่อไปนี้เป็นการประกอบและการตึงสายพานที่ถูกต้อง

ก. คลายอุปกรณ์ปรับตึงสายพานให้อยู่ในสภาพหย่อนเต็มที่

ข. ทำความสะอาดผิวหรือร่องล้อสายพาน

ค.ตรวจสอบแนวร่วมศูนย์ของล้อสายพาน

ง. ถูกทุกข้อ

(8) เฟืองตรงฟันเฉียงมีคุณสมบัติดีกว่าเฟืองตรงธรรมดาอย่างไร ?

ก. ส่งแรงโมเมนต์ได้มากกว่า ข. เสียงเงียบกว่า

ค. ฟันไม่ขบกันเต็มหน้ากว่าง ง. ถูกทุกข้อ

(9) ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการลดการสึกหรอของโซ่ที่ถูกต้อง

ก. โซ่แบบมีข้อต่อหัวสปริงล็อกต้องหันไปสวนทางกับการเคลื่อนที่ของโซ่

ข. โซ่แบบข้อเรียวการเคลื่อนที่จะให้ด้านเรียวเคลื่อนที่นำหน้าหัวแผ่นประกับโซ่

ค. โซ่ที่มีข้อต่อถอดได้สามารถติดตั้งให้เคลื่อนที่ได้ทั้ง 2 ทิศทาง

ง. ถูกทุกข้อ

(10) เฟืองชนิดใดเหมาะที่จะนำมาใช้สำหรับงานที่มีความเร็วรอบและกำลังงานสูง

ก. เฟืองดอกจอกฟันเอียงโค้ง

ข. เฟืองดอกจอกฟันตรง

ค. เฟืองดอกจอกฟันตรงเอียง

ง. เฟืองแบบฟันตรงธรรมดา

1.2 จงอธิบาย

(1) ข้อควรระวังในการถอดแบริ่งมาล้างทำความสะอาดมีอะไรบ้าง ?

(2) การเกิดจุดหลุม (Pitting) ในร่องแหวนในของแบริ่งลูกกลิ้งเกิดจากสาเหตุอะไร?

(3) ในการประกอบระบบโซ่ขับจะต้องทำการปรับประกอบอะไรบ้าง จงอธิบาย

(4) ข้อต่อโซ่เยื้อง แบบพิตช์เดียวและสองพิตช์ จะนำมาใช้งานเมื่อใด

(5) เมื่อต้องการสั่งงานให้เฟืองใหม่จะต้องคำนวณหาขาดมิติอะไรบ้างเพื่อให้ช่างสามารถกัดเฟืองให้ได้ตามเดิม กรณีฟันสึกกร่อนหรือแตก 2-3 ฟัน แนวคิด : สมมติว่าวัดขนาด d_k = 120 mm, Z = 20 ฟัน

(6) ให้อธิบายว่ารูปแบบการจัดวางระบบโซ่ขับ (ก)...(ง) ที่แสดงทิศทางขับตด้วยหัวลูกศรเหมาะสมหรือไม่

(7) เพลาส่งกำลังจากคลัปปลิงไปยังกระปุกเกียร์ทำให้รับภาระบิด ให้คำนวณหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาส่งกำลังงานจากมอเตอร์ 3 kW ด้วยความเร็วรอบ 1440 รอบ/นาที

(8) แบริ่งลูกกลิ้งที่มีขนาดแหวนใน 150 mm ควรจะถอดด้วยอุปกรณ์ชนิดใด

(9) อธิบายวิธีการตรวจสอบความเสียหายต่อแผ่นประกบโซ่ (Link plate) ลูกกลิ้งโซ่ เฟืองโซ่

2. แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่อง ระบบนิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ (Pneumatic & Hydraulic)

2.1 จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมายวงกลม ◯ ในข้อที่ท่านเลือก

(1) จงปรียบเทียบระบบนิวแมติกส์กับระบบไฮดรอลิกส์ว่ามีลักษณะเฉพาะที่สำคัญที่แตกต่างกันอย่างไร ?

ก. ต่างกันที่ตัวกลาง
ข. ต่างกันที่ระบบการทำงาน
ค. ต่างกันที่มีตัวกรอง (Filter)
ง. ถูกทุกข้อ

(2) กระบอกสูบแบบโรตารีจะหมุนรอบตัวเองได้กี่องศา?

ก. 45 องศา
ข. 90 องศา
ค. 120 องศา
ง. 360 องศา

(3) การผลิตลมอัดสารมารถแบ่งได้เป็นกี่ระดับ?

ก. 1 ระดับ
ข. 2 ระดับ
ค. 3 ระดับ
ง. 4 ระดับ

(4) หน้าที่ของ Air regulator คือ อะไร?

ก. กรองฝุ่นละออง
ข. ปรับความดัน
ค. อัดอากาศเข้าระบบ
ง. ระบายความร้อน

(5) Directional control valve ทำหน้าที่อะไร?

ก. ควบคุมทิศทางของลม
ข. ปรับความดัน
ค. ทำให้อากาศแห้ง
ง. ผสมน้ำมันหล่อลื่น

(6) หน้าที่ของถังน้ำมันไฮดรอลิกส์มีอะไรบ้าง?

ก. เก็บน้ำมัน
ข. ระบายความร้อน
ค. เก็บสิ่งสกปรก
ง. ถูกทุกข้อ

(7) Flow control valve ทำหน้าที่อะไร?

ก. ควบคุมทิศทาง ข. ปรับความดัน

ค. ควบคุมกระบอกสูบ ง. ถูกทุกข้อ

(8) ระดับของกำลังแรงม้าขั้นต้นของระบบไฮดรอลิกส์เริ่มต้นที่เท่าไร?

