



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตั้งและบำรุงรักษาสวิทช์ป้องกันฉุกเฉินในระบบการขนส่ง

สายพานลำเลียง กรณีศึกษา:บริษัทกาแฟเขาสอง จำกัด

Installation and Maintenance of Emergency Stop Push Buttons

Switch in Conveyor systems Case Study:Khao Shong Coffee

Company Limited

โดย

นาย ชรรมรงค์ ประทุมศิริ 5604100017

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา สหกิจศึกษาสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ การติดตั้งและบำรุงรักษาวิตช์ป้องกันฉุกเฉินในระบบการขนส่ง
สายพานลำเลียง กรณีศึกษา:บริษัทกาแฟเขาสอง จำกัด
Installation and Maintenance of Emergency Stop Push Buttons Switch
in Conveyor systems Case Study:Khao Shong Coffee Company Limited

รายชื่อผู้จัดทำ นาย ธรรมรงค์ ประทุมศิริ

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ วุฒิกรณ์ จรรย์ตันติเวชย์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรม
เครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการการสอบ โครงการ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ วุฒิกรณ์ จรรย์ตันติเวชย์)

.....พนักงานที่ปรึกษา
(นาย เลิศพิสิฐ ศรีเมฆ)

.....กรรมการกลาง
(ผศ. วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผศ.ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์)

กิตติกรรมประกาศ

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท สมาร์ทแพค ออโตเมชัน จำกัด ตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม 2561 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2561 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ และ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

คุณ ปรวดี	สุอังคะวาทิน	ตำแหน่ง ผู้จัดการ
คุณ เลิศพิสิฐ	ศรีเมฆ	ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกล
อาจารย์ วุฒิกรณ์	ตำแหน่ง อาจารย์ที่ปรึกษา	

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนรวมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ
นายธรรมรงค์ ประทุมศิริ

Project Title : Installation and Maintenance of Emergency Stop Push Button Switches in Conveyor Systems;Case Study:Khao Shong Coffee Company Limited

By : Mr.Thummarong Prathumsiri 5604100017

Advisor : Mr.Wuttikon Jariyatontivait

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Mechanical Engineering

Faculty : Engineering

Semester / Academic year : 3 /2017

Abstract

The Khao Chong Coffee Company Limited is an organization that uses rotary packing machines in the production process which was learned during cooperative education practice at the engineering department, the Smart Pack Automation company Limited. The failure of machine operation, long maintenance time and the loss of value of many products were learned in the system. Therefore, the concept of product loss values reduction had been achieved by staff and me. The design and installation of emergency protection switches to stop the operation of the machine and extend the maintenance period of the machine was constructed. After the installation had been completed and tested for 2 months, Mean Time Between Failures (MTBF) after the operation has increased 122.50 percent to 73.47 percent. The range of Mean Time To Repair (MTTR) after the operation has been reduced by 85.00 percent to 40.48 percent. The repair time of the machine can be reduced by 510 minutes. The total value of the goods is 382,200 baht or 41.60 percent. The details have been presented in this cooperative education project.

Keywords : Emergency Stop Button, Emergency Switch, Packing Machines

Approved by

.....

ชื่อโครงการ: การติดตั้งและบำรุงรักษาสวิตช์ป้องกันฉุกเฉินในระบบการขนส่ง
สายพานลำเลียง กรณีศึกษา: บริษัท กาแฟซอง จำกัด

ชื่อนักศึกษา: นาย ธรรมรงค์ ประทุมศิริ 5604100017

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ วุฒิกรณ์ จริยตันติเวช

ระดับการศึกษา: ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)

ภาควิชา: วิศวกรรมเครื่องกล

คณะ: วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา: 3/2560

บทคัดย่อ

บริษัท กาแฟซอง จำกัด เป็นองค์กรที่มีการนำเครื่องบรรจุแบบโรตารีมาใช้ในกระบวนการผลิตเป็นการเรียนรู้ระหว่างการทำงานสหกิจศึกษาที่แผนกวิศวกรรม บริษัท สมาร์ทแพค ออโตเมชัน จำกัดจากการปฏิบัติงาน ทำให้ทราบถึงการทำงานของเครื่องจักรเมื่อเกิดการขัดข้องทำให้สูญเสียระยะเวลาในการซ่อมบำรุง และเกิดความสูญเสียมูลค่าของสินค้าเป็นจำนวนมาก จึงมีแนวคิดร่วมกับพนักงานพี่เลี้ยงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการสูญเสียของมูลค่าสินค้า โดยออกแบบและติดตั้งสวิตช์ป้องกันฉุกเฉินเพื่อหยุดการทำงานของเครื่องจักรและยืดระยะเวลาการซ่อมบำรุงของเครื่องจักร หลังการติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้วและทำการทดสอบเป็นระยะเวลา 2 เดือน พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง (Mean Time Between Failures : MTBF) หลังการดำเนินงานมีค่าเพิ่มขึ้น 122.50 คิดเป็นร้อยละ 73.47 และระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้ง (Mean Time To Repair : MTTR) หลังดำเนินงานมีค่าลดลง 85.00 คิดเป็นร้อยละ 40.48 ระยะเวลาการซ่อมแซมเครื่องจักรลดลงได้ถึง 510 นาที รวมทั้งลดการสูญเสียของสินค้าเป็นมูลค่ารวม 382,200 บาท คิดเป็นร้อยละ 41.60 รายละเอียดทั้งหมดนำเสนอไว้ในโครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้

คำสำคัญ: การติดตั้งสวิตช์ป้องกันฉุกเฉิน/เทคนิคในการติดตั้ง/การบำรุงรักษา

Project Title : Installation and Maintenance of Emergency Stop Push Button Switches in

Project Title : Installation and Maintenance of Emergency Stop Push Button Switches in Conveyor Systems;Case Study:Khao Shong Coffee Company Limited

By : Mr.Thummarong Prathumsiri 5604100017

Advisor : Mr.Wuttikon Jariyatontivait

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Mechanical Engineering

Faculty : Engineering

Semester / Academic year : 3 /2017

Abstract

The Khao Chong Coffee Company Limited is an organization that uses rotary packing machines in the production process which was learned during cooperative education practice at the engineering department, the Smart Pack Automation company Limited. The failure of machine operation, long maintenance time and the loss of value of many products were learned in the system. Therefore, the concept of product loss values reduction had been achieved by staff and me. The design and installation of emergency protection switches to stop the operation of the machine and extend the maintenance period of the machine was constructed. After the installation had been completed and tested for 2 months, Mean Time Between Failures (MTBF) after the operation has increased 122.50 percent to 73.47 percent. The range of Mean Time To Repair (MTTR) after the operation has been reduced by 85.00 percent to 40.48 percent. The repair time of the machine can be reduced by 510 minutes. The total value of the goods is 382,200 baht or 41.60 percent. The details have been presented in this cooperative education project.

Keywords : Emergency Stop Button, Emergency Switch, Packing Machines

Approved by

.....

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 จุดประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องผนึกปากถุง (Bag Sealing Machine).....	3
2.2 การบำรุงรักษา (Maintenance).....	7
2.3 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา.....	7
2.4 ประเภทของการบำรุงรักษา.....	8
2.5 วัตถุประสงค์และแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์.....	12
2.6 ประโยชน์ของการบำรุงรักษา.....	12
2.7 การวัดประสิทธิผลของการซ่อมบำรุง.....	13
2.8 การบริหารจัดการระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	14
2.9 วงจรชีวิตของเครื่องจักรและการเสื่อมสภาพ.....	14
2.10 ต้นเหตุของการขัดข้อง.....	15
2.11 ความหมายของการลดความสูญเสีย.....	16
2.12 สาเหตุความสูญเสีย 7 ประการ.....	16
2.13 องค์ประกอบของการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิผล.....	17
2.14 การวิเคราะห์ปัญหา.....	18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ.....	21
3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร.....	21
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร.....	21
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย.....	21
3.5 ชื่อตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา.....	22
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....	22
3.7 ขั้นตอนและการดำเนินงาน.....	22
3.8 ระยะเวลาการปฏิบัติงาน.....	48
3.9 การวัดประสิทธิผลของการบำรุงรักษา.....	48

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน

4.1 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ.....	50
4.2 ผลการประเมิน.....	59

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ.....	60
5.2 ปัญหาของโครงการ.....	62
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	62

บรรณานุกรม.....	63
-----------------	----

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	64
ภาคผนวก ข อุปกรณ์.....	68
ภาคผนวก ค ภาพคู่มือปฏิบัติงาน.....	70

ประวัติผู้จัดทำ.....	73
----------------------	----

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว.....	25
ตารางที่ 3.2 เปลี่ยนเซ็นเซอร์.....	34
ตารางที่ 3.3 ซ่อม Slip Ring.....	35
ตารางที่ 3.4 ติดตั้งเซ็นเซอร์ Safety.....	36
ตารางที่ 3.5 เปลี่ยนลูกปืนหล่อลื่น.....	37
ตารางที่ 3.6 เปลี่ยน Heater.....	38
ตารางที่ 3.7 รายการตรวจซ่อมบำรุง.....	39
ตารางที่ 3.8 รายงานการซ่อม/บำรุงรักษา เครื่อง Rotary Packing.....	40
ตารางที่ 3.9 Check list.....	42
ตารางที่ 3.10 Preventive Maintenance.....	43
ตารางที่ 3.11 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	48
ตารางที่ 4.1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต.....	51
ตารางที่ 4.2 สัดส่วนการหยุดฉุกเฉินของเครื่องจักรก่อนปรับปรุงในช่วง เดือน พ.ค.- มิ.ย. พ.ศ.2561.....	52
ตารางที่ 4.3 สัดส่วนการหยุดฉุกเฉินของเครื่องจักรหลังปรับปรุง ก.ค. - ส.ค. พ.ศ. 2561.....	54
ตารางที่ 4.4 ค่า MTBF และ MTTR ของเครื่อง Rotary Packing.....	56
ตารางที่ 4.5 ผลสำรวจและสอบถามพนักงานที่ควบคุมเครื่องจักร.....	58
ตารางที่ 4.6 ค่า MTBF และ MTTR ของเครื่อง Rotary Packing.....	58
ตารางที่ 4.7 สรุป เงินลงทุน/เวลาติดตั้ง/ระยะเวลาคืนทุน.....	58

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 เครื่องพ่นสีปากถุงแบบใช้เท้าเหยียบ.....	4
รูปที่ 2.2 เครื่องพ่นสีปากถุงแบบสายพานต่อเนื่อง.....	4
รูปที่ 2.3 เครื่องพ่นสีปากถุงแบบใช้มือกด.....	5
รูปที่ 2.4 เครื่องบรรจุของสติก 4 หัวบรรจุทรงตั้ง.....	6
รูปที่ 2.5 เครื่องบรรจุทรงตั้งแบบโรตารี.....	7
รูปที่ 2.6 ชนิดการบำรุงรักษา.....	11
รูปที่ 2.7 หลักการแผนภาพก้างปลา.....	20
รูปที่ 3.1 แผนผังองค์กร.....	21
รูปที่ 3.2 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน.....	22
รูปที่ 3.3 แผนภูมิกระบวนการผลิต.....	23
รูปที่ 3.4 แผนภาพกระบวนการไหล (การเขียนใบสั่งซื้อ)	26
รูปที่ 3.5 แผนภูมิการเดินทาง.....	27
รูปที่ 3.6 คู่มือ.....	28
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์.....	29
รูปที่ 3.8 จอควบคุมการทำงานระบบ PLC.....	29
รูปที่ 3.9 การทำงานของเครื่องบรรจุโดยใช้ลมดูดของ.....	30
รูปที่ 3.10 การทำงานของเครื่องบรรจุ.....	30
รูปที่ 3.11 การทำงานโดยการปล่อยสินค้าลงสู่ของบรรจุ.....	31
รูปที่ 3.12 การทำงานโดยทำการเขย่าของ.....	31
รูปที่ 3.13 การทำงานโดยการปิดพ่นสีปากถุง.....	32
รูปที่ 3.14 เซ็นเซอร์ตรวจจับการทำงานของเครื่องเกิดการชำรุด.....	32
รูปที่ 3.15 คราบผงกาแฟที่เข้าไปอุดตันภายใต้เครื่องทำให้เกิดการทำงานที่ล่าช้าและทำให้ อุปกรณ์บางส่วนเกิดการอุดตันของคราบผงกาแฟ.....	33
รูปที่ 3.16 การเสียหายของ Heater (ชุดฮีตร้อน)	33
รูปที่ 3.17 Emergency Stop Push Buttons.....	44
รูปที่ 3.18 สายไฟขนาด 0.5 mm. จำนวน 2 เส้น.....	44
รูปที่ 3.19 กล่องสวิตช์ไฟฟ้า.....	45
รูปที่ 3.20 อุปกรณ์ความปลอดภัย.....	45

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.21 การติดตั้ง Emergency switch และการเดินสายไฟจากตู้ควบคุม.....	46
รูปที่ 3.22 ติดตั้ง Emergency Stop Push Buttons เรียบร้อย.....	47
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงระยะเวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในแต่ละเดือนก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง.....	57
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงมูลค่าของสินค้าที่สูญเสีย ก่อนและหลังปรับปรุง.....	57



บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันประเทศไทยเรามีการใช้เครื่องจักรกลระบบอัตโนมัติมาแทนการใช้แรงงานมนุษย์เป็นหลักการนำเครื่องจักรกลระบบอัตโนมัติมาใช้สามารถลดต้นทุนในการจ้างแรงงาน ลดต้นทุนการผลิต ลดการสูญเสียของสินค้า ซึ่งอาจเกิดจากการผิดพลาดของมนุษย์ได้เพิ่มกำลังการผลิตได้มาก เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ จึงมีความสำคัญต่อโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้นได้

เนื่องด้วยข้าพเจ้าปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยสยาม ซึ่งข้าพเจ้าได้ปฏิบัติงานในบริษัท สมาร์ทแพค ออโต เมชั่น จำกัด ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และเครื่องที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารจากประเทศ เกาหลี ทางบริษัทได้มอบหมายให้ข้าพเจ้าปฏิบัติงานในแผนกวิศวกรรมการติดตั้ง และบำรุงรักษาซึ่งจะตรวจเช็คตามระยะเวลาที่กำหนดของอุปกรณ์ที่ทางบริษัทได้ติดตั้งให้กับทางโรงงาน นอกจากนี้ยังรวมถึงทดสอบอุปกรณ์ที่นำเข้ามาในบริษัทหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายในกรณีที่ซ่อมไม่ได้ จากแผนกที่ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ทำงานเห็นความสำคัญของการเกิดปัญหา ของอุปกรณ์ เพราะอุปกรณ์เหล่านี้มีความสำคัญมากและต้องพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา

จากการได้ศึกษาและการเรียนรู้งานในแผนกเอ็นจิเนียร์ จึงได้ขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงภายในแผนกพบว่าปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากพนักงานทางลูกค้าขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้งานอุปกรณ์ และเครื่องจักรและการบำรุงรักษาเครื่องจักร ข้าพเจ้าจึงได้จัดทำเอกสารการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องจักร การตรวจเช็คและการบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรเบื้องต้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้บริโภค

1.2 จุดประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาถึงสาเหตุและวิเคราะห์ตารางการทำงานปัญหาของเครื่องจักรที่เกิดในกระบวนการผลิตของเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน

1.2.2 ปรับปรุงและซ่อมบำรุงเครื่องจักรชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุนในกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตโครงการ

- 1.3.1 ศึกษาขั้นตอนกระบวนการทำงานของเครื่องโรตารีแบบหมุน
- 1.3.2 วิเคราะห์และทำการประเมินข้อมูลจากสถิติและการแก้ไขการทำงานของเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิตและการทำงานของเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน
- 1.4.2 เพื่อให้ผู้ควบคุมเครื่องจักรมีความรู้เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงและการดูแลรักษาเครื่องโรตารีแบบหมุนอย่างถูกต้อง
- 1.4.3 ทำให้บริษัทผู้ประกอบการได้ผลผลิตตามจำนวนและเวลาที่ต้องการ



บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องผนึกปากถุง (Bag Sealing Machine)

เครื่องผนึกปากถุงมีทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้แรงคน คุณสมบัติและวัตถุประสงค์หลักๆ ของเครื่อง คือ ทำการปิดปากถุงบรรจุภัณฑ์ทุกชนิด หรือการป้อนสิ่งต่าง ๆ จากภายนอกเข้าไป ภายในบรรจุภัณฑ์ จะมีทั้งขนาดเล็กจนไปถึงขนาดใหญ่ตามลักษณะการใช้งาน ในการปิดผนึกปากถุงแต่ละแบบ ทั้งถุงขนาดใหญ่ ถุงขนาดกลาง ถุงขนาดเล็ก การผนึกปิดปากถุงมี 2 แบบ คือ การผนึกในแนวตั้งและการผนึกในแนวนอนเครื่องชนิดนี้ จะพบได้มากในงานอุตสาหกรรมด้านอาหาร ด้านบรรจุภัณฑ์ สิ่งของที่ใช้ในการอุปโภค บริโภคต่างๆ ซึ่งเราจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ต่างๆ ล้วนต้องการใช้ เพราะจะทำให้ตัวสินค้าดูดีเรียบร้อย สวยงาม นำบริโภค หรือ ที่เรียกว่าเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์นั่นเอง ตัวอย่างสินค้าที่ใช้ในการปิดผนึก เช่น ขนมปัง เบเกอรี่ ลูกเกด สำหรับผงกาแฟ เมล็ดถั่วอัด ขนมปังกรอบ บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป สบู่ ชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ และอื่นๆอีกมากมายท่านสามารถเลือกใช้ตามลักษณะของงานได้ซึ่งมีหลายรูปแบบมาก รอยส่วนตรงที่ปิดผนึกปากถุงจะมีความแตกต่างกัน มีตำแหน่งรอยผนึก ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าต้องมีหน้าตาออกมาไม่เหมือนกันอย่างแน่นอน

คุณลักษณะของเครื่องผนึกปากถุง คือ สามารถใช้เพื่อทำการผนึก ปิดผนึกของบรรจุภัณฑ์ รอยปิดผนึกแน่นสวยงาม เช่น ผนึกซองกาแฟ ผนึกถุงขนม ผนึกถุงน้ำยาปรับผ้านุ่ม ผนึกถุงน้ำยาล้างจาน ผนึกถุงสำหรับ ผนึกถุงเมล็ดพันธุ์ ผนึกถุงน้ำตาล ผนึกถุงฟรอยด์ และ ผนึกถุงพลาสติก ชนิดอื่นๆ ถุงจะถูกผนึกเป็นอย่างดี ไม่รั่วซึม ซึ่งทำให้สิ่งของหรือวัตถุที่อยู่ภายในถุง เช่น อาหารหรือขนม ไม่ถูกปนเปื้อน ยังคงซึ่งความสดใหม่อยู่เสมอ และเก็บรักษาได้นานขึ้นและช่วยไม่ให้สินค้าโดนฝุ่น

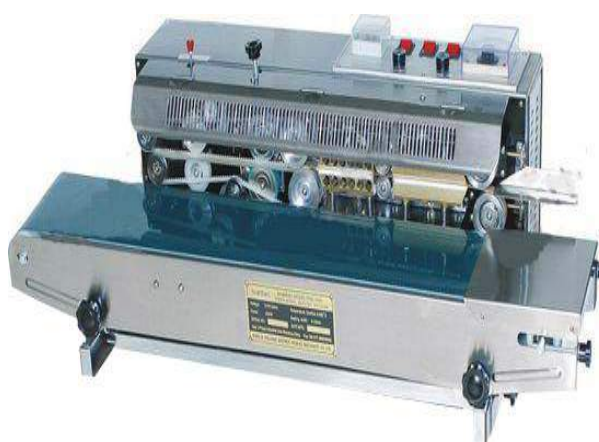
เครื่องผนึกปากถุง มีหลายชนิดหลายรุ่นให้เลือกใช้งาน โดยพิจารณาตามลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม ดังต่อไปนี้

2.1.1 เครื่องฉีกปากถุงแบบใช้เท้าเหยียบ เครื่องฉีกปากถุงแบบใช้เท้าเหยียบกึ่งอัตโนมัติแบบตั้งโต๊ะ หน้าจอแบบดิจิทัล ราคาไม่แพงสามารถฉีกถุงพลาสติกได้ทุกประเภทรองรับการฉีกถุงจำนวนมากได้ในระดับประมาณ 50000 ถุง ต่อ 1 เดือน ดังแสดงในรูป 2.1



รูปที่ 2.1 เครื่องฉีกปากถุงแบบใช้เท้าเหยียบ

2.1.2 เครื่องฉีกปากถุงแบบสายพานต่อเนื่อง เครื่องฉีกปิดปากถุงระบบสายพานต่อเนื่อง แนวนอนคุณภาพสูงดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.2 จากประเทศเกาหลี ฉีกถุงได้หนักสุด 15 กิโลกรัม ใช้กับถุงได้ทุกชนิด ตัวเครื่องสร้างด้วยเหล็กหนาพิเศษ ออกแบบมาสวยงาม แข็งแรงทนทาน อายุการใช้งานยาวนาน



รูปที่ 2.2 เครื่องฉีกปากถุงแบบสายพานต่อเนื่อง

2.1.3 เครื่องผนึกปากถุงแบบใช้มือกด เครื่องผนึกปากถุงแบบใช้มือกด ดังแสดงในรูปที่ 2.3 แบบมีมิดตัดในตัว รอยซีลกว้างตัวเครื่องทำด้วยพลาสติกอย่างดี แข็งแรง ทนทาน ป้องกันไฟรั่ว และไม่เป็นสนิม มีมิดอยู่ในตัวเครื่อง ใช้เลื่อนตัดปลายถุงส่วนที่เกิน ช่วยประหยัดทำให้ไม่ต้องซื้อถุงหลายขนาด รอยผนึกแน่นมากเป็นพิเศษกว้างถึง 5 มม. รุ่นธรรมดา รอยซีลกว้าง 2 มม.