ก. 1 แรงม้า ข. 1.5 แรงม้า

ข. 2 แรงม้า ง. 2.5 แรงม้า

(9) Vacuum generator มีลักษณะอย่างไร?

ก. คล้ายท่อสามทาง ข. เป็นทรงกลม

ค. สามเหลี่ยม ง. คล้ายกรวย

(10) ข้อใดไม่ใช้ปัจจัยในการเลือกใช้ระบบนิวส์แมติกส์ และไฮดรอลิกส์ ?

ก. ระดับของกำลัง ข. ระดับเสียง

ค. ความสะอาด ง. รูปร่าง

2.2 จงอธิบาย

(1) จงอธิบายหลักการทำงานของวาล์วควบคุมความดัน ?

(2) เกจวัดความดันลมทำงานได้อย่างไร ?

(3) วาล์วชนิดมี 3 รูและ 5 รู ทำงานเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร ?

(4) โครงสร้างของกระบอกสูบชนิดทางเดียวประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง ?

(5) โครงสร้างของกระบอกสูบชนิดสองทิศทางประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง ?

(6) จงเขียนวงจรการควบคุมความเร็วของกระบอกสูบชนิดทิศทางเดียวในจังหวะวิ่งออก ?

(7) จงบอกวิธีการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ของระบบนิวแมติกส์มา 5 ชนิด ?

(8) อุปกรณ์ควบคุมความดัน ที่ไม่สามารถควบคุมความดันได้ เกิดจากสาเหตุใด และมีสามารถแก้ไขได้อย่างไร

(9) ปัญหากระบอกสูบไม่เคลื่อนที่ เกิดจากสาเหตุใดบ้าง จงเลือกมา 3 สาเหตุและบอกวิธีแก้ไข ?

(10) การตรวจสอบปั๊มลม และถังลมจะต้องตรวจสอบทุกๆระยะเวลาเท่าไร ?

3.แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่อง โบลท์และนัตส์ (Bolt & Nuts)

3.1 จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมายวงกลม ◯ ในข้อที่ท่านเลือก

(1) คุณสมบัติของโบลท์และสกรูธรรมดา (Common Bolts and Cap Screws) ข้อใดถูกต้อง
ก. โบลท์ใช้ยึดชิ้นงานที่มีรูเจาะทะลุและมีเกลียว
ข. โดยทั่วไปสกรูธรรมดามักใช้สำหรับยึดชิ้นงานที่มีรูเป็นเกลียว
ค. โบลท์ใช้สำหรับยึดชิ้นงานที่มีรูเจาะทะลุและมีเกลียวโดยใช้ร่วมกับนัท
ง. ไม่มีข้อใดถูก

(2) โบลท์หัวกลมให้สำหรับงานอะไรบ้าง ?
ก. ฝั่งลงไปในชิ้นงานเพื่อความเรียบร้อย ข. โหลดรับแรงกระแทก
ค. ขันยึดกับชิ้นงานด้วยไคขวง ง. ขันเข้ารูของโลหะแผ่น

(3) สกรูชนิดใดนิยมใช้กับงานที่เป็นชิ้นส่วนเบาๆ เช่น ไม้อัด พลาสติก อะลูมิเนียม เพื่อการปิดหรือตกแต่ง
ก. สกรูเกลียวปล่อย ข. เซทสกรู
ค. สกรูทำเกลียว ง. ข้อ ก.และ ค. ถูกต้อง

(4) Thread root คือส่วนใดของโบลท์?
ก. ร่องเกลียว ข. หัว
ค. ช่วงตัว ง. ความยาวของโบลท์

(5) วิธีการที่ง่ายที่สุดในการป้องกันการคลายตัวของโบลท์และนัตที่ใช้กับเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนคือข้อใด?
ก. ใช้น้ำยาล็อคเกลียว ข. ใช้แหวนสปริง
ค. ใช้แหวนจักร ง. ใช้นัทมีร่องใส่ปริ้นล็อค

(6) โบลท์สวมอัดรูใช้สำหรับงานลักษณะใด?
ก. ขันเข้ารูของโลหะแผ่น ข. โหลดรับแรงกระแทก
ค. ฝั่งลงไปในชิ้นงานเพื่อความเรียบร้อย ง. ขันยึดกับชิ้นงานด้วยไคขวง

(7) นัตส์ที่นิยมนำมาใช้ปรับระยะฟรีของเพลาในเครื่องจักรกลมีอะไรบ้าง?

ก. นัตส์หัวหมวก ข. นัตส์หัวกลม

ค. นัตส์หางปลา ง. นัตส์กลมบากข้าง

(8) โบลท์ล็อกฝังตัว นิยมนำไปใช้ในงานลักษณะใด ?

ก. ยึดกับชิ้นงานเพื่อกันชิ้นงานหลุด ข. ขันยึดกับชิ้นงานด้วยไคขวง

ค. ขันเข้ารูของโลหะแผ่น ง. ยึดเกลียวในที่เป็นชิ้นงานเหล็กหล่อ

(9) ประแจชนิดใดที่ช่วยให้ช่างทำงานได้รวดเร็วสามารถใช้ในสถานการณ์พิเศษโดยเฉพาะได้

ก. ประแจแหวน ข. ประแจปากตาย

ค. ประแจกระบอกครบชุด ง. ประแจวัดแรงบิด

(10) เกี่ยวกับนัทข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้อง

ก. นัทที่ใช้สำหรับล็อคเกลียวของชิ้นส่วนให้ตายอยู่กับที่และสามารถใช้กวดยึดได้เต็มที่เช่นเดียวกับนัททั่วไปๆคือนัทล็อค (Jam Nut)

ข. แคสเทิลนัท นัทมีร่องใส่ปริ้น ฟรีเวลลิ่งทอร์คนัท พลาสติกอินเซิทนัท เป็นนัทที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันการคลายตัวของนัท

ค.พลาสติกอินเซิทนัท (Self – Locking Nuts) ประสิทธิภาพจะลดลงเมื่อถอดออก

ง. คุณสมบัติของนัทล็อคด้วยตัวเอง(Self – Locking Nuts) คือ ป้องกันความชื้นตรงส่วนที่เป็นเกลียวล็อค

3.2 จงอธิบาย

(1) ปากประแจที่ทำมุมเอียงไว้กับอีกด้านหนึ่ง เพื่ออะไร ?