รูปที่ 2.3 เครื่องผนึกปากถุงแบบใช้มือกด

2.1.4 เครื่องบรรจุซองสตีก 4 หัวบรรจุ เครื่องบรรจุซองสตีก 4 หัวบรรจุ สามารถใช้ได้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นเม็ด เป็นของเหลว เป็นผงละเอียด เช่น กาแฟ 3 in 1 นมผง ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม เครื่องดื่มสมุนไพร ผงยา เม็ดยา บรรจุขนมขบเคี้ยว อาหารแห้ง ธัญพืช น้ำจิ้ม ดังแสดงในรูป ที่ 2.4

ลักษณะการใช้งาน เครื่องบรรจุแนวตั้งอัตโนมัติ คือเครื่องบรรจุซองสตีก ที่สามารถบรรจุสินค้าได้ถึง 4 ช่องบรรจุ ในเวลาเดียวกันสามารถตอบโต้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นเม็ด เป็นผงละเอียด เป็นของเหลว สามารถบรรจุสินค้าด้วยความเร็ว 80 - 280 ถุง ต่อ 1 นาที น้ำหนักสินค้า 1 - 50 มล. ขนาดซองบรรจุ กว้าง 30-170 มิลลิเมตร และมีความยาว 25 - 110 มิลลิเมตร เหมาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการผลผลิตจำนวนมาก เช่น บรรจุกาแฟ 3 in 1 บรรจุนมผง บรรจุยา บรรจุผลิตภัณฑ์อาหารเสริม บรรจุอาหารแห้ง บรรจุธัญพืช

คุณสมบัติ มีความแม่นยำสูงมีค่าความคลาดเคลื่อนในการทำงานน้อย ประหยัดพลังงาน โครงสร้างเครื่องมีความแข็งแรง ทนทาน อายุการใช้งานยืดยาวคุ้มค่าต่อการลงทุน แสดงผลการทำงานด้วยหน้าจอดิจิทัล ขนาดของบรรจุภัณฑ์ สามารถปรับได้ตามความต้องการมีระบบเซ็นเซอร์ ในการตรวจจับ การปิดผนึกสม่ำเสมอช่วยในการทำงานที่ต่อเนื่องความในการซีลพิเศษ รอยซีลปิดผนึกสวยงามสามารถใช้ได้กับผลิตภัณฑ์และสินค้าที่หลากหลาย



รูปที่ 2.4 เครื่องบรรจุซองสตีก 4 หัวบรรจุทรงตั้ง

2.1.5 เครื่องบรรจุแบบโรตารี เป็นเครื่องที่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีหัวบรรจุมากกว่า 1 หัว เรียงกันเป็นแถววงกลม ขณะบรรจุผลิตภัณฑ์จะหมุนตามความเร็วของเครื่องเพื่อควบคุมผลิตภัณฑ์ให้เท่ากันทุกช่องของการบรรจุ โดยจะมีเซ็นเซอร์ในการตรวจนับจำนวนซองหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อความแม่นยำ สามารถใช้กับซองได้หลายขนาดทั้งซองที่มีzip และ ซองแบบธรรมดา เครื่องบรรจุชนิดนี้จะควบคุมการทำงานด้วยจอแสดงผล PLC ระบบสัมผัสเพื่อควบคุมการทำงานและการตั้งค่าต่างๆเพื่อความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งมีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง มีระบบไม่บรรจุสินค้า เมื่อไม่มีซองเข้ามาในตำแหน่งของการบรรจุเพื่อไม่ให้เกิดของเสีย มีระบบแจ้งเตือนเมื่อเครื่องเกิดปัญหาและเครื่องจะหยุดการทำงานทันที เมื่อเกิดเหตุขัดข้อง ในระหว่างการทำงานของเครื่อง โดยหลักการทำงานของเครื่องบรรจุชนิดนี้ จะทำงานในลักษณะ ดึงถุง เลี้ยงลำดับถุง เปิดถุง ใส่สินค้าลงถุง ซึ่ลปิดปากถุง และปล่อยถุงลงสายพานเพื่อทำการบรรจุในขั้นตอนต่อไปดังแสดงในรูปที่ 2.5

คุณสมบัติ สามารถใช้กับถุงสำเร็จรูปเครื่องบรรจุชนิดนี้จะมีความเสถียรและแม่นยำ สามารถเปลี่ยนขนาดถุงได้ง่ายตามความต้องการขององค์กร สามารถตั้งค่า และ ใช้งานง่ายมีระบบป้องกันอันตรายสูง เมื่อเกิดเหตุขัดข้อง ในระหว่างการทำงาน เครื่องมีความเร็วสูง และ สามารถประหยัดแรงงานได้



รูปที่ 2.5 เครื่องบรรจุทรงดั่งแบบโรตารี

2.2 การบำรุงรักษา (Maintenance)

ในอดีตการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นไปอย่างง่าย ๆ และมีผลกระทบไม่มากต่อคุณภาพและการผลิต แต่ในปัจจุบันเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ มีความซับซ้อนมากขึ้น และมีผลกระทบโดยตรงต่อการผลิต และ คุณภาพของสินค้า ความสำคัญของการบำรุงรักษา จึงเพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของปริมาณและคุณภาพของการผลิตมาจากการบำรุงรักษาและการจัดการที่ดี ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มสูงขึ้นและค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง การลดเวลาการหยุดการทำงาน of เครื่องจักรและปรับปรุงเป็นแนวทางหนึ่งในการยืดอายุงานของเครื่องจักรแนวทางในการหยุดการทำงาน of เครื่องจักรและแก้ไขการปรับปรุงสามารถทำได้หลายแนวทาง

2.3 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา

2.3.1 เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) คือ สามารถใช้เครื่องมือเครื่องใช้ได้เต็มความสามารถและตรงกับวัตถุประสงค์ที่จัดหามามากที่สุด

2.3.2 เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีประสิทธิภาพการทำงานสูง (Performance) และช่วยให้เครื่องมือเครื่องใช้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เพราะเมื่อเครื่องมือได้ใช้งานไประยะเวลาหนึ่งจะเกิดการสึกหรอ ถ้าหากไม่มีการปรับแต่งหรือซ่อมแซมแล้ว เครื่องมืออาจเกิดการขัดข้องชำรุดเสียหาย หรือเกิดการทำงานที่ผิดพลาด

2.3.3 เพื่อให้เครื่องมือเครื่องใช้มีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ (Reliability) คือ การทำให้เครื่องมือเครื่องใช้มีมาตรฐาน ไม่มีความคลาดเคลื่อนใด ๆ เกิดขึ้น

2.3.4 เพื่อความปลอดภัย (Safety) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ เครื่องมือเครื่องใช้จะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน ถ้าเครื่องมือเครื่องใช้ทำงานผิดพลาด ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถ

ทำงานได้ตามปกติ อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุ และการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยควบคุมการผิดพลาดเหล่านั้นได้

2.3.5 เพื่อลดภาวะของสิ่งแวดล้อม เพราะเครื่องมือ เครื่องใช้ที่ชำรุดเสียหาย เก่า ขาด การบำรุงรักษาจะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเช่นมีฝุ่นละอองหรือไอของสารเคมีออกมาเสี่ยงดัง เป็นต้น ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.3.6 เพื่อประหยัดพลังงานเพราะเครื่องมือเครื่องใช้ส่วนมากจะทำงานได้ ต้องอาศัยพลังงาน เช่น ไฟฟ้าน้ำมันเชื้อเพลิง ถ้าหากเครื่องมือ เครื่องใช้ได้รับการดูแลให้อยู่ในสภาพที่ดีสามารถเดินราบเรียบ ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมัน การเผาไหม้สมบูรณ์ ก็จะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลงทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้

2.4 ประเภทของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) มีโครงสร้างของระบบการบำรุงรักษา 3 ส่วน คือข้อมูลเครื่องจักร งานบำรุงรักษา และการวางแผน นอกจากนั้นยังเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และการรักษาสภาพการเดินเครื่องที่เหมาะสม ก่อนที่เครื่องจะเกิดการขัดข้อง โดยมีเป้าหมายหลักคือเพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมใช้งานสูงสุด โดยหลีกเลี่ยงปัญหาการเกิดการขัดข้อง(Breakdown) และลดเวลาการหยุดซ่อมแซมเครื่องจักร รักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งานที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้าให้ลดลง ลดอัตราการชำรุดและเสื่อมสภาพของเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานขณะเดินเครื่องจักร และเพื่อให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันทางตรง ได้แก่ การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน การหล่อลื่น การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา และการเปลี่ยนชิ้นส่วน

2.4.1.1 การทำความสะอาดเครื่องจักรบริเวณโรงงาน ซึ่งนอกจากจะเหมือนกระจกสะท้อนให้เห็นภาพของการจัดการภายในโรงงานแล้วยังส่งผลกระทบต่อความรู้สึกของพนักงานด้วยเพราะฉะนั้นการทำความสะอาดเครื่องจักรจึงนับว่าเป็นก้าวแรกของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2.4.1.2 การหล่อลื่น เป็นงานพื้นฐานในการป้องกันการชำรุด และช่วยลดการสึกหรอของเครื่องจักร เนื่องจากวัสดุหล่อลื่นจะป้องกันมิให้เครื่องจักรเคลื่อนไหวสัมผัสกันโดยตรง นอกจากป้องกันการเสียหายแล้วยังช่วยลดความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเสียดสีอีกด้วย ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องสูงขึ้นเพราะการเคลื่อนไหวนั้นมีความฝืดน้อยที่สุด

2.4.1.3 การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (Fixed Time Maintenance) วิธีการบำรุงรักษาแบบนี้ต้องมีการกำหนดช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักรแต่ละเครื่องอย่างสม่ำเสมอ เกณฑ์ที่ใช้กำหนดช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษาสามารถกำหนดได้จากชั่วโมงการทำงาน จำนวนชิ้นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลานี้จะเน้นที่การดูแลรักษาและตรวจ

สภาพการทำงานตามแผนดำเนินงานที่กำหนดขึ้นเป็นสำคัญ จะต้องรู้ข้อมูลอย่างหนึ่งของเครื่องจักรให้แน่นอน ข้อมูลนั้นคือ อายุการทำงานของชิ้นส่วนในเครื่องจักรที่สามารถเป็นตัวกำหนดระยะเวลาการบำรุงรักษาได้

2.4.1.4 การเปลี่ยนชิ้นส่วน (Replacement) เป็นวิธีที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติในการทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งดำเนินงานในกรณีต่อไปนี้

- 1) เมื่อชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรเกิดการเสียหายสึกหรอหรือจนเกิดขัดข้องของการใช้งาน
- 2) เมื่อชิ้นส่วนเกิดชำรุดหรือขัดข้อง จนไม่สามารถให้เครื่องจักรทำงานได้ตามข้อกำหนดหรือต้องหยุดลงโดยสิ้นเชิง
- 3) เมื่อชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานเกินกำหนด ไม่ว่าการสึกหรอจะเกินขีดจำกัดหรือไม่ก็ตาม
- 4) เมื่อชิ้นส่วนมีอายุงานใกล้เคียงกับกำหนดเวลาในการใช้งาน เมื่อได้ทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นไปแล้วก็ทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนดังกล่าวไปด้วย

2.4.2 การบำรุงรักษาป้องกันทางอ้อม ได้แก่ การบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition) วิธีการตรวจสอบที่มีการเข้ากันสำหรับการบำรุงรักษาตามสภาพ ได้แก่

2.4.2.1 การตรวจสอบความร้อน ใช้ตรวจสอบการทำงานของชิ้นส่วนที่ต้องมีการเสียดสีและหล่อลื่น ใช้ตรวจสอบสภาพจนวนกับความร้อนต่างๆ และใช้ตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรที่ใช้ความร้อน

2.4.2.2 การวิเคราะห์สารหล่อลื่น ใช้ตรวจสอบการสึกหรอของชิ้นส่วนที่น้ำมันหล่อลื่นไหลผ่าน โดยใช้การวิเคราะห์ปริมาณสารแปลกปลอมในน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งการวิเคราะห์สภาพน้ำมันหล่อลื่นก็เป็นส่วนหนึ่งของวิธีการนี้อยู่แล้ว

2.4.2.3 การวิเคราะห์การสั่นสะเทือนสามารถวิเคราะห์ความผิดปกติหลายๆอย่างของเครื่องจักรกลหมุนได้ดีที่สุด ในปัจจุบันการวิเคราะห์การสั่นสะเทือนได้ถูกพัฒนาให้สามารถนำไปใช้กับการวิเคราะห์เครื่องจักรที่มีการเคลื่อนไหวแบบอื่นๆได้ รวมทั้งใช้การหาความถี่ธรรมชาติของเครื่องจักรที่สร้างอยู่กับที่ด้วย

2.4.2.4 การตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ใช้ในการตรวจสอบรอยร้าว และข้อบกพร่องอื่นๆทั้งภายในและภายนอกชิ้นงานเป็นวิธีการที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ภาชนะความดันต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้ในด้านงานควบคุมคุณภาพได้ เช่น การวัดความหนา การตรวจสอบสภาพพื้นผิว

2.4.2.5 การตรวจสอบรอยร้าว ใช้ในการตรวจสอบหารอยร้าวในชิ้นงานเป็นวิธีการเอนเอียงไปทางด้านการควบคุมคุณภาพมากกว่าการบำรุงรักษา

2.4.2.6 การตรวจสอบการกัดกร่อน เป็นการตรวจสอบการเสื่อมสภาพเนื่องจากการกัดกร่อนโดยใช้ชิ้นส่วนทดสอบเปรียบเทียบกับประเมินการกัดกร่อนในระบบทั้งหมด

2.4.2.7 การวิเคราะห์การไหลโดยการวัดอัตราการไหล การวัดของไหลที่มีการไหลอยู่ในระบบจะทำให้สามารถประเมินสมรรถนะและข้อบกพร่องของระบบได้

2.4.2.8 การวิเคราะห์ความเค้นโดยการใช้อุปกรณ์วัดความเค้น

2.4.2.9 การวิเคราะห์จากคลื่นเสียง ใช้ตรวจจับคลื่นเสียงที่เกิดจากการผิดปกติขึ้นภายในเนื้อชิ้นงาน

2.4.3 การบำรุงรักษาเชิงพัฒนาปรับปรุง (Improve Maintenance)

2.4.3.1 การบำรุงรักษาแบบพัฒนา (Design-Out Maintenance) การบำรุงรักษานี้จะครอบคลุมถึงการออกแบบใหม่ การแก้ไขปรับปรุง การดัดแปลงเครื่องมือหรืออุปกรณ์ ถ้าหากทำอย่างถูกต้องจะทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างเต็ม ประสิทธิภาพ และมีอายุการใช้งานที่ยืนยาวขึ้น แต่การบำรุงรักษาวิธีนี้ต้องเสียค่าใช้จ่าย และเวลาค่อนข้างมากในการศึกษาและพัฒนา และยังมีความเสี่ยงที่จะไม่ประสบความสำเร็จถ้าหากว่าดำเนินการด้วยวิธีการสุ่มไปเรื่อยๆ โดยปราศจากการไตร่ตรองเสียก่อน ดังนั้นถ้าต้องการจะให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าถึงรากของปัญหาของเครื่องจักรที่แท้จริง รวมทั้งจะต้องศึกษาหาวิธีแก้ไขที่ถูกต้องก่อนปัญหาของเครื่องจักรที่แท้จริงจะเริ่มขึ้น รวมทั้งจะต้องศึกษาหาวิธีแก้ไขที่ถูกต้องก่อนที่จะเริ่มดำเนินการเพื่อมิให้กลายเป็นปัญหาที่ซ้ำซ้อน

2.4.3.2 การยืดอายุการใช้งาน (Life Time Extension) การปรับปรุงดัดแปลง และเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ชิ้นส่วนของเครื่องจักรนั้นมีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากที่สุด ต้องใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมในการวิเคราะห์ และปรับปรุง เมื่อปรับแล้วสมรรถนะความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักรจะมีค่อนข้างมาก

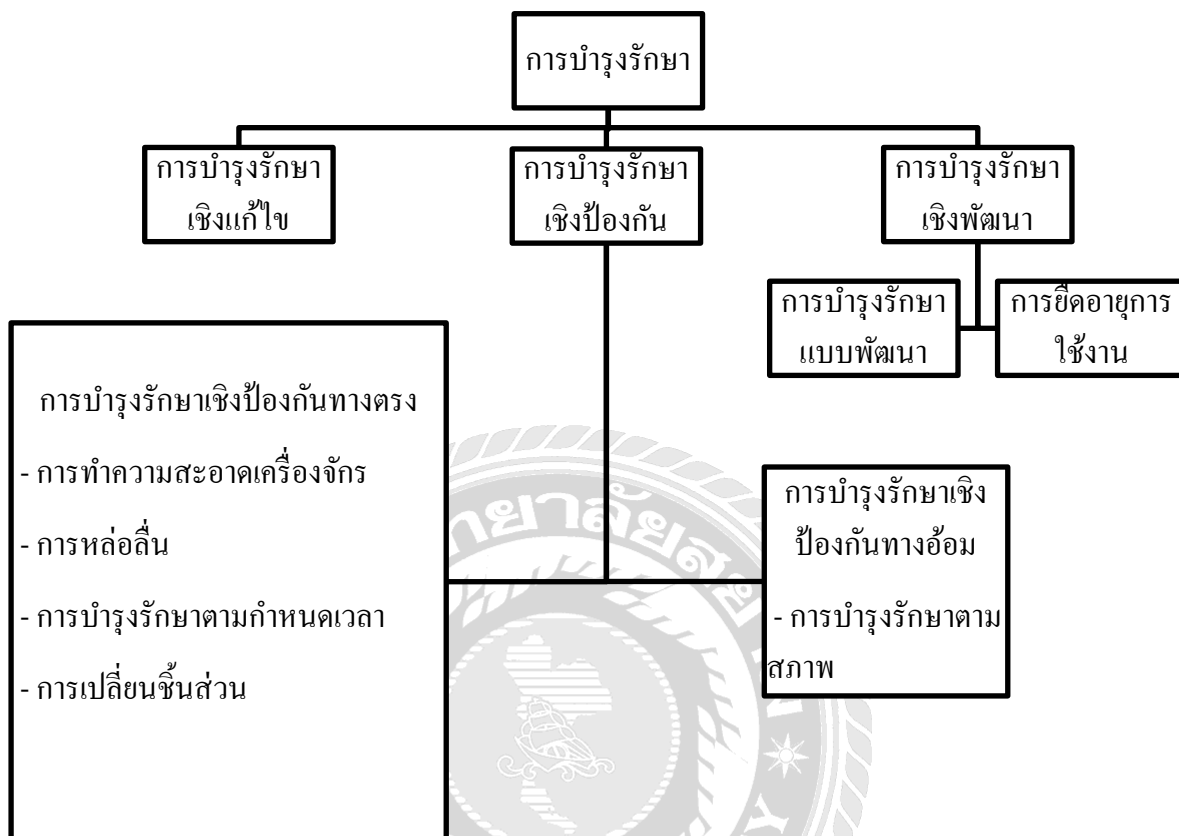
2.4.4 การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไข (Corrective Maintenance : CM) การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขนั้นเป็นชื่อที่ใช้แทนวิธีการที่เรียกกันว่า “การติดตามสมรรถนะเครื่องจักร” โดยเมื่อสมรรถนะเครื่องจักรลดลงก็ต้องใช้วิธีการบำรุงรักษาเพื่อทำการปรับสภาพเครื่องจักรให้กลับไปถึงสภาพใกล้เคียงกับสภาพเดิม ดำเนินการเพื่อดังนี้

2.4.4.1 ป้องกันไม่ให้เครื่องจักรชำรุด

2.4.4.2 วิธีการที่ช่วยเอื้ออำนวยในการตรวจสอบ ซ่อม และการใช้งานเครื่องจักร การดำเนินการบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขนั้นต้องการให้ผู้ใช้เครื่องจักรนั้นๆ ดำเนินการ 2 ส่วนคือ

- 1) บันทึกผลจากการทำการตรวจสอบรายวัน และรายละเอียดของเครื่องจักรทั้งหมด
- 2) มีการเสนอแนวความคิดเพื่อการปรับปรุงแก้ไขอย่างจริงจัง โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะป้องกันการชำรุดของเครื่องจักร และป้องกันสาเหตุที่อาจจะเกิดการชำรุดผู้ที่ทำการออกแบบเครื่องจักร และผู้เชี่ยวชาญในงานบำรุงรักษาจะใช้ข้อมูลที่บ้านที่กลั่นแกล้งการชำรุดของเครื่องจักร และแนวคิดมาคิดข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นมาเป็นพื้นฐานในการศึกษาถึงปัญหาที่

เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก และจะพยายามทำการออกแบบปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อที่จะมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดการชำรุดในลักษณะเดิมๆให้น้อยลง มีความสะดวกต่อการบำรุงรักษาในภาพ 2.6



รูปที่ 2.6 ชนิดการบำรุงรักษา

2.4.5 การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรชำรุด (Breakdown Maintenance : BM) การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรชำรุด คือการซ่อมบำรุงเครื่องจักรภายหลังที่เครื่องจักรเกิดการชำรุดหรือเสื่อมสมรรถนะลง โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.4.5.1 การซ่อมแบบมีแผน ซึ่งจะดำเนินการซ่อมแซม เมื่อเห็นว่าจะเป็นการประหยัดกว่าหากว่าจะทำการซ่อมหรือแก้ไขปัญหาลงหลังจากที่เครื่องจักรเกิดการชำรุด แทนที่จะไปดำเนินการในการป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุด

2.4.5.2 การซ่อมแบบไม่มีแผน ซึ่งรวมไปถึงการชำรุดของเครื่องจักรที่น่าจะป้องกันได้ การซ่อมเครื่องจักรในลักษณะดังกล่าวจะเป็นการเสี่ยงต่อการหยุดชะงัก หรือเกิดความไม่ต่อเนื่องต่อการผลิตตามแผนที่วางไว้ และมักจะทำให้เกิดการซ่อมแซมแบบกะทันหันขึ้น

2.5 วัตถุประสงค์และแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์

ในกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ถูกใช้งานควรอยู่ในสภาพที่สามารถทำงานได้เต็มสมรรถนะ ในเวลาที่ทำเนิงาน โดยไม่ชำรุดขณะเดินเครื่อง และมีเวลาหยุดเครื่องจักร (downtime) น้อยที่สุด เท่าที่จะทำได้ เพื่อที่จะทำให้ระบบการผลิตสามารถดำเนินการไปได้อย่างคล่องตัวโดยมีต้นทุนต่ำ

การที่จะทำให้ระบบการผลิตสามารถดำเนินการไปได้อย่างคล่องตัวโดยมีต้นทุนที่ต่ำ ในด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์นั้น มีแนวทางการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

2.5.1 การสร้างระบบเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ไว้วางใจได้ (reliability tactics) ได้แก่

1. การปรับปรุงส่วนประกอบของเครื่องจักรแต่ละส่วน
2. การเสริมสำรอง (redundancy)

2.5.2 การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ (maintenance) ได้แก่

1. การดำเนินการบำรุงรักษาแบบต่างๆ
2. การเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการซ่อมแซม

วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาจึงพอสรุปได้ดังนี้

1. รักษาสมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance) ประสิทธิภาพของเครื่องจักร (Equipment Effectiveness) และอายุการใช้งานเทคนิค (Technical Lifetime) ให้เป็นไปตามแผน

2. ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญการวัดประสิทธิภาพการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง สมรรถนะ ความพร้อมในการใช้งานของ เครื่องจักร และค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษามีความเกี่ยวพันกันอย่างมาก อายุการใช้งานของเครื่องจักรต้องนำมาพิจารณาด้วยเมื่อมีการพูดคุยเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ ของการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาที่เลว จะทำให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานสั้นกว่าปกติ โดยทั่วไปแล้วเครื่องจักร จะมีอายุการใช้งานตามแผน และ ในช่วงเวลาดังกล่าวจะต้องวางแผนกลยุทธ์และการบำรุงรักษาที่ดีให้แก่เครื่องจักร

กลยุทธ์การบำรุงรักษาที่ดี เราจะต้องพิจารณาเกี่ยวกับสมรรถนะความพร้อมของการใช้งานของเครื่องจักรเป็นสำคัญ และจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากในระยะยาว

2.6 ประโยชน์ของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาที่ดี จะก่อให้เกิดประสิทธิผลดังต่อไปนี้

2.6.1 ลดความเสียหาย เสียเวลาอันเกิดจากเครื่องจักรขัดข้องขณะจัดฝึกงานนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงฝึกงานที่มีการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง

2.6.2 ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุน และงบประมาณการจัดหาครุภัณฑ์ขององค์กร

2.6.3 ลดชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำ หรือ ผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด

2.6.4 เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น (เครื่องมือดีผลผลิตจะดีด้วย)

2.6.5 ทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน ป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน

2.6.6 การจัดการควบคุมชิ้นอะไหล่ทำได้ง่ายขึ้น ลดจำนวนที่จัดเก็บ

2.6.7 ลดค่าใช้จ่ายในปัจจัยการผลิต 3M อันประกอบไปด้วย

1. material cost ลดความเสียหายจากการจัดเก็บ และ การเกิดของเสียจากการผลิตด้วยเครื่องจักรที่ชำรุด

2. machine cost ลดค่าอะไหล่ และ ค่าเสียเวลา และ โอกาสอันเนื่องมาจากต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อซ่อมแซม

3. manpower cost ลดค่ารักษาพยาบาล และ ค่าเสียเวลา อันเนื่องจากพนักงานเกิดอุบัติเหตุบาดเจ็บไม่สามารถทำงานได้

2.7 การวัดประสิทธิผลของการซ่อมบำรุง

ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง (Mean time between Failures : MTBF)

$$MTBF = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำการผลิต}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดซ่อม}} \quad (2.1)$$

ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้ง (Mean time to Repair :MTTR)

$$MTTR = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุดซ่อม}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดซ่อม}} \quad (2.2)$$

เมื่อทำการคำนวณหาค่าสำหรับการวัดประสิทธิผลนั้นจะวัดกันโดยใช้อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Availability Factor) อัตราการเสีย (Failure Rate) ดังนี้

ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Availability Factor)

$$\frac{\text{เวลารับภาระ(LoadingTime)} - \text{เวลาหยุด(UnplannedDowntime)}}{\text{เวลารับภาระ(LoadingTime)}} \times 100\% \quad (2.3)$$

เป็นดัชนีที่แสดงให้เห็นว่าถ้าจัดเวลาให้เครื่องจักรทำงานเครื่องจักรจะมีความพร้อมในการทำงานหรือรับภาระได้กี่เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่มิให้ทั้งหมด

2.8 การบริหารจัดการระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ปัจจัยหลักของการจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันประกอบด้วยเครื่องจักร การวางแผน และงานบำรุงรักษา ทั้งนี้ จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาคัดเลือกเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตทั้งหมด แต่อาจจะไม่จำเป็นต้องเข้าระบบทั้งหมด บางเครื่องจักรอาจใช้การบำรุงรักษาแบบเสียหายแล้วซ่อมก็ได้เกณฑ์พิจารณาเครื่องจักรสำหรับเข้าระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีดังนี้

2.8.1 เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ที่มีผลกระทบกับกระบวนการผลิต เมื่อเกิดการขัดข้องเสียหาย จะมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตต่างโดยตรง

2.8.2 เครื่องจักรที่เกิดการเสียหายบ่อยๆ

2.8.3 มีผลกระทบต่อคุณภาพสินค้า

2.8.4 เครื่องจักร อุปกรณ์ที่มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

2.8.5 มีผลต่อความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม

2.8.6 มีกฎหมายบังคับเกี่ยวกับเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่จำเป็น

2.9 วงจรชีวิตของเครื่องจักรและการเสื่อมสภาพ

เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และอุปกรณ์ทางกลโดยทั่วไปนั้นเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับกฎเกณฑ์ทางธรรมชาติ และยิ่งกว่านั้นหลักเกณฑ์ทางพระพุทธศาสนาที่กล่าวถึงความเป็นไปของการ “เกิด-แก่-เจ็บ-ตาย” ก็สามารถประยุกต์ได้กับลักษณะการใช้งานของเครื่องจักรได้ เช่น

2.9.1 การเกิด ในแง่ของเครื่องจักรคือ การได้ออกแบบหรือเลือกวัสดุ และทำการประกอบขึ้นมาเป็นเครื่องจักรกล ในแง่ของการเกิดเครื่องจักรกลอาจจะรวมไปถึงการติดตั้งที่ถูกต้อง และการเริ่มเดินเครื่องในครั้งแรกอีกด้วย

2.9.2 การแก่ หลังจากเริ่มเดินเครื่องจักรก็จะมีเสื่อมสภาพหรือแก่ไปตามระยะเวลาในการใช้งาน ทั้งนี้การที่จะแก่ช้าหรือเร็วขึ้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของการใช้งานการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง และการควบคุมสภาพแวดล้อมในการใช้งาน

2.9.3 การเจ็บ เช่นเดียวกันกับเครื่องจักรกลเมื่อมีการใช้งานก็ย่อมเสื่อมสภาพไปตามกาลเวลาจึงมีโอกาสนในการชำรุดในรูปแบบต่างๆทั้งที่เกิดขึ้นโดยอุบัติเหตุ หรือเกิดขึ้นจากการเสื่อมสภาพตามกาลเวลา

2.9.4 การตาย พายุที่สุดของชีวิตคนหรือเครื่องจักรต่างๆ ก็คือการหมดสิ้นสภาพไม่สามารถดำรงคงอยู่เป็นตัวตนได้ต่อไป เนื่องจากทุกองค์ประกอบได้ผ่านการใช้งานเป็นระยะเวลานานและไม่สามารถทนกับภาระต่างๆได้อีกต่อไปจึงถึงเวลาของการสิ้นอายุขัยซึ่งประยุกต์ได้กับเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ หรืออุปกรณ์ที่ไม่มีชีวิตได้เช่นเดียวกัน

2.10 ต้นเหตุของการขัดข้อง

ถึงแม้ว่าต้นเหตุของการขัดข้องอาจจะเกิดจากสภาวะแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และสภาพของการทำงาน นอกเหนือจากการกระทำของมนุษย์แล้วก็ตาม แต่สภาวะแวดล้อมเหล่านั้นโดยทั่วไปได้ถูกนำมาพิจารณาโดยผู้ผลิตเครื่องจักรกลดังกล่าว ต้นเหตุของการเกิดการขัดข้องที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์สรุปได้ดังนี้

2.10.1 การใช้งานไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสม

2.10.1.1 วิธีใช้งานไม่เป็นไปตามข้อเสนอแนะของบริษัทที่ผลิต

2.10.1.2 การใช้งานเกินกำลัง

2.10.1.3 การใช้งานโดยการใส่รอบหมุนของเครื่องจักรสูงเกินไป

2.10.1.4 การนำเครื่องจักรไปใช้งานผิดประเภท

2.10.1.5 การติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมไม่ถูกต้อง

2.10.1.6 ขาดการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด

2.10.1.7 การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา แต่ไม่ได้มีการปฏิบัติตามอย่างครบถ้วน

2.10.1.8 ไม่ได้ปฏิบัติตามขั้นตอนการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง

2.10.1.9 คุณสมบัติหรือวัสดุ และอะไหล่ที่ใช้ในการบำรุงรักษา ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในคู่มือ

2.10.2 ข้อเสนอแนะของผู้ผลิต

2.10.2.1 การซ่อมบำรุงไปแล้วไม่ถูกต้อง

2.10.2.2 วิธีการซ่อมแซมไม่ถูกขั้นตอนที่กำหนด

2.10.2.3 การใช้เครื่องมือในการประกอบไม่ถูกต้อง

2.10.2.4 สถานที่ที่ใช้ในการซ่อมแซมไม่สะอาด

2.10.2.5 คุณสมบัติ และวัสดุของอะไหล่ที่ใช้ในการบำรุงรักษาไม่เป็นไปตามที่กำหนด

2.10.3 การมองข้ามผลจากสาเหตุเล็กๆ ที่ก่อให้เกิดผลเสียเหตุขัดข้องของเครื่องจักร และอุปกรณ์ มักไม่ได้เกิดจากสาเหตุใหญ่เพียงอย่างเดียวแต่มักจะเกิดจากสาเหตุเล็กๆ เช่น ฝุ่น ผง ความสึกหรอ ความหลวม สาเหตุเล็กๆ หลายอย่างรวมกันเป็นสาเหตุความเสียหาย ถ้าจะแก้ไขเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ไม่สามารถหยุดสาเหตุของอาการขัดข้องได้

2.10.4 แนวทางในการหาทางป้องกันเหตุขัดข้อง

2.10.4.1 การดูแลเครื่องจักรอุปกรณ์พื้นฐานจะต้องทำอย่างจริงจัง เช่น การล้างทำความสะอาดและการเติมน้ำมันจากการขันยึดในจุดต่างๆ เป็นต้น

2.10.4.2 การฟื้นฟูสภาพการเสื่อมโทรม และพยายามรักษาความสามารถของเครื่องไว้

2.10.4.3 การแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆแล้วทำการวิเคราะห์หาจุดอ่อนจากการ
ออกแบบ

2.10.4.4 การทำคู่มือในการดูแลเครื่องจักร และการจัดฝึกอบรม

2.11 ความหมายของการลดความสูญเสีย

ความสูญเสีย (Loss) กิจกรรมที่ดำเนินการแล้วขาดความพอดีตามวัตถุประสงค์หรือความต้องการ ซึ่งทำให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น ทั้งในการป้องกันและการแก้ไขความพอดีตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมนั้น เช่น ผลผลิตเกินความต้องการทำให้เกิดการสำรองสิ่งทีผลิตเกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาดูแลหรือไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้เกิดความสูญเสียโอกาสที่จะทำกำไร หรือเกิดการจ้างแรงงานนอกเวลา ปัญหาของการเพิ่มผลผลิต ซึ่งทำให้ผลผลิตตกต่ำลง และอาจมีสาเหตุหลายประการ ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสีย ได้แก่

2.11.1 ความสูญเสียในส่วนวัสดุ เช่น

2.11.1.1 สั่งซื้อมามากทำให้หมดเงินลงทุน และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ

2.11.1.2 สูญหาย,การวางผิดที่,หรือหยิบใช้โดยไม่ต้องบอก

2.11.2 ความสูญเสียในส่วนเครื่องจักร

2.11.2.1 เก่าชำรุด

2.11.2.2 สกปรก ขาดการดูแลรักษา

2.11.2.3 ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ

2.11.3 ความสูญเสียในส่วนแรงงาน

2.11.3.1 ขาดระเบียบวินัย

2.11.3.2 ขาดการฝึกอบรม

2.11.3.3 มีทัศนคติที่ไม่ดีในการทำงาน

2.11.4 ความสูญเสียในส่วนกระบวนการผลิตหรือวิชาการทำงาน

2.11.4.1 ขาดเทคโนโลยี

2.11.4.2 ไม่มีการพัฒนาควบคุมคุณภาพ

2.12 สาเหตุความสูญเสีย 7 ประการ

2.12.1 ความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) การผลิตมากเกินไป ทำให้มีการใช้วัตถุดิบและแรงงานเกินความจำเป็น เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตขั้นสุดท้าย และยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า การบรรจุภัณฑ์และการขนส่ง

2.12.2 ของชำรุดเสียหายหรือการผลิตของเสีย หมายถึงการสูญเสียคุณค่างานเสียเวลาเสียวัตถุดิบและยังเป็นการเพิ่มงานในการผลิตหรือการแก้ไขงานใหม่

2.12.3 ความสูญเสียที่เกิดจากการล่าช้าหรือการรอคอย (Delay or Waiting) การรอคอยหรือความล่าช้า เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ กัน เช่น ความล่าช้าในการส่งวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน การใช้เวลานานในการติดตั้งเครื่องจักร กระบวนการขาดความสมดุลอันเนื่องมาจากการวางแผนการผลิตไม่ถูกต้อง

2.12.4 ความสูญเสียที่เกิดจากการมีวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Inventory / Work in - Process) การสะสมวัตถุดิบไว้จำนวนมากแล้วใช้ไม่ทัน ทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษา ต้องเสียค่าใช้จ่ายต้องจ่ายค่าดอกเบี้ย เสียเวลาทำงาน และเสียทรัพยากรอื่นๆ

2.12.5 ความสูญเสียที่เกิดจากการขนส่งหรือขนย้าย (Transport) การใช้แรงงานขนส่งของเป็นระยะทางไกลๆ ในการทำงาน การเดินทางของพนักงานส่งเอกสาร การขนส่งที่เป็นการสูญเสียที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าหรือมูลค่าของสินค้า

2.12.6 ความสูญเสียที่เกิดจากการกระบวนการผลิต (Process) ความสูญเสียอาจเกิดจากการไม่ได้ดูแลรักษาเครื่องจักร การทำงานด้วยมือที่มีการข้ามขั้นตอนการทำงาน เครื่องจักรมีประสิทธิภาพต่ำ

2.12.7 ความสูญเสียที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Motion) การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมกับร่างกาย

2.13 องค์ประกอบของการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ

2.13.1 การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นกิจกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งในการบำรุงรักษา โดยเฉพาะการจัดเก็บประวัติการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร คู่มือการใช้งาน (Instruction Manual) แบบเครื่องจักร (Drawing) ที่ถือว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญ ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะช่วยให้สามารถตัดสินใจในการวางแผนซ่อมบำรุง

2.13.2 การประเมินความน่าเชื่อถือของระบบ (Reliability system) ที่รวมถึงองค์ประกอบหรือชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรทำให้สามารถประเมินความถี่ของกิจกรรมบำรุงรักษา และการวางแผนการผลิต

2.13.3 กำหนดอายุของเครื่องจักร ทำให้สามารถวางแผนการจัดซื้อเครื่องจักรในเวลาที่เหมาะสม