(2) ทำไมต้องดึงด้ามประแจออกจากตัว เพื่ออะไร ?

(3) การใช้แท่งเหล็กต่อด้ามของประแจต่อความยาวไม่ควรทำ เพราะอะไร ?

(4) โบลท์ที่ขันแน่นเกินไปมีผลอย่างไรจงอธิบาย ?

(5) จงอธิบายวิธีการเอานัตส์ที่ติดแน่นออก มา 3 วิธี ?

(6) จงบอกวิธีซ่อมเกลียวที่ชำรุดเสียหาย ด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง ?

(7) จงบอกวิธีการใช้งานอย่างถูกต้องด้วยอุปกรณ์ขันยึดมา 2 ชนิด ?

4. แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่อง การหล่อลื่น (Lubrication)

4.1 จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมายวงกลม ◯ ในข้อที่ท่านเลือก

(1) ปัจจัยในข้อใดเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงในการเลือกใช้จาระบี?

ก. อุณหภูมิ ความชื้น แรงกดแรงกระแทก สภาพแวดล้อมทั่วไป (ฝุ่นละออง สิ่งสกปรก)

ข. อุณหภูมิ ความชื้น แรงกดแรงกระแทก

ค. อุณหภูมิ ความชื้น แรงกดแรงกระแทก พื้นที่ผิวสัมผัส

ง. อุณหภูมิ ความชื้น พื้นที่ผิวสัมผัส แรงกดแรงกระแทก

(2) ตำแหน่งใดที่ไม่ควรใช้จารบีหล่อลื่น ?

ก. แบริ่งหรือลูกปืนบางชนิด ข. แหนบลูกหมาก

ค. ข้อต่อส่งแรง ง. โซ่ส่งกำลัง

(3) วิธีการนำน้ำมันเข้าไปหล่อลื่นวิธีใดเหมาะสำหรับงานที่ใช้เพลาข้อเหวี่ยง เช่น เครื่องยนต์เล็ก เครื่องอัดลม

ก. วิธีสาด ข. วิธีไหลหยดและไหลซึม

ค.วิธีใช้ไอหมอกน้ำมันหล่อลื่น ง. วิธีใช้แหวนน้ำมัน

(4) น้ำมันเกียร์มีคุณสมบัติอะไรบ้าง ?

ก. ความหนืดสูง ข. ต้านทานการรวมตัวกับออกซิเจน

ค. ทนความร้อนสูง ง. ถูกทุกข้อ

(5) ข้อใดไม่ใช้คุณสมบัติน้ำมันเกียร์ใช้ภายนอก?

ก. เหนียวมาก ข. ต้านทานการเกิดฟอง

ค. เกาะติดแน่น ง. ป้องกันสนิม

(6) ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการนำน้ำมันเข้าไปหล่อลื่นลูกปืนและแบริ่ง?

ก. วิธีสาด วิธีไหลหยดและไหลซึม วิธีใช้ไอหมอกน้ำมันหล่อลื่น

ข. วิธีอัดจาระบี วิธีใช้ตลับอัดจาระบี วิธีไหลเวียนน้ำมัน วิธีไหลหยดและไหลซึม

ค. วิธีใช้วงแหวนน้ำมัน วิธีสาด วิธีดันน้ำมันไหลเวียน วิธีใช้กาน้ำมัน

ง. ถูกทุกข้อ

(7) จงบอกคุณสมบัติจาระบีที่มีส่วนผสมของสบู่ต่อไปนี้ผสม สบู่โซเดียม?

ก. ทนน้ำ ไม่ทนความร้อน ข. ทนความร้อนสูง และรับแรงกดได้ดี

ค. ทนความร้อน ไม่ทนน้ำ ง. ทนน้ำ ทนความร้อนสูง

(8) ข้อใดเป็นผลเสียของการอัดจาระบีมากเกินไป ?

ก. สิ้นเปลือง ข. เกิดความร้อนสะสม

ข. เกิดการรั่วไหล ง. ถูกทุกข้อ

(9) การใช้กาน้ำมันในการหล่อลื่น ไม่เหมาะกับชิ้นส่วนที่ทำงานลักษณะใด ?

ก. โหลดมาก ข. ความเร็วต่ำ

ค. ใช้งานไม่บ่อยนัก ง. โหลดน้อย

(10) ข้อใดคือข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับการเก็บรักษาสารหล่อลื่น ?

ก. น้ำมันหล่อลื่นควรเก็บในถังที่มีซีลกันฝุ่น ข. ทำความสะอาดเมื่อพบเศษจารบี

ค. ไม่นำสารหล่อลื่นเกรดต่างชนิดกันมาผสมกัน ง. ถูกทุกข้อ

4.2 จงอธิบาย

(1) แบริ่งปลอกของเครื่องจักรกลที่มีความเร็วรอบปานกลาง ควรจะหล่อลื่นด้วยวิธีใด ?

(2) จงบอกวิธีใช้กระบอกอัดจาระบี และตลับอัดจาระบี ?

(3) จงอธิยายการหล่อลื่นด้วยวิธีวิดสาด ?