2.13.4 คาดการณ์ และการวางแผนแก้ไขก่อนที่จะเกิดการขัดข้องได้

2.13.5 กำหนดระยะเวลาในการตรวจเช็ค หรือการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนก่อนที่จะเกิดเหตุขัดข้องเช่น การตรวจซ่อมใหญ่ (Overhaul)

2.13.6 ใช้เป็นข้อมูลในการจัดการคลังอะไหล่ เพื่อให้มีการสำรองอะไหล่ที่เหมาะสม (Optimum Level) และมีค่าการเก็บรักษาที่ต่ำ

2.13.7 การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรในช่วงเวลาที่เหมาะสมอาจกระทำด้วยการสังเกตจากภายนอกด้วยสายตา (Visual) หรืออาจทำการตรวจสอบตามแผ่นรายการตรวจสอบ (Check List) และบันทึกการตรวจสอบลงแบบฟอร์ม

2.13.8 การเติมน้ำมันหล่อลื่น โดยการตรวจเช็คระดับน้ำมันในแต่ละเครื่องให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และทำการบันทึกลงในแบบฟอร์มการตรวจสอบ (Check Form) ที่ถูกพัฒนาขึ้น

2.13.9 การวางแผนและการกำหนดการบำรุงรักษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ข้อมูลจากแผนงานในการจัดเตรียมทรัพยากร เช่น วัสดุ อะไหล่ แรงงาน และประมาณช่วงเวลาของการดำเนินงานกิจกรรม ดังนั้นในทุกกิจกรรมของงานบำรุงรักษาควรมีการวางแผนล่วงหน้าในรายละเอียดโดยการใช้ข้อมูลจากประวัติการบำรุงรักษาที่ถูกบันทึก โดยมีการระบุรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมตามรอบเวลา เช่น รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน ครึ่งปี และแผนกำหนดรายปีรวมทั้งติดตามผลเพื่อใช้เปรียบเทียบกับแผนงานที่ประมาณการไว้ แล้วใช้ผลต่างที่เบี่ยงเบนจากแผนมาเป็นแนวทางในการปรับแก้แผนงาน ซึ่งการจัดทำกำหนดรอบระยะเวลาดังกล่าวควรพิจารณาถึงผลกระทบต่อการเดินเครื่องให้น้อยที่สุดซึ่งอาจใช้แนวทาง ดังนี้

2.13.9.1 การกำหนดตามรอบระยะการใช้งาน เช่น ทำการตรวจเช็คในทุกๆ 5,000 ชั่วโมงของการเดินเครื่องจักรหรืออาจใช้การตั้งรอบเครื่องจักร

2.13.9.2 รอบของการตรวจสอบสภาพ โดยใช้การประมาณช่วงเวลาที่จะเกิดการขัดข้องและศึกษาได้จากคู่มือหรือประวัติซ่อม

2.13.10 การจัดการ และการควบคุมอะไหล่ เมื่อเครื่องจักรเกิดขัดข้องมักเกิดการรอคอยชิ้นส่วนอะไหล่ขึ้น จึงทำให้เกิดเวลาว่าง และทำให้สูญเสียเวลาเป็นอันมาก ซึ่งมีผลกระทบต่องานสูญเสียทางการผลิต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการจัดคลังอะไหล่ แต่ต้องพิจารณาแผนงานที่เหมาะสมในการกำหนดและรายการที่เหมาะสม โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่ลดผลกระทบต่อวัสดุคงคลัง การตอบสนอง และให้บริการซึ่งปัจจัยที่ควรพิจารณา ได้แก่ อายุของเครื่องจักร อัตราการใช้อะไหล่ แหล่งในการจัดหา ระยะเวลาในการส่งมอบ และความพร้อมของอะไหล่ในตลาด

2.13.11 การจัดทำมาตรฐานเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้กับพนักงาน และสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

2.13.12 การจัดทำงบประมาณ ได้ถูกใช้ในการติดตาม และควบคุมค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมของการบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดทำงบประมาณที่เหมาะสมในครั้งต่อไป โดยมีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงกับการประมาณ

2.14 การวิเคราะห์ปัญหา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible) เราอาจคุ้นเคยกับ

แผนผังสาเหตุและผลในชื่อของ “ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)” เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้างหรือหลายๆคนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว

2.14.1 การใช้แผนผังก้างปลา

2.14.1.1 เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา

2.14.1.2 เมื่อต้องการทำการศึกษาทำความเข้าใจหรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่นๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้เฉพาะปัญหาในพื้นที่ของตนเท่านั้น ดังนั้นเมื่อมีการทำผังก้างปลาแล้วทำให้สามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น

2.14.1.3 เมื่อต้องการใช้เป็นแนวทางในการระดมสมองซึ่งจะช่วยให้ทุกคนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.14.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังคือต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.14.2.1 กำหนดประ โยคปัญหาที่หัวปลา

2.14.2.2 กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ

2.14.2.3 ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย

2.14.2.4 หาสาเหตุหลักของปัญหา

2.14.2.5 จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

2.14.2.6 ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็นแผนผังสาเหตุและผล

2.14.3 การกำหนดปัจจัยบนผังก้างปลา

จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่กำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้ หลักการ 4M เป็นกลุ่มปัจจัย (Factor) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุ

M - Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในกระบวนการ

M - Method กระบวนการทำงาน

E - Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (Input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place , Procedure , People และ Policy หรือเป็น 4S : Surrounding , Supplier , System และ Skill ก็ได้ หรืออาจจะเป็น MILK : Management , Information , Leadership , Knowledge ก็ได้

นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้ฟังก์ชันการปลามีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาดังแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

2.14.4 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

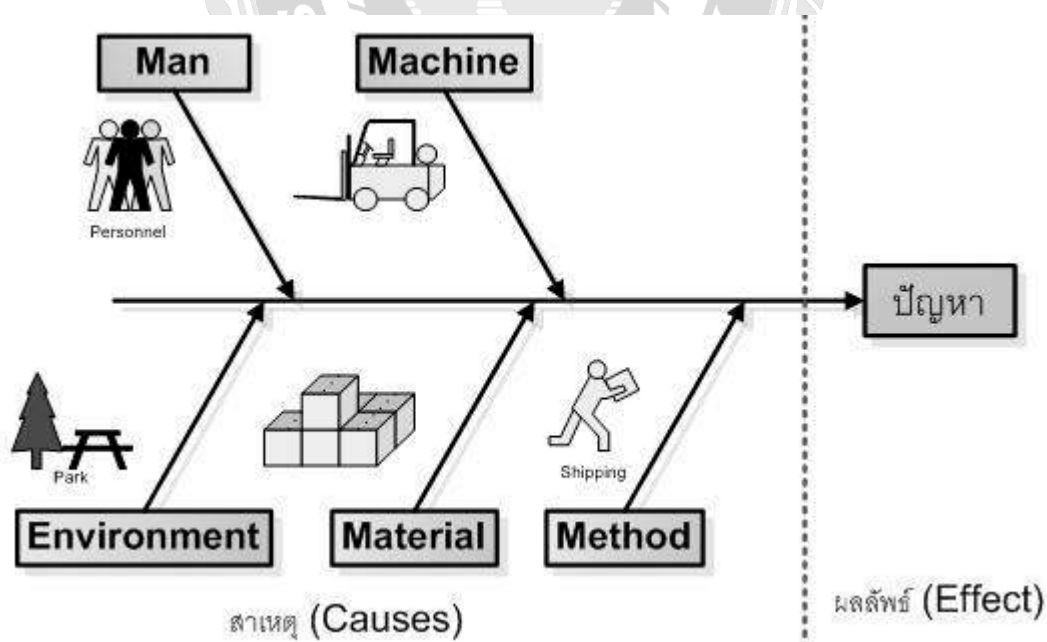
2.14.4.1 การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจน และมีความเป็นไปได้ซึ่งหากกำหนดประโยชน์ปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้ใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุและจะใช้เวลาในการทำฟังก์ชันปลา

2.14.4.2 การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ

2.14.4.3 เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ฟังก์ชันปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละฟังก์ชันย่อยๆ

2.14.5 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล

ฟังก์ชันปลาประกอบด้วย ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา) สาเหตุหลัก และสาเหตุย่อยซึ่งสาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในฟังก์ชันปลาแต่ละฟังก์ชันย่อยเป็นสาเหตุของฟังก์ชันรอง และฟังก์ชันรองเป็นสาเหตุของฟังก์ชันหลัก ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 หลักการแผนภาพฟังก์ชันปลา

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติ

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท สมาร์ทแพค ออโตเมชัน จำกัด ที่ตั้ง 890 ถนนเจริญนคร แขวงบางลำพูล่าง เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600

เวลาทำการ : จันทร์ – ศุกร์ เวลา 08.30 น. – 17.00 น.

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์และเครื่องที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร จากประเทศ เกาหลี โดยลำดับองค์กรดังแสดงในรูปที่ 3.1

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร



รูปที่ 3.1 แผนผังองค์กร

3.4 ตำแหน่งงานและลักษณะงานที่ได้รับ

ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมายให้เข้าปฏิบัติงานในแผนกเอ็นจิเนียริ่งซึ่งจะตรวจเช็คเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดของอุปกรณ์ ที่ทางบริษัทได้ติดตั้งให้กับสถานประกอบการหรือโรงงานนอกจากนี้ยังรวมถึงทดสอบอุปกรณ์ที่นำเข้ามาในบริษัทหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายในกรณีที่ซ่อมบำรุงไม่ได้

3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

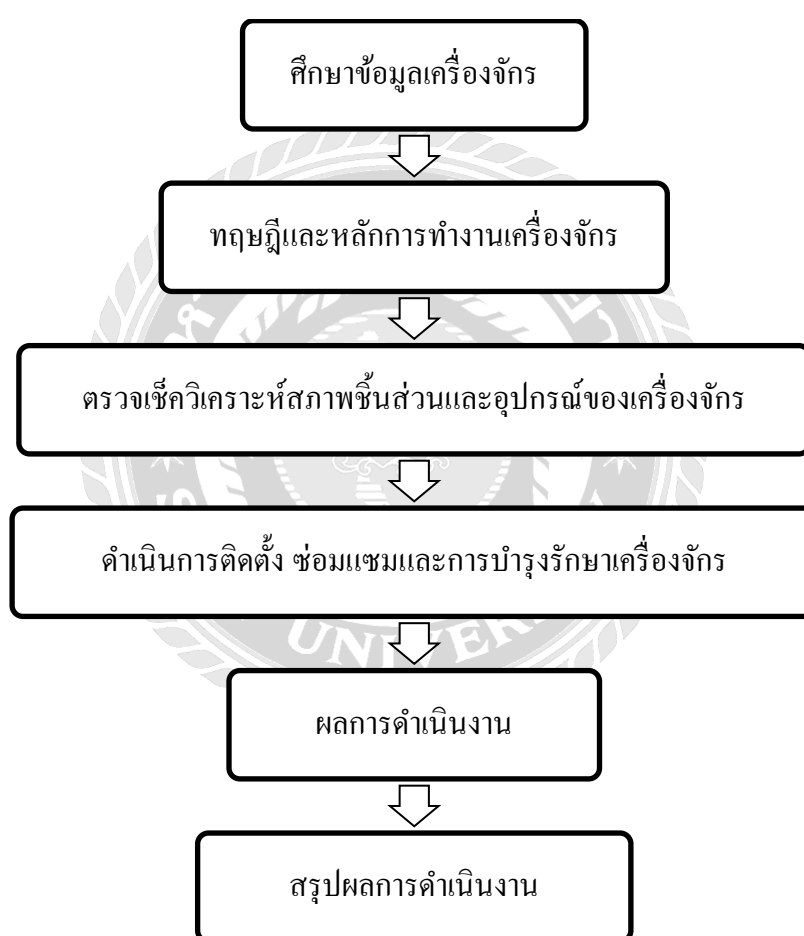
นาย เลิศพิสิฐ ศรีเมฆ ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกล บริษัท สมาร์ทแพค ออโตเมชัน จำกัด

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่วันที่ 14 พฤษภาคม 2561 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2561

3.7 ขั้นตอนและการดำเนินงาน

ในขั้นตอนการดำเนินงานได้แสดงไว้เป็นแผนผังดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน

แผนภูมิกระบวนการทำงาน (Process Charts)

เป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพประกอบด้วย สัญลักษณ์ คำบรรยาย และลายเส้นเพื่อบอรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการผลิตเพื่อช่วยให้นักวิเคราะห์สามารถมองเห็นภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจนตั้งแต่ต้นจนจบและนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานได้ดีขึ้น

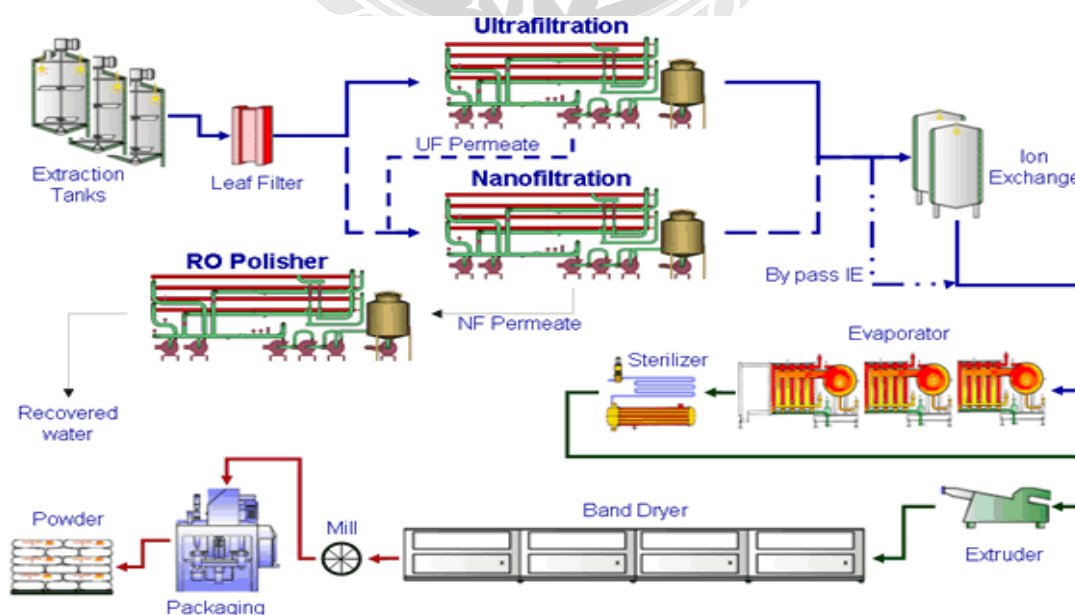
- แผนภูมิกระบวนการทำงาน (Operation Process Chart)
- แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)
- แผนภูมิการประกอบ (Assembly Process Chart)
- แผนภูมิผลิตภัณฑ์พหุคูณ (Multi – Product Process Chart)
- แผนภูมิการเดินทาง (Travel Chart)

1. แผนภูมิกระบวนการทำงาน (Operation Process Chart)

เป็นแผนภูมิที่แสดงขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่ตั้งแต่วัตถุดิบเคลื่อนเข้าสู่สายการผลิตจนเสร็จสิ้นเป็นผลิตภัณฑ์ โดยบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่ต้องดำเนินการบนวัตถุดิบนั้น เช่น การขนส่ง การตรวจสอบ การทำงานบนเครื่องจักร การประกอบชิ้นส่วน จนกระทั่งสำเร็จออกมาเป็นผลิตภัณฑ์หรือเป็นชิ้นส่วนประกอบ

อาจเป็นการบันทึกขั้นตอนการผลิตของสินค้าชนิดเดียวภายในแผนกหนึ่ง หรือ ของสินค้าหลายๆชนิดในแผนกต่าง ๆ พร้อม ๆ กันก็ได้

การแสดงรายละเอียดอาจเป็นในรูปแบบของFlow Chartที่แสดงโดยกล่องที่ระบุคำบรรยายภายในกล่อง หรือ แสดงเป็นแผนภาพก็ได้



รูปที่ 3.3 แผนภูมิกระบวนการผลิต

แนวทางการวิเคราะห์

1. ศึกษากระบวนการตั้งแต่ต้นจนจบและกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการให้ชัดเจน

2. ระบุกระบวนการทำงานหลักที่ต้องทำโดยเรียงตามลำดับขั้นตอนของการทำงาน
3. ระบุจุดที่มีการนำชิ้นส่วนมาประกอบ
4. ระบุชื่อผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนที่ได้ ณ จุดสิ้นสุดของกระบวนการ

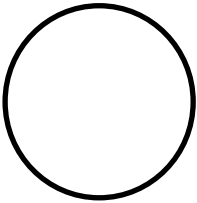
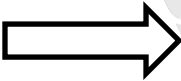
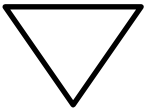
ประโยชน์ใช้งานของแผนภูมิกระบวนการผลิต

1. เป็นแผนภูมิเริ่มต้นของการวิเคราะห์แผนภูมิทุกประเภท
2. บอกภาพรวมของกระบวนการผลิตตั้งแต่ต้นจนจบ
3. ใช้สื่อสารกับบุคคลภายนอกที่ต้องการให้เข้าใจกระบวนการผลิตในภาพรวม
4. ใช้เพื่อประกอบการบรรยายภาพรวมของกระบวนการและเพื่อประโยชน์ของการประชาสัมพันธ์

2. แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)

แผนภูมินี้ใช้วิเคราะห์ขั้นตอนการไหล (Flow) ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พนักงานและอุปกรณ์ที่เคลื่อนไปในกระบวนการพร้อม ๆ กับกิจกรรมต่าง ๆ โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัวซึ่งกำหนดโดย ASME ในสหรัฐอเมริกา ดังนี้คือ

ตารางที่ 3.1 สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	Operation การปฏิบัติงาน	• การเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมีหรือฟิสิกส์ของวัตถุ • การประกอบชิ้นส่วนหรือการถอดส่วนประกอบออก • การเตรียมวัตถุเพื่อทำงานขั้นต่อไป • การวางแผนการคำนวณ การให้คำสั่งหรือการรับคำสั่ง
	Inspection การตรวจสอบ	• ตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ • ตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณ
	Transportation การเคลื่อน	• การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง • พนักงานกำลังเดิน
	Delay การรอคอย	• การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างปฏิบัติงาน • การคอยเพื่อให้งานขั้นต่อไปเริ่มต้น
	Storage การเก็บ	• การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย • การเก็บชิ้นส่วนที่รอเป็นเวลานาน

3. แผนภูมิการประกอบ (Assembly Process Chart)

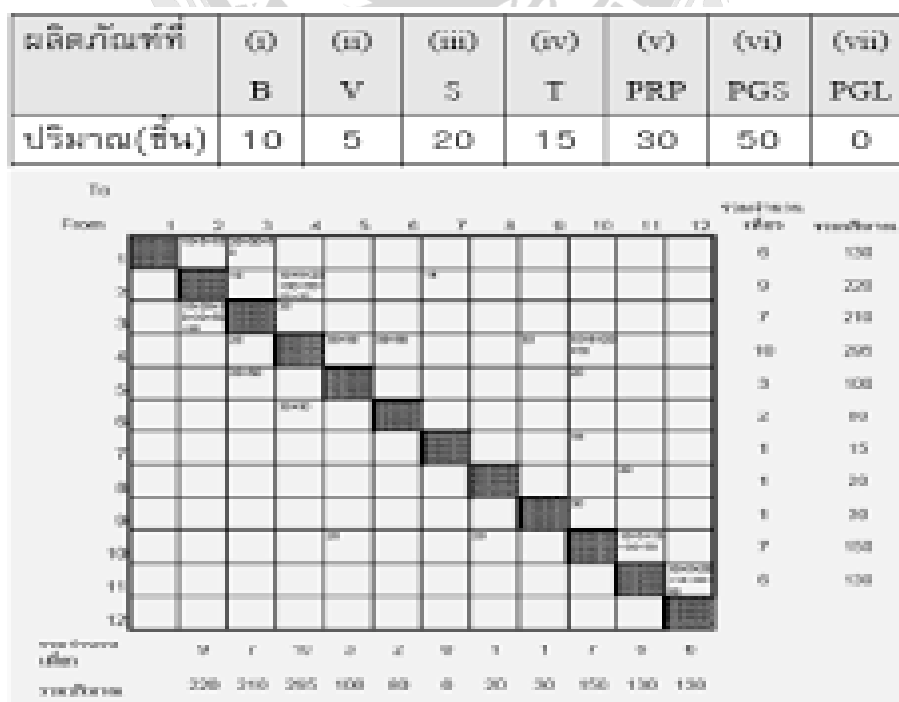
แผนภาพการประกอบเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงชิ้นส่วนประกอบเข้าด้วยกัน ณ จุดต่าง ๆ ซึ่งแต่ละชิ้นส่วนย่อยสามารถเขียนแสดงเป็นแผนภูมิกระบวนการที่จัดรวมกันของแผนภาพการประกอบได้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่มีชิ้นส่วนหลากหลายมาประกอบกันเป็นจำนวนมากซึ่งต้องมีการวิเคราะห์และวางแผนการผลิตชิ้นส่วนให้ทันการประกอบ