(4) การตรวจสอบระบบการหล่อลื่นด้วยสายตาสามารถตรวจสอบดูอะไรได้บ้าง ?

(5) วิธีการหล่อลื่นแบบไหลและไหลซึม เหมาะสมกับชิ้นใดของเครื่องจักร ?

(6) จงบอกวิธีการเลือกใช้จารบี ?

(7) จงบอกวิธีการเก็บรักษาน้ำมันหล่อลื่นและจารบี ?

(8) การวางแผนการหล่อลื่นสามารถทำได้อย่างไรบ้าง ?

(9) การเสื่อมสภาพของสารหล่อลื่นเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง ?

5. แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่อง ระบบไฟฟ้า (Electric)

5.1 จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมายวงกลม ◯ ในข้อที่ท่านเลือก

(1) สายตันกับสายสแตรนด์ มีลักษณะต่างกันอย่างไร ?

ก. ขนาด ข. วัสดุที่หุ้มสาย

ข. การนำไฟฟ้า ง. ถูกทุกข้อ

(2) สายไฟฟ้าทีใช้ในการติดตั้ง และเดินสายไฟในอาคารนั้นเป็นสายชนิดใดบ้าง

ก. VAF ข. VVF

ข. HVAF ง. ถูกทุกข้อ

(3) หน้าที่หลักในการทำงานของตู้ไฟ คือ อะไร ?

ก. สร้างกระแสไฟฟ้า ข. รับและจ่ายไฟ

ข. ระบายความร้อน ง. ถูกทุกข้อ

(4) Static capacitor เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ใด?

ก. มอเตอร์ ข. รีเลย์ความร้อน

ข. ตู้จ่ายไฟ ง. สายเคเบิ้ล

(5) Stator เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ใด?

ก. มอเตอร์ ข. รีเลย์ความร้อน

ข. ตู้จ่ายไฟ ง. สายเคเบิ้ล

(6) ข้อใดไม่ใช้ส่วนประกอบของมอเตอร์ ?

ก. Stator ข. Relay

ข. Rotor conductor ง. Ball bearing

(7) รีเลย์แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับควบคุม ทำหน้าที่อะไร ?

ก. สร้างกระแสไฟฟ้า ข. รับและจ่ายไฟ

ข. ระบายความร้อน ง. เปิดปิดวงจร

(8) คอนแทคเตอร์แม่เหล็กไฟฟ้า ทำหน้าที่อะไร ?

ก. สร้างกระแสไฟฟ้า ข. รับและจ่ายไฟ

ข. ระบายความร้อน ง. เปิดปิดวงจร

(9) ข้อใดไม่ใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยที่ใช้กับการทำงานกับระบบไฟฟ้า ?

ก. หมวกกันน็อค ข. รองเท้ายางหุ้มส้นสูง

ข. ถุงมือยาง ง. หน้ากากสารเคมี

(10) ข้อใดไม่ใช้อาการของผู้ถูกกระแสไฟฟ้าช็อต ?

ก. หมดสติ ข. อาเจียน

ข. เกิดบาดแผลไฟไหม้ ง. ช็อก เกร็ง

5.2 จงอธิบาย

(1) จงอธิบายหลักการต่อสายไฟฟ้ามา 3 ประเภท ?

(2) การต่อสายไฟฟ้าด้วยคอนเนคเตอร์ และการต่อสายไฟด้วยการพันแตกต่างกันอย่างไร ?

(3) การต่อสายไฟเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้ามีความสำคัญอย่างไร ?

(4) หัวต่อแบบแหวนใช้ต่อกับสายไฟฟ้าชนิดใดได้บ้าง ?

(5) หัวต่อสาย (Terminal lug) ที่นิยมใช้มีแบบอะไรบ้าง?

(6) จงบอกหลักวิธีการตรวจสอบตู้ไฟ ?

(7) จงบอกหลักวิธีการตรวจสอบมอเตอร์ไฟฟ้า ?

(8) จงบอกวิธีใช้เทสเตอร์อย่างถูกวิธี ?

(9) อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันความปลอดภัยขณะทำงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า มีอะไรบ้าง ?

(10) จงบอกจุดสำคัญในการตรวจสอบระบบไฟฟ้ามา 3 จุด ?

6. แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องการควบคุมกระบวนการโม่ข้าวสาลี (Wheat grinding control)

6.1 จงอธิบาย

(1) จงอธิบายหลักการโม่ข้าวสาลีพร้อมทั้งอธิบายถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพตามที่ต้องการ?

(2) ระยะห่างลูกกลิ้งบดแต่ละคู่ของเครื่องโม่ข้าวสาลีก่อนเดินเครื่องควรมีระยะเท่ากับเท่าไร ?

(3) จงอธิบายสาเหตุของการเกิดปัญหาเครื่องจักรหยุดทำงานในกรณีของสกรูลำเลียงฝุ่นแป้งหยุดเดินพร้อมทั้งวิธีแก้ไข?

(4) จงอธิบายถึงขั้นตอนและวิธีการแก้ไขปัญหากรณีที่สต็อกแป้งห่อที่ผิวลูกกลิ้งบดของเครื่องโม่ข้าวสาลี?

(5) อุปกรณ์ใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการเลื่อนเข้าและออกของลูกกลิ้งป้อนวัตถุดิบ?

(6) จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องแยกแป้งออกจากรำ (Bran Finisher)?

(7) วิธีการตรวจสอบว่าตะแกรงร่อนแป้งชำรุดหรือไม่ในขณะที่เครื่องทำงานสามารถทำได้หรือไม่ ? อย่างไร?

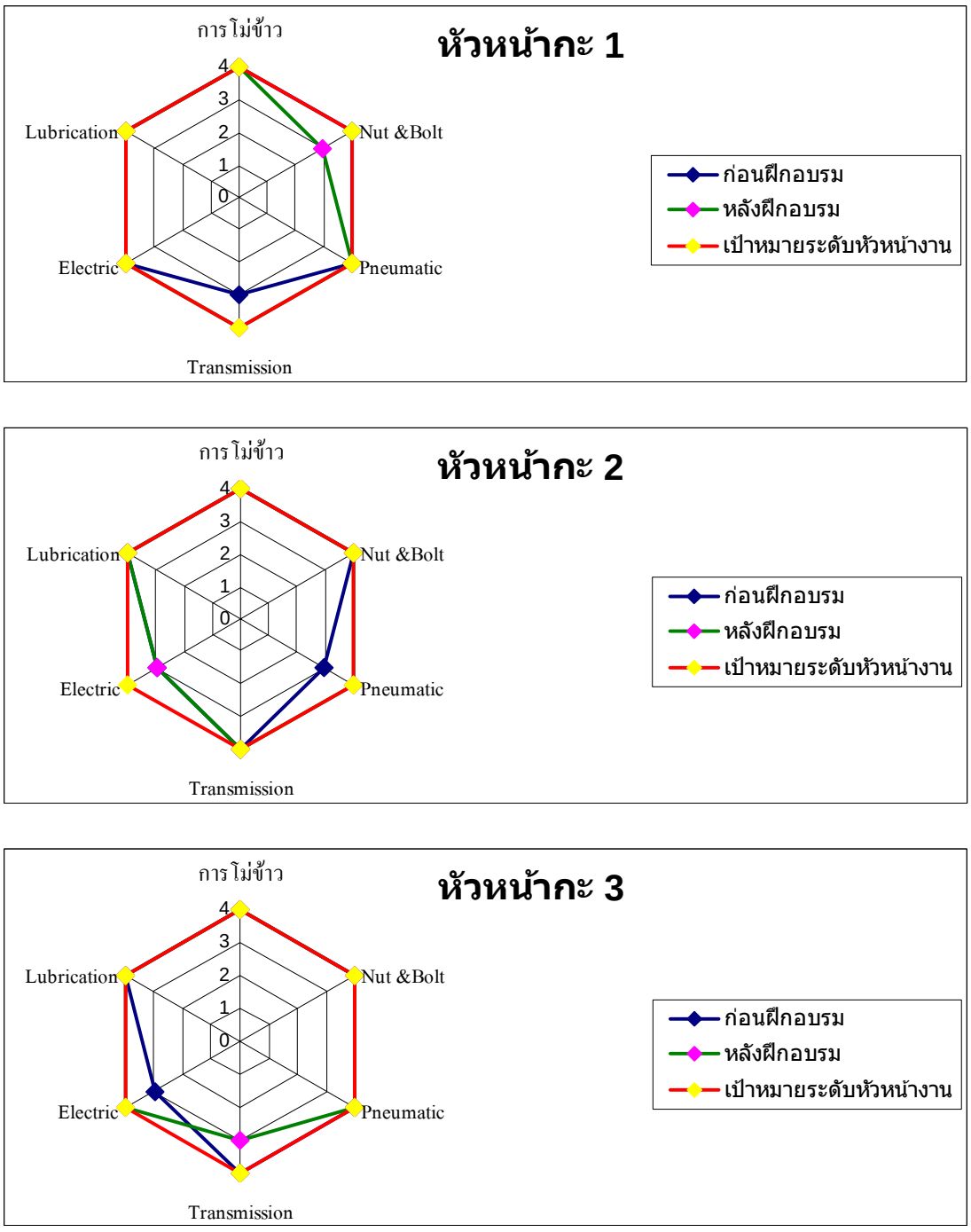
(8) วิธีการสังเกตว่าปริมาณฝุ่นที่อยู่ในระบบมีปริมาณมากเกินไปสามารถทำได้อย่างไร ?

(9) วิธีการปฏิบัติใดบ้างที่เป็นการรักษาสภาพผิวของลูกกลิ้งบด?

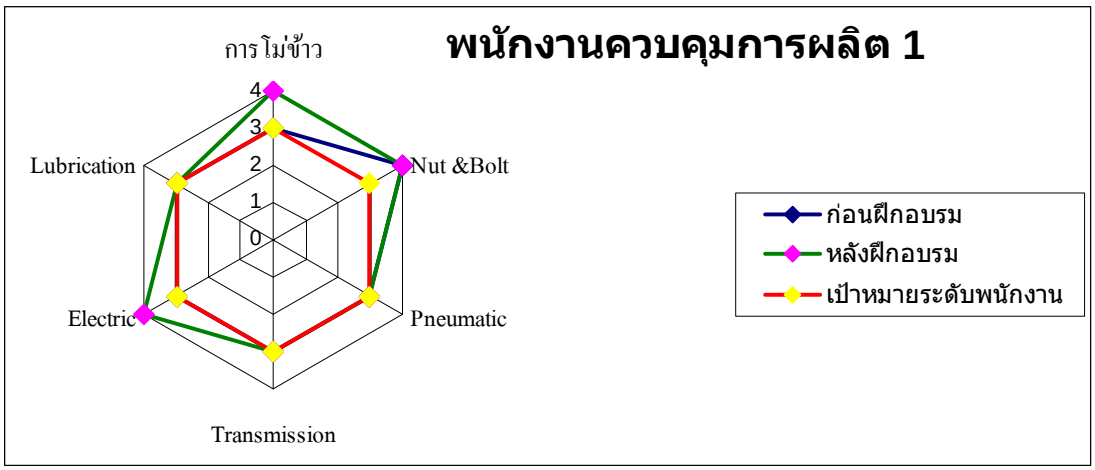
(10) จงบอกจุดสำคัญที่ต้องมีการตรวจสอบอย่างจริงจังก่อนที่จะทำการเดินเครื่องจักร มาอย่างน้อย 3 จุด พร้อมด้วยเหตุผลพอสังเขป?