4. แผนภูมิผลิตภัณฑ์พหุคูณ(Multi – Product Process Chart)

ใช้สำหรับ โรงงานที่มีการวางแผนกระบวนการโดยแบ่งออกเป็นแผนกต่าง ๆ โดยทั่วไปมักมีการผลิตสินค้าไม่กี่ชนิด แต่ละชนิดผ่านขั้นตอนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน หรือต้องอาศัยเครื่องจักรร่วมกัน การวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จะช่วยให้ทราบปริมาณการเคลื่อนย้ายของผลิตภัณฑ์ในระหว่างแผนก และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการปรับปรุงการวางแผนของโรงงาน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างจุดต่าง ๆ ลงได้

5. แผนภูมิการเดินทาง(Travel Chart)

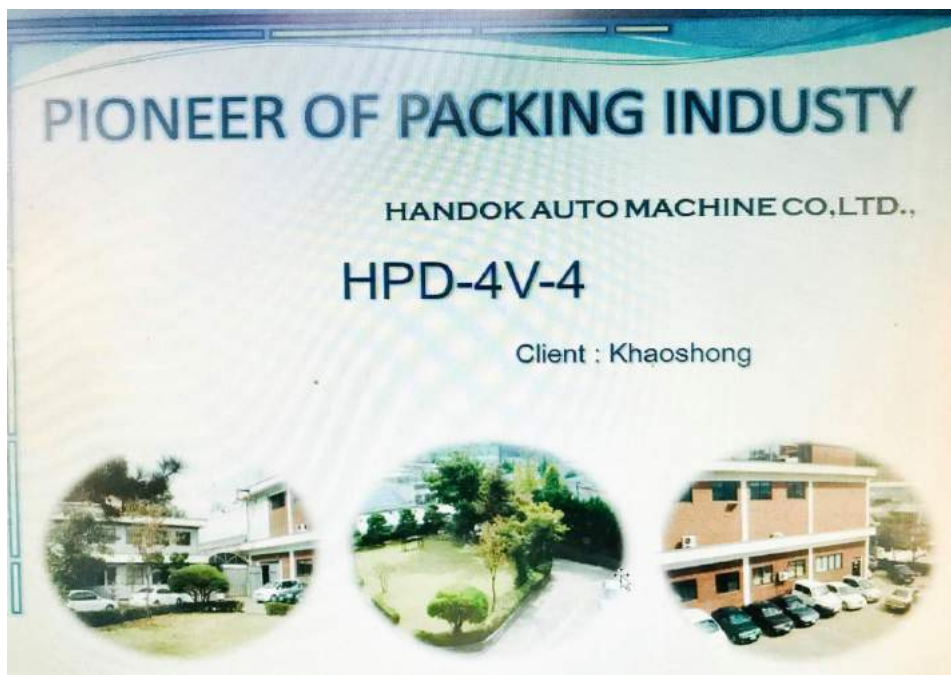
แผนภูมิการเดินทางสามารถเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า Form – To Chart เป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีจำนวนช่องเท่ากับจำนวนแผนกงาน ที่ต้องการวิเคราะห์ ใช้บันทึกตัวเลข แสดง ปริมาณเคลื่อนจำนวนเที่ยวของการขนย้ายหรือระยะทางของการขนย้ายระหว่างแผนกต่าง ๆ และช่วยในการปรับปรุง ออกแบบผังโรงงานใหม่ต่อไป



รูปที่ 3.5 แผนภูมิการเดินทาง

3.7.1 ศึกษาข้อมูลเครื่องจักร

ก่อนที่ผู้ปฏิบัติงานจะลงมือปฏิบัติงานใด ๆ ผู้ปฏิบัติควรศึกษาค้นคว้าหาความรู้ให้ดีก่อน โดยทางบริษัทที่ผู้จัดทำได้ปฏิบัติสหกิจ มีคู่มือการใช้งานเครื่องจักรให้ศึกษาก่อนออกไปปฏิบัติงานจริงทุกครั้ง เพื่อป้องกันความเสียหายและอันตรายที่อาจเกิดจากขณะการปฏิบัติงานจากเครื่องจักร โดยภาพคู่มือแสดงดังในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 คู่มือ

3.7.2 ทฤษฎีและหลักการทำงานเครื่องจักร

ผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรเบื้องต้นแล้ว ทางพนักงานที่ปรึกษาให้ออกไปปฏิบัติงานจริง โดยศึกษาว่าเครื่องจักรชิ้นส่วนไหน ทำงานอย่างไร ส่วนไหนมีความสัมพันธ์กัน เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ศึกษามาปรับปรุงแก้ไขต่อระบบการทำงานของเครื่องจักร

3.7.2.1 หลักการทำงานของเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน

เครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน ชนิดนี้สามารถใช้ได้กับถุงสำเร็จรูปหลากหลายชนิด เช่น ซองตั้ง ซองชิป ซองที่มีลักษณะพิเศษ ใช้กับสินค้าได้หลายชนิด เช่น แป้ง เครื่องผง ผงกาแฟ เม็ด เป็นต้น เครื่องบรรจุของระบบโรตารีใช้โปรแกรม PLC เป็นชุดควบคุมการทำงานซึ่งสามารถต่อเชื่อมกับชุดบรรจุต่าง ๆ ได้ ความกว้างของซองสามารถปรับได้โดยอัตโนมัติ มีระบบโปรแกรม Safety No bag-No fill-NO seal ต่ออุปกรณ์เสริมได้ดังแสดงในรูป 3.7 และ 3.8 และ 3.9



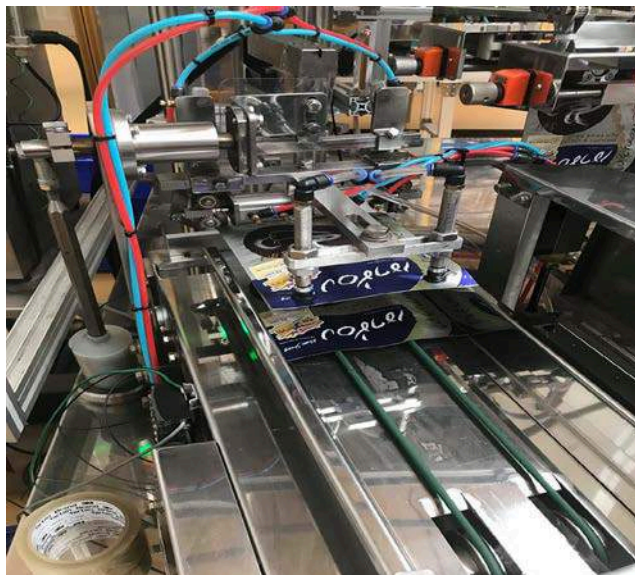
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์



รูปที่ 3.8 จอควบคุมการทำงานระบบ PLC

โดยระบบการทำงานของเครื่องบรรจุโรตารีบางชนิด จะมีการทำงานที่ต่อเนื่องจากเครื่องบรรจุแบบสติ๊ก เมื่อเครื่องบรรจุแบบสติ๊ก ได้ทำการบรรจุผงกาแฟลงในซองแนวตั้งมาสำเร็จรูปแล้ว ก็จะถูกส่งลำเลียงมาทาง สายพานที่ขับเคลื่อนด้วยตามความเร็วจากการตั้งค่าที่ต้องการ โดยสายพานจะลำเลียงซองบรรจุชนิดแบบตั้งมาตามเส้นทางของการลำเลียง แล้วจึงจะเข้าสู่กระบวนการทำงานของเครื่องบรรจุแบบโรตารี โดยเครื่องบรรจุแบบโรตารีจะทำงานพร้อมกับเครื่องบรรจุแบบสติ๊ก เมื่อซองชนิดตั้งได้ถูกลำเลียงขึ้นสู่ด้านบนตัวเครื่องบรรจุแบบโรตารีจำนวนซองบรรจุแบบตั้งจะถูกผ่านการนับด้วยระบบเซนเซอร์ตามจำนวนที่ต้องการของผู้ผลิตจากนั้นจะถูกส่งลงในถุงบรรจุภัณฑ์

ขนาดใหญ่อีกครั้งโดยระบบของเครื่องบรรจุโรตารีจะทำการดูช่องที่มีขนาดใหญ่จากสายพานเริ่มจากการดูช่องโดยใช้ระบบนิวเมตริก (ลม) จากจุดที่ 1 เพื่อส่งไปยังระบบจุดที่ 2 แสดงดังในรูป 3.9



รูปที่ 3.9 การทำงานของเครื่องบรรจุโดยใช้ลมดูช่อง

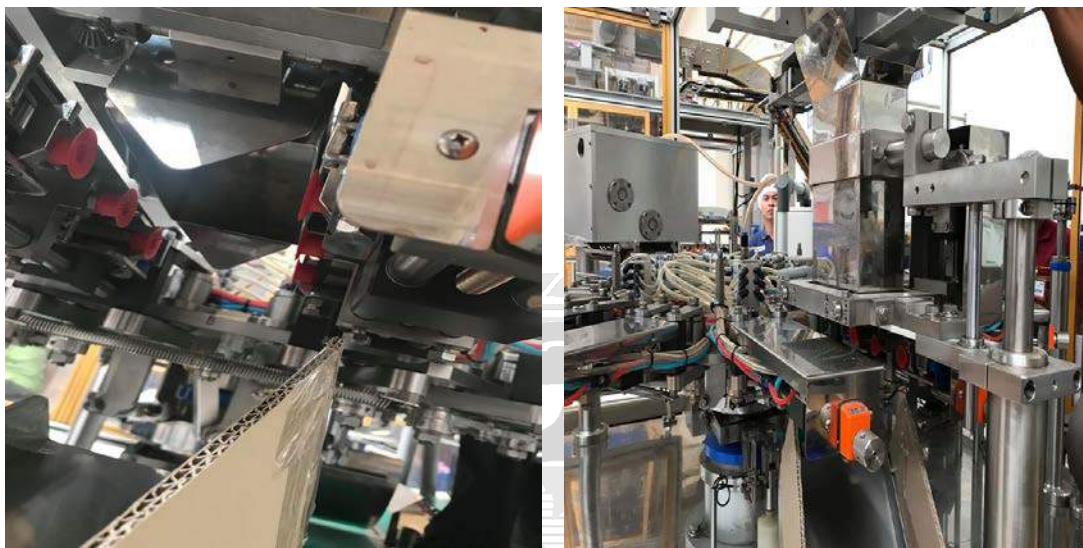
หลังจากได้ทำการดูช่องแล้ว ช่องบรรจุภัณฑ์จะถูกหนีบหรือคีบไว้เพื่อส่งไปยัง จุดที่ 2 ในขั้นตอนของจุดนี้จะทำงานโดยใช้ระบบสุญญากาศดูดเพื่อทำการอำปากช่องออกจากกันตามระยะที่กำหนดไว้ โดยในระยะเวลาเดียวกันระบบเป่าลมที่อยู่ด้านบน จะทำการเป่าลมลงไปในช่องเพื่อต้องการทำความสะอาดภายในช่องบรรจุดังแสดงในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 การทำงานของเครื่องบรรจุ

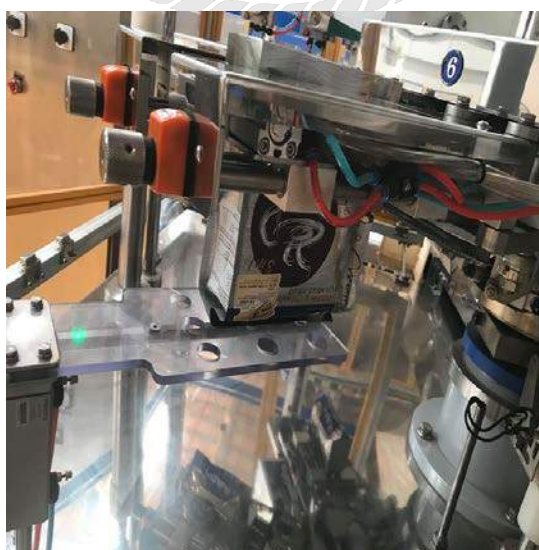
โดยใช้ระบบสุญญากาศดูดน้ำมันและทำการเป่าลม

ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำของบรรจุที่ได้ลำเลียงจากสายพานมาจากด้านบนตัวเครื่องจักร โดยผ่านจากชุดนับจะทำการการปล่อยของลงมาจากด้านบน เพื่อทำการบรรจุสินค้าใส่ลงในซอง โดยจุดนี้จะมีการควบคุมการกระจายหรือตกหล่นของซอง โดยจะมีระบบปิด-เปิดการปล่อยสินค้าลงมา ในกรณีที่ไม่มีซองมารับเพื่อทำการบรรจุเซนเซอร์ตรงจุดนี้ก็จะไม่ทำการปล่อยสินค้าลงมา ในซองเช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การทำงานโดยการปล่อยสินค้าลงสู่ซองบรรจุ

ขั้นตอนต่อไปเครื่องจักรจะทำการเขย่าซองจากด้านใต้ซองหรือทำการกระทุ้งซองเพื่อให้สินค้าไม่เกิดการกระจายตัวและลงไปอยู่ด้านล่างของซองทั้งหมดโดยอยู่ในแนวเดียวกันดังแสดงในรูป 3.12



รูปที่ 3.12 การทำงานโดยทำการเขย่าซอง

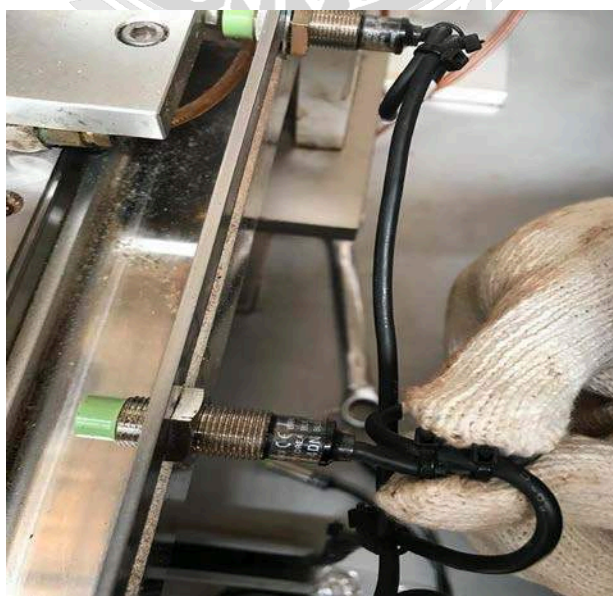
ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำงาน โดยระบบการทำงานขั้นตอนนี้จะทำการปิดผนึกปากถุงด้วยการซีลปากถุงโดยใช้ความร้อนจากอุปกรณ์ Heater เข้ามาช่วย ซึ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์จะออกมาสวยงามหรือไม่จะอยู่ในขั้นตอนนี้ทั้งหมด ดังแสดงในรูป 3.13



รูปที่ 3.13 การทำงานโดยการปิดผนึกปากถุง

3.7.3 ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนและอุปกรณ์เครื่องจักร

ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรตามระยะเวลาการใช้งาน หรือมีการเกิดเหตุขัดข้อง ในระหว่างการทำงานของเครื่องจักรว่ามีความเหมาะสมต่อการใช้งาน หรือมีคุณภาพที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งานต่อไปภาพดังต่อไปนี้ จะเป็นสภาพของเครื่องจักรในบางส่วนของตรวจสอบเช็คก่อนทำการลงมือซ่อมบำรุงดังแสดงในภาพ



รูปที่ 3.14 เช็คนอร์ตรวจนับการทำงานของเครื่องเกิดการชำรุด



รูปที่ 3.15 กราบผงกาแฟที่เข้าไปอุดตันภายใต้เครื่องทำให้เกิดการทำงานที่ล่าช้า
และทำให้อุปกรณ์บางส่วนเกิดการอุดตันของกราบผงกาแฟ



รูปที่ 3.16 การเสียหายของ Heater (ชุดซีลร้อน)

ตารางที่ 3.2 เปลี่ยนเซนเซอร์

รายการตรวจสอบ	เวลา (นาที)	ขอบเขตงาน
-ขั้นตอนประเมินงานซ่อม/ติดตั้ง	30	- รับงานใบส่งซ่อมและประสานงานกับหน่วยงานเพื่อรับรายละเอียดของงาน - ซ่อม/ส่งเบิกของ
-ขั้นตอนเตรียมงาน/ เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อม	15	- ก่องเครื่องมือชุดใหญ่ 2 ชุด - หกเหลี่ยมชุด - ไชควง(หัวแบน/แฉก) - จารบี - มิเตอร์วัดไฟ - น็อตเกลียวปล่อยขนาดต่าง ๆ - คีม/ตลับเมตร - สายไฟ
-เปลี่ยนเซนเซอร์ ตรวจนับ 	15	- เซ็นเซอร์รุ่น 4DN เบอร์ x127 ใช้คนจำนวน 1 คนเปลี่ยน - ใช้ประแจเบอร์ 14 - ใช้บันไดเตี้ย - ปีนขึ้นไปบนเครื่องถอดชุดเซนเซอร์เก่าออก - วัดตำแหน่งที่จะติดเซนเซอร์ตัวใหม่ - ประกอบชุดเซนเซอร์ตัวใหม่เข้าไป - ทำการทดสอบตำแหน่งของเซนเซอร์ว่าได้ตามที่ต้องการหรือไม่ - แจ้งหน่วยงานให้รับทราบว่าการทำงานซ่อม/ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ตารางที่ 3.3 ซ่อม Slip Ring

รายการตรวจสอบ	เวลา (นาที)	ขอบเขตงาน
-ซ่อม Slip Ring รหัส PSR-T38c-18   	120	- ทำการตรวจสอบจุดที่ต้องการนำ Slip Ring ออก - ถอดสายลมออกให้หมด - ทำการเปิดฝานเครื่องจักรโดยใช้ประแจเบอร์ 10 ขึ้นนี้อดทั้งหมด 12 ตัว - หาจุดที่สายไฟของ Slip Ring เชื่อมต่ออยู่ - ทำการเปิดกล่องสายไฟแล้วใช้ไขควง(แฉก)ไขสายไฟรหัส y080 - y089 ออกทั้งหมด - ทำการเปิดฝาข้างใต้เครื่องจักรทั้งหมดบน - ใช้ประแจเบอร์ 14,17 - มุดไปได้เครื่องจักรทำการถอด Slip Ring ออกมาโดยต้องระวังไม่ให้สายไฟติดกับเครื่องจักร - ตรวจสอบเช็คสายไฟพบว่ามีสายไฟเบอร์ y082,p24ขาด - ทำการรื้อและเปลี่ยนสายไฟใหม่หมดทั้งสองเส้น - ทำการประกอบกลับ - ทำการทดสอบเครื่อง - แจ้งหน่วยงานให้รับทราบว่าการทำงานซ่อม/ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