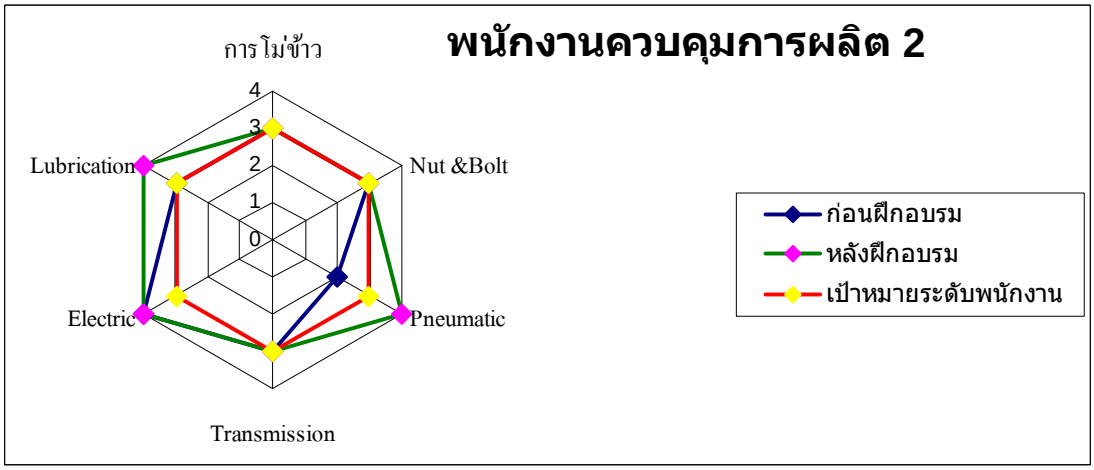
เฉลยแบบทดสอบความรู้พื้นฐานเครื่องจักร

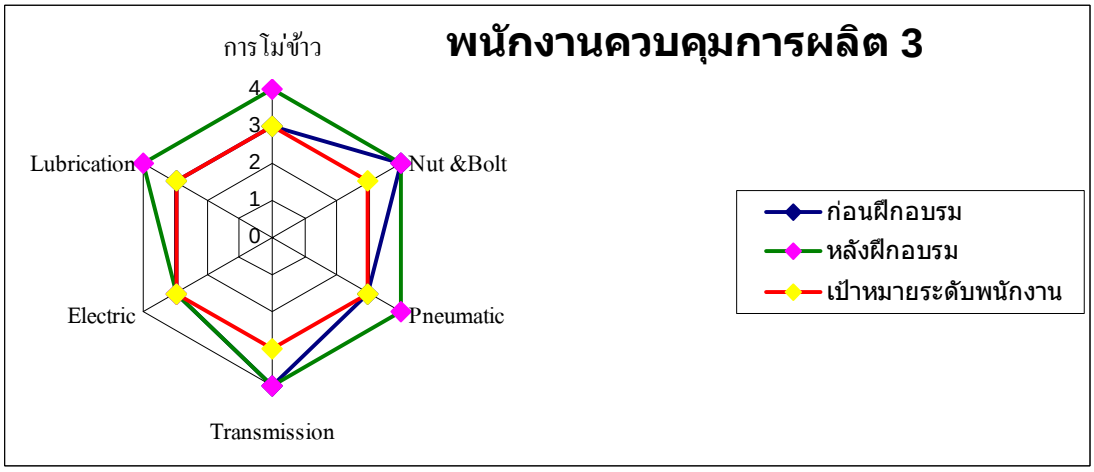
ระบบ / ข้อที่	ระบบส่งกำลัง	นิวแมติกส์	โบลท์และนัต	การหล่อลื่น	ระบบไฟฟ้า
1.	ข	ง	ข	ก	ก
2.	ง	ง	ค	ง	ง
3.	ค	ค	ง	ก	ข
4.	ง	ข	ก	ง	ข
5.	ข	ก	ข	ง	ก
6.	ก	ง	ก	ง	ข
7.	ง	ค	ง	ค	ง
8.	ง	ข	ก	ง	ง
9.	ข	ก	ค	ก	ง
10.	ค	ง	ก	ง	ข



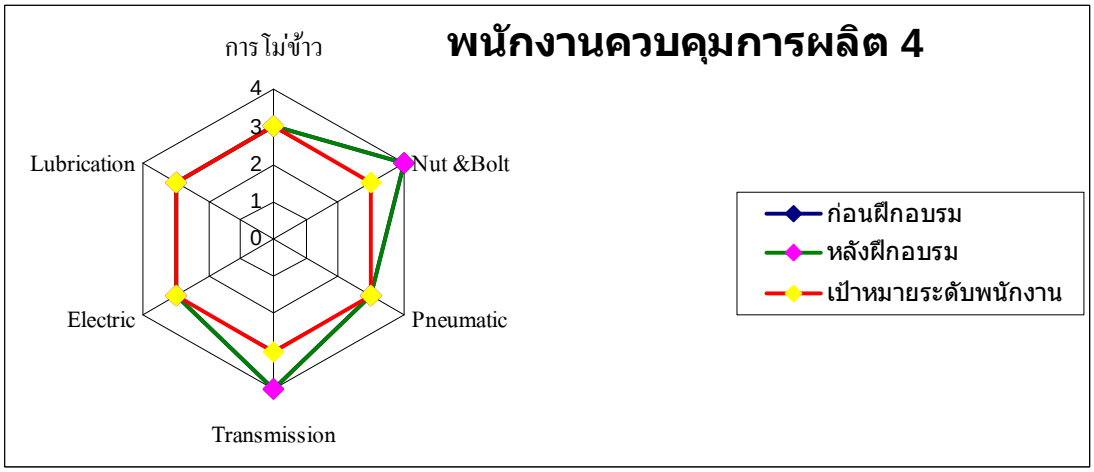
ภาพที่ ฉ 2. ผลการประเมินระดับทักษะของพนักงานระดับหัวหน้างานด้วยแผนภูมิใยแมงมุม