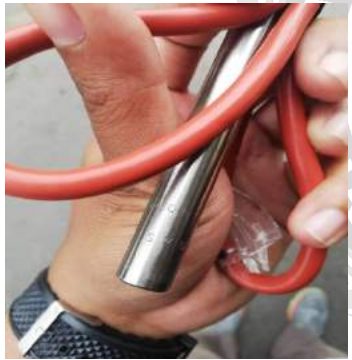
ตารางที่ 3.4 ติดตั้งเซ็นเซอร์ Safety

รายการตรวจสอบ	เวลา (นาที)	ขอบเขตงาน
-ขั้นตอนประเมินงานซ่อม/ ติดตั้ง	30	- รับงานใบส่งซ่อมและ ประสานงานกับหน่วยงาน เพื่อรับรายละเอียดของงาน - ซ่อม/ส่งเบิกของ
-ติดตั้งเซ็นเซอร์ Safety 	60	- ทำการวัดและเจาะจุด ตำแหน่งที่ต้องการติดตั้ง เซ็นเซอร์โดยเซ็นเซอร์จะอยู่ ด้านในประตูของเครื่องจักร 4 บาน - ติดเซ็นเซอร์แล้วจึงนำ สายไฟที่เตรียมมาต่อเข้ากับ ตู้ควบคุมไฟฟ้าและต่อเข้ากับ เซ็นเซอร์ - ทำการเดินสายไฟโดยต้อง เดินให้หลบจุดที่เครื่องจักร ทำงาน - ทำความสะอาดคราบผง กาแฟที่ติดอยู่บริเวณภายใน เครื่องจักร - ทาจารบิลลงในจุดที่มีลูกปืน และในที่ที่มีการเสียดสี - เมื่อติดตั้งเสร็จจึงทำการ ทดสอบเซ็นเซอร์ซึ่งเมื่อเปิด ประตูจะทำให้เครื่องจักร หยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ - แจ้งหน่วยงานให้รับทราบ ว่าการทำงานซ่อม/ติดตั้ง เสร็จเรียบร้อยแล้ว

ตารางที่ 3.5 เปลี่ยนลูกปืนหล่อลื่น

รายการตรวจสอบ	เวลา (นาที)	ขอบเขตงาน
-ขั้นตอนประเมินงานซ่อม/ ติดตั้ง	45	- รับงานใบส่งซ่อมและ ประสานงานกับหน่วยงานเพื่อ รับรายละเอียดของงาน - ซ่อม/ส่งเบิกของ
-เปลี่ยนลูกปืน/สปริงขาดยึด Gripper /ทำความสะอาดคราบ ผงกาแฟที่ติดอย่างแน่นหนา   	180 นาที / วัน ทั้งหมด3วัน (รอเบิกอะไหล่1วัน)	-ทำความสะอาดบริเวณใต้ขา หนีบถุง(Gripper)ใช้ประแจ เบอร์ 17 ถอดสปริงออกมา ทั้งหมด32ตัวซึ่งก่อนถอดออก จะต้องทำมาร์คไว้ด้วย -ทำการถอดลูกปืน โดยใช้ ประแจเบอร์ 17, 19 ลูกปืนเสีย ทั้งหมด4ตัว - นำขาสปริงและลูกปืน กลับไปเทียบเพื่อหาขนาดและ จำนวนสปริง,ลูกปืนที่ต้องการ -เมื่อได้ของครบแล้วจึงนำ กลับมาประกอบโดยประกอบ ให้ตรงมาร์คเดิมที่ทำไว้ -นำจารบีทาที่ลูกปืนให้ครบ ทุกตัว -ประกอบปิดฝาเครื่องจักรและ ทำความสะอาดคราบผงกาแฟ ให้สะอาดทั้งเครื่อง -ทำการทดสอบเครื่องซึ่ง เครื่องทำงานได้ปกติ -แจ้งหน่วยงานให้รับทราบว่า การทำงานซ่อม/ติดตั้งเสร็จ

ตารางที่ 3.6 เปลี่ยน Heater

รายการตรวจสอบ	เวลา (นาที)	ขอบเขตงาน
-ขั้นตอนประเมินงานซ่อม/ ติดตั้ง	30	- รับงานใบส่งซ่อมและ ประสานงานกับหน่วยงานเพื่อ รับรายละเอียดของงาน - ซ่อม/ส่งเบิกของ
-เปลี่ยน Heater (ชุดซีลร้อน)   	105 (รอเบิกอะไหล่วัน)	- ทำการถอดชุด Heater ออก โดยใช้ประแจเบอร์ 10 ถอด ออกจากชุดซีล - ใช้ไขควง (แบน) ถอดสายไฟ ที่ต่ออยู่กับตู้ควบคุมทั้งหมด - นำชุดซีลร้อนออกมาทำความสะอาด โดยใช้แปรงขัดแล้ว ล้างด้วยน้ำยาเฉพาะทาง - นำ Heater รหัส D09W0 กลับมาเพื่อดำเนินการสั่ง อุปกรณ์ - เมื่อได้ของแล้วจึงนำกลับมา ประกอบโดยต่อยึดสายไฟเข้า กับตู้ควบคุม - นำ Heater ต่อเข้ากับชุดซี ลร้อน - ตั้งค่าการหมุนของเครื่องจักร จากจอควบคุม LCD - ทำการเปิดเครื่องทำสอบ กระบวนการผลิตทั้งหมด - แจ้งหน่วยงานให้รับทราบว่ การทำงานซ่อม/ติดตั้งเสร็จ เรียบร้อยแล้ว

ตารางที่ 3.7 รายการตรวจซ่อมบำรุง

ลำดับ	รายการตรวจซ่อมบำรุง	ข้อตรวจพบ/พิจารณา			หมายเหตุ
		ปกติ	ซ่อม	เปลี่ยน	
1	ตรวจสอบเซ็นเซอร์ตรวจนับ	-	-	-	มีคราบผงกาแฟติดอยู่ แน่น จึง ทำ ให้ เซ็นเซอร์เสียหาย
2	ตรวจสอบ Slip Ring	-	-	-	ทำการตั้งค่าจอ PLC ใหม่ซึ่งเกิดการชำรุด เนื่องจากช่างผู้ไม่ ชำนาญตั้งโปรแกรม ผิดพลาดจึงทำให้การ หมุน ของ เครื่อง ขัดข้อง
3	ติดตั้งเซ็นเซอร์ Safety	-	-	-	ทำการติดตั้งเพิ่มเติม เพื่อความปลอดภัยใน ขณะที่ทำการซ่อม บำรุง
4	ตรวจสอบระบบลูกปืน	-	-	-	พบว่ามีการรบกวนกาแฟ ติดอยู่แน่นหนาจึงทำ ให้ลูกปืนเกิดการ ขัดข้อง
5	ตรวจสอบ Heater	-	-	-	พบว่าเกิดการใช้งาน ของ เครื่อง หนัก เกินไป จึง ทำให้ Heater เกิดความร้อน มากเกินไป

ตารางที่ 3.8 รายงานการซ่อม/บำรุงรักษา เครื่อง Rotary Packing

รายการบำรุงรักษา	ปกติ	ผิดปกติ	หมายเหตุ
1.ตรวจสอบระบบหล่อลื่น 1.1 เช็คน้ำมันระดับน้ำมัน 1.2 เช็คน้ำมันรอยรั่ว/ซึม 1.3 เช็คน้ำมันกรองน้ำมัน			ตรวจสอบทุกครั้งหลังการใช้งาน
2.ตรวจสอบจุดลมรั่วในเครื่องจักร 2.1 เช็คน้ำมัน 2.2 เช็คน้ำมัน(ทั้งระบบ) 2.3 ตรวจสอบสภาพถังลม			ตรวจสอบระบบทุกครั้งหลังการใช้งาน
3.ตรวจสอบระบบปิดผนึกของ 3.1 เช็กระบบสายไฟที่ป้อนเข้า 3.2 เช็คน้ำมัน (ชุดซีลร้อน) 3.3 เช็คน้ำมันปากของ			ใช้ Heater ให้ตรงกับประสิทธิภาพเครื่องจักร
4.ตรวจสอบระบบเซ็นเซอร์ 4.1 เช็คน้ำมันเซ็นเซอร์ตรวจนับ(ตัวล่าง) 4.2 เช็คน้ำมันเซ็นเซอร์ตรวจนับ(ตัวบน) 4.3 เช็คน้ำมันเซ็นเซอร์ (เซ็นเซอร์ระยะ)			ควรตรวจเช็คอยู่เสมอ
5.ตรวจสอบหัวดูดลม (Vaccum)			ควรเปลี่ยนทุก ๆ 1 เดือน
ตรวจเช็คสภาพทั่วไปทางกายภาพ	ปกติ	ผิดปกติ	หมายเหตุ
1.การเชื่อมต่อระบบ			-
2.ระบบ Mechanic			- ควรหมั่นทำความสะอาด
3.ระบบ Conveyor			- เช็กระบบมอเตอร์สม่ำเสมอ
4.ระบบส่งกำลัง			- เติมน้ำมันทุกครั้งหลังเลิกงาน
5.สภาพโดยทั่วไปของอุปกรณ์			- ควรทำความสะอาดสม่ำเสมอ

3.7.4 ดำเนินการติดตั้ง ซ่อมแซม และการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ทั้งนี้ทางผู้จัดทำได้มองเห็นถึงปัญหาของการทำงานของเครื่องจักรภายในสถานประกอบการ เนื่องจากการทำงานที่สัมพันธ์และต่อเนื่องกันระหว่าง เครื่องบรรจุซองตั้งแบบสติก และเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน ซึ่งระยะทางของสายพานขับเคลื่อนและจุดที่ตั้งระหว่างเครื่องมีระยะทางที่ห่างกันมาก เมื่อการทำงานของเครื่องบรรจุแบบสติกเกิดปัญหาขัดข้องหรือไม่สามารถทำงานต่อไปได้ แต่เครื่องบรรจุโรตารียังคงทำงานอยู่ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการสิ้นเปลืองของพลังงานไฟฟ้าและการสูญเสียเวลาในขณะการทำงาน ซึ่งการหยุดการทำงานของเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุนจะต้องปิดปุ่มควบคุมการทำงานที่เครื่องเท่านั้น ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและสูญเสียเวลาเป็นอย่างมาก ทางผู้จัดทำได้คิดค้นและทำการติดตั้งสวิทช์ไว้ภายในห้องที่ตั้งการทำงานของเครื่องบรรจุแบบสติก เพื่อสามารถหยุดการควบคุมการทำงานของเครื่องบรรจุโรตารีได้โดยไม่ต้องเสียเวลาในการทำงานของพนักงานซ่อมบำรุง โดยวิธีการดำเนินการติดตั้งมีดังต่อไปนี้



ตารางที่ 3.10 Preventive Maintenance

แก้ไขครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	รายละเอียดการแก้ไข
1	31 พ.ค. 61	ตรวจเช็คระบบน้ำหล่อลื่น โดยทำการเติมจารบีในช่องบรรจุสารหล่อลื่น
2	3 มิ.ย. 61	ทำการเปลี่ยนหัวดูดของ(Vaccum)เกิดการชำรุด
3	10 มิ.ย. 61	ตรวจเช็คระบบขับเคลื่อน(เพลลา)ทำการตั้งศูนย์กลางให้ได้มาตรฐาน
4	13 มิ.ย. 61	เปลี่ยนระบบสายพาน (Conveyor) ตามระยะเวลาการใช้งาน
5	18 มิ.ย. 61	ตั้งศูนย์ Hopper (ถังกรวย) เมื่อเกิดการกระแทกเป็นระยะเวลานาน
6	25 มิ.ย. 61	ตรวจมอเตอร์กำลังส่งขับเคลื่อนสายพานตั้งค่าปรับ เร็ว-ช้า ให้มีค่าที่ต้องการมากที่สุด(ขององค์กร)
7	4 ก.ค. 61	จัดกิจกรรม 5 ส ก่อนวันที่ต้องการเข้าซ่อมบำรุง
8	18 ก.ค. 61	เช็ค-ตรวจ-เปลี่ยน ชุดระบบลูกปืน และระบบหล่อลื่นทั้งระบบ
9	24 ก.ค. 61	ตรวจ-เช็ค ระบบสายพาน, หัวลม, ถังปัมลม
10	6 ส.ค. 61	ทำการตั้งศูนย์ระบบส่งกำลัง (ช่วงล่าง) เพื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนการทำงานของเครื่องจักร
11	16 ส.ค. 61	เปลี่ยน Heater (ชุดฮีตร้อน) เพื่อการปิดหมึกปากถุงไม่สนิท (ไม่เกิดความสวยงาม)
12	22 ส.ค. 61	ตั้งค่า Spring ขายึด Gripper เมื่อเกิดการถ่วงของซ้ำเกิดไป
13	27 ส.ค. 61	ติดตั้งเซนเซอร์ safety เมื่อป้องกันอันตรายระหว่างการซ่อมบำรุง

3.7.4.1 การเตรียมอุปกรณ์ Emergency Stop Push Buttons

ระบบการทำงาน Emergency Stop Push Buttons สวิตช์ปุ่มกดฉุกเฉินหรือที่เรียกทั่วไปว่าสวิตช์หัวเห็ดเป็นสวิตช์ที่มีขนาดใหญ่กว่าสวิตช์แบบธรรมดา นิยมใช้กับปุ่มหยุดเครื่องจักรกลต่าง ๆ เพื่อรองรับเหตุการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นและเมื่อถึงเวลาใช้งาน ทันทีที่เรากดปุ่ม Emergency Switch เครื่องจักรกลทุกอย่างที่มีปุ่ม Emergency Switch จะหยุดการทำงานในทันทีเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.17 Emergency Stop Push Buttons

3.7.4.2 สายไฟ

การเลือกใช้สายไฟจะใช้สายไฟขนาด 0.5 mm. ทำการวัดระยะทางจากเครื่องโรตารีถึงจุดที่ต้องการติดตั้งสวิตช์โดยจะใช้ในระยะ 15 เมตร จำนวน 2 เส้น



รูปที่ 3.18 สายไฟขนาด 0.5 mm. จำนวน 2 เส้น

3.7.4.3 กล่องสวิทช์ไฟฟ้า

โดยทำการเจาะรูและทำการตกแต่งเพื่อป้องกันน้ำหรือเศษผงไม่ให้เข้าไปอุดตันภายในสวิทช์ได้



รูปที่ 3.19 กล่องสวิทช์ไฟฟ้า

3.7.4.4 อุปกรณ์ความปลอดภัย

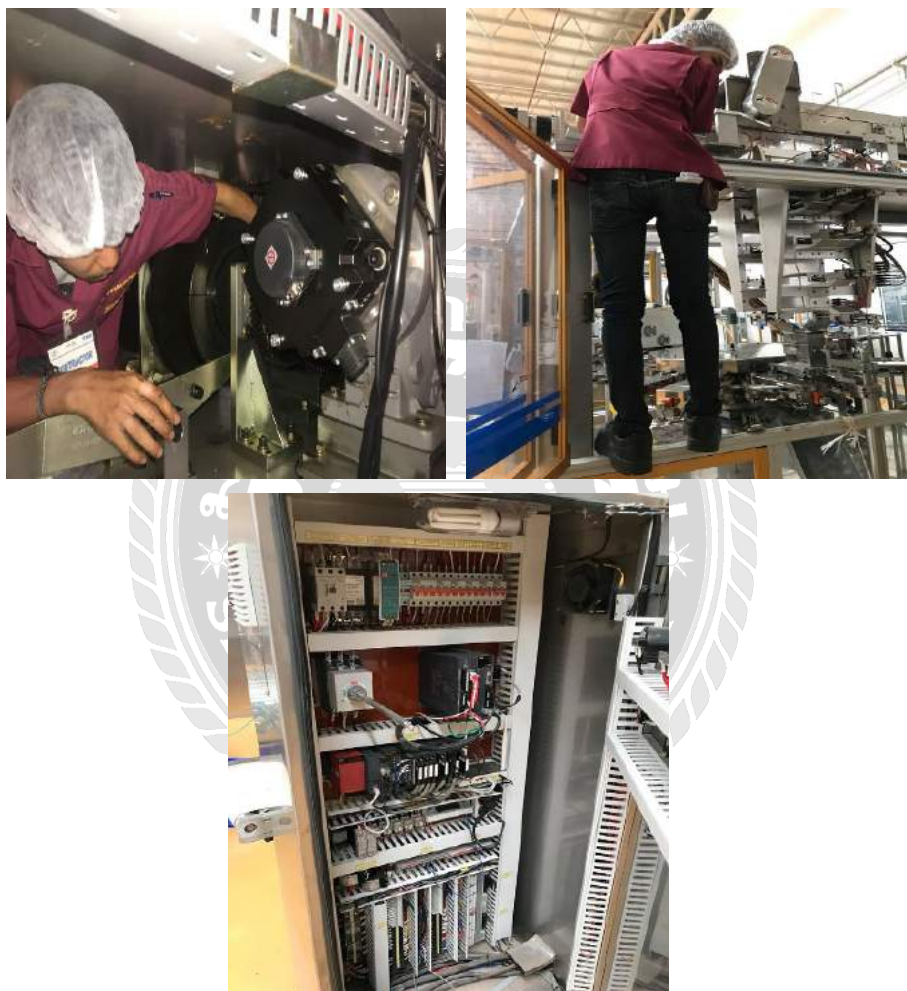
การเข้าปฏิบัติงานในโรงงานผลิตที่จำเป็นต้องสวมใส่ทุกครั้งคือ หมวกคลุมผมใยสังเคราะห์เพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากผงกาแฟ ถุงมือ รองเท้าเซฟตี้ เพื่อความปลอดภัยและตามกฎระเบียบของบริษัท



รูปที่ 3.20 อุปกรณ์ความปลอดภัย

3.4.4.5 การติดตั้ง Emergency Stop Push buttons

วิธีการติดตั้ง Emergency Switch เพื่อความปลอดภัยของเครื่องจักรเริ่มต้นด้วยการวัดระยะห่างจากจุดที่ต้องการติดตั้งสวิทช์ซึ่งมีระยะที่ต้องการประมาณ 15 เมตร ทำการเจาะกล่องสวิทช์ไฟฟ้าแล้วนำ emergency switch ประกอบเข้าไป และทำการตัดสายไฟเป็นสองเส้นแล้วนำมาต่อเข้ากับวงจรในตู้ควบคุมไฟฟ้าระบบคอนโทรล ส่วนปลายสายไฟอีกด้านหนึ่งนำไปต่อเข้ากับ Emergency Switch



รูปที่ 3.21 การติดตั้ง Emergency switch และการเดินสายไฟจากตู้ควบคุม

จากนั้นทำการเดินสายไฟไปยังจุดที่ต้องการติดตั้งซึ่งการเดินสายไฟจะต้องเดินลอดได้สายพานลำเลียงซึ่งจะต้องเก็บให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายแล้วจึงนำสายไฟต่อเข้ากับสวิทช์ควบคุม จากนั้นจึงทำการติดตั้งสวิทช์ให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการหลุดหรือเคลื่อนที่จึงเป็นการเสร็จสิ้นของการติดตั้ง เมื่อเครื่องเกิดเหตุปัญหาลัดข้อสามารถหยุดเครื่องทั้งหมดได้โดยอัตโนมัติ



รูปที่ 3.22 ติดตั้ง Emergency Stop Push Buttons เรียบร้อย

3.8 ระยะเวลาการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.11 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ค. 61				มิ.ย. 61				ก.ค. 61				ส.ค. 61			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาคู่มือและหลักการ ทำงานของเครื่องบรรจุ																
2. ทฤษฎีและหลักการ																
3. วิเคราะห์ปัญหาในการ ทำงาน																
4. ดำเนินการแก้ไขปัญหา																
5. ผลการดำเนินงาน																
6. สรุปผลการดำเนินงาน																

3.9 การวัดประสิทธิผลของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ดีตลอดเวลาและเมื่อเกิดการเสียหายก็จะกลับมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น การวัดประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสามารถทำได้โดยวัดอัตราการใช้งานของเครื่องจักร อันเนื่องมาจากการเสียหายและเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซม โดยการวัดประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้ได้เลือกวิธีผล 3 วิธี คือ

3.9.1 การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง ของเครื่องจักร MTBF (Mean Time Between Failure) เป็นการวัดสมรรถนะความเชื่อถือได้เป็นเวลาที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามปกติระหว่างจุดการทำงาน ซึ่งหาได้จากสูตร

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง (MTBF)} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำการผลิต}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดทำงาน}} \quad (3.1)$$

Between Failure : BF = ระยะเวลาก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง

Repair : R = ระยะเวลาแก้ไขแต่ละครั้ง

n = จำนวนครั้ง

$$\begin{aligned} \text{MTBF} &= \frac{\sum_{i=1}^n \text{BF}_i}{n} \\ &= \frac{\text{BF}_1 + \text{BF}_2 + \text{BF}_3 + \text{BF}_4}{4} \end{aligned} \quad (3.2)$$

การวัดผลโดยใช้ค่า MTBF ถ้าปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า MTBF มีมากขึ้นกว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายความว่า การปรับปรุงทำให้ได้ผลที่ดีขึ้น

3.9.2 การวัดผลโดยใช้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้ง (Mean Time To Repair) ซึ่งค่า MTTR หาได้จากสูตร

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้ง (MTTR)} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \quad (.)$$

$$\text{MTTR} = \frac{\sum_{i=1}^n Ri}{n}$$

$$= \frac{R1+R2+R3}{3}$$

ซึ่งการวัดผลโดยใช้ค่า MTTR (Mean Time To Repair) มีความหมายว่า ถ้าทำการปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า MTTR มีค่าลดลงกว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายถึง การปรับปรุงทำให้ได้ผลดีขึ้น

3.9.3 การวัดผลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ความพร้อมการใช้งานเครื่องจักร (% Machine Availability) ซึ่งค่า(% Machine Availability) หาได้จากสูตร

$$(\% \text{ Machine Availability}) = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำการผลิต}}{\text{เวลาที่เครื่องจักรทำการผลิต} + \text{เวลาที่เครื่องจักรเสีย}} \times 100\% \quad (.)$$

การวัดผลโดยใช้ค่า (% Machine Availability) มีความหมายว่า หลังจากการทำการปรับปรุงแล้วคำนวณได้ค่า (% Machine Availability) มีค่าเพิ่มขึ้นกว่าช่วงก่อนการปรับปรุง หมายถึงการปรับปรุงนี้ได้ให้ผลดีขึ้น

การวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของการขัดข้องจะต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นไปอย่างมีระบบ อันจะนำมาซึ่งข้อมูลที่ได้ไปสู่การกำหนดแนวทางในการจัดทำแผนการบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

4.1 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

4.1.1 ก่อนปรับปรุง

จากการได้ปฏิบัติงานที่ บริษัท กาแฟเขาช่อง ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรเครื่องกล ได้ปฏิบัติหน้าที่ซ่อมบำรุง และ ติดตั้งเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน จึงค้นพบปัญหาในการทำงานของเครื่องจักรระหว่างเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน กับเครื่องบรรจุสตีก (แนวตั้ง) ซึ่งปัญหาที่พบก็คือเครื่องจักรทั้ง 2 ตัว ต้องทำงานสอดคล้องกัน หากเครื่องใดเครื่องหนึ่งเกิดปัญหาขัดข้อง จะต้องทำการหยุดการทำงานทั้งสองเครื่อง แต่ไม่สามารถหยุดการทำงานพร้อมกันได้ในที่โดยพนักงานจะต้องกดหยุดการทำงานเครื่องใดเครื่องหนึ่งก่อนแล้วจึงเดินไปหยุดการทำงานอีกเครื่องหนึ่งตามลำดับ ซึ่งทำให้สูญเสียเวลาและเกิดปัญหาชิ้นงานตกค้าง ทำให้เกิดความสูญเสียที่ไม่จำเป็น

จึงได้นำปัญหาดังกล่าวไปปรึกษากับพนักงานที่ปรึกษา และวิเคราะห์การแก้ปัญหาซึ่งวิธีแก้ปัญหาคือ การติดตั้งสวิทช์ Emergency Stop Push Buttons เพื่อหยุดการทำงาน of เครื่องจักรทั้งสองเครื่องพร้อมกันในที่ เพื่อแก้ปัญหการสูญเสียเวลา และชิ้นงานตกค้าง

ตารางที่ 4.2 สัดส่วนการหยุดฉุกเฉินของเครื่องจักรก่อนปรับปรุงในช่วงเดือน พ.ค.– มิ.ย. พ.ศ.2561

เดือน/ปี	จำนวนครั้งที่ เครื่องจักรขัดข้อง	ระยะเวลาในการซ่อม บำรุง (ชม.)	มูลค่าการผลิตที่ เสียหาย (บาท)
พ.ค.2561	2	6	280,800
มิ.ย.2561	2	8	374,400

จากการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักร จะเห็นได้ว่า ใน 1 วัน เครื่องจักรมีการทำงานเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 8 ชม./วัน โดยเครื่องจักรมีกำลังการผลิตอยู่ที่ 10 ซอง / 1 นาที (450กรัม)

ซึ่งเท่ากับ 600 ซอง / 1 ชม.

ซึ่งในเดือน พ.ค. 2561 มีการหยุดซ่อมบำรุงเครื่องจักรเป็นเวลาทั้งหมด 6 ชม. ทำให้กระบวนการผลิต สูญเสียไป 6 (ชม.) x 600 (ซอง) = 3600 ซอง ในเดือน พ.ค. 2561 ซึ่งมูลค่าการขายสินค้า 78 บาท/ซอง

รวมเป็นเงิน $3,600 \times 78 = 280,800$ บาท สำหรับเดือน พ.ค. 2561

ในเดือน พ.ค. 2561 เครื่องจักรทำงานเป็นเวลาทั้งหมด 184 ชั่วโมง เครื่องจักรหยุดการทำงาน 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้เวลาซ่อม 180 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 180 นาที

$$BF = 184, R1 = 180, R2 = 180$$

$$n = 2$$

$$\begin{aligned}
 MTBF &= \frac{\sum_{i=1}^n BF_i}{n} \\
 &= \frac{BF}{n} \\
 MTBF &= \frac{184}{2} \\
 &= 92 \text{ นาที ในเดือน พ.ค. 2561}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MTTR &= \frac{\sum_{i=1}^n Ri}{n} \\
 &= \frac{R1+R2}{n} \\
 &= \frac{180+180}{2} \\
 &= 180 \text{ นาที ในเดือน พ.ค. 2561}
 \end{aligned}$$

ในเดือน มิ.ย. 2561 มีการหยุดซ่อมบำรุงเครื่องจักรเป็นเวลาทั้งหมด 8 ชม. ทำให้กระบวนการผลิต สูญเสียไป 8 (ชม.) x 600 (ซอง) = 4,800 ซอง ในเดือน มิ.ย. 2561 ซึ่งมีมูลค่าราคายาขายสินค้า 78 บาท/ซอง

รวมเป็นเงิน $4,800 \times 78 = 374,400$ บาท สำหรับเดือน มิ.ย. 2561

ในเดือน มิ.ย. 2561 เครื่องจักรทำงานเป็นเวลาทั้งหมด 176 ชั่วโมง เครื่องจักรหยุดการทำงาน 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้เวลาซ่อม 120 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 360 นาที

BF = 176, R1 = 120, R2 = 360

n = 2

$$\begin{aligned} \text{MTBF} &= \frac{\sum_{i=1}^n \text{BF}_i}{n} \\ &= \frac{176}{2} \\ \text{MTBF} &= 88 \text{ นาที ในเดือน มิ.ย. 2561} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MTTR} &= \frac{\sum_{i=1}^n \text{R}_i}{n} \\ &= \frac{120 + 360}{2} \\ \text{MTTR} &= 240 \text{ นาที ในเดือน มิ.ย. 2561} \end{aligned}$$

4.1.2 หลังปรับปรุง

หลังจากการแก้ไขปัญหาโดยการติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ทำให้สามารถหยุดการทำงานของเครื่องจักรทั้งสองเครื่องได้ในเวลาเดียวกัน จึงทำให้ประหยัดเวลาในการเดินไปปิดการทำงานที่ละเครื่อง และไม่ทำให้สินค้าตกค้างระหว่างรอหยุดการทำงาน

ซึ่งจากการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้จัดทำแบบสำรวจเพื่อสอบถามพนักงานถึงผลลัพธ์จากการแก้ปัญหา

ตารางที่ 4.3 สัดส่วนการหยุดฉุกเฉินของเครื่องจักรหลังปรับปรุง ก.ค. - ศ.ค. พ.ศ. 2561

เดือน/ปี	จำนวนครั้งที่ เครื่องจักรขัดข้อง	ระยะเวลาในการซ่อม บำรุง (ชม.)	มูลค่าการผลิตที่ เสียหาย (บาท)
ก.ค.2561	3	4	187,200
ศ.ค.2561	1	1 ชม. 30 นาที	85,800

ในเดือน ก.ค. 2561 มีการหยุดซ่อมบำรุงเครื่องจักรเป็นเวลาทั้งหมด 4 ชม. ทำให้กระบวนการผลิต สูญเสียไป 4 (ชม.) x 600 (ซอง) = 2,400 ซอง ในเดือน ก.ค. 2561 ซึ่งมูลค่าการขายสินค้า 78 บาท/ซอง

รวมเป็นเงิน 2,400 x 78 = 187,200 บาท สำหรับเดือน ก.ค. 2561

ในเดือน ก.ค. 2561 เครื่องจักรทำงานเป็นเวลาทั้งหมด 184 ชั่วโมง เครื่องจักรหยุดการทำงาน 3 ครั้ง ครั้งแรกใช้เวลาซ่อม 45 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลาซ่อม 95 นาที ครั้งที่ 3 ใช้เวลาซ่อม 100 นาที

$$BF = 184, R1 = 45, R2 = 95, R3 = 100$$

$$n = 3$$

$$\begin{aligned}
 MTBF &= \frac{\sum_{i=1}^n BF_i}{n} \\
 &= \frac{BF}{n} \\
 MTBF &= \frac{184}{3} \\
 &= 61 \text{ นาที ในเดือน ก.ค. 2561}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MTTR &= \frac{\sum_{i=1}^n Ri}{n} \\
 &= \frac{R1+R2+R3}{n} \\
 &= \frac{45+95+100}{3} \\
 &= 80 \text{ นาที ในเดือน ก.ค. 2561}
 \end{aligned}$$

ในเดือน ส.ค. 2561 มีการหยุดซ่อมบำรุงเครื่องจักรเป็นเวลาทั้งหมด 1 ชม. 30 นาที ทำให้กระบวนการผลิต สูญเสียไป $1.5 \text{ (ชม.)} \times 600 \text{ (ซอง)} = 1,100 \text{ ซอง}$ ในเดือน พ.ค. 2561 ซึ่งมูลค่าราคายาขายสินค้า 78 บาท/ซอง

รวมเป็นเงิน $1,100 \times 78 = 85,800 \text{ บาท}$ สำหรับเดือน ส.ค. 2561

ในเดือน ส.ค. 2561 เครื่องจักรทำงานเป็นเวลาทั้งหมด 184 ชั่วโมง เครื่องจักรหยุดการทำงาน 1 ครั้ง ใช้เวลาซ่อม 90 นาที

$$BF = 184, R1 = 90$$

$$n = 1$$

$$\begin{aligned} MTBF &= \frac{\sum_{i=1}^n BF_i}{n} \\ &= \frac{BF}{n} \\ MTBF &= \frac{184}{1} \\ &= 184 \text{ นาทีในเดือน ส.ค. 2561} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MTTR &= \frac{\sum_{i=1}^n Ri}{n} \\ &= \frac{R1}{n} \\ &= \frac{90}{1} \\ &= 90 \text{ นาทีในเดือน ส.ค. 2561} \end{aligned}$$

4.1.3 ผลดำเนินงาน

จากการปฏิบัติงานโดยการนำระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาดำเนินการในการทำงานของแผนกซ่อมบำรุงที่จัดทำเป็นเอกสารตรวจสอบ แผนการเปลี่ยนอะไหล่ของเครื่องจักรไปใช้ในบริษัทเพื่อเป็นกรณีศึกษา โดยทำการวัดผลด้วยค่า MTBF (Mean Time Between Failures) และค่า MTTR (Mean Time To Repair) โดยแสดงค่า MTBF และ MTTR ก่อนการดำเนินงานระหว่างเดือน พฤษภาคม 2561 ถึง เดือน มิถุนายน 2561 และหลังดำเนินงานระหว่างเดือน กรกฎาคม 2561 ถึงเดือนสิงหาคม 2561ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่ใช้ผลิตสินค้า ชองกาแฟ ของเครื่อง Rotary Packing

ตารางที่ 4.4 ค่า MTBF และ MTTR ของเครื่อง Rotary Packing

ค่าที่ทำการวัด	ก่อนดำเนินงาน	หลังดำเนินงาน	อัตราเปอร์เซ็นต์	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	อัตราเพิ่มขึ้น	อัตราลดลง
MTBF (นาทีก)	90	122.5	69.4	42.8
MTTR (นาทีก)	210	85	92.4	58.3

สรุป

ตั้งแต่เดือน พ.ค. – ส.ค. 2561 เครื่องจักรทำงานเป็นเวลาทั้งหมด 728 ชั่วโมง เครื่องจักรหยุดการทำงานทั้งหมด 8 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้เวลา 180 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 180 นาที ครั้งที่ 3 ใช้เวลา 120 นาที ครั้งที่ 4 ใช้เวลา 360 นาที ครั้งที่ 5 ใช้เวลา 45 นาที ครั้งที่ 6 ใช้เวลา 95 นาที ครั้งที่ 7 ใช้เวลา 100 นาที ครั้งที่ 8 ใช้เวลา 90 นาที ตามลำดับ

$$BF = 728, R1 = 180, R2 = 180, R3 = 120, R4 = 360, R5 = 45, R6 = 95, R7 = 100,$$

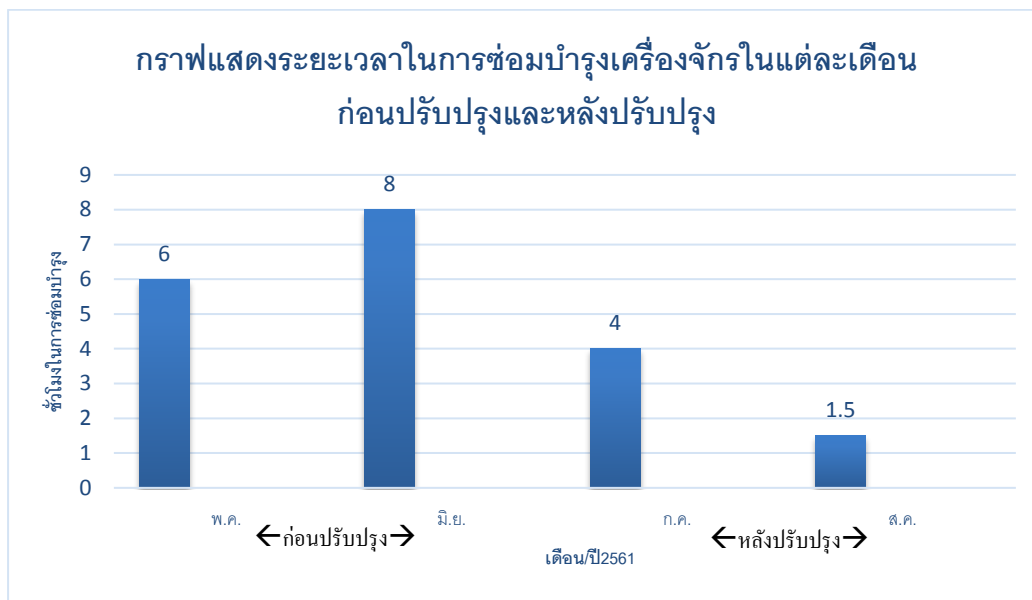
$$R8 = 90$$

$$n = 8$$

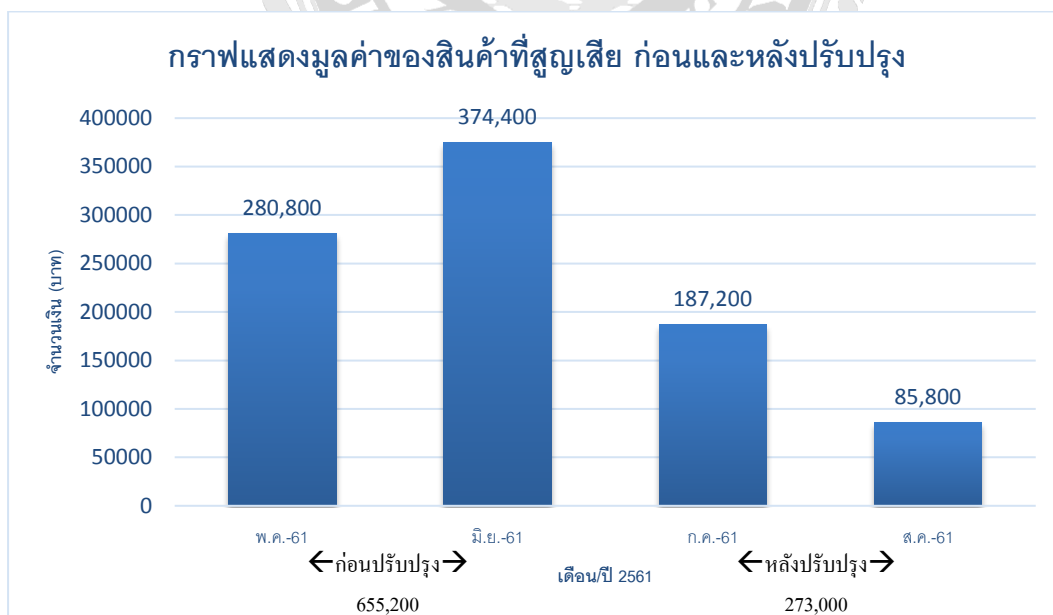
$$\begin{aligned} MTBF &= \frac{\sum_{i=1}^n BFi}{n} \\ &= \frac{BF}{n} \\ MTBF &= \frac{728}{8} \\ &= 91 \text{ นาที ตั้งแต่เดือน พ.ค. – ส.ค. 2561} \end{aligned}$$

$$MTTR = \frac{\sum_{i=1}^n Ri}{n}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{R1+R2+R3+R4+R5+R6+R7+R8}{8} \\
 &= \frac{180+180+120+360+45+95+100+90}{8} \\
 &= 146.25 \text{ นาที ตั้งแต่เดือน พ.ค. – ส.ค. 2561}
 \end{aligned}$$



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงระยะเวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในแต่ละเดือนก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงมูลค่าของสินค้าที่สูญเสีย ก่อนและหลังปรับปรุง

- สรุป**
1. จากกราฟแสดงการใช้เวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรจะเห็นได้ว่าหลังจากติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ทำให้ระยะเวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรลดลง
 2. จากกราฟแสดงการใช้เวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรจะเห็นได้ว่าหลังจากติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ทำให้มูลค่าการสูญเสียของสินค้าลดลงอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 4.5 ผลสำรวจและสอบถามพนักงานที่ควบคุมเครื่องจักร

รายการ	ระดับการประเมินคุณภาพ				
	แย่งลง	ไม่เห็นผลต่าง	ดีขึ้น		
1. สามารถประหยัดเวลาในการหยุดการทำงานของเครื่องจักรทั้งสองเครื่อง	-	-	✓		
2. สามารถแก้ปัญหาสินค้าตกค้าง	-	-	✓		
3. สร้างความสะดวกในการปฏิบัติงานและใช้งานได้ง่าย	-	-	✓		
4. ลดความเสียหายของเครื่องจักรที่เกิดเหตุขัดข้อง	-	-	✓		
5. มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	-	-	✓		
รวม					

ตารางที่ 4.6 ผลค่า MTBF และ MTTR ของเครื่อง Rotary Packing

เดือน	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ธ.ค.	เฉลี่ย
เวลาผลิต(นาท)	11,040	10,560	11,040	11,040	10,920
เวลาหยุดซ่อม(นาท)	360	480	240	90	292
จำนวนครั้งซ่อม	2	2	3	1	7.25
MTBF (min)	92	88	61	184	106.25
MTTR (min)	180	240	80	90	147.5

ตารางที่ 4.7 สรุป เงินลงทุน/เวลาติดตั้ง/ระยะเวลาคืนทุน

Emergency Switch (บาท)	สายไฟ (บาท)	กล่อง switch (บาท)	กระดาดขาว (บาท)	สายรัด (บาท)	รวม (บาท)	เวลาติดตั้ง (นาท)	คืนทุน (วัน)
190	360	125	110	95	880	35	3

4.2 ผลการประเมิน

1. สามารถประหยัดเวลาในการหยุดการทำงานของเครื่องจักรทั้งสองเครื่อง อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม
2. สามารถแก้ไขปัญหาสินค้าตกค้าง อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม
3. สร้างความสะดวกในการปฏิบัติงานและใช้งานได้ง่าย อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม
4. ลดความเสียหายของเครื่องจักรที่เกิดเหตุขัดข้อง อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม
5. มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม

ผลการประเมินจากผู้ดูแลและควบคุมเครื่องจักรทางลูกค้าจะเห็นว่าผลการประเมินในแต่ละรายการอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม บ้างบางถึงประโยชน์และความสำคัญของการติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

ผลการสรุปโครงการการติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons และการศึกษาซ่อมบำรุงเครื่องจักร ได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้จัดทำได้ทำการติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ให้กับทางบริษัทและช่างผู้ดูแลควบคุมเครื่องจักรทางลูกค้าสามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง ลดเวลาในการหยุดการทำงานของเครื่องจักรทั้งสองเครื่องและแก้ไขปัญหาสินค้าตกค้าง

5.1.1 ก่อนปรับปรุง

จากการได้ปฏิบัติงานที่ บริษัท สมาร์ทแพค ออโตเมชัน จำกัด ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรเครื่องกล ได้ปฏิบัติหน้าที่ซ่อมบำรุง และ ติดตั้งเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน จึงค้นพบปัญหาในการทำงาน ของเครื่องจักรระหว่างเครื่องบรรจุโรตารีแบบหมุน กับเครื่องบรรจุสตีก (แนวตั้ง) ซึ่งปัญหาที่พบก็คือเครื่องจักรทั้ง 2 ตัว ต้องทำงานสอดคล้องกัน หากเครื่องใดเครื่องหนึ่งเกิดปัญหาขัดข้อง จะต้องทำการหยุดการทำงานทั้งสองเครื่อง แต่ไม่สามารถหยุดการทำงานพร้อมกันได้ทันทีโดยพนักงานจะต้องกดหยุดการทำงานเครื่องใดเครื่องหนึ่งก่อนแล้วจึงเดินไปหยุดการทำงานอีกเครื่องหนึ่งตามลำดับ ซึ่งทำให้สูญเสียเวลาและเกิดปัญหาชิ้นงานตกค้าง ทำให้เกิดความสูญเสียที่ไม่จำเป็น

จึงได้นำปัญหาดังกล่าวไปปรึกษากับพนักงานที่ปรึกษา และวิเคราะห์การแก้ปัญหาซึ่งวิธีแก้ปัญหาคือ การติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons เพื่อหยุดการทำงานของเครื่องจักรทั้งสองเครื่องพร้อมกันทันที เพื่อแก้ปัญหการสูญเสียเวลา และชิ้นงานตกค้าง

5.1.2 หลังจากการแก้ไขปัญหา

โดยการติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ทำให้สามารถหยุดการทำงาน ของเครื่องจักรทั้งสองเครื่องได้ในเวลาเดียวกัน จึงทำให้ประหยัดเวลาในการเดินไปปิดการทำงานที่ละเครื่อง และไม่ทำให้สินค้าตกค้างระหว่างรอหยุดการทำงาน

ซึ่งจากการแก้ปัญหาดังกล่าวได้จัดทำแบบสำรวจเพื่อสอบถามพนักงานถึงผลลัพธ์จากการแก้ปัญหา

ตั้งแต่เดือน พ.ค. – ส.ค. 2561 เครื่องจักรทำงานเป็นเวลาทั้งหมด 728 ชั่วโมง เครื่องจักรหยุดการทำงานทั้งหมด 8 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้เวลา 180 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 180 นาที ครั้งที่

3 ใช้เวลา 120 นาที ครั้งที่ 4 ใช้เวลา 360 นาที ครั้งที่ 5 ใช้เวลา 45 นาที ครั้งที่ 6 ใช้เวลา 95 นาที ครั้งที่ 7 ใช้เวลา 100 นาที ครั้งที่ 8 ใช้เวลา 90 นาที ตามลำดับ

ผลดำเนินงาน

จากการปฏิบัติงานโดยการนำระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาดำเนินการในการทำงานของแผนกซ่อมบำรุงที่จัดทำเป็นเอกสารตรวจสอบ แผนการเปลี่ยนอะไหล่ของเครื่องจักรไปใช้ในบริษัทเพื่อเป็นกรณีศึกษา โดยทำการวัดผลด้วยค่า MTBF (Mean Time Between Failures) และค่า MTTR (Mean Time To Repair) โดยแสดงค่า MTBF และ MTTR ก่อนการดำเนินงานระหว่างเดือน พฤษภาคม 2561 ถึง เดือน มิถุนายน 2561 และหลังดำเนินงานระหว่างเดือน กรกฎาคม 2561 ถึงเดือนสิงหาคม 2561ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่ใช้ผลิตสินค้า ซองกาแฟ ของเครื่อง Rotary Packing

ตั้งแต่เดือน พ.ค. – ส.ค. 2561 เครื่องจักรทำงานเป็นเวลาทั้งหมด 728 ชั่วโมง เครื่องจักรหยุดการทำงานทั้งหมด 8 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้เวลา 180 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 180 นาที ครั้งที่ 3 ใช้เวลา 120 นาที ครั้งที่ 4 ใช้เวลา 360 นาที ครั้งที่ 5 ใช้เวลา 45 นาที ครั้งที่ 6 ใช้เวลา 95 นาที ครั้งที่ 7 ใช้เวลา 100 นาที ครั้งที่ 8 ใช้เวลา 90 นาที ตามลำดับ

ผลลดการสูญเสียสินค้า

ในช่วงก่อนการปฏิบัติงานระหว่างเดือน พ.ค.-มิ.ย. 2561 มีการสูญเสียของสินค้าเป็นมูลค่า 655,200 บาท

หลังจากการปฏิบัติงานระหว่างเดือน ก.ค.-ส.ค. 2561 มีการมีการสูญเสียของสินค้าเป็นมูลค่า 273,000 บาท

ซึ่งสามารถลดการสูญเสียของสินค้าเป็นมูลค่า รวม 382,200 บาท คิดเป็น 41.6%

สรุป

1. จากกราฟแสดงการใช้เวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรจะเห็นได้ว่าหลังจากติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ทำให้ระยะเวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรลดลง
2. จากกราฟแสดงการใช้เวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรจะเห็นได้ว่าหลังจากติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ทำให้มูลค่าการสูญเสียของสินค้าลดลงอย่างเห็นได้ชัด

ผลการประเมิน

1. สามารถประหยัดเวลาในการหยุดการทำงานของเครื่องจักรทั้งสองเครื่อง อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นกว่าเดิม
2. สามารถแก้ไขปัญหาสินค้าตกค้าง อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นกว่าเดิม

3. สร้างความสะดวกในการปฏิบัติงานและใช้งานได้ง่าย อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม
4. ลดความเสียหายของเครื่องจักรที่เกิดเหตุขัดข้อง อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม
5. มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม

ผลการประเมินจากช่างผู้ดูแลและควบคุมเครื่องจักรทางลูกค้าจะเห็นได้ว่าผลการประเมินในแต่ละรายการอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นจากเดิม บอกลถึงประโยชน์และความสำคัญของการติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons

5.2 ปัญหาของโครงการ

ทางผู้ดูแลและควบคุมเครื่องจักรไม่ปฏิบัติตามการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ชิ้นส่วนบางส่วนมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องบำรุงรักษาเป็นประจำ อาจทำให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายก่อนระยะเวลาอันควร และเมื่อมีการซ่อมแซมเครื่องจักร ชิ้นส่วนบางส่วนจำเป็นที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้เสียเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักร

5.3 ข้อเสนอแนะ

หลังจากได้ฝึกสหกิจกับทางบริษัท สมาร์ทแพค ออโต เมชั่น จำกัด จะเห็นได้ว่ายังมีเครื่องจักรอีกหลายไลน์การผลิต ที่ยังไม่ได้รับการติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ซึ่งหากติดตั้งสวิตช์ Emergency Stop Push Buttons ให้กับทุกไลน์การผลิตจะส่งผลดีกับทางบริษัท ลูกค้ามากยิ่งขึ้นในอนาคต

บรรณานุกรม

หลักการบำรุงรักษา. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก

www.acaser.eng.psu.ac.th/klanguen/Domino/Maintenance/maintenance%201.htm

เทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลในอุตสาหกรรม. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก

<http://letterplanet.com/content/927/> เทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลใน

อุตสาหกรรม

เครื่องพ่นสีปากถุง. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก <http://www.xn--12cfjbs1e7a2dua1fxc7awx1i0f.com>

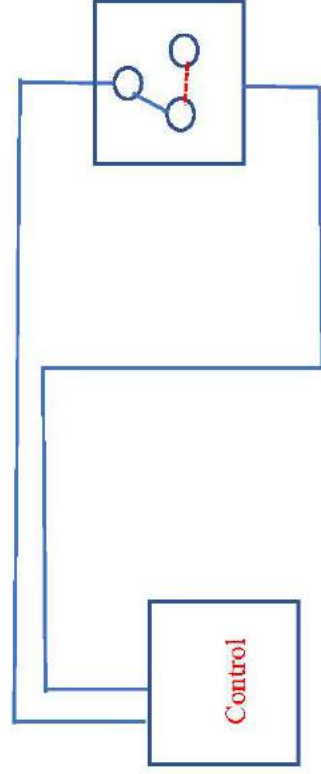
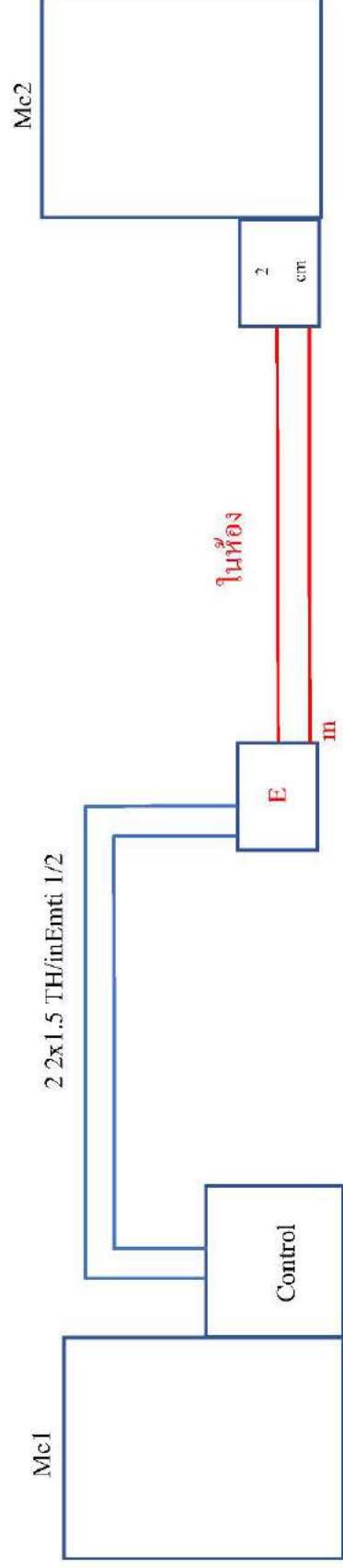




ภาคผนวก

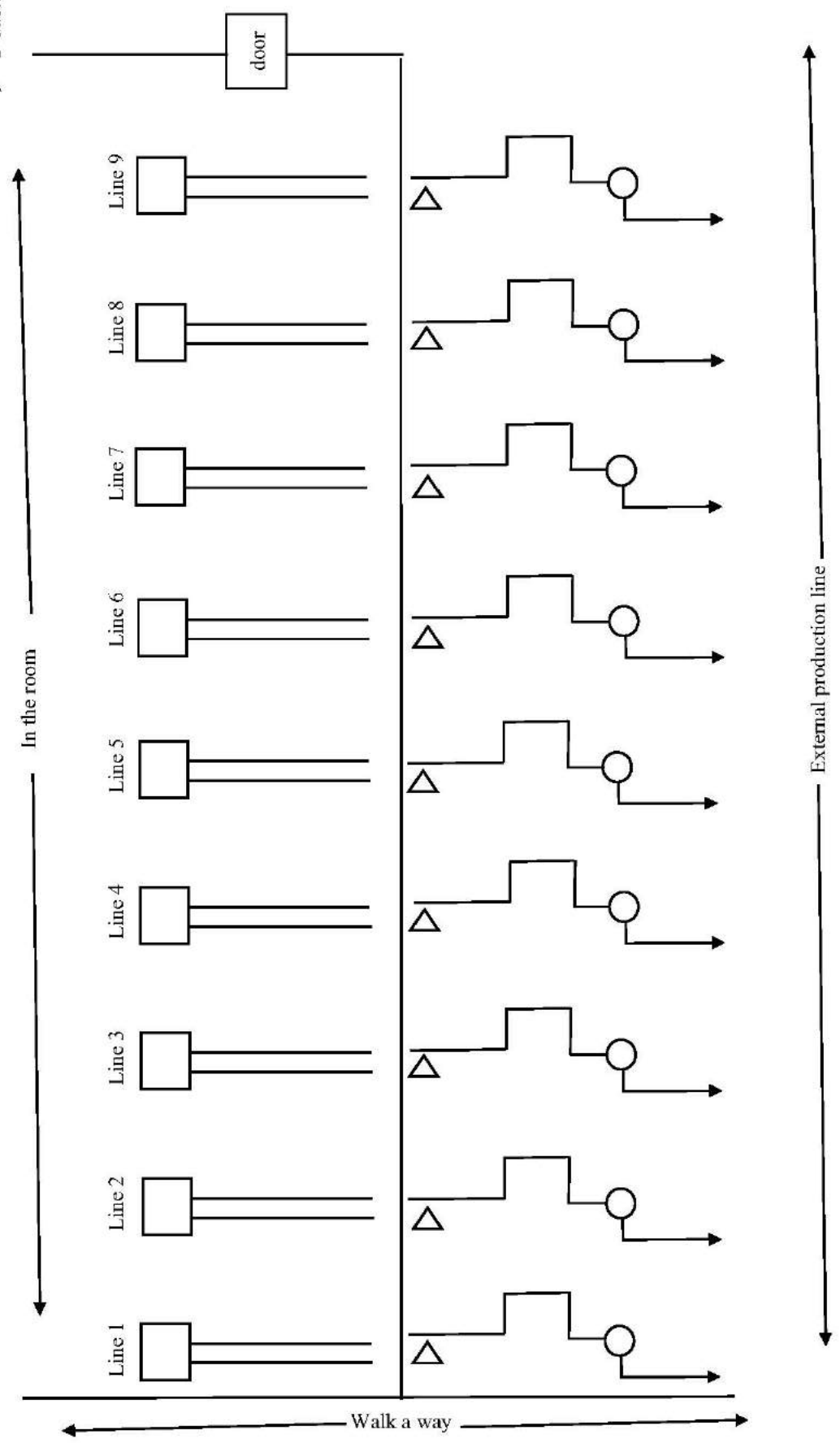
ภาคผนวก ก

วงจรการต่อ switch

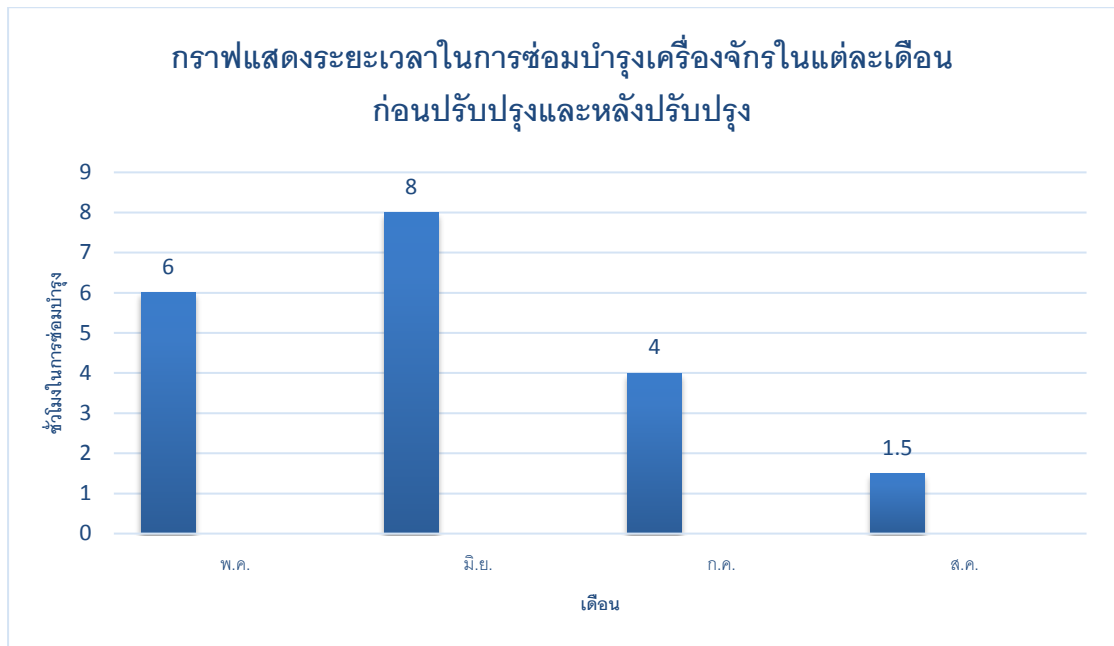


- → เครื่องโรตารี
- → เครื่องสกัด
- = → สายพาน
- △ → ตู้ควบคุมไฟฟ้า
- △ → รถยก

ผังโรงงานการผลิต



กราฟแสดงระยะเวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในแต่ละเดือนก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง



กราฟแสดงมูลค่าของสินค้าที่สูญเสีย ก่อนและหลังปรับปรุง



ภาคผนวก ข
อุปกรณ์



สายไฟ



กล่องสวิตช์ไฟฟ้า



อุปกรณ์ความปลอดภัย



ภาคผนวก ก
ภาพคู่มือปฏิบัติงาน



หลักการติดตั้ง Emergency switch

ภาพประกอบ	หลักการติดตั้ง
	การติดตั้ง Emergency switch และการเดินสายไฟจากตู้ควบคุม
	ติดตั้ง Emergency Stop Push Buttons เรียบร้อย

หลักการทำงานของเครื่อง Rotary Packing

ภาพประกอบ	หลักการทำงาน
	ตัวอย่างซองบรรจุภัณฑ์
	จอควบคุมการทำงานของระบบ PLC
	การทำงานของเครื่องบรรจุโดยใช้ลมดูดของ
	การทำงานของเครื่องบรรจุ
	การทำงานโดยการปล่อยสินค้าลงสู่ซองบรรจุ
	การทำงานโดยทำการเขย่าซอง
	การทำงานโดยการปิดผนึกปากถุง

ประวัติผู้จัดทำ



นายธรรมรงค์ ประทุมศิริ

โครงการสหกิจศึกษา : การติดตั้งและบำรุงรักษาสวิตช์ป้องกันฉุกเฉินในระบบการขนส่ง
สายพานลำเลียง กรณีศึกษา:บริษัทกาแฟเขาสอง จำกัด
Installation and Maintenance of Emergency Stop Push Buttons Switch
in Conveyor systems Case Study:Khao Shong Coffee Company
Limited

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขา : วิศวกรรมเครื่องกล
เบอร์โทรศัพท์ : 089-9890216
อีเมลล์ : Staff.mahutsajun@gmail.com
เกิดวันที่ : 18 สิงหาคม 2536
อายุ : 25 ปี
ที่อยู่ : 146/84 หมู่ 7 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลบางจาก อำเภอพระประแดง
จังหวัดสมุทรปราการ 10130

ประวัติการศึกษา : มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ฝายมัธยม รัชดาภิเษก
ในพระบรมชูปถัมภ์

ปี พ.ศ. 2554 : ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนช่างฝีมือทหาร