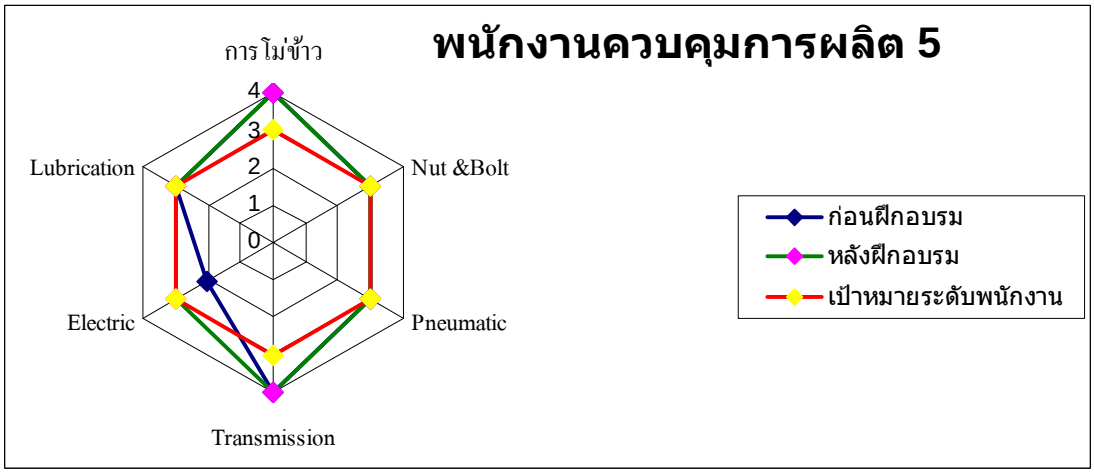


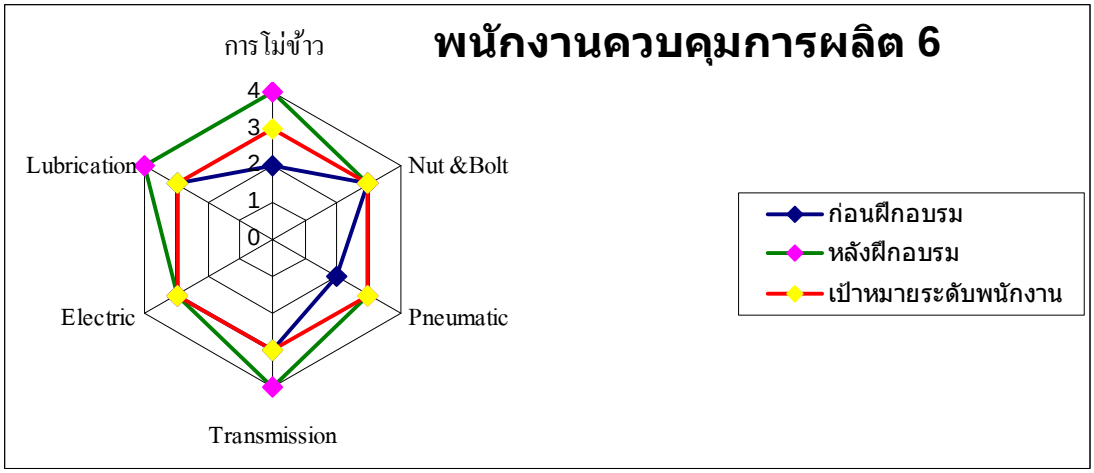




ภาพที่ ฉ 3. ผลการประเมินระดับทักษะของพนักงานระดับปฏิบัติการด้วยแผนภูมิใยแมงมุม







ภาพที่ ฉ 4. ผลการประเมินระดับทักษะของพนักงานระดับปฏิบัติการ ด้วยแผนภูมิใยแมงมุม (ต่อ)

ตารางที่ ฉ 1. เนื้อหาและวัตถุประสงค์การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้พื้นฐานเครื่องจักร

เนื้อหารายละเอียด	วัตถุประสงค์	เวลา
1. ความรู้พื้นฐานด้านระบบส่งกำลัง - หลักการของระบบส่งกำลัง - อุปกรณ์พื้นฐานของระบบส่งกำลัง - ขบวนการส่งกำลังด้วย โซ่ เฟือง สายพาน - เพลาและลิ่มส่งกำลัง - บูช แบริ่ง ตลับลูกปืน - การตรวจสอบและดูแลรักษาชิ้นส่วนอุปกรณ์ของระบบส่งกำลัง	เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการทำงานของระบบส่งกำลัง อุปกรณ์พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง วิธีการตรวจสอบและการดูแลรักษาอุปกรณ์ส่งกำลัง	7 ชม.
2. ความรู้พื้นฐานด้านการหล่อลื่น - วิธีการหล่อลื่นชิ้นส่วนเครื่องกล - ประเภทอุปกรณ์หล่อลื่น - ชนิดของสารหล่อลื่นและการเลือกใช้ - ซีล ปะเก็น การสมดุล การตรวจสอบชิ้นงานสวม - การจรวจสอบและการบำรุงรักษาอุปกรณ์หล่อลื่น	เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจถึงวิธีการหล่อลื่น ประเภทของสารหล่อลื่น ชิ้นส่วน / อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การจรวจสอบและการบำรุงรักษาอุปกรณ์หล่อลื่น	3.5 ชม.
3. ความรู้พื้นฐานด้านระบบนิวส์เมติกส์ - หลักการเบื้องต้นของระบบนิวส์เมติกส์ - อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวส์เมติกส์ - โครงสร้างของอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวส์เมติกส์ - การตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และการแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์นิวแมติกส์	เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการทำงานเบื้องต้น อุปกรณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องและโครงสร้าง วิธีการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และการแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์นิวแมติกส์	4 ชม.
4. ความรู้พื้นฐานเรื่องนัทและโบลท์ - ชนิดของอุปกรณ์จับยึด - การทำงานเกี่ยวกับของอุปกรณ์จับยึด - รูปแบบการขันยึด - อุปกรณ์จับยึดพิเศษและการยึดด้วยพลาสติก - การเลือกใช้เครื่องมือขันยึด	เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจถึงชนิดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับจับยึด หลักวิธีการจับยึดและเครื่องมือที่ใช้สำหรับการขันยึด	6 ชม.

ตารางที่ ฉ 1. เนื้อหาและวัตถุประสงค์ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้พื้นฐานเครื่องจักร(ต่อ)

เนื้อหารายละเอียด	วัตถุประสงค์	เวลา
5. ความรู้พื้นฐานด้านระบบไฟฟ้า - ความหมายของปริมาณทางไฟฟ้า - อุปกรณ์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า - วงจรไฟฟ้าและส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า - การต่อวงจรไฟฟ้า - คุภาพและการแก้ปัญหาทางไฟฟ้า - การตรวจสอบและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้า	เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในความหมายของปริมาณทางไฟฟ้า ลักษณะวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า คุณภาพและการแก้ปัญหาทางไฟฟ้า การตรวจสอบและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้า	6 ชม.
6.เทคนิคการตรวจสอบและปรับตั้งลูกกลิ้งบดเครื่องโม่ข้าว	สามารถทำการตรวจสอบและการปรับตั้งชุดลูกกลิ้งบดของเครื่องโม่ข้าวได้อย่างถูกต้อง	3.5 ชม.
7. เทคนิคการตรวจสอบการชำรุดของผ้าตะแกรงร่อนแป้งและวิธีการเปลี่ยน	สามารถทำการตรวจสอบการชำรุดของผ้าตะแกรงร่อนแป้งและทำการถอดเปลี่ยนได้อย่างถูกต้อง	3.5 ชม.
8. เทคนิคการตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องขัดรำข้าว การดูและรักษาและวิธีการเปลี่ยนแผ่นตะแกรง	เพื่อให้เข้าใจในวิธีการดูแลรักษาเครื่องขัดรำข้าว สามารถทำการตรวจสอบความผิดปกติและทำการถอดเปลี่ยนแผ่นตะแกรงได้อย่างถูกต้อง	3.5 ชม.

ตารางที่ ฉ 2. ตัวอย่างแผนการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้พื้นฐานเครื่องจักร

หัวข้อเรื่อง	ผู้เข้ารับการอบรม	รูปแบบการอบรม	วันที่	เวลา	ผู้บรรยาย
1. ความรู้พื้นฐานด้านระบบส่งกำลัง	พนักงานทุกระดับ	บรรยาย (Off the job training)	4/02/54	8.00 – 12.00 น. 13.00 – 16.00 น.	หัวหน้ากะ 2
2. ความรู้พื้นฐานด้านการหล่อลื่น	พนักงานทุกระดับ	บรรยาย (Off the job training)	5/02/54	8.00 – 11.30 น.	หัวหน้ากะ 2
3. ความรู้พื้นฐานด้านระบบนิวส์เมติกส์	พนักงานทุกระดับ	บรรยาย (Off the job training)	11/02/54	8.00 – 12.00 น.	หัวหน้ากะ 3
4. ความรู้พื้นฐานเรื่องนัทและโบลท์	พนักงานทุกระดับ	บรรยาย (Off the job training)	12/02/54	8.00 – 12.00 น. 13.00 – 15.00 น.	หัวหน้ากะ 3
5. ความรู้พื้นฐานด้านระบบไฟฟ้า	พนักงานทุกระดับ	บรรยาย (Off the job training)	18/02/54	8.00 – 12.00 น. 13.00 – 15.00 น.	หัวหน้ากะ 1
6.เทคนิคการตรวจสอบและปรับตั้งลูกกลิ้งบดเครื่องโม่ข้าว	พนักงานทุกระดับ	บรรยาย (Off the job training) อบรมในงาน (On the job training)	19/02/54	8.00 – 11.30 น.	หัวหน้ากะ 1
7. เทคนิคการตรวจสอบการชำรุดของผ้าตะแกรงร่อนแป้งและวิธีการเปลี่ยน	พนักงานทุกระดับ	บรรยาย (Off the job training) อบรมในงาน (On the job training)	25/02/54	8.00 – 11.30 น.	หัวหน้ากะ 2
8. เทคนิคการตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องขัดรำข้าว การดูและรักษาและวิธีการเปลี่ยนแผ่นตะแกรง	พนักงานทุกระดับ	บรรยาย (Off the job training) อบรมในงาน (On the job training)	26/02/54	8.00 – 11.30 น	หัวหน้ากะ 3

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายฐานันตร์ สุทธิกวี

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5110620044

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	สถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ฐานันตร์ สุทธิกวี. 2554. การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาด้วยตนเองในโรงงานโม่แป้งสาลี. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 3 วันที่ 10-11 สิงหาคม 2554 ณ อาคารโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนคร.