

การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า



นายศักดิ์ดา วิริยะภาพ

ศูนย์วิทยพัทยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN IMPROVEMENT OF OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS IN WELDING
ELECTRODE MANUFACTURING PROCESS

MR. SAKDA WIRIYAPHARP



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรใน
กระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า

โดย

นาย ตักดา วิริยะภาพ

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

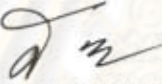
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก


รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

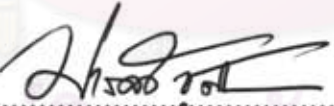
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศธีรวงษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุตติมา)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวณิช)

ศักดิ์ดา วิริยะภาพ : การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า. (AN IMPROVEMENT OF OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS IN WELDING ELECTRODE MANUFACTURING PROCESS) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน , 160 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อที่จะทำการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวม ของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้าเพื่อให้ได้ค่าประสิทธิผลโดยรวม ของเครื่องจักรของกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้าที่มีค่าOEEให้สูงขึ้นมากกว่า 70%โดยทำการศึกษาในส่วนของฝ่ายผลิต 3 แผนกได้แก่แผนกตั้งรีดตัด,แผนกหุ้มฟลักซ์,แผนกเตาอบและบรรจุ ซึ่งมีเครื่องจักรรวมทั้งหมด30เครื่องโดยแยกตามกระบวนการผลิตดังนี้. กระบวนการรีดตัดมี 5 เครื่อง, กระบวนการตัดมี8เครื่อง,กระบวนการหุ้มฟลักซ์ มี 8เครื่อง และกระบวนการอบมี 9 เครื่อง. การดำเนินการโดยทำการเก็บข้อมูลก่อนปรับปรุงเป็นเวลา3เดือนตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน -เดือนธันวาคม2552และเดือนมกราคม 2553 หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้อมาคำนวณหาค่าประสิทธิผลโดยรวม ของเครื่องจักรเฉลี่ยในแต่ละกระบวนการก่อนการปรับปรุงได้ดังนี้.กระบวนการตั้งรีดตัดได้84.53%,กระบวนการตัดได้ 89.18%กระบวนการหุ้มฟลักซ์ได้ 45.98% และ กระบวนการอบได้ 55.65%รวมทุกกระบวนการผลิตเฉลี่ยได้ 68.84%

เมื่อทำการหาสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยใช้แผนผังพาเรโตแสดงสาเหตุของข้อบกพร่องและปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้นแล้ว ดำเนินการใช้แผนผังก้างปลาเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุทั้งหมดและนำเสนอมาตรการปรับปรุงได้ดังนี้.(1)กำหนดวิธีคำนวณและทำตารางบันทึกค่า OEE.(2)กำหนดเวลามาตรฐานการผลิตที่ปรับปรุงใหม่(3)ปรับปรุงวิธีการทำงานและมาตรฐานการผลิตที่ทำให้ค่า OEE ต่ำ. (4)ปรับปรุงระบบ การบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น.(5)ฝึกอบรมพนักงานคุมเครื่องจักรและช่างซ่อมบำรุงให้รู้วิธีการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง. หลังจากดำเนินการตามมาตรการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร จากเดือนกันยายน-เดือนพฤศจิกายน2553 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรOEE หลังการปรับปรุงแต่ละกลุ่มเพิ่มขึ้นดังนี้ กลุ่มเครื่องจักรตั้งรีดตัดเป็น 86.60 % ,เครื่องจักรตัดเป็น 93.83 % ,เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์เป็น 79.50% และ กลุ่มเครื่องจักรเตาอบเป็น 72.71% ค่า OEE เฉลี่ย เป็น 83.16 % ซึ่งสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้เป็น 17.21 %

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนิสิต.....ศักดิ์ดา วิริยะภาพ
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5171512121 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : AN IMPROVEMENT OF OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

SAKDA WIRIYAPHARP : AN IMPROVEMENT OF OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS IN WELDING ELECTRODE MANUFACTURING PROCESS.

ADVISOR : ASSOC.PROF.SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 160 pp.

The objective of this thesis is to improve the overall equipment effectiveness for Welding electrode Manufacturing Process with the target more than 70%. The study focused on 3 production departments as drawing & cutting, cutting, coating, drying & Packaging with the total number of Machines 30: 5 machines in drawing & cutting process, 8 machines in cutting process 8 machines in coating process and 9 machines in baking. The data collection was conducted 3 months from November 2009 to January 2010. After that the raw data was calculated for the overall equipment effectiveness of each machine group; 84.53% for drawing and cutting machine group, 89.18% for cutting machine group, 45.98% for coating machine group, 55.65% for drying & baking oven group, the average for all machine group was 68.84%.

Pareto and fish-bone diagram were used to analyze the causes of problem and suggested the improvement methods as follows; (1) Establish Calculation adjustment and create standard table for OEE Record in machine group. (2)Set standard time for each product and update when it is improved. (3)Improving work and production standard in each machine for low OEE. (4)Improving maintenance system. (5)Organize the training course for operator and mechanic for maintenance method. After implementation for the improvement plan with the duration of 3 months from September - November 2010 .The result was as follows; 86.60% for drawing & cutting machine group, 93.83% for cutting machine group, 79.50% for coating machine group, 72.71% for drying & baking machine group. The average for all departments was 83.16% which was increased by 17.21%

Department : Industrial Engineering.....

Student's Signature ศักดา วิริยะภาพ

Field of Study : Industrial Engineering.....

Advisor's Signature สุทธาส รตนากุ๊กกวาง

Academic Year : 2010.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้วิจัยใคร่ขอแสดงความขอบพระคุณอย่างสูง ยิ่งต่อรองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้ข้อแนะนำและข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ในการวิจัย รวมทั้งให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบ และแก้ไขในการทำวิจัยเพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคณาจารย์ที่ร่วมเป็นประธานกรรมการและกรรมการ ในการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ รองศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชูติมา รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช ที่กรุณาให้ข้อแนะนำ และตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์เพื่อความเหมาะสมและเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่มงานทุกท่านของฝ่ายต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุน ในการวิจัยเป็นอย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณ กรรมการผู้จัดการผู้บริหาร ระดับสูงของโรงงานตัวอย่างที่กรุณาให้การสนับสนุนการวิจัย และให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ท้ายนี้ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ มารดา ภรรยาและลูก ตลอดจนเพื่อนร่วมงานทุกคนที่คอยสนับสนุน และช่วยเหลือให้กำลังใจ ตลอดจนขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัย จนสามารถทำงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 จุดมุ่งหมายของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์(OEE)..	5
2.2 ความสูญเสีย 6 ประการที่เป็นอุปสรรคในการเพิ่มค่าประสิทธิผล โดยรวมของเครื่องจักร.....	5
2.3 การคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวม(OEE).....	6
2.4 การสร้างความได้เปรียบโดยการกำจัดความสูญเสีย(Waste- Free Production).....	7
2.5 การศึกษาการทำงานและความหมาย.....	9
2.6 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม(Total Productive Maintenance :TPM).....	11
2.7 ความหมายของการบริหารการผลิต.....	13
2.8 ความสูญเสียหลัก 8 ประการ.....	14
2.9 อิชิกาวาไดอแกรม (Cause and Effect Diagram).....	14
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15

3	ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง.....	19
	3.1 ประวัติโดยย่อของโรงงานตัวอย่าง.....	19
	3.2 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง(Products).....	19
	3.3 โครงสร้างผังองค์กรของโรงงานตัวอย่าง.....	20
	3.4 ผังกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า(Manufacturing Process Chart).....	21
	3.5 ที่มาและสภาพของปัญหาปัจจุบัน.....	22
4	การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการปรับปรุง.....	31
	4.1 การวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการรอกานของเครื่องจักรเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์.....	43
	4.2 การวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลัง.....	48
	4.3 การวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ.....	51
	4.4 การวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9.....	57
	4.5 การวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรตึง รีด ตัด D1-D5.....	58
	4.6 การวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการหยุดซ่อมเครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต.....	61
5	การวิเคราะห์ผลการปรับปรุง.....	64
	5.1 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงจากการรอกานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์.....	64
	5.2 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงการสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV4-OV10.....	66
	5.3 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10.....	68
	5.4 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9.....	70
	5.5.การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงความสูญเสียจากการการผลิตของเสีย	

ของกลุ่เครื่องจักร D1-D5.....	72
5.6 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงความสูญเสียจากการหยุดซ่อม	
เครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต.....	73
6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	84
6.1 สรุปผลการวิจัยก่อนและหลังการปรับปรุง.....	86
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	87
รายการอ้างอิง.....	88
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก.....	91
ภาคผนวก ข.....	131
ภาคผนวก ค.....	138
ภาคผนวก ง.....	143
ภาคผนวก จ.....	149
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	160

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) แยกตามกลุ่มเครื่องจักร.....	3
3.1 อธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการ.....	22
3.2 ตารางปริมาณความต้องการสินค้า และกำลังการผลิตของเครื่องจักร ต่อเดือน.....	22
3.3 ตารางบันทึกข้อมูลด้านการผลิตและสาเหตุของความสูญเสียในกระบวนการ การผลิต.....	29
3.4 ตารางค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)กลุ่มเครื่องจักรหรือกระบวนการ การผลิต.....	30
4.1 ชั่วโมงความสูญเสียในกระบวนการผลิตแยกตามประเภทและกลุ่ม เครื่องจักร.....	31
4.2 ปริมาณความสูญเสียจากการผลิตของเสียเฉลี่ยต่อเดือนแยกตามกลุ่มเครื่องจักร..	33
4.3 ผลการทดลองเวลาผสมฟลักซ์เฉลี่ย ต่อ Batch โดยเทBinderลงจุดเดียวกับใช้ อุปกรณ์โปรยBinder.....	44
4.4 ผลทดลองปรับGrain size ของ D10I โดยการบดได้เปอร์เซ็นต์ตั้งรายการหลังบด1 และหลังบด2.....	45
4.5 ตารางเวลาผสมฟลักซ์ต่อBatchโดยใช้อุปกรณ์โปรยBinderลงบนฟลักซ์และปรับ ลด%GRAIN SIZE ของD10I หลังการบดครั้งที่1 และ หลังการบดครั้งที่2.....	46
4.6 บันทึกเวลารองานเฉลี่ยของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ก่อนและหลัง ปรับปรุง.....	47
4.7 บันทึกเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังก่อนการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ เดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน.....	48
4.8 บันทึกผลตรวจวัดอุณหภูมิผนังเตาอบOV4-OV10 ก่อนปรับปรุง.....	49
4.9 บันทึกผลตรวจวัดอุณหภูมิผนังเตาอบOV4-OV10 หลังการปรับปรุงแก้ไข.....	50
4.10 บันทึกเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังเฉลี่ย ต่อเดือน เทียบกับ เวลาอบมาตรฐานหลังการปรับปรุง.....	51

ตารางที่	หน้า
4.11 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดโพรงอากาศ (โพรงแก๊ส) ครั้งที่1.....	52
4.12 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาการเกิดโพรงอากาศ(โพรงแก๊ส)ครั้งที่2.....	53
4.13 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาการเกิดโพรงอากาศ(โพรงแก๊ส)ครั้งที่3.....	53
4.14 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาการเกิดโพรงอากาศ(โพรงแก๊ส)ครั้งที่4.....	54
4.15 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาการเกิดโพรงอากาศ(โพรงแก๊ส)ครั้งที่5.....	54
4.16 มาตรฐานมาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวดเตาอบ OV1.....	56
4.17 มาตรฐานมาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวดเตาอบ OV2.....	56
4.18 มาตรฐานมาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวดเตาอบ OV2.....	57
4.19 ทดลองเปรียบเทียบปลั๊กซ์เกาะแกนลวดระหว่างสภาพผงหล่อสิ้นใช้งานได้ และผงหล่อสิ้นหมดสภาพ.....	58
4.20 ทดลองตั้งปรับความเร็วชุดล้อย่างและชุดล้อยัดลวดขนาด 2.6 X 300 มม.....	60
4.21 ทดลองตั้งปรับความเร็วชุดล้อย่างและชุดล้อยัดลวดขนาด 3.2 X 350 มม.....	60
4.22 ทดลองตั้งปรับความเร็วชุดล้อย่างและชุดล้อยัดลวดขนาด 4.0 X 400 มม.....	60
4.23 มาตรฐานความเร็วรอบชุดล้อย่างและชุดล้อยัดลวด.....	61
5.1 เปรียบเทียบเวลารองานเฉลี่ยต่อ Batchของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มปลั๊กซ์-ผสมปลั๊กซ์ก่อนและหลังปรับปรุง.....	65
5.2 เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังก่อนการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน.....	67
5.3 เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังหลังการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน.....	68
5.4 เปอร์เซนต์การผลิตของเสียลวดเกิดโพรงอากาศกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10ก่อนการปรับปรุง.....	69

ตารางที่	หน้า
5.5 เปอร์เซ็นต์การผลิตของเสียลดเกิดโพรงอากาศกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10หลังการปรับปรุง.....	70
5.6 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1-D5 ก่อนการปรับปรุง.....	74
5.7 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8 ก่อนการปรับปรุง.....	75
5.8 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 ก่อนการปรับปรุง.....	75
5.9 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness : OEE)กลุ่มเครื่องจักร เตาอบ OV1-OV10 ก่อนการปรับปรุง....	76
5.10 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1-D5 หลังการปรับปรุง.....	79
5.11 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8 หลังการปรับปรุง.....	80
5.12 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 หลังการปรับปรุง.....	80
5.13 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE)กลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10หลังการปรับปรุง.....	81

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	โครงสร้างผังองค์กรของโรงงานตัวอย่าง.....	20
3.2	ผังกระบวนการการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า.....	21
3.3	กราฟความสูญเสียเกิดจากการหยุดรอกงานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์- ผสมฟลักซ์ M1-M9.....	23
3.4	กราฟความสูญเสียเกิดจากการหยุดซ่อม กลุ่มเครื่องจักรตึง รีด ตัด D1-D5....	24
3.5	กราฟความสูญเสียเกิดจากการหยุดซ่อม กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8.....	24
3.6	กราฟความสูญเสียเกิดจากการหยุดซ่อมกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9.....	25
3.7	กราฟความสูญเสียเกิดจากการหยุดซ่อม กลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10...	25
3.8	กราฟความสูญเสียจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1- OV10.....	26
3.9	กราฟปริมาณของเสียความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานเครื่องจักรตึง รีด ตัด D1-D5.....	26
3.10	กราฟปริมาณของเสียและการแก้ไขงาน กลุ่มเครื่องจักรตึง รีด ตัด MC1- MC8.....	27
3.11	กราฟปริมาณของเสียและการแก้ไขงาน กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9.....	27
3.12	กราฟปริมาณของเสีย กลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV01-OV10.....	28
4.1	แผนภูมิพาเรโตความสูญเสียเนื่องจากสูญเสียเวลาของกลุ่มเครื่องจักรเฉลี่ย ต่อ เดือน.....	32
4.2	แผนภูมิพาเรโตความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเฉลี่ย ต่อ เดือน.....	33
4.3	แผนภูมิแกงปลาแสดงสาเหตุของความสูญเสียจากการหยุดรอกงานเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9.....	36
4.4	แผนภูมิแกงปลาแสดงสาเหตุความสูญเสียเนื่องจากสูญเสียกำลังเครื่องจักร เตาอบOV1- OV10.....	37

ภาพที่	หน้า	
4.5	แผนภูมิแก้งปลาแสดงสาเหตุความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียลวดเกิด โพรงอากาศในกระบวนการอบ.....	38
4.6	แผนภูมิแก้งปลาแสดงสาเหตุลวดเยื้องศูนย์ในกระบวนการหุ้มฟลักซ์- ผสมฟลักซ์M1-M9.....	39
4.7	แผนภูมิแก้งปลาแสดงสาเหตุฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดในกระบวนการ หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9.....	39
4.8	แผนภูมิแก้งปลาแสดงสาเหตุความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานใน กระบวนการดึงรีดตัด D1-D5.....	40
4.9	แผนภูมิพาเรโต สาเหตุการหยุดซ่อมกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวด เชื่อมไฟฟ้า.....	41
4.10	แผนภูมิแก้งปลาแสดงสาเหตุการเปลี่ยนตลับลูกปืนเครื่องจักรในกระบวนการ ผลิต.....	42
4.11	แผนภูมิแก้งปลาแสดงสาเหตุการซ่อมและเปลี่ยนมอเตอร์เครื่องจักรใน กระบวนการผลิต.....	42
4.12	แผนภูมิแก้งปลาแสดงสาเหตุการซ่อมระบบไฟฟ้าและเปลี่ยนอุปกรณ์ เครื่องจักร.....	43
4.13	เครื่องผสมฟลักซ์.....	44
4.14	การเท Binder จุดเดียว.....	44
4.15	การเทBinderใช้อุปกรณ์โปรย.....	44
4.16	D10I ก่อนบด.....	45
4.17	D10I หลังบด1.....	45
4.18	D10I หลังบด 2.....	45
4.19	เปรียบเทียบเวลาผสมฟลักซ์โดยการโปรยBinder เทียบกับเปอร์เซ็นต์Grain Sizeของ D10I ก่อนบด, หลังบดครั้งที่ 1 และหลังบดครั้งที่2.....	46
4.20	ตรวจวัดอุณหภูมิผนังและขอบประตูเตาอบก่อนทำการปรับปรุง.....	49
4.21	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ลวดเกิดโพรงอากาศกับความชื้นก่อนอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส.....	55

ภาพที่	หน้า
4.22	ปริมาณของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดิ่ง ริด ตัด D1- D5 เฉลี่ยต่อเดือน..... 59
5.1	กราฟเปรียบเทียบเวลารองานเฉลี่ย ต่อเดือนของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ก่อนและหลังปรับปรุง..... 66
5.2	การผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 ก่อนการปรับปรุง..... 71
5.3	การผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 หลังการปรับปรุง..... 71
5.4	เปรียบเทียบการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง ริด ตัด D1-D5 ก่อนและหลังการปรับปรุง..... 72
5.5	กราฟเปรียบเทียบเวลาการหยุดซ่อมเครื่องจักรในกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง..... 73
5.6	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง ริด ตัดD1- D5ก่อนการปรับปรุง..... 76
5.7	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1- MC8 ก่อนการปรับปรุง..... 77
5.8	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1- M9ก่อนการปรับปรุง..... 77
5.9	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1- OV10ก่อนการปรับปรุง... 78
5.10	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักรทั้งหมด เฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง..... 78
5.11	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง ริด ตัดD1- D5หลังการปรับปรุง..... 81
5.12	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1- MC8หลังการปรับปรุง..... 82
5.13	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1- M9หลังการปรับปรุง..... 82
5.14	ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร เตาอบOV1- OV10หลังการปรับปรุง... 82
5.15	กราฟเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักร ก่อนปรับปรุง , ระหว่างการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง..... 83

บทที่ 1

บทนำ

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันโรงงานพบปัญหาการผลิตสินค้าไม่เพียงพอ กับปริมาณที่ต้องการของลูกค้า สาเหตุเนื่องมาจากการผลิตของเครื่องจักรปัจจุบันไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้าจากการบันทึกข้อมูลด้านการผลิต 3เดือนเริ่มตั้งแต่ พฤศจิกายน2552 – เดือนมกราคม 2553 พบว่ากำลังการผลิตของเครื่องจักรที่ผลิตสินค้าได้จริงทั้ง 3 เดือนผลิตสินค้าไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้าทำให้ต้องเพิ่มชั่วโมงการผลิตโดยทำงานล่วงเวลาเพื่อที่จะให้ได้ปริมาณ ผลผลิตครบตามจำนวนที่ต้องการและทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย รายละเอียดปริมาณความต้องการสินค้าและกำลังการผลิตของเครื่องจักรต่อเดือนปัญหาดังกล่าว เกิดจากการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไม่เต็มที่ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรเพื่อเพิ่มผลผลิตให้ทันกับความต้องการของลูกค้าและส่งมอบสินค้าให้ทันเวลาและมีปริมาณครบตามกำหนดจากสาเหตุดังกล่าวเกิดจากความสูญเสียในกระบวนการผลิตซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำลง โดยความสูญเสียดังกล่าวสามารถแยกตามกระบวนการผลิตหรือกลุ่มเครื่องจักรได้ดังนี้

1.ความสูญเสียเกิดจากการรองานระหว่างBatch ในกระบวนการหุ้มฟลักซ์นี้ เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์มีทั้งหมด 8 เครื่อง การรองานนั้นเกิดจากเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์รอฟลักซ์จากขั้นตอนผสมฟลักซ์ซึ่งการรอนั้นนานเกินเวลามาตรฐานที่กำหนดสาเหตุเกิดจากวิธีการผสมและการทำงานของพนักงานส่งผลต่อ ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรความสูญเสียจากการรองานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์

2.ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดซ่อมหรือเสียในระหว่างการผลิตซึ่งเกิดขึ้นในกลุ่มเครื่องจักรรีด ตัด,เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์,เครื่องจักรตัดและเครื่องจักรเตาอบ และกลุ่มเครื่องจักรที่เสียเวลาในการหยุดซ่อมหรือเสียมากที่สุดคือกลุ่มเครื่องจักร รีด ตัด รองลงมาคือกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ เครื่องจักร ตัดและกลุ่มเครื่องจักรเตาอบตามลำดับ สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการหยุดซ่อมกะทันหันเนื่องจากตลับลูกปืนแตกรองลงมาเครื่องจักรหยุดรอ

อะไหล่เนื่องจากชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ชำรุดทำให้อัตราการเดินเครื่องลดลง ความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดซ่อม หรือเครื่องจักรเสีย

3. ความสูญเสียเกิดจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังของเครื่องจักรเตาอบ สาเหตุเกิดจากชิ้นส่วนและอุปกรณ์ชำรุดทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเตาลดลงและ เวลาอบลดนานเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดทำให้สูญเสียพลังงานไฟฟ้า เกินความจำเป็นขณะเดียวกันทำให้ประสิทธิภาพการเดินเครื่องลดลง ความสูญเสียจากเครื่องจักรสูญเสียกำลัง

4. ความสูญเสียเกิดจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงานซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการผลิตสินค้าไม่ได้มาตรฐานโดยแยกความสูญเสียและการแก้ไขงานตามกลุ่มเครื่องจักร หรือกระบวนการผลิตได้ดังนี้

4.1. ของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรรีดตัดและกลุ่มเครื่องจักร ตัด คือ แกนลวดที่ตัดไม่ได้มาตรฐาน ความยาวไม่ได้ตามมาตรฐาน, แกนลวดไม่ตรง ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงเริ่มเดินเครื่องหรือตั้งเครื่อง ปริมาณของเสีย

4.2. ของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ คือ ลวดเชื่อมที่หุ้มฟลักซ์แล้วเยื้องศูนย์และฟลักซ์ยึดเกาะแกนลวดไม่แน่น สาเหตุการเยื้องศูนย์จะเกิดจากการตั้งปรับ COATING DIE และขั้นตอนการตรวจสอบไม่ดีส่วนฟลักซ์ยึดเกาะแกนลวดไม่ดีเกิดจากสภาพผิวของแกนลวดสกปรกหรืออาจเกิดจากสภาพฟลักซ์และแรงดันในการหุ้มฟลักซ์

4.3. ของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ คือ ลวดเชื่อมเกิดโพรงอากาศ(เกิดแก๊ส) หลังผ่านกระบวนการอบที่อุณหภูมิ ≤ 150 องศาเซลเซียส

5. ปัญหาปัจจุบันฝ่ายผลิตไม่มีหลักฐานการบันทึกเวลาหยุดการซ่อมหรือ เครื่องจักรเสียรวมถึงเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงซึ่งข้อมูลที่ใช้คำนวณหาค่า OEE ในปัจจุบันได้มาจากการบันทึกเวลาการซ่อมเครื่องจักรของฝ่ายซ่อมบำรุงซึ่งไม่มีรูปแบบของเอกสาร การจดบันทึกเวลาการซ่อมที่ชัดเจนทำให้ชั่วโมงการหยุดซ่อมและชั่วโมงทำงานจริงของเครื่องจักรที่ใช้ในการคำนวณไม่ครบถ้วน ส่งผลต่อค่าอัตราการเดินเครื่องหรือความพร้อมใช้งาน (Availability) ผิดพลาดได้ และเมื่อนำข้อมูลมาคำนวณหาค่า OEE ทำให้ค่าที่ได้ไม่ตรงตามความเป็นจริงได้ทำการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร OEE แยกตามกลุ่มเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุงได้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)ในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) แยกตามกลุ่มเครื่องจักร

ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรแยกตามกลุ่มเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตเฉลี่ยดังนี้					
กลุ่มเครื่องจักร/ กระบวนการ	จำนวน เครื่องจักร	Item			Average OEE
รีดตัด D1-D5	5	Average availability	A	88.96%	84.53%
		Average Performance	P	96.07%	
		Average Quality Rate	Q	99.07%	
ตัด MC1-MC8	8	Average availability	A	91.29%	89.18%
		Average Performance	P	98.12%	
		Average Quality Rate	Q	99.59%	
หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9	8	Average availability	A	63.56%	45.98%
		Average Performance	P	74.01%	
		Average Quality Rate	Q	97.76%	
เตาอบ OV1-OV10	9	Average availability	A	83.99%	55.65%
		Average Performance	P	67.31%	
		Average Quality Rate	Q	98.14%	

จากการคำนวณหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรจะเห็นได้ว่า ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรบางกลุ่มมีค่าต่ำกว่า 85% ปัญหาหลักเกิดจาก ความพร้อมใช้งาน (Availability) และประสิทธิภาพเครื่องจักร (Performance) ต่ำ โดยเฉพาะกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์และเครื่องจักรเตาอบ รวมทั้งอัตราคุณภาพ (Quality Rate) ของทุกกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่เหลือ ควรดำเนินการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) จากสภาพปัจจุบันที่มีค่าต่ำให้เพิ่มขึ้นมากกว่า 70 %

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยใช้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) เป็นตัวชี้วัด ประสิทธิภาพของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต

3.ขอบเขตของการวิจัย

- 3.1 ศึกษาและปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ที่ต่ำให้ดีขึ้น พร้อม แนวทางการปรับปรุงเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า คือกลุ่มเครื่อง ตัด รีด ตัด D1-D5 , เครื่องตัด MC1-MC8, เครื่องหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 และ เครื่องจักร เตาอบ OV1-OV10

4. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

- 4.1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคด้านการจัดการและการประยุกต์ใช้ OEE
- 4.2. ศึกษาปัญหาและเก็บข้อมูลสภาพการดำเนินงานกระบวนการผลิตของโรงงาน
- 4.3. วิเคราะห์สาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า
- 4.4. ดำเนินการหาค่า OEE ที่ถูกต้องก่อนโดยการกำหนดรูปแบบเอกสารจัดบันทึกและอบรมวิธีการบันทึกที่ถูกต้อง
- 4.5. ประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดการในการวิเคราะห์ปัญหาที่มีผลต่อค่า OEE ต่ำ
- 4.6. ดำเนินการปรับปรุงตามมาตรการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
- 4.7. ทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงค่า OEE
- 4.8. สรุปผลการดำเนินการวิจัยและข้อเสนอแนะ
- 4.9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.1. เพิ่มศักยภาพในการจัดการและการผลิตเพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต
- 5.2. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคนและเครื่องจักร
- 5.3. ใช้เป็นแนวทางในการนำเทคนิคทางด้านการจัดการในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมเพื่อแก้ปัญหาในโรงงานผลิตลวดเชื่อมหรืออุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ใช้เครื่องจักรในการผลิต
- 5.4. ช่วยลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากมีของเสียลดลง
- 5.5. ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะเป็นการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เพื่อช่วยในการวิจัย ประกอบกับการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์จริงในปัจจุบัน ตลอดจนแนวความรู้ด้านต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาและ ทำการสรุปทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1.จุดมุ่งหมายของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์(OEE)

OEE สามารถนำมาใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมได้หลายระดับคือ ระดับแรก ใช้ในการเทียบเคียง(Bench marking)กับประสิทธิภาพดั้งเดิมภายในโรงงาน โดยการนำค่าOEE เดิมเปรียบเทียบกับค่าOEEใหม่ ,ระดับที่ 2 สามารถใช้ค่าOEE ที่คำนวณจากหนึ่งสายการผลิตนำมาเปรียบเทียบกับสายการผลิตอื่นๆ หรือระหว่างโรงงานได้ โดยเน้นที่สายการผลิตที่มีประสิทธิภาพไม่ดี ส่วนระดับที่ 3 คือ ค่าOEE สามารถบอกถึงสมรรถนะของเครื่องจักรซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงด้านทรัพยากรในการทำTPM

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE – Overall Equipment Effectiveness) เป็นวิธีการที่ดีวิธีหนึ่งทีนอกจากทำให้รู้ประสิทธิผลของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งในภาพใหญ่ คือ สามารถแยกประเภทการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะปรับปรุง ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ OEE ย่อมาจาก Overall Equipment Effectiveness หรือเรียกภาษาไทยว่า "ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์" ซึ่งในปัจจุบันวิธีในการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ใน อุตสาหกรรมประเภทต่างๆนั้นมีเพียงวิธีนี้วิธีเดียวซึ่งเป็นที่นิยมมาก จนกระทั่งประเทศญี่ปุ่นได้นำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการให้รางวัล Productive Maintenance หรือเป็นรางวัลที่ให้แก่โรงงานที่เป็นที่ยอมรับในการบำรุงรักษาแบบทวิผล เนื่องจากหลักการและวิธีคิดพื้นฐานไม่ซับซ้อนและเห็นภาพได้อย่างชัดเจนในแง่ของความเป็นจริงทั้งยังสามารถพิสูจน์ได้ และสะท้อนถึงปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน โดยมีหลักการที่สามารถเข้าใจได้ง่ายตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงระดับพนักงานคุมเครื่องจักร

2.2.ความสูญเสีย 6 ประการที่เป็นอุปสรรคในการเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

บริษัทหรือหน่วยงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นปัจจัยในการผลิต ย่อมมีต้นทุนเกิดขึ้นได้แก่ ค่าแรงพนักงานค่าพลังงาน ค่าซ่อมบำรุง ซึ่งต้นทุนเหล่านี้สามารถทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อหน่วยการผลิตได้ ด้วยการผลิตสินค้า(ปริมาณการผลิต) ให้มากที่สุด และใช้ปัจจัยการผลิต(ต้นทุน) ให้น้อยที่สุดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์จำเป็นต้องขจัดอุปสรรคที่ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีอุปสรรค หรือความสูญเสียที่เกิดขึ้นอยู่ 6 ประการ (Six big loss) ได้แก่

2.2.1 ความสูญเสียเวลาเนื่องจากเครื่องจักรเสีย(Break down)

2.2.2 ความสูญเสียเวลาเนื่องจากการปรับตั้งและปรับแต่ง(Set -up and Adjustment)

2.2.3 ความสูญเสียประสิทธิภาพเนื่องจากการหยุดเครื่องจักรเล็กน้อยและเดินเครื่องตัวเปล่า(Idleing)

2.2.4 ความสูญเสียประสิทธิภาพเนื่องจากความเร็วของการเดินเครื่องช้าลง(Reduce Speed)

2.2.5 ความสูญเสียเนื่องจากของเสียและการแก้ไขงาน(Defect & Rework)

2.2.6 ความสูญเสียเนื่องจากการเริ่มผลิตและประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง(Start – up & Reduced Yield)

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE – Overall Equipment Effectiveness) เป็นวิธีการที่ดีวิธีหนึ่งที่นอกจากทำให้รู้ประสิทธิผลของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้น คือ สามารถแยกประเภทการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุ ทำให้เราสามารถปรับปรุงและ ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ OEE ย่อมาจาก Overall Equipment Effectiveness หรือเรียกภาษาไทยว่า "ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์" ซึ่งวิธีการวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆนั้นมีเพียงวิธีนี้วิธีเดียวซึ่งเป็นที่นิยมมาก จนกระทั่งประเทศญี่ปุ่นได้นำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการให้รางวัล Productive Maintenance หรือเป็นรางวัลที่ให้แก่โรงงานที่เป็นที่ยอมรับในการบำรุงรักษาแบบทวิผล เนื่องจากหลักการและวิธีคิด พื้นฐานไม่ซับซ้อน และเห็นภาพชัดเจนทั้งยังสามารถพิสูจน์ได้ และสะท้อนถึงปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน

2.3.การคำนวณค่า OEE ประกอบด้วยผลคูณของ 3 องค์ประกอบ ดังนี้

2.3.1 อัตราการเดินเครื่องหรือความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร(Availability)

2.3.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง(Performance Efficiency)

2.3.3 อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

2.3.1.1 อัตราการเดินเครื่องหรือความพร้อมใช้งาน (Availability) หมายถึง การแสดงความพร้อมของเครื่องจักรในการทำงาน เป็นการเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่อง (Operating Time) ต่อ เวลารับภาระงาน (Loading Time) โดยที่เวลาเดินเครื่อง คือ เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุด ส่วนเวลารับภาระงาน คือ เวลาทั้งหมด – เวลาที่หยุดตามแผน ดังนั้นอัตราการเดินเครื่องหรือความพร้อมใช้งาน (Availability) คือ

$$\text{อัตราการเดินเครื่องหรือความพร้อมใช้งาน} = \text{เวลาเดินเครื่อง} / \text{เวลารับภาระงาน}$$

2.3.1.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) หมายถึง สมรรถนะเครื่องจักรในการทำงาน ซึ่งเปรียบเทียบระหว่างเวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time) กับเวลาเดินเครื่อง (Operating Time) โดยที่เวลาเดินเครื่องสุทธิ คือ เวลาเดินเครื่อง – เวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลัง ดังนั้น ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง คืออัตราส่วนระหว่าง เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time) ต่อ เวลาเดินเครื่อง (Operating Time) ในบางกรณีประสิทธิภาพการเดินเครื่องไม่สามารถวัดจากเวลาทำงานได้ เวลามาตรฐานในการผลิต ต่อ ชิ้น สามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องได้ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \text{ชิ้นงานที่ผลิตได้จริง} / \text{ชิ้นที่ผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน}$$

2.3.1.3 อัตราคุณภาพ (Quality Rate) หมายถึงอัตราส่วนการผลิตของดี ต่อ จำนวนของที่ผลิตได้ทั้งหมด ดังนั้น อัตราคุณภาพ (Quality Rate) คือ เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า ต่อ เวลาเดินเครื่องสุทธิ ซึ่งเวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า คือ เวลาเดินเครื่องสุทธิ – เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย ในบางกรณีอัตราคุณภาพไม่สามารถวัดจากเวลาได้ ปริมาณการผลิตหรือจำนวนชิ้นที่ผลิตสามารถนำมาคำนวณหาอัตราคุณภาพได้คือ

$$\text{อัตราคุณภาพ} = (\text{ชิ้นงานที่ผลิตได้} - \text{ชิ้นงานเสีย}) / \text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด}$$

$$\text{OEE} = \text{อัตราเดินเครื่อง/ความพร้อมใช้งาน} \times \text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} \times \text{อัตราคุณภาพ} \\ (\text{Availability}) \times (\text{Performance Efficiency}) \times (\text{Quality Rate})$$

ซึ่งเมื่อนำปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบการผลิต อันได้แก่ พนักงาน, เครื่องจักร และ ชิ้นงานที่ผลิต มาวิเคราะห์แล้ว ทำให้ทราบได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับระบบการผลิตโดยค่า OEE จะเป็นดัชนีชี้ให้เห็นสภาพโดยรวมในระบบการผลิตนั่นเอง

2.4. การสร้างความได้เปรียบโดยการกำจัดความสูญเสียน (Waste-free Production)

2.4.1. การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time :JIT)

การผลิตแบบทันเวลาพอดี เป็นระบบการผลิตที่นำมาใช้เพื่อสนองปรัชญาในการผลิตที่มุ่งเน้น กำจัดความสูญเสียนหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าต่างๆ ออกจากกระบวนการ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยบริษัท โตโยต้า ประเทศ ญี่ปุ่น เพื่อให้การบริหารจัดการวัตถุดิบและชิ้นส่วนเข้าสู่

กระบวนการผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการ เพื่อให้ผลิตเป็นสินค้าพอดีกับความต้องการทั้งปริมาณและเวลา ทั้งนี้ เพื่อลดความสูญเสียชีวิตและต้นทุนที่มาจากคงคลังและ ลดงานระหว่างกระบวนการผลิตอันเป็นข้อเสียของการผลิต คราวละมาก ๆ การผลิตแบบทันเวลาพอดีถึงแม้จะช่วยลดสูญเสียชีวิตอย่างที่เคยมีในการผลิตคราวละมาก ๆ ได้แต่การผลิตแบบทันเวลาพอดีก็จะมีปัญหาตรงที่ต้องคอยปรับตั้งกระบวนการและการวางแผน รวมถึงการบริหารความร่วมมือกับผู้ผลิตจากภายนอก (Supplier) โดยสรุปการผลิตแบบทันเวลาพอดี ต้องมีการเปลี่ยนแปลงที่ต่างจากการผลิตคราวละมาก ๆ ดังนี้

1) ต้องมีการจัดสมดุลสายการผลิต ให้แต่ละสถานีงานมีภาระเท่า ๆ กันและสามารถรองรับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย

2) ต้องลดหรือกำจัดเวลาที่ใช้ในการตั้งปรับเครื่องมือเมื่อเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Set up Time) โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งต้องไม่เกิน 10 นาที หรือที่เรียกว่า SMED (Single Minute Exchange Of Die) หรือการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยการกดปุ่มเดียว (One Touch Set up) ซึ่งทั้งหมดจะเกิดขึ้นจะต้องอาศัยการวางแผน การออกแบบกระบวนการ และการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดี

3) ต้องลดขนาดการผลิตและการสั่งซื้อ (Lot Size) ซึ่งแน่นอนว่าทำให้เกิดจำนวนครั้งของการตั้งเครื่องและจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่มากขึ้น

4) ต้องลดเวลาในการผลิตและส่งมอบ (Production Lead time และ Delivery Lead time) ซึ่งเวลานำในการผลิตสามารถลดลงได้โดยความร่วมมือกันระหว่างหน่วยผลิต ส่วนการลดเวลานำในการส่งมอบ

ก็สามารถลดลงได้โดยความร่วมมือและการติดต่อประสานงานที่ดีกับผู้ผลิตจากภายนอก

5) ต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน เพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมตลอดเวลาซึ่งการผลิตแบบทันเวลา เครื่องจักรจะมีโอกาสหยุดให้บำรุงรักษามากกว่าการผลิตครั้งละมาก ๆ

6) ต้องมีแรงงานแบบหลายทักษะ (Flexible Work Force) เช่น สามารถใช้เครื่องจักรได้ สามารถบำรุงรักษาได้ สามารถตรวจสอบคุณภาพได้ และสามารถทำงานอื่นได้ ซึ่งแตกต่างจากการผลิตคราวละมาก ๆ ที่ใช้แรงงานที่เชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง

7) ต้องการผู้ผลิตจากภายนอกที่เชื่อถือได้ และมีระบบการประกันคุณภาพที่จะไม่ทำให้ชิ้นส่วนต่อคุณภาพมาถึงโรงงาน รวมถึงมีระบบประเมินผู้ผลิตจากภายนอก

8) ต้องขนถ่ายชิ้นงานระหว่างหน่วยผลิตคราวละน้อย ๆ หรือถ้าเป็นไปได้ก็ควรขนคราวละหนึ่งหน่วย (Small lot – Conveyance)

2.5. การศึกษาการทำงาน

การศึกษาการทำงานคือการศึกษาวิธีและการวัดผลงานซึ่งใช้ในการศึกษากระบวนการทำงานและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นและใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงานและเวลาทำงานรวมถึงการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่งเสริมจูงใจบุคลากรนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต โดยขั้นตอนการศึกษาการทำงานประกอบด้วย

2.5.1. การศึกษาการทำงาน

- 1) การศึกษาวิธีการ
- 2) พัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า
- 3) พัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน
- 4) ฝึกอบรมวิธีการทำงาน
- 5) การเพิ่มผลผลิต

2.5.2. การวัดผลงาน

- 1) กำหนดเวลามาตรฐาน
- 2) กำหนดแผนงานส่งเสริมเงินจูงใจ
- 3) ฝึกอบรมวิธีการทำงาน
- 4) การเพิ่มผลผลิต

2.5.3. ขั้นตอนการศึกษาการทำงาน

2.5.3.1 การเลือกงาน

การเลือกงานคือกิจกรรมที่จะทำการศึกษาการทำงานมีมากมาย ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากการศึกษาการทำงานได้อย่างเต็มที่ คือการรู้จักการดำเนินการศึกษาการทำงานที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนก่อนในขณะเดียวกัน ก็ป้องกันการเสียเวลาในการศึกษาการทำงานซึ่งอาจก่อให้เกิดผลดีต่อองค์กรกิจกรรมการศึกษาการทำงานเป็น กิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เพราะความสูญเสียในองค์กรไม่ว่าจะเป็นองค์กรที่เป็นหน่วยผลิตหรือหน่วยบริการมีอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ และต้องการขจัดทิ้งไปรวมทั้งต้องการพัฒนาระบบงานอย่างต่อเนื่อง การแก้ไขปัญหาของงานหนึ่งอาจจะมีผลทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาของงานอีกหลายงานก็ได้ การกำหนดความก่อนหลังของงานที่จะเลือกทำ จึงเป็นขั้นตอนแรกของการศึกษาการทำงาน

2.5.3.2 การบันทึกงาน

คือการเก็บข้อมูลการทำงานเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาความบกพร่อง และหาสาเหตุความบกพร่อง เป็นงานขั้นตอนต่อจากการเลือกงาน ถ้าเรามีวิธีการบันทึกงานที่จะเลือกศึกษาทำให้

เข้าใจปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ง่าย การวิเคราะห์ปัญหาจะตรงประเด็นและง่ายต่อการเข้าใจถึงปัญหาที่แท้จริงของงานช่วยให้สามารถพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

2.5.3.3. การวิเคราะห์งาน

การวิเคราะห์งานเป็นขั้นตอนที่ช่วยให้เข้าใจปัญหาและเกิดแนวคิดในการแก้ไขปัญหาเทคนิคที่ใช้ในการวิ

เคราะห์งานคือ เทคนิคการตั้งคำถาม เทคนิคการแบ่งแยกความสำคัญของปัญหา และเทคนิคการแบ่งแยกประเภทของงาน ถ้าตั้งคำถามกับกิจกรรมต่างๆ ที่บันทึกมาได้ เราจะได้คำตอบที่เป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงระบบงาน และช่วยให้กำหนดทางเลือกใหม่ ซึ่งจะช่วยให้เกิดวิธีการทำงานที่ดีกว่า

2.5.3.4. การปรับปรุงงาน

การปรับปรุงงานจะอาศัยเทคนิคการ ละ ลด รวบรวม เพื่อปรับปรุงให้มีขั้นตอนที่มีความซับซ้อนยุ่งยากน้อยลง ลดงานที่ไม่จำเป็นและตัดลดความสูญเสียต่างๆ จากการกำหนดรู้ส่วนงานที่เราเรียกว่าเวลาไร้ประสิทธิภาพ และเวลาส่วนเกิน(เวลาที่ทำงานโดยไม่เกิดผลงาน) รวมทั้งกำหนดแหล่งที่มาของความสูญเสียการปรับปรุงงานจึงเป็นขั้นตอนที่นำมาซึ่งวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2.5.3.5. การเปรียบเทียบประเมินผลการปรับปรุงการทำงาน

ในขั้นตอนการเปรียบเทียบประเมินผล การปรับปรุงงานจะเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลงานโดยทั่วไปจะต้องทำการวัดผลงานของวิธีการทำงานเดิมก่อน โดยมีเกณฑ์การวัดผลงาน ซึ่งอาจจะเป็นเวลาทำงานระยะทางที่จะต้องเดินทางจำนวนขั้นตอนที่ทำ ผลผลิตที่ได้ อัตราผลิตภาพ

2.5.3.6. การประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงาน

เป็นขั้นตอนที่เป็นกิจกรรม การกำหนดมาตรฐานขั้นตอนวิธีการทำงาน เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาบุคลากร และถือเกณฑ์ปฏิบัติสำหรับคนงานและระบบงาน ใช้เป็นข้อมูลเพื่อกำหนดแผนงานและเป็น เครื่องมือในการควบคุมการทำงาน และการผลักดันให้คนงานยอมรับในกระบวนการวิธีการทำงานใหม่เป็นงานที่ต้องใช้ความอดทน และถ้าขั้นตอนการประยุกต์นี้ล้มเหลวซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการไม่ร่วมมือของคนงานในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานหรือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานจริง

2.6. การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM)

วัตถุประสงค์ของ TPM

วัตถุประสงค์ของ TPM คือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตไปสู่ขีดจำกัดสูงสุดแม้ว่าระบบการผลิตส่วนมากจะเป็นระบบ Man - Machine ซึ่งรวมถึงระบบอัตโนมัติที่กำลังพัฒนาควบคู่ไปกับระบบการผลิตด้วยแต่ก็ไม่อาจกล่าวได้ว่าวิธีการสร้างเครื่องจักรการใช้เครื่องจักรการบำรุงรักษาดูแลเครื่องจักรนั้นมีผลต่อของดีของเสียโดยตรงเลยทีเดียวแต่ว่า TPM มีเป้าหมายที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตโดยรวมไปสู่ขีดจำกัดสูงสุดโดยการปรับปรุง (Kaizen) วิธีการสร้างเครื่องจักรวิธีการใช้เครื่องจักร และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยการขจัดความสูญเปล่า (Loss) เนื่องจากการเปลี่ยนรุ่น หรือเครื่องจักรเสีย , โดยการจัดการสูญเสียความรวดเร็วอันเนื่องมาจากการหยุดเล็กๆ น้อย ๆ , ความเร็วที่ลดลง, โดยการขจัดของเสียจากกระบวนการ ขจัดเวลา Start up ขจัดความไร้ประสิทธิภาพ ซึ่งก็คือการขจัดความสูญเสียนั้นเอง

ความหมายของ TPM

ความหมายของ TPM แบ่งออกเป็น 5 ข้อด้วยกัน ดังนี้

2.6.1. การสร้างความร่วมมือจากทุกฝ่ายเพื่อทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตมีค่าสูงสุด

2.6.2. การป้องกันการสูญเสียทุกประเภท โดยพนักงานระดับปฏิบัติการเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ (เพื่อให้มั่นใจว่า

เครื่องจักรขัดข้องเป็นศูนย์, อุบัติเหตุเป็นศูนย์และของเสียเป็นศูนย์)

2.6.3. ทุกหน่วยงานมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน TPM รวมทั้งฝ่ายวิจัยและพัฒนา, ฝ่ายขาย และสำนักงาน

2.6.4. ทุกๆคนในองค์กรมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารสูงสุดจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ

2.6.5. ดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยเพื่อลดการสูญเสียให้หมดไปเป็นเครื่องมือเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างคนกับเครื่องจักร และทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้สูงสุด อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งสิ่งนี้จะเน้นในเรื่องที่บำรุงรักษาเครื่องจักร การที่ช่างเทคนิคหรือช่างซ่อมบำรุงสามารถดูแลเครื่องจักรได้มากกว่าหนึ่งเครื่อง (Multi Skill) การให้ความสำคัญกับการป้องกันการเสียหายของเครื่องจักรมากกว่าการซ่อมและการให้ผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรนั้น ดูแลเครื่องจักรของตนเองให้ได้มากที่สุด การทำ TPM จะให้ผลดีดังนี้

2.6.5.1 ผลผลิตของการผลิต (Productivity) ดีขึ้นเนื่องจากเครื่องจักรไม่เสียบ่อยและไม่ว่างงาน

2.6.5.2 คุณภาพของสินค้าดีขึ้น (Quality) เพราะ ของเสียเกิดขึ้น เมื่อเครื่องจักรทำงานผิดปกติ เมื่อเครื่องจักรถูกบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีเสมอของเสียจึงไม่เกิดขึ้น

2.6.5.3 ต้นทุนการผลิตต่ำลง(Cost) เนื่องจากผลิตภาพดีขึ้น

2.6.5.4 จัดส่งสินค้าได้ทันตามที่ถูกต้องการ (Delivery)เพราะการไหลของงานเป็นไป
ได้ดีขึ้น

2.6.5.5 เสริมสร้างความปลอดภัย(Safety) เนื่องจากเครื่องจักรได้รับการดูแลอย่างดีจึง
ทำให้มีสภาพความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร

2.6.5.6ขวัญและกำลังใจในการทำงานดีขึ้น(Morale)เพราะสภาพแวดล้อมมีความ
ปลอดภัยและพนักงานได้มีส่วนร่วมในงานมากขึ้น ทำให้เกิดความภูมิใจในงานที่ทำอยู่
และทำให้รู้สึกว่ามีบทบาทในการปรับปรุงและทำให้บริษัทดีขึ้น

องค์ประกอบหลักการทำ TPM ประกอบด้วย

- 1) มุ่งเน้นที่การปรับปรุง(Focus Improvement)
- 2) การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองโดยผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักร(Self Maintenance)
- 3) การวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร(Plan Maintenance)
- 4) การฝึกอบรมพนักงานในการดูแลรักษาและทำงานกับเครื่องจักร(Training)
- 5) การป้องกันข้อมูลกลับของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร(Early Management Maintenance)
- 6) การบำรุงรักษาคุณภาพ(Quality Maintenance)
- 7) การบริหารงานที่มีประสิทธิภาพของฝ่ายที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต (Efficient Administration)
- 8) การคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม(Safety & Environment) การดำเนินกิจกรรม TPM สามารถวัดผลได้โดยใช้ตัวชี้วัดที่เรียกว่า OEE (Overall Equipment Effectiveness) หรือเรียกว่า “ ตัวชี้วัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร”

ขั้นตอนการดำเนินงาน TPM 12 ขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นเตรียมการ(Preparation)

- 1) ผู้บริหารสูงสุดประกาศให้นำ TPM เข้ามาใช้พัฒนาองค์กร
- 2) อบรมให้ความรู้ TPM แก่พนักงานทุกคนและประชาสัมพันธ์
- 3) แต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริม TPM
- 4) กำหนดนโยบายและตั้งเป้าหมาย
- 5) เขียนแผนดำเนินงานหลัก
- 6) พิธีเปิด

ขั้นตอนดำเนินการ(Implement)

- 7) สร้างองค์ประกอบให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด
 - 7.1 การปรับปรุงเพื่อลดการสูญเสีย(Focused Improvement)
 - 7.2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง(Autonomous Maintenance)
 - 7.3 การบำรุงรักษาตามแผนงาน(Planned Maintenance)
 - 7.4 การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการเดินเครื่องและบำรุงรักษา(Operation and Maintenance Skills Training)
- 8) การจัดการเครื่องจักรใหม่(Early Management)
- 9) การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ(Quality Maintenance)
- 10) การปรับปรุงสำนักงาน(Office Improvement)
- 11) การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม(Safety and Environment management)
- 12) ดำเนิน TPM อย่างต่อเนื่องและยกระดับเป้าหมายให้สูงขึ้น

2.7.ความหมายการบริหารการผลิต

2.7.1.การผลิต (Production)

เป็นการสร้างสินค้าและบริการโดยใช้ปัจจัยนำเข้า(Input) เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยผล

ผลิตจากกระบวนการผลิตต้องมีประโยชน์ตามหน้าที่ใช้สอยรูปลักษณะที่สวยงามตามความคาดหวังปริมาณ เพียงพอกับความต้องการ ทันเวลาและราคาที่พึงจ่าย

2.7.2.การบริหารการผลิต (Production management)

เป็นการบริหารจัดการเพื่อการแปรสภาพปัจจัยนำเข้าให้กลายเป็นผลผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมากกว่าปัจจัยนำเข้าโดยมีองค์ประกอบต่างๆภายในกระบวนการผลิต ระบบการบริหารการผลิตจะประกอบด้วยปัจจัยนำเข้าจึงจะเข้าสู่กระบวนการแปรสภาพจนกลายเป็นผลผลิตออกมา และมีการส่งข้อมูลย้อนกลับมาเพื่อการปรับเปลี่ยนปัจจัยนำเข้าและกระบวนการแปลงสภาพให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้น รายละเอียดของทั้งปัจจัย นำเข้ากระบวนการแปลงสภาพ และผลผลิตมีดังนี้

2.7.2.1.ปัจจัยนำเข้า(Input) คือทรัพยากรต่างๆขององค์กรที่ใช้ในการผลิต เช่นวัตถุดิบ เครื่องจักร ระบบการจัดการหรือข้อมูลข่าวสาร โดยปัจจัยนำเข้าทั้งหมดนี้ต้องมีคุณภาพ ภายใต้อัตราที่เหมาะสม เพื่อให้สินค้าหรือบริการที่ผลิตมีราคาที่สามารแข่งขันกับท้องตลาดได้

2.7.2.2.กระบวนการแปลงสภาพเป็นขั้นตอนที่จะทำให้ปัจจัยนำเข้าที่ผ่านกระบวนการแปลงสภาพมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆดังนี้

- 1) เพิ่มมูลค่าโดยเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะ(Physical)

- 2) เพิ่มมูลค่าโดยการเปลี่ยนแปลงสถานที่(Location)
- 3) เพิ่มมูลค่าโดยการแลกเปลี่ยน(Exchange)
- 4) เพิ่มมูลค่าโดยการเพิ่มข้อมูลข่าวสาร(Information)

2.7.2.3.ผลผลิต คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการแปลงสภาพ โดยปกติจะแบ่งออกเป็นสินค้าและบริการแต่ในความเป็นจริงยังมีข้อมูลข่าวสารต่างๆเป็นความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากกระบวนการผลิตที่ผ่านมามีอีกด้วยเป็นการแสดงความแตกต่างระหว่างสินค้าและบริการ ผลผลิตคือผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการเปลี่ยนแปลง

2.8. ความสูญเสียหลักจากเครื่องจักร

สาเหตุให้ประสิทธิภาพไม่ได้ตามเป้าหมายมาจากสาเหตุความสูญเสียหลัก 8 ประการคือ

- 2.8.1.ความสูญเสียจากเครื่องจักรการเสื่อม หรือเสียหายก่อนกำหนด (Equipment loss)
- 2.8.2.ความสูญเสียจากการเตรียมงานและการปรับแต่ง (Set up & adjustment loss)
- 2.8.3.ความสูญเสียจากการเปลี่ยนเครื่องมือ (Part change loss)
- 2.8.4.ความสูญเสียในช่วงเริ่มต้นงาน (Start-up loss)
- 2.8.5.ความสูญเสียในการเดินเครื่อง เดินๆหยุดๆ(Minor stoppage)
- 2.8.6.ความสูญเสียจากการความเร็วต่ำกว่าความเร็วที่กำหนด(Speed loss)
- 2.8.7.ความสูญเสียจากการมีของเสีย และของที่จะต้องนำกลับไปทำใหม่(Defect & Rework loss)
- 2.8.8.ความสูญเสียจากการหยุดเครื่องประจำปี (Shutdown loss)

2.9. อิซิกาวาไดอะแกรม (Cause and Effect Diagram)

ไดอะแกรมเหตุและผลหรือ เรียกว่าผังก้างปลา คือเครื่องมือที่ใช้แสดงถึงความสัมพันธ์ของสาเหตุ (Cause) ที่ทำให้คุณภาพเปลี่ยนแปลงกับผลที่เกิด (Effect) ซึ่งไดอะแกรมเหตุและผลช่วยให้เราสามารถค้นหาและเรียงลำดับสาเหตุและความเกี่ยวข้องของสาเหตุต่างๆที่เกิดขึ้นได้โดยทั่วๆ ไปแล้วการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพนั้น 50% เกิดจากปัจจัยต่างๆดังนี้

- 1) วัตถุดิบ
- 2) เครื่องจักรหรืออุปกรณ์
- 3) วิธีการทำงาน
- 4) คน

การใช้ไดอะแกรมเหตุและผลให้มีประสิทธิภาพจะต้องมาจากการระดมสมองจากหลายๆฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทั้งนี้เพื่อทำให้มองปัญหาได้หลายนมุมมองมากขึ้น

2.10.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาวิณี อัจปรุ (2550)งานวิจัยชิ้นนี้ ศึกษาการลดเวลาและความสูญเปล่าในสายการผลิตเบรกเกอร์ โดยพยายามขจัดและลดเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non value added) ต่อตัวผลิตภัณฑ์ อาทิเช่นความสูญเปล่า เนื่องจากการรอคอย (Delay) การเคลื่อนไหวที่เกินจำเป็น (Excess Motion) ความสูญเปล่าเนื่องจากงานเสีย(Defect) หรืองานที่ต้องนำกลับมาทำใหม่ (Rework) เป็นต้นซึ่งผลจากการที่ได้ปรับปรุงในส่วนของสายการผลิต พบว่า ความสูญเสียดังกล่าวที่ได้อ้างมานั้น มีแนวโน้มลดลง จึงทำให้สัดส่วนของเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ลดลงจากเดิม 41 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลผลิตต่อคน ของผลิตภัณฑ์รุ่น 1 โพล เพิ่มขึ้นจากเดิม 122 ชิ้นต่อคน เป็น 159 ชิ้นต่อคน ส่วน ผลผลิตต่อคน รุ่น 2,3 โพลจากเดิม 89 ชิ้นต่อคน เพิ่มขึ้นเป็น 116 ชิ้นต่อคน ซึ่งการเพิ่มขึ้นดังกล่าวมีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงาน เพิ่มขึ้นจากเดิม 79 เปอร์เซ็นต์ เป็น 85 เปอร์เซ็นต์

ชนิดต์ โรจนะบุรานนท์ (2546)งานวิจัยนี้ศึกษา การลดความสูญเปล่าในกระบวนการพิมพ์ออฟเซต 4 สี โดยการดำเนินการทดลองนี้จะแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นตอนการกำหนดปัญหา: จัดตั้งทีมระดมสมองสำรวจปัญหา กำหนดเป้าหมายและขอบเขตพบว่ากลุ่มเครื่องพิมพ์ 2 ที่ใช้ในการผลิตมีสัดส่วน และเวลาสูญเสียน้อยที่สุด ซึ่งเป็นผลจากการปรับแต่งค่าความเปรียบต่างสีให้ได้ตามมาตรฐาน เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ค่าความสามารถของกระบวนการอยู่ในเกณฑ์ไม่ดีคือ สีดำ 0.22 สีฟ้า 0.74 สีแดง 0.43 และสีเหลือง 0.51 ควรนำมาปรับปรุง 2) ขั้นตอนการวัด: คัดเลือกตัวแปรวัดปัจจัยป้อนเข้าโดยใช้แผนผังก้างปลา ตารางสาเหตุและผลเชื่อมโยงเพื่อหาความรุนแรงของปัญหาด้วยวิธีการ FMEA ตลอดจนวิเคราะห์ความแม่นยำของระบบเครื่องมือวัดคือเครื่อง Spectrophotometer สามารถแยกความแตกต่างของข้อมูล (Number of Distinct Categories) ได้เท่ากับ 27 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์: ทดสอบสมมติฐานของตัวแปรวัดปัจจัยป้อนเข้าที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 4 ปัจจัย 4) ขั้นตอนการปรับปรุง: ออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบ 2k โดยเพิ่มจุดศูนย์กลาง 3 จุดทดลองซ้ำ 3 Replicate เพื่อหาอิทธิพลของตัวแปรวัดปัจจัยป้อนเข้าคือ การควบคุมรอบการจ่ายน้ำ การควบคุมรอบการจ่ายหมึก และการควบคุมปริมาณหมึกของ Ink key ที่มีผลต่อค่าความเปรียบต่างสีของ สีดำ สีฟ้า สีแดงและสีเหลือง โดยรูปแบบของการทดลองนี้เป็นลักษณะของส่วนโค้ง (Curvature) และหาระดับที่เหมาะสมของปัจจัย จากนั้นเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองจึงใช้หลักการทางสถิติวิศวกรรมพบว่า มีค่า Mean เท่ากับ สีดำ 50.1 สีฟ้า 43.3 สีแดง 46.3 และสีเหลือง 31.9 สามารถนำไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงได้ 5) ขั้นตอนการควบคุมและป้องกันปัญหา : ควบคุมและปฏิบัติตามเอกสารวิธีการปฏิบัติการ ตามลำดับ จากข้อมูลหลังการปรับปรุงพบว่า ความสามารถของกระบวนการ (Process capability)ของค่าความเปรียบต่างสี

คือ สีดำ 1.44 สีฟ้า 1.21 สีแดง 1.41 และสีเหลือง 1.13 สูงขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดี และจากการปฏิบัติ ตามเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน ทำให้เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรลดลงจากเดิมเฉลี่ย 0.27 Hours/Color ลดลงเหลือเฉลี่ย 0.21 Hours/Color เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ลดลง 20.92% เป็นผล ทำให้เวลาลดลงต่ำกว่าเป้าหมายที่บริษัทตั้งเอาไว้คือ 0.25 Hours/Color

บุญเกียรติ ดีสุขสถิต (2545) งานวิจัยนี้ศึกษา วิเคราะห์ความสูญเสียของการพิมพ์บนบรรจุ ภัณฑ์ โดยมีขอบเขตงานวิจัยจะมุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการพิมพ์เท่านั้น และจะ มุ่งเน้นเกี่ยวกับความสูญเสียด้านการผลิตสินค้าสำเร็จรูป จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของ โรงงานตัวอย่างพบว่า โรงงานตัวอย่างมีของเสียเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก เนื่องจากโรงงานขาด การเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น ขาดการจำแนกลักษณะของของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะ ขาดการวิเคราะห์สาเหตุของของเสียในแต่ละลักษณะที่เกิดขึ้นในโรงงาน ขาดผู้รับผิดชอบด้าน คุณภาพที่ชัดเจน ไม่มีการนำเทคนิคทางสถิติมาใช้ ขาดการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นนักศึกษาจึงเก็บรวบรวมข้อมูลของของเสียในเบื้องต้นของโรงงานตัวอย่าง พบว่าสามารถ จำแนกได้เป็น 8 ลักษณะหลักๆ โดยมีอยู่ 3 ลักษณะ ที่เกิดของเสียในสัดส่วนที่สูง คือ งานพิมพ์ เสียภาพเหลือง งานพิมพ์เสียสีเลอะ งานพิมพ์เสียสีขึ้นเส้น ซึ่งเป็นของเสียที่เกิดขึ้นในแผนก พิมพ์ทั้งหมด โดยคิดเป็น 74.05% ของของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดในโรงงาน ผู้ศึกษาจึงนำข้อมูล ของเสียเสนอต่อคณะผู้บริหารของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งผลการประชุมของคณะผู้บริหารมีนโยบาย ให้เร่งปรับปรุงในแผนกพิมพ์เท่านั้น เนื่องจากมีสัดส่วนของเสียเกิดขึ้นสูงมาก จึงควรรีบ ปรับปรุงอย่างเร่งด่วน และเนื่องจากสถานะเศรษฐกิจยังไม่ฟื้นตัว ทางโรงงานจึงยังไม่มียุทธศาสตร์ ที่จะเร่งปรับปรุงแผนกอื่นๆ ซึ่งแต่ละแผนกมีสัดส่วนของเสียในสัดส่วนที่ไม่มากนัก อีกทั้งการ ปรับปรุงหลายๆ แผนกร่วมๆ กัน จะทำให้การปรับปรุงในแผนกพิมพ์เกิดความล่าช้า ดังนั้นผู้ ศึกษาจึงได้วิเคราะห์และเสนอวิธีการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์สิ่งพิมพ์ ซึ่งจะเน้นในแผนก พิมพ์เป็นหลัก ส่วนในแผนกอื่นๆ จะมีการวิเคราะห์เพียงคร่าวๆ เท่านั้น โดยการออกแบบฟอร์ม การเก็บข้อมูลในแต่ละแผนก เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้น วิเคราะห์หา สาเหตุของของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะ จัดทำเกณฑ์การตรวจสอบวัตถุดิบ จัดทำขั้นตอน การปฏิบัติงาน จัดทำแผนผังกระบวนการและควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต จัดทำแผน บำรุงรักษาเชิงป้องกัน จัดตั้งทีมงานตรวจติดตาม การเทียบเครื่องมือวัด การจัดทำใบแสดง ลักษณะงาน จากผลการศึกษาพบว่า หลังจากที่โรงงานตัวอย่างมีสัดส่วนของเสียลดลงจาก 17.53% เหลือเพียง 8.65%

ชนิยา ลิ้มชูเชื้อ (2544) ทำการศึกษา การลดปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ครีประบายความร้อนโดยนำวิธีการตามแนวทางซิกซ์ ซิกมา มาประยุกต์ใช้ปรับปรุงกระบวนการ ผลิต เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าผลต่างของการถ่ายเทความร้อน (Dt) ซึ่งเป็น ข้อกำหนดด้านผลิตภัณฑ์ของลูกค้าและหาเงื่อนไขที่เหมาะสม ของปัจจัยดังกล่าวในการผลิตที่

จะทำให้ปริมาณของเสียลดลง โดยหน่วยวัดผลระดับการปรับปรุงของการวิจัยที่กำหนดคือ ปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วย Defect Part Per Million (DPPM) ซึ่งก่อนการปรับปรุง กระบวนการผลิตมีปริมาณของเสียเท่ากับ 48.332 DPPM ขั้นตอนการวิจัยจะดำเนินการตาม ขั้นตอนตามวิธีการทางซิกซ์ ซิกม่า 5 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการขั้นตอนนิยามปัญหา ขั้นตอนการ วัด เพื่อกำหนดสาเหตุของปัญหา ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นตอนการปรับปรุง แก้ไขกระบวนการ และขั้นตอนการควบคุมกระบวนการผลิต ตามลำดับ ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ของ กระบวนการ คือ สามารถกำหนดค่าของระดับของปัจจัยนำเข้า ที่มีนัยสำคัญที่ส่งผลต่อค่า ผลต่างของการถ่ายเทความร้อน(Dt) ในกระบวนการ QA Thermal Checking มีค่าเฉลี่ยลดลง จากเดิมโดยการนำปัจจัยนำเข้าที่สำคัญ 4 ปัจจัยมาทำการออกแบบการทดลองโดยใช้วิธีการ ของพื้นผิวผลตอบ (Response Surface Method) ในขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ แล้วนำไปวิเคราะห์หาระดับที่เหมาะสม ของการปรับค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องนั้น เพื่อให้ได้ค่า ผลต่างของการถ่ายเทความร้อนที่ต่ำที่สุดที่เหมาะสมของกระบวนการที่สามารถทำได้ คือ 19.07 องศาเซลเซียส โดยการกำหนดค่าระดับของขนาดช่องว่างของวัสดุพรุน (Mesh) ชั้นนอกมีขนาด 165 เวลาในกระบวนการใส่ก๊าซออกควรใช้เวลาอยู่ที่ 34.62 วินาที และอุณหภูมิของการอบ ในไนโตรเจนเท่ากับ 510 องศาเซลเซียสแล้วทำการทดสอบเพื่อยืนยันผลก่อนนำไปใช้งานจริงใน กระบวนการผลิต จากนั้นทำการควบคุมปัจจัยนำเข้าที่สำคัญทั้งสาม ด้วยกระบวนการเชิงสถิติ ในขั้นตอนการควบคุมกระบวนการ จากข้อมูลหลังการปรับปรุงกระบวนการ พบว่า สามารถที่จะ ลดความสูญเสียได้เป็นจำนวนเงิน 1,108,250 บาท โดยพิจารณาจากระยะเวลาระหว่างการ ดำเนินการวิจัย ซึ่งคิดเป็น 56 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนของเสียที่ลดได้ จากการปรับปรุง กระบวนการผลิตมีปริมาณของเสียเท่ากับ 19,255 DPPM

นฤพล เลิศอนันต์ (2550) การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเสียและปรับปรุง ประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยรวมของโรงงานกรณีศึกษา โดยใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน โดย มุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยรวมและคงรักษาให้สอดคล้องกับเป้าหมาย ของโรงงานกรณีศึกษาในขั้นตอนแรกจะทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเวลาการทำงานในแต่ละ กระบวนการจากผู้เชี่ยวชาญของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลพบว่ามีปัญหา เกิดขึ้น 2 ส่วน ดังนี้ ความสูญเสียส่วนแรกเกิดจากการคำนวณค่าต่างๆ ไม่ถูกต้องตามหลัก ทฤษฎี และแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลยังไม่มีรายละเอียดมากพอ ซึ่งเดิมค่าประสิทธิภาพโดยรวม ของเครื่องจักร (OEE) ในเดือนตุลาคมมีค่าเท่ากับ 69.97% พฤศจิกายนเท่ากับ 67.41% และ ธันวาคมเท่ากับ 72.20% แต่เมื่อทำการปรับปรุงวิธีการคำนวณใหม่ ซึ่งมีความถูกต้องตาม ทฤษฎีมากขึ้น จะได้ค่าคือ 67.90%, 68.96% และ 72.54% ตามลำดับ และได้เพิ่มรายละเอียดที่ ควรจะเข้าไปในแบบฟอร์ม ความสูญเสียส่วนที่ 2 คือ มีความสูญเสียในกระบวนการผลิตมาก จึง ทำการวัดและรวบรวมข้อมูลที่ก่อให้เกิดความสูญเสียต่างๆ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ

ของปัญหาด้วยเครื่องมือทางคุณภาพ เช่น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิการจัดลำดับความสำคัญ รวมทั้งแผนภูมิแกงปลา เป็นต้น และทำการเลือกสาเหตุที่สำคัญมาหาแนวทางแก้ไข โดยนำหลักระบบบริหารการผลิตแบบลีน มาใช้ เช่น การควบคุมด้วยสายตา การฝึกอบรมพัฒนาทักษะของพนักงาน การฝึกอบรมพนักงานข้ามสายงาน การจัดการผลิตแบบดึง เมื่อได้แนวทางและมาตรการการแก้ไขปัญหาแล้ว จึงดำเนินการแก้ไขปัญหตามแนวทางนั้น ซึ่งจากการปรับปรุงทำให้ความสูญเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตลดลง คือจากเดิม 12% ลดเหลือ 8% และทำให้ประสิทธิผลของเครื่องจักรโดยรวม ของเดือนธันวาคม 2007 เป็น 77.78% ของเดือนมกราคม 2008 นอกเหนือจากเป็นการเพิ่มประสิทธิผลของเครื่องจักรโดยรวมแล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตด้วย จึงต้องมีการกำหนดกระบวนการตรวจติดตามและควบคุมเพื่อให้กับโรงงานกรณีศึกษามีผลการดำเนินงานที่ดีต่อไปในระยะยาวหลังจากการปรับปรุงแก้ไขปัญหาแล้ว



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

การศึกษาถึงสภาพปัญหาและ การวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานเบื้องต้นจำเป็นต้องศึกษาถึงข้อมูลทั่วไปของโรงงานตลอดจนเครื่องจักรและกระบวนการผลิตเพื่อนำข้อมูลมา วิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยแยกข้อมูลของโรงงานออกเป็นดังนี้

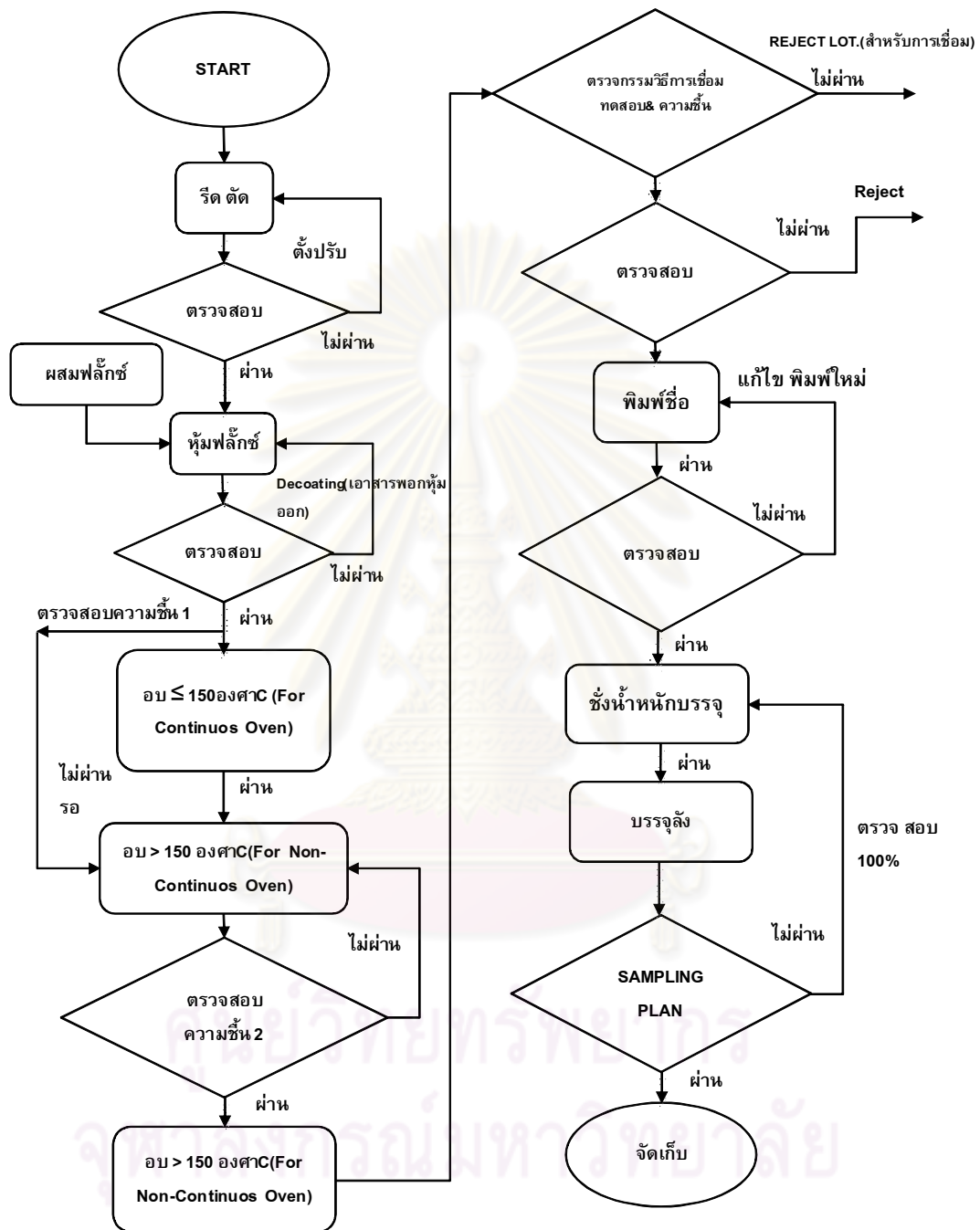
3.1.ประวัติโดยย่อของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างได้เริ่มก่อตั้งในปี พ.ศ. 2516 สถานที่ตั้ง 82 หมู่ 5 ถนนขามทะเลสอ ตำบลขามทะเลสอ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30280 อยู่ บนพื้นที่ 16000 ตารางเมตร และในสวนอาคารโรงงานและสำนักงานมีพื้นที่ 12000 ตารางเมตร โดย ณ ขณะนี้โรงงานตัวอย่างได้ดำเนินการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า โดยได้รับคำปรึกษาและให้การสนับสนุนด้านเทคโนโลยีจากประเทศญี่ปุ่น

3.2 ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ของโรงงานคือ ลวดเชื่อมไฟฟ้า(Welding Electrode) ระบบการผลิตเป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ ตัวอย่างสินค้าที่ผลิตคือลวดเชื่อม สำหรับงานเชื่อมโครงสร้างเหล็กเหนียวทั่วไป,โครงสร้างโลหะที่ต้องการความแข็งแรงสูง ,โครงสร้าง สเตนเลส และเหล็กหล่อ รวมถึงใช้ในโรงงานซ่อมสร้างต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมต่อเรือทั้งในและต่างประเทศ เป็นต้น โดยวัตถุดิบหลักที่ใช้ 70 เปอร์เซ็นเป็นโลหะและส่วนประกอบอื่นเช่น สารพอกหุ้ม,ตัวประสาน รวมประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยวัตถุดิบหลักสั่งซื้อในประเทศ ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์และ 30 เปอร์เซ็นต์นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น จากออสเตรเลีย,สวีเดน, เนเธอร์แลนด์ และ ประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น บริษัทฯ จะมุ่งเน้นการผลิตสินค้าที่มีคุณสมบัติในการทำงานที่หลากหลายเช่นงานเชื่อมเหล็กเหนียว,เหล็กรับแรงดึงสูง, สเตนเลส และเหล็กหล่อโดยมีเครื่องจักรรองรับกระบวนการผลิต และคุณสมบัติดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า และในอนาคตอันใกล้ บริษัทฯคาดว่าจะเป็นผู้ผลิต ลวดเชื่อมที่ทันสมัยในประเทศ

3.4.ผังกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า



รูปที่ 3.2 ผังกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า

ตารางที่ 3.1 อธิบายความหมายของแต่ละกระบวนการ

ลำดับที่	กระบวนการ/ขั้นตอน	คำอธิบาย
1	รีดตัด	กระบวนการนำลวดขด มารีดและตัดให้ได้ขนาดตามมาตรฐาน
2	ผสมฟลักซ์(สารพอกหุ้ม)	กระบวนการนำสารพอกหุ้มมาผสมให้ได้ความเหนียวก่อนส่งไปหุ้มฟลักซ์
3	หุ้มฟลักซ์	กระบวนการนำแกนลวดและฟลักซ์จากกระบวนการรีดตัดและผสมฟลักซ์มาทำการหุ้มฟลักซ์
4	อบลวด	กระบวนการนำลวดที่ผ่านการหุ้มฟลักซ์แล้วมาอบให้แห้งเพื่อลดความชื้นลงให้ได้ตามมาตรฐาน
5	บรรจุ-ห่อ	กระบวนการตรวจสอบและชั่งน้ำหนักบรรจุ-ห่อ

3.5. ที่มาและสภาพของปัญหาปัจจุบัน

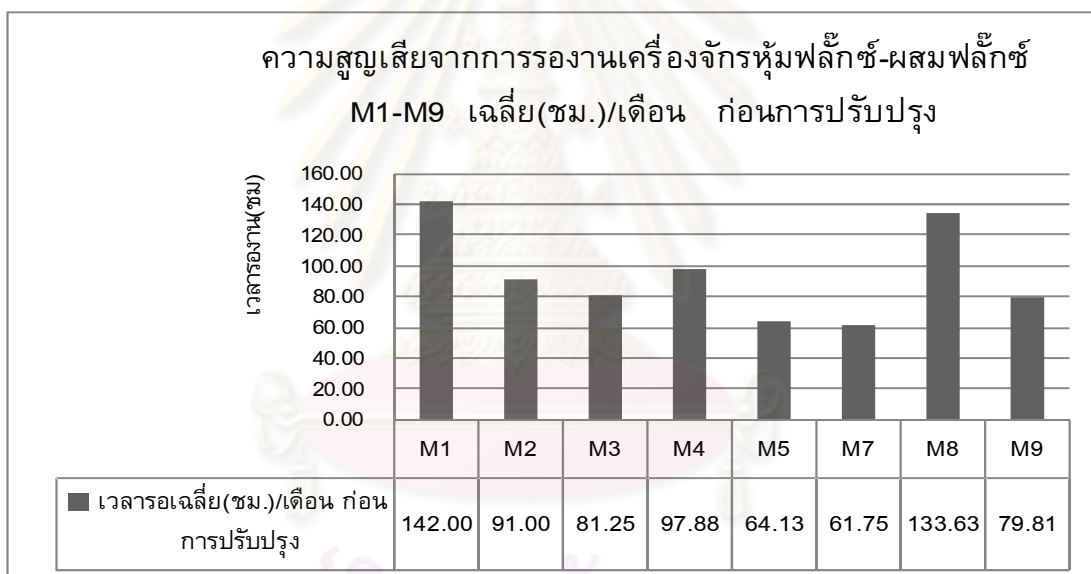
เนื่องจากปัจจุบันโรงงานพบปัญหาการผลิตสินค้าไม่เพียงพอ กับปริมาณที่ต้องการของลูกค้าสาเหตุเนื่องมาจากการผลิตของเครื่องจักรปัจจุบัน ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้าจากการบันทึกข้อมูลด้านการผลิต 3เดือนเริ่มตั้งแต่ พฤศจิกายน 2552 – เดือน มกราคม 2553 พบว่ากำลังการผลิตของเครื่องจักรที่ผลิตสินค้าได้จริงทั้ง 3 เดือนผลิตสินค้าไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้าทำให้ต้องเพิ่มชั่วโมงการผลิต โดยทำงานล่วงเวลาเพื่อให้ปริมาณผลผลิตครบตามจำนวนที่ต้องการและ ทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วยรายละเอียดปริมาณความต้องการสินค้าและกำลังการผลิตของเครื่องจักรต่อเดือนในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางปริมาณความต้องการสินค้าและกำลังการผลิตของเครื่องจักรต่อเดือน

เดือน	ความต้องการสินค้า(กก.)	มาตรฐานการผลิตเฉลี่ยของกระบวนการ (กก.)	กำลังการผลิตที่ผลิตได้(กก.)	สินค้าที่ต้องผลิตล่วงเวลา (กก.)
พ.ย.-52	1214731	1069124.12	796242	418489
ธ.ค.-52	921432	1069124.12	698418	223014
ม.ค.-53	931586	1069124.12	6645 3	267053

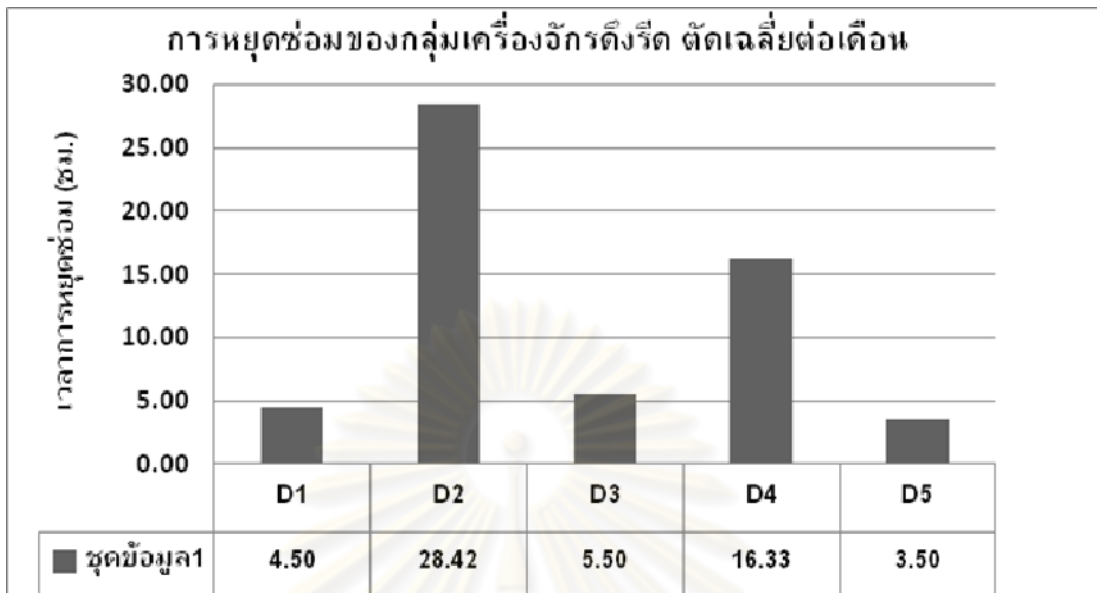
ปัญหาดังกล่าวเกิดจากการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักร ในกระบวนการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่เต็มที่ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรเพื่อเพิ่มผลผลิต ให้ทันกับความต้องการของลูกค้าและส่งมอบสินค้าให้ทันเวลาและมีปริมาณครบตามกำหนด จากสาเหตุดังกล่าวเกิดจากความสูญเสียใน กระบวนการผลิตซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำลง โดยความสูญเสียดังกล่าวสามารถแยกตามกระบวนการผลิตหรือกลุ่มเครื่องจักรได้ดังนี้

3.5.1. ความสูญเสียเกิดจากการรอนระหว่างBatch ในกระบวนการหุ้มฟลักซ์นี้เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์มีทั้งหมด 8 เครื่อง การรอนนั้นเกิดจากเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์รอฟลักซ์จากขั้นตอนผสมฟลักซ์ซึ่งการรอนนั้นนานเกินเวลามาตรฐานที่กำหนดสาเหตุเกิดจากวิธีการผสมและการทำงานของพนักงานส่งผลต่อ ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักรความสูญเสียจากการหยุดรอนของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9 ดังแสดงในรูปที่3.3.

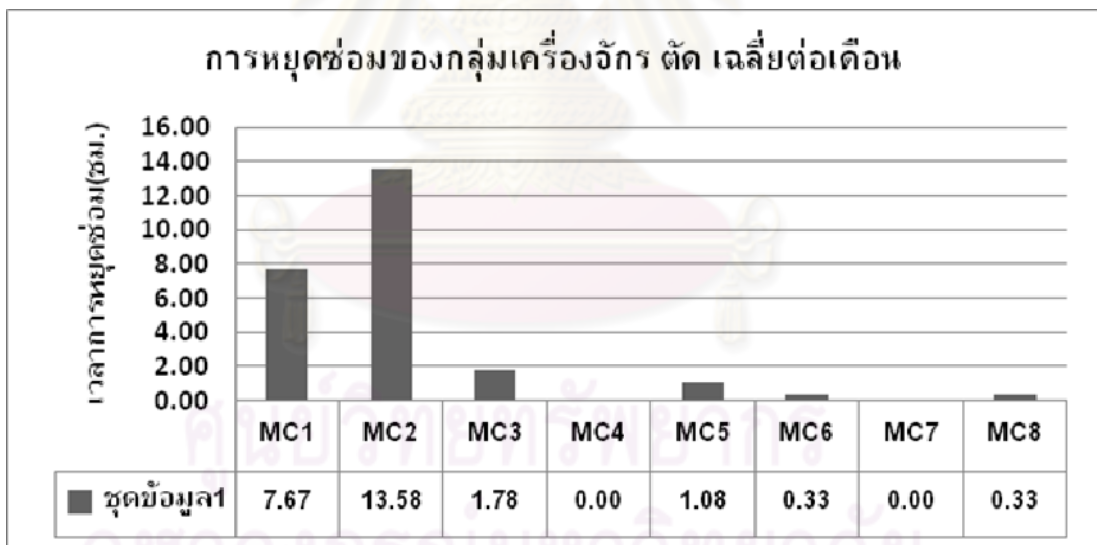


รูปที่3.3 กราฟความสูญเสียเกิดจากการหยุดรอนของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9

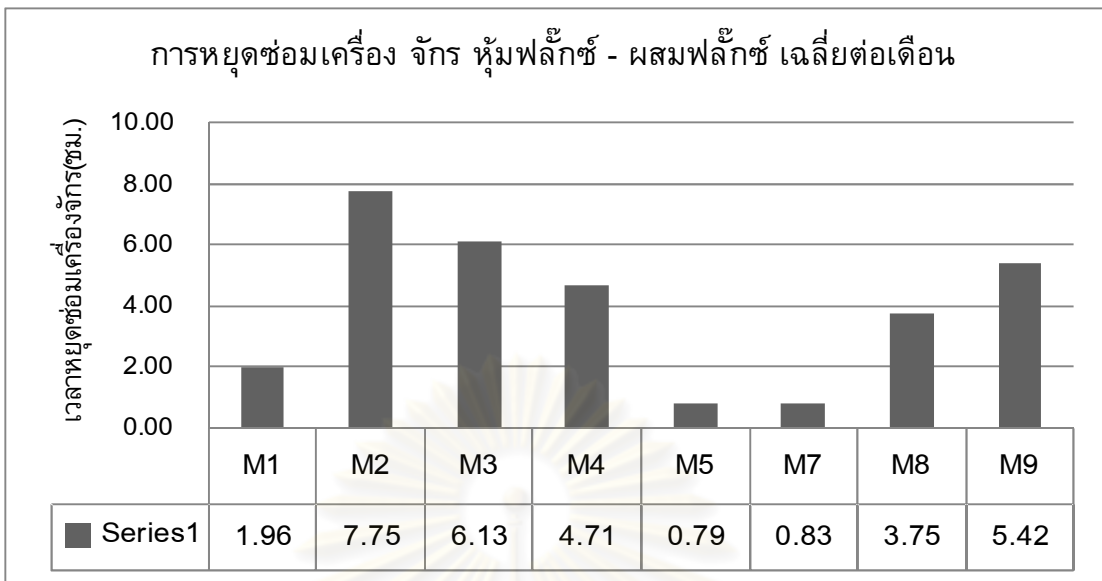
3.5.2. ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดซ่อมหรือ เสียในระหว่างการผลิตซึ่งเกิดขึ้นในกลุ่มเครื่องจักรรีด ตัด,เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์,เครื่องจักรตัดและเครื่องจักรเตาอบ โดยกลุ่มเครื่องจักรที่เสียเวลาในการหยุดซ่อมมากที่สุดคือกลุ่มเครื่องจักรรีดตัด รองลงมาคือ กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ ,เครื่องจักร ตัด และกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ ตามลำดับ สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการหยุดซ่อมกะทันหันเนื่องจาก ตลับลูกปืนแตก รองลงมาเครื่องจักรหยุด รออะไหล่เนื่องจากชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ชำรุด ทำให้อัตราการเดินเครื่องลดลง ความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดซ่อมหรือเครื่องจักรเสียดังแสดงในรูปที่3.4, 3.5 , 3.6 และรูปที่ 3.7ตามลำดับ



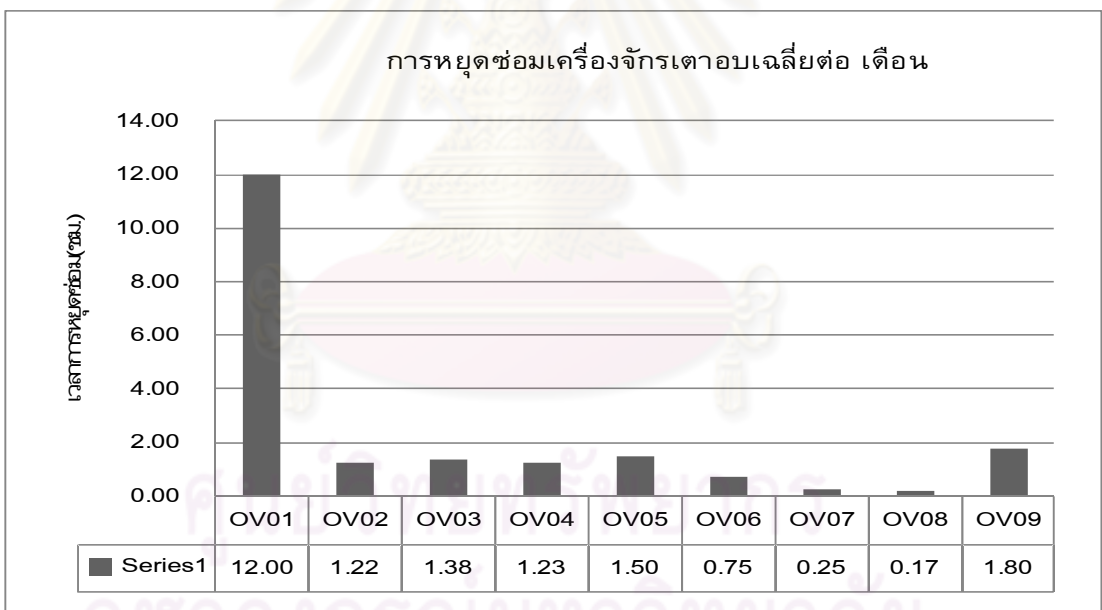
รูปที่ 3.4 กราฟความสูญเสียเกิดจากการหยุดซ่อม กลุ่มเครื่องจักรตั้งรีด ตัด D1-D5



รูปที่ 3.5 กราฟความสูญเสียเกิดจากการหยุดซ่อม กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8

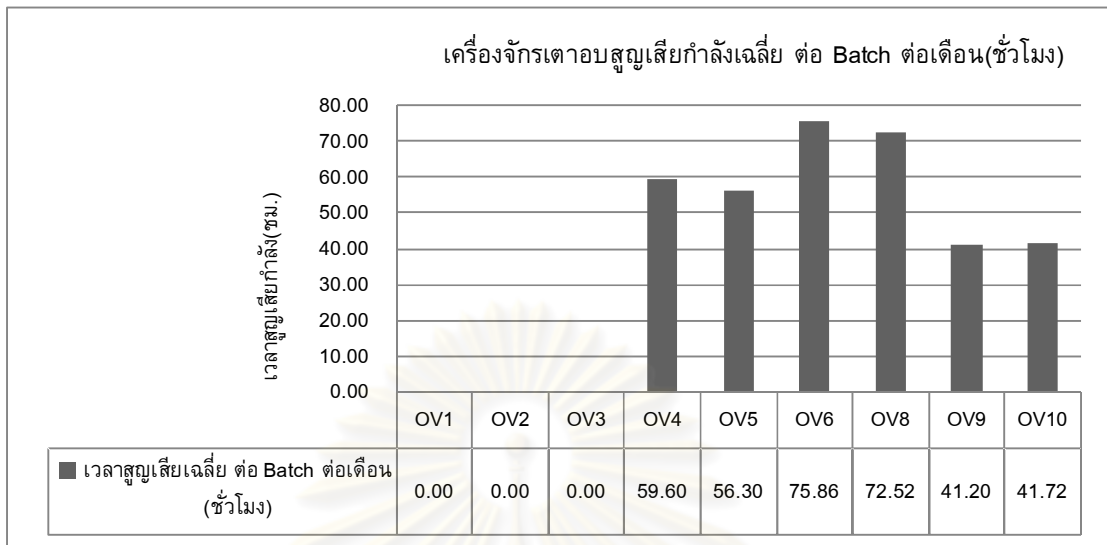


รูปที่ 3.6 กราฟความสูญเสียจากการหยุดซ่อม กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9



รูปที่3.7 กราฟความสูญเสียจากการหยุดซ่อม กลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10

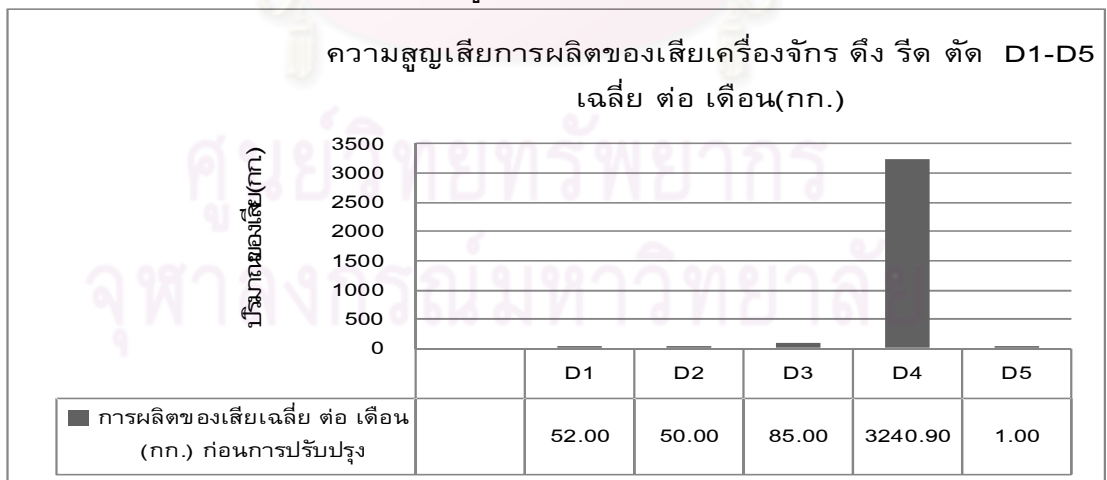
3.5.3.ความสูญเสียเกิดจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังของเครื่องจักรเตาอบ สาเหตุเกิดจากชิ้นส่วนและอุปกรณ์ชำรุดทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเตาอบลดลง ทำให้เวลาในการอบลดนานเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดทำให้สูญเสียพลังงานไฟฟ้าเกินความจำเป็น ขณะเดียวกันทำให้ประสิทธิภาพการเดินเครื่องลดลง ความสูญเสียจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังในรูปที่ 3.8



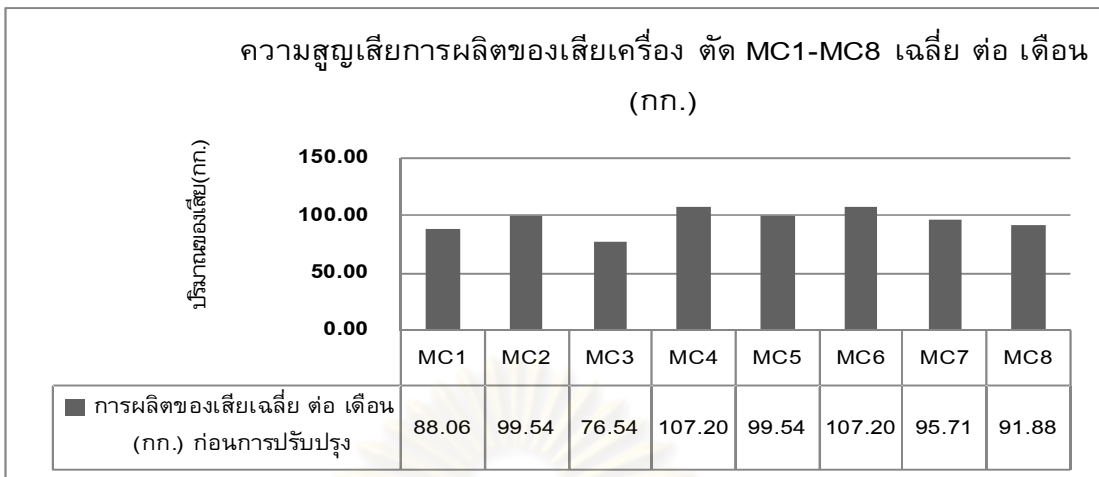
รูปที่3.8 กราฟความสูญเสียจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10

3.5.4. ความสูญเสียเกิดจากการผลิตของเสีย หรือ การแก้ไขงานซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการผลิตสินค้าไม่ได้มาตรฐานโดยแยก ความสูญเสียหรือ การแก้ไขงานแยกตามกลุ่มเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตได้ดังนี้

3.5.4.1. การผลิตของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรรีดตัด และกลุ่มเครื่องจักรตัดคือ แกนลวดที่ตัดไม่ได้มาตรฐานคือความยาวไม่ได้ตามมาตรฐาน, ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงเริ่มเดินเครื่องหรือตั้งเครื่องปริมาณของเสียดังแสดงในรูปที่3.9 และ 3.10 ตามลำดับ



รูปที่3.9 กราฟปริมาณของเสียความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานเครื่องจักรดึง รีด ตัด D1-D5



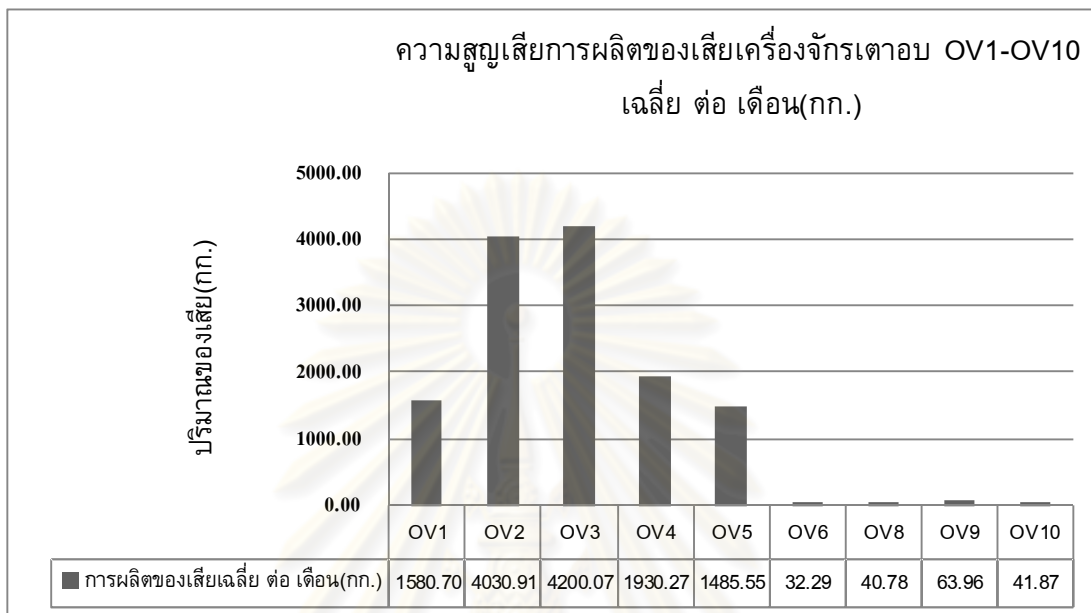
รูปที่3.10 กราฟปริมาณของเสียและการแก้ไขงาน กลุ่มเครื่องจักรตัด ริด ตัด MC1-MC8

3.5.4.2.ของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 คือลวดเชื่อมที่หุ้มฟลักซ์แล้วเยื้องศูนย์และฟลักซ์มียึดเกาะแกนลวดสาเหตุการเยื้องศูนย์จะเกิดจากการตั้งปรับCOATING.DIEและขั้นตอนการตรวจสอบไม่ดี ส่วนฟลักซ์ไม่ยึดเกาะแกนลวดเกิดจากสภาพแกนลวดสกปรกหรือสภาพฟลักซ์และแรงดันในการหุ้มฟลักซ์ในรูปที่ 3.11.



รูปที่3.11กราฟปริมาณของเสียและการแก้ไขงาน กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9

3.5.4.3.ของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรเตาอบคือลาวดที่ผ่านการอบที่เกิดจุดหรือเกิดโพรงอากาศหลังอบทำให้สินค้าเสียหายจากความสูญเสียในกระบวนการผลิตที่เครื่องจักรผลิตของเสียส่งผลต่ออัตราคุณภาพ(Quality Rate) ต่ำลง ปริมาณของเสียในรูปที่3.12



รูปที่ 3.12 กราฟปริมาณของเสีย กลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10

3.5.5.ปัญหาปัจจุบันฝ่ายผลิตไม่มีหลักฐานการบันทึกเวลาหยุดการซ่อมหรือ เครื่องจักรเสียรวมถึงเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงซึ่งข้อมูลที่ใช้คำนวณหาค่าOEE ในปัจจุบันได้มาจากการจดบันทึกเวลาการซ่อมเครื่องจักรของฝ่ายซ่อมบำรุง ไม่มีรูปแบบของเอกสารการจดบันทึกเวลาการซ่อมที่ชัดเจนทำให้ชั่วโมงการหยุดซ่อม และชั่วโมงทำงานจริงของเครื่องจักรที่ใช้ในการคำนวณไม่ครบถ้วนส่งผลต่อค่าอัตราการเดินเครื่องหรือความพร้อมใช้งาน(Availability)ผิดพลาดได้และเมื่อนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าOEEทำให้ค่าที่ได้ไม่ตรงตามความเป็นจริง

จากการบันทึกข้อมูลด้านการผลิตและสาเหตุของความสูญเสียในกระบวนการผลิตในปัจจุบันสรุปปัญหาในแต่ละกลุ่มเครื่องจักรทั้ง4 กลุ่ม จากข้อ1-5 ในตารางที่3.3

ตารางที่ 3.3 บันทึกข้อมูลด้านการผลิตและสาเหตุของความสูญเสียในกระบวนการผลิต

บันทึกข้อมูลการด้านการผลิตและการทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า				
รายละเอียด/ปัญหา	กลุ่มเครื่องจักรดิ่ง รีด ตัด D1-D5	กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8	กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์- ผสมฟลักซ์ M1-M9	กลุ่มเครื่องจักร เตาอบ OV 1- OV10
ชม.เครื่องจักรหยุดซ่อม/เสีย กลุ่มเครื่องจักรเจ็ล/เดือน	58.25	24.77	31.34	20.30
ชม.เครื่องจักรหยุดรอนงานของ กลุ่มเครื่องจักรเจ็ล/เดือน	-	-	751.45	-
ชม.การสูญเสียกำลังในการ ผลิต กลุ่มเครื่องจักรเจ็ล/เดือน	-	-	-	347.20
ชม.ทำงานรวมทั้งหมดของ กลุ่ม เครื่องจักร/เดือน(16ชม.*26 วัน)	2080.00	3328.00	2912.00	3744.00
ชม.ทำงานจริงกลุ่มเครื่องจักร ทั้งหมดรับภาระเจ็ล /เดือน	1801.70	3047.20	2148.50	2332.45
กำลังการผลิตมาตรฐานที่ ผลิตได้ ของกระบวนการเจ็ล(กก.)/ ชม.	1015.33	487.55	1930.62	2570.01
กำลังการผลิตมาตรฐานที่ ผลิตได้ ของกระบวนการเจ็ล(กก.)/ เดือน.	422377.66	202820.79	803137.16	1069124.12
กำลังการผลิตที่ผลิตได้จริง ของกระบวนการเจ็ล(กก.)/ เดือน.	373053.20	185413.30	594382.20	719731.00
ปริมาณของเสียและแก๊สงาน ของกระบวนการเจ็ล(กก.)/ เดือน	3428.90	765.70	13298.90	13406.40

จากการทดลองคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) แยกตามกลุ่ม
เครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตได้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)ตามตารางที่ 3.4

ตารางที่3.4 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)กลุ่มเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิต

ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรแยกตามกลุ่มเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตเฉลี่ยดังนี้					
กลุ่มเครื่องจักร/ กระบวนการ	จำนวน เครื่องจักร	Item			Average OEE
กระบวนการ รีด ตัด D1-D5	5	Average availability	A	88.96%	84.53%
		Average Performance	P	96.07%	
		Average Quality Rate	Q	99.07%	
กระบวนการ ตัด MC1- MC8	8	Average availability	A	91.29%	89.18%
		Average Performance	P	98.12%	
		Average Quality Rate	Q	99.59%	
กระบวนการหุ้มฟลักซ์- ผสมฟลักซ์ M1-M9	8	Average availability	A	63.56%	45.98%
		Average Performance	P	74.01%	
		Average Quality Rate	Q	97.76%	
กระบวนการ อบOV1- OV10	9	Average availability	A	83.99%	55.65%
		Average Performance	P	67.31%	
		Average Quality Rate	Q	98.14%	

จากการคำนวณหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนปรับปรุง จะเห็นได้ว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่มีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ในกระบวนการผลิตเฉลี่ย 4 กลุ่ม มีค่าต่ำโดยเฉพาะกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์และกลุ่มเครื่องจักร เตอบ โดยที่กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 อัตราการเดินเครื่องหรือ ความพร้อมในการใช้งาน(Availability)และประสิทธิภาพการทำงาน(Performance)มีค่าต่ำ เห็นควรทำการปรับปรุง ทั้ง2เรื่องคืออัตราการเดินเครื่องและประสิทธิภาพเครื่องจักร ขณะเดียวกันกลุ่มเครื่องจักรเตอบ อัตราการเดินเครื่องอยู่ในเกณฑ์ดีแต่ประสิทธิภาพการทำงานเครื่องจักรต่ำเพราะเครื่องจักรสูญเสียกำลังในการเดินเครื่องตัวเปล่า ส่วนกลุ่มเครื่องจักรดิ่ง รีด ตัดและเครื่องตัดค่า OEE อยู่ในเกณฑ์ดี

จากตารางที่3.4 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรทุกกลุ่มเฉลี่ย คือกลุ่มเครื่องจักรรีดตัดD1-D5,กลุ่มเครื่องจักรตัด MC1-MC8,เครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 ,กลุ่มเครื่องจักรเตอบOV1-OV10เฉลี่ยทุกกลุ่มเท่ากับ 68.84% ซึ่งค่า OEEต่ำ จำเป็นต้องทำการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเฉลี่ยทุกกลุ่มให้มากกว่า 70 %

บทที่ 4

การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการปรับปรุง

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลของกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง หลังจากนั้นจึงดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและรายละเอียดของกระบวนการผลิตที่เกิดการรบกวน และความสูญเสียในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้าที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำลง และหาวิธีการปรับปรุงการหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรให้ถูกต้องและเหมาะสม โดยแยกหัวข้อในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆดังนี้

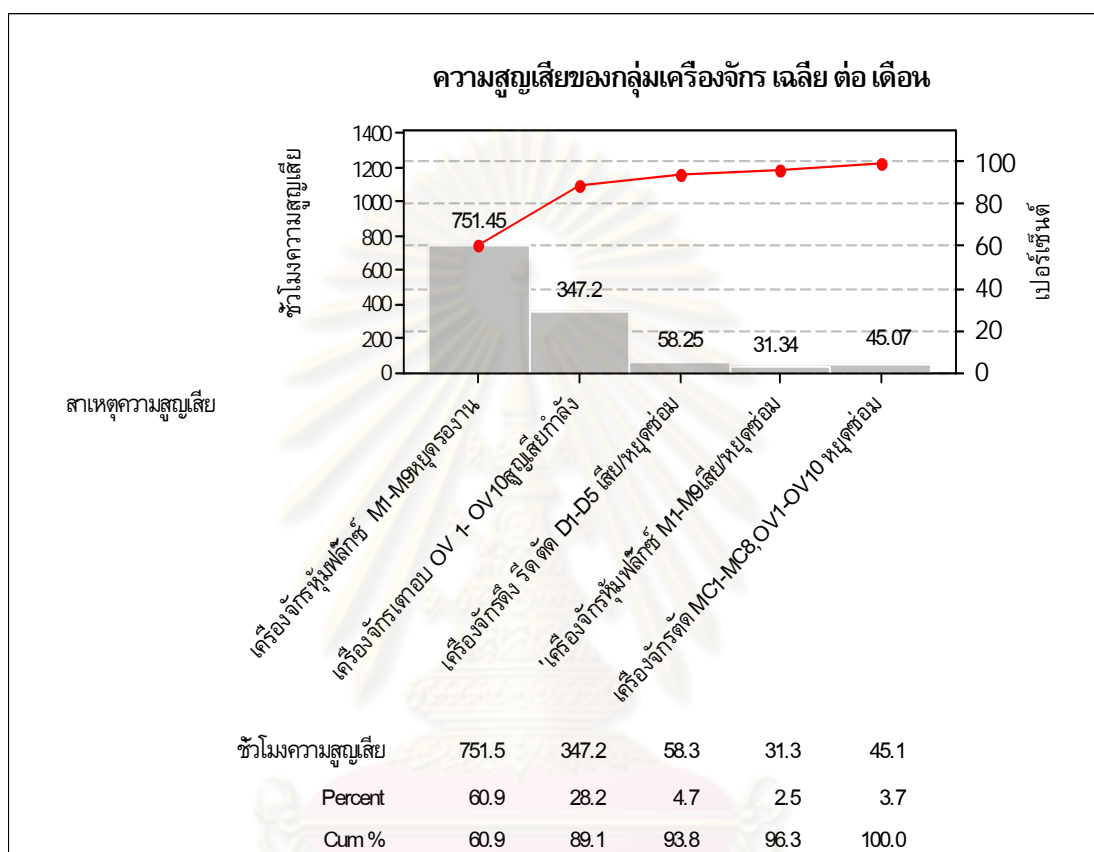
- 4.1.ศึกษาปัญหาการทำงานเครื่องจักรที่ทำให้เกิดความสูญเสียเนื่องจากการรบกวน
 - 4.2.วิเคราะห์ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดซ่อมหรือเสียในระหว่างการผลิต
 - 4.3.วิเคราะห์ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังที่เกิดขึ้นในส่วนของเครื่องจักร
- ตอบ
- 4.4.วิเคราะห์ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียหรือการแก้ไขงาน
 - 4.5.วิเคราะห์ปัญหาจากการจัดบันทึกข้อมูลเวลาหยุดการซ่อมหรือเครื่องจักรเสีย

จากความสูญเสียในกระบวนการผลิตดังกล่าวแยกตามประเภท และกลุ่มเครื่องจักรจากเดือนพฤศจิกายน 2552-เดือนมกราคม2553ดังแสดงในตารางที่4.1 และ ตารางที่4.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ชั่วโมงความสูญเสียในกระบวนการผลิตแยกตามประเภทและกลุ่มเครื่องจักร

ชั่วโมงความสูญเสียในกระบวนการผลิตเฉลี่ย ต่อ เดือนแยกตามประเภทและกลุ่มเครื่องจักร		
ลำดับที่	ประเภทความสูญเสียและกลุ่มเครื่องจักร	ชั่วโมงความสูญเสีย
1	ชั่วโมงการหยุดซ่อมเครื่องจักรตั้งรีด ตัด D1-D5	58.25
2	ชั่วโมงการหยุดซ่อมเครื่องจักรตัด MC1-MC8	24.77
3	ชั่วโมงการหยุดซ่อมเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9	31.34
4	ชั่วโมงการหยุดรบกวนเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9	751.45
5	ชั่วโมงการหยุดซ่อมเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10	20.30
6	ชั่วโมงการสูญเสียกำลังเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10	347.20
รวม		1233.31

จากตารางที่ 4.1 นำข้อมูลมาทำพาเรโตไดอแกรมเพื่อวิเคราะห์หาความสูญเสียหลักและจัดลำดับความสำคัญของปัญหาในแต่ละประเภทและกลุ่มเครื่องจักรเพื่อนำไปวิเคราะห์ค้นหาสาเหตุโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลา(Fish bone Dia gram)เพื่อหาแนวทางการแก้ไขและปรับปรุงต่อไป



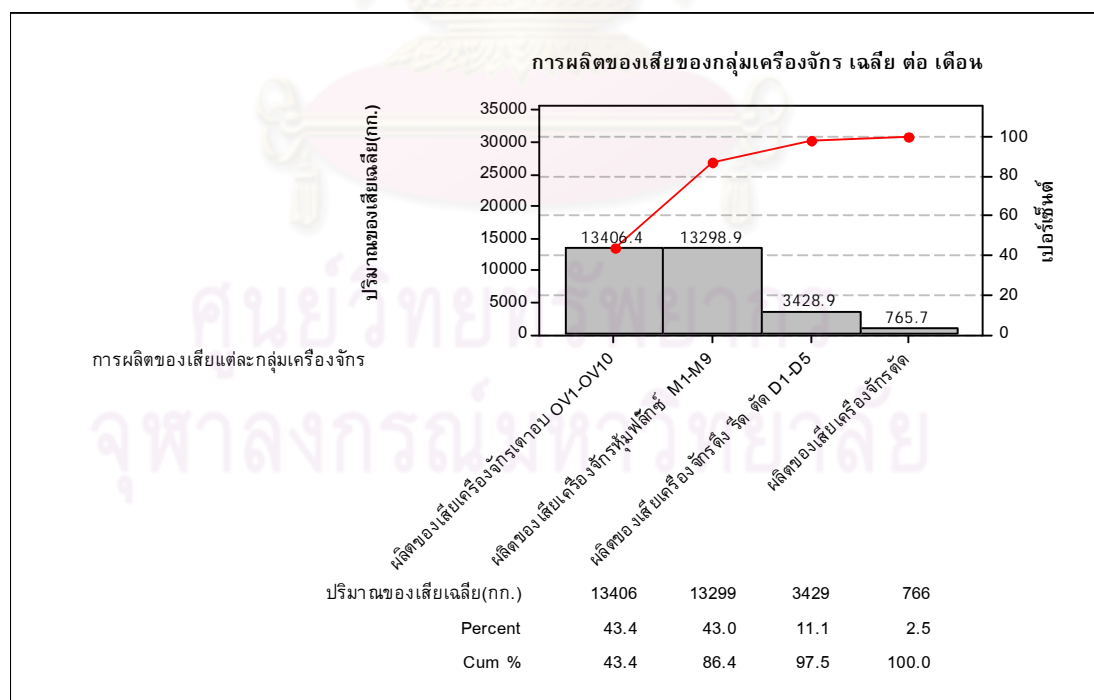
รูปที่ 4.1 แผนภูมิพาเรโตความสูญเสียเนื่องจากสูญเสียเวลาของกลุ่มเครื่องจักรเจลีย ต่อ เดือน

จากรูปที่ 4.1 แผนภูมิพาเรโต จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียสูงสุดอยู่ที่ 60.92 เปอร์เซ็นต์ คือการรองงานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9, รองลงมาเปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย 28.20 เปอร์เซ็นต์ คือเครื่องจักรสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย 4.7 เปอร์เซ็นต์ คือกลุ่มเครื่องจักรดึง รีด ตัด D1 - D5 หยุดซ่อม ,เปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย 2.54% คือกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 หยุดซ่อม ,เปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย 2.00% คือกลุ่มเครื่องจักรตัด MC1-MC8 และเปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย 1.65 เปอร์เซ็นต์ คือกลุ่มเครื่องจักรเตาอบตามลำดับ

ตารางที่4.2 ปริมาณความสูญเสียจากการผลิตของเสียเฉลี่ยต่อเดือนแยกตามกลุ่มเครื่องจักร

ปริมาณการผลิตของเสียในกระบวนการผลิตเฉลี่ย ต่อ เดือน แยกตามกลุ่มเครื่องจักร		
ลำดับ ที่	การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักร	ปริมาณการผลิตของเสีย(กก.)
1	ผลิตของเสียเครื่องจักรดิ่ง รีด ตัด D1-D5	3428.90
2	ผลิตของเสียเครื่องจักรตัด MC1-MC8	765.70
3	ผลิตของเสียเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9	13298.90
4	ผลิตของเสียเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10	13406.40
รวม		30899.90

จากตารางที่4.2 นำข้อมูลมาทำพาเรโตไดอแกรมเพื่อวิเคราะห์หาความสูญเสียและจัดลำดับความสำคัญของปัญหาในแต่ละประเภทและกลุ่มเครื่องจักรเพื่อนำไปค้นหาสาเหตุและแก้ไขปรับปรุงรายละเอียดตามรูปที่4.2



รูปที่4.2 แผนภูมิพาเรโตความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเฉลี่ย ต่อ เดือน

จากรูปที่4.2 แผนภูมิพารेटอจะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียสูงสุดอยู่ที่ 43.40 เปอร์เซ็นต์คือการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10 ,รองลงมาเปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย 43.00เปอร์เซ็นต์คือการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9 เปอร์เซ็นต์,เปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย11.10 เปอร์เซ็นต์ คือการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดิ่งรีด ตัด D1- D5 และเปอร์เซ็นต์ความสูญเสีย 2.5เปอร์เซ็นต์ คือการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรตัด MC1-MC8 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์แผนภูมิพารेटอตามประเภทของความสูญเสียและ แยกตามกลุ่มเครื่องจักรพบว่าความสูญเสียเกิดจากเสียเวลาและ ความสูญเสียเกิดจากการผลิตของเสียแยกตามลำดับเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1.ประเภทความสูญเสียเนื่องจากเสียเวลาจากพารेटอไดอแกรมเรียงลำดับจากมาก ไปน้อย ดังนี้

- 1) ความสูญเสียเกิดจากการรอกาน ของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9 เท่ากับ 60.92%
- 2) ความสูญเสียเกิดจากการสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10 เท่ากับ 28.20%
- 3) ความสูญเสียเนื่องการหยุดซ่อมของกลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง รีด ตัด D1-D5 เท่ากับ 4.70 %
- 4) ความสูญเสียเนื่องการหยุดซ่อมของกลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 เท่ากับ 2.54 %
- 5) ความสูญเสียเนื่องการหยุดซ่อมของกลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8 เท่ากับ 2.00 %
- 6) ความสูญเสียเนื่องการหยุดซ่อมของกลุ่มเครื่องจักร เตาอบ OV1-OV10 เท่ากับ 1.65 %

4.2.ประเภทความสูญเสียจากการผลิตของเสียจากพารेटอไดอแกรมเรียงลำดับมากไปน้อยดังนี้

- 1) ความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10 เท่ากับ 43.40%
- 2) ความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9 เท่ากับ 43.00 %
- 3) ความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดิ่งรีด ตัด D1-D5 เท่ากับ 11.10 %
- 4) ความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรตัด MC1-MC8 เท่ากับ 2.5 %

จากข้อมูลประเภทความสูญเสียที่เกิดขึ้นพบว่าความสูญเสียเนื่องจากเสียเวลาและ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียผู้วิจัย จึงได้นำข้อมูลประเภทความสูญเสียทั้งสองประเภทเสนอต่อผู้บริหารของโรงงานตัวอย่างเพื่อพิจารณาซึ่งจากการพิจารณาผู้บริหาร ให้ความสำคัญต่อความสูญเสียเนื่องจากเสียเวลาซึ่งประกอบด้วยความสูญเสียจากการรอกาน ของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9,ความสูญเสียจากการสูญเสียกำลัง ของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10และความสูญเสีย เนื่องจากรเครื่องจักรหยุดหรือ ซ่อมของกลุ่มเครื่องจักรD1-D5ซึ่ง

คิดเป็นสัดส่วน 93.80% ของความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดและ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียซึ่งประกอบด้วยความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10, ความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 และ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดิ่งรีดตัด D1-D5 ซึ่งคิดเป็นสัดส่วน 97.50% ของความสูญเสียจากการผลิตของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด ผลจากการประชุมของคณะผู้บริหารของโรงงานตัวอย่างมีความต้องการให้เร่งดำเนินการปรับปรุงในกระบวนการที่ทำให้เกิดความสูญเสียทั้ง 2 ประเภทคือ ความสูญเสียเนื่องจากการเสียเวลาและความสูญเสียจากการผลิตของเสีย โดยเริ่มจากความสูญเสีย เนื่องจากการเสียเวลาจากการรอของของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9, การสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 และ เวลาจากการหยุดหรือซ่อมเครื่องจักรทุกกลุ่มเนื่องจากเครื่องจักรทุกกลุ่ม ที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตทั้งระบบถึงแม้ว่าการแก้ปัญหาเนื่องจากรองานและ เครื่องจักรสูญเสียกำลังก็ตามถ้าเครื่องจักร ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ก็ไม่มีประโยชน์ ส่วนความสูญเสียจากการผลิตของเสียให้เร่งดำเนินการจากหน่วยงานที่ผลิตของเสียมากที่สุดโดยพิจารณาความสำคัญ 3 อันดับแรกโดยเริ่มจากกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10, การผลิตของเสียจากกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 และ การผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรดิ่งรีดตัด D1-D5 ตามลำดับ

ผู้ศึกษาจึงได้นำสาเหตุของปัญหาหลักที่คณะผู้บริหารของโรงงาน พิจารณาโดยแยกปัญหาหลักและปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อกำลังการผลิตทั้งระบบที่ทำให้ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้าต่ำลงมาทำการวิเคราะห์โดย จัดลำดับปัญหาหลักและปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อได้ดังนี้

- 4.1) การรองานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9
- 4.2) การสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10
- 4.3) การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10
- 4.4) การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9
- 4.5) การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดิ่งรีดตัด D1-D5
- 4.6) การหยุดซ่อมของกลุ่มเครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต

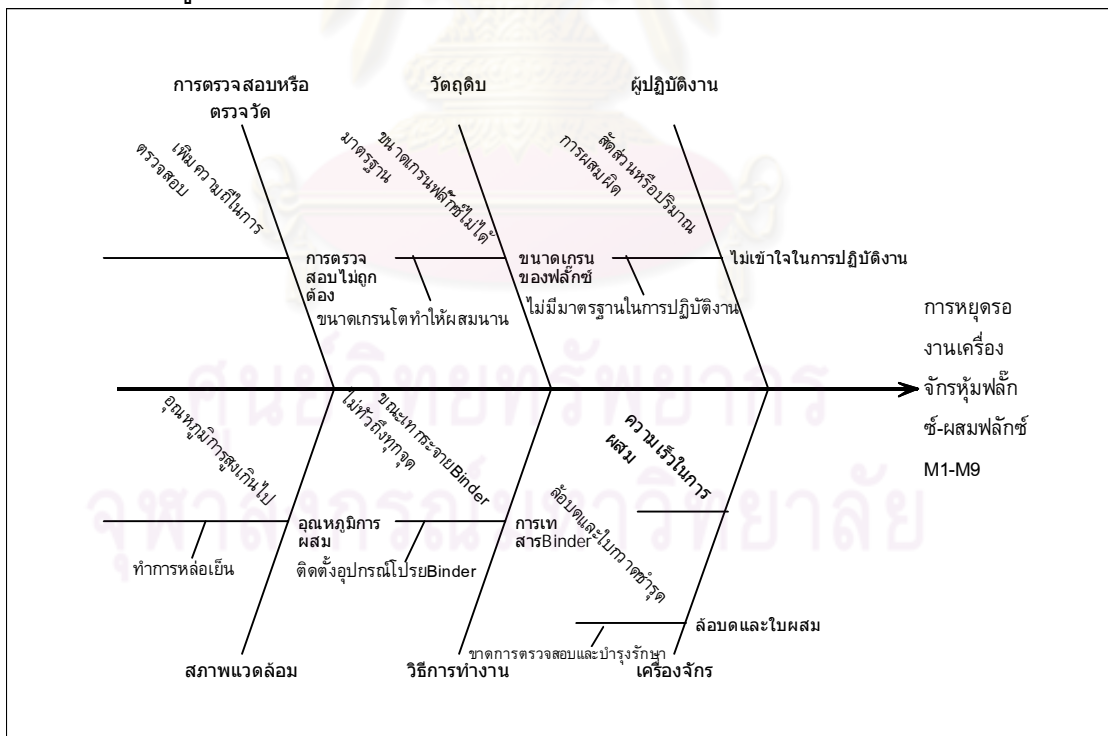
4.1. การวิเคราะห์หาสาเหตุของความสูญเสียจากการรองานของเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์

ความสูญเสียในขั้นตอนนี้เกิดจากการรองานจากเครื่องจักรผสมฟลักซ์ ซึ่งต้องค้นหาสาเหตุและทำการปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดเวลารอคอยเพื่อ ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานจะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตดังนี้

1) ศึกษาเวลาการทำงานของเครื่องจักรในรอบการผลิตต่อBatchว่ามีสาเหตุอะไรบ้างที่ทำให้เกิดการรองานของเครื่องจักรแล้วหาทางลดเวลาได้ที่เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการรอกอยหรือว่างงานเกิดขึ้นเพื่อหาเวลาการทำงานของคนและเครื่องจักรโดยใช้หลักการที่ว่า“เครื่องจักรต้องไม่รอคนและคนต้องไม่รอเครื่องจักรหลังจากนั้นทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานว่าขั้นตอนใดของแต่ละกระบวนการเกิดการรอกอยหรือใช้เวลามาก จากนั้นค้นหาสาเหตุของการรอกอยและปรับปรุงวิธีการทำงาน

2) ศึกษาวิธีการทำงานและเวลามาตรฐานการทำงาน เพื่อนำมากำหนดเป็นมาตรฐานของกระบวนการที่ส่งผลต่อการรองานจากการศึกษาวิธีการทำงานและ หาเวลามาตรฐานการทำงานระหว่างกระบวนการหุ้มฟลักซ์และ ผสมฟลักซ์ทำให้ทราบกระบวนการทำงานใดเกิดการรองานและกระบวนการใดจะต้องปรับปรุงให้กระบวนการทั้งสองมีความสมดุล ไม่ทำให้เกิดการรองาน

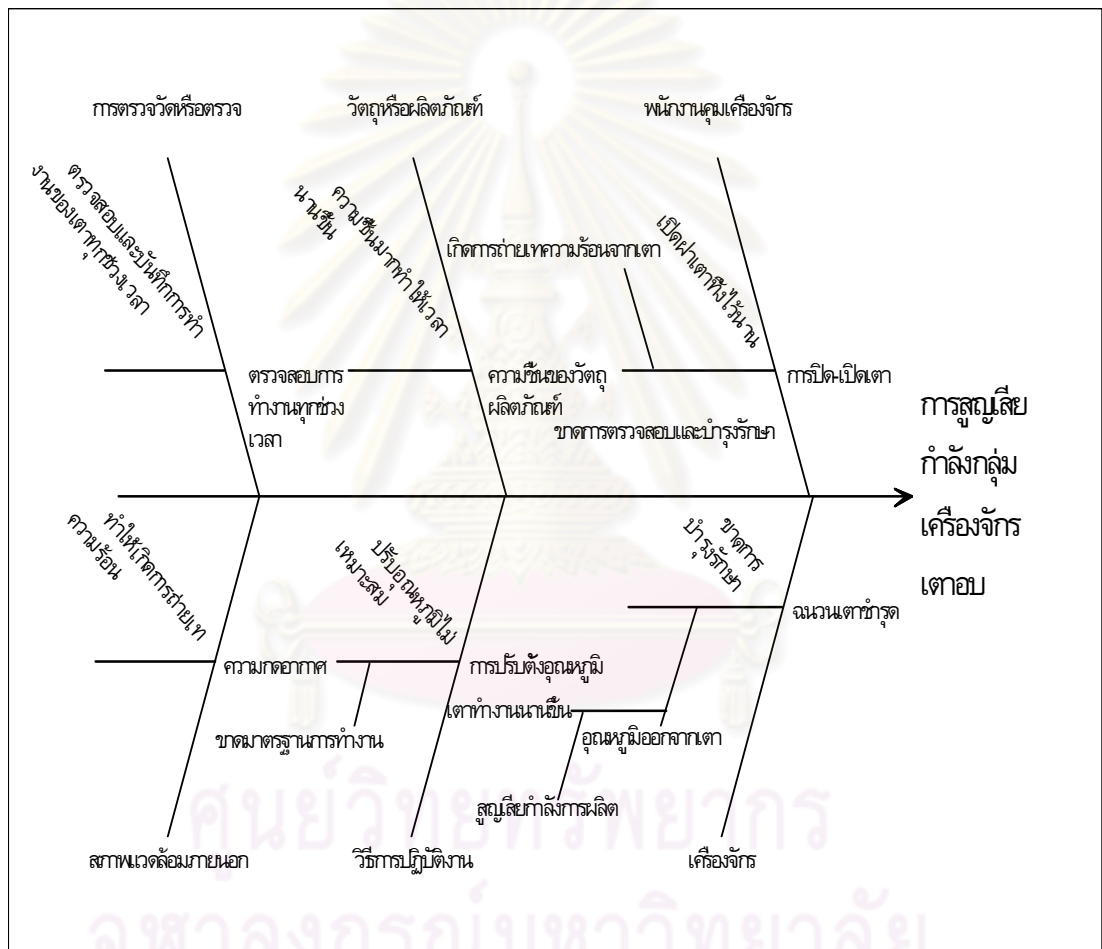
การวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียที่ทำให้เกิดการรองานของเครื่องหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์เกิดจากการร่ววัตถุดิบจากขั้นตอนการผสมฟลักซ์ ที่จะส่งไปหุ้มฟลักซ์ถ้าหากกระบวนการผสมฟลักซ์ใช้เวลาในการผสมนานจะทำให้กระบวนการหุ้มฟลักซ์รองาน ดังนั้นจากสาเหตุดังกล่าวจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการ ผสมฟลักซ์เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดการรองานโดยใช้ไดอะแกรมเหตุและผล(Cause and Effect Diagram) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขดังรูปที่4.3



รูปที่ 4.3 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุของความสูญเสียจากการหยุดรอกงานเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9

4.2.การวิเคราะห์ความสูญเสียการสูญเสียกำลังเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนของเครื่องจักรเตาอบในกระบวนการอบโดยรวมรวมข้อมูลสาเหตุของปัญหาที่เป็นเหตุทำให้เกิดการสูญเสียกำลัง โดยทำการเปรียบเทียบเวลาอบจริงเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานในการอบเป็นเกณฑ์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เครื่องจักรสูญเสียกำลังจากการใช้เวลาอบนานเกินไป โดยใช้ไดอะแกรมเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขดังรูปที่4.2

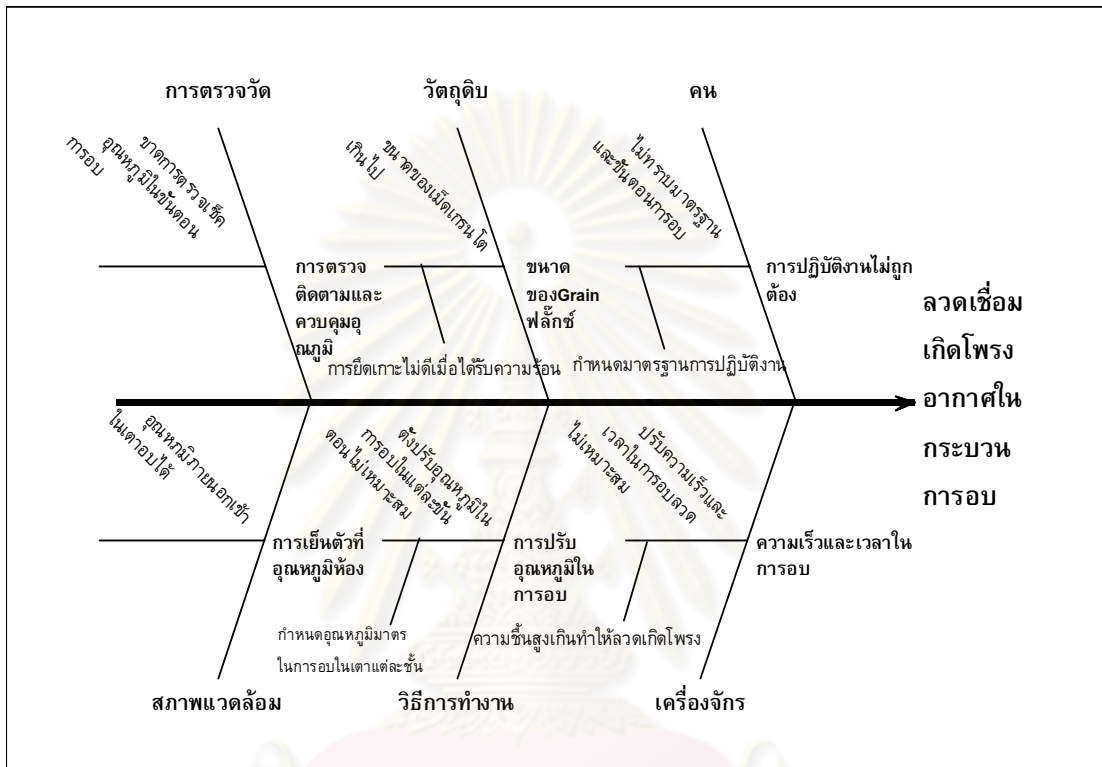


รูปที่4.4 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุความสูญเสียเนื่องจากสูญเสียกำลังเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10

4.3.การวิเคราะห์ความสูญเสียการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10

ในกระบวนการอบของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการอบจะเกิดขึ้นในกระบวนการอบ OV1,OV2และOV3โดยลวดเกิดโพรงอากาศหรือโพรงแก๊ส ขณะอบในเตาอบก่อนทำการวิเคราะห์ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการอบมาทำการทดลองเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์

ระหว่างความชื้นของลวดเชื่อมที่เหมาะสมกับอุณหภูมิในการอบว่าอุณหภูมิและความชื้น ที่มีผลต่อการเกิดโพรงอากาศของลวดเชื่อม ซึ่งการวิเคราะห์และหาสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดโพรงอากาศของลวดเชื่อมโดยใช้ไดอแกรมเหตุและผล(Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขดังรูปที่4.5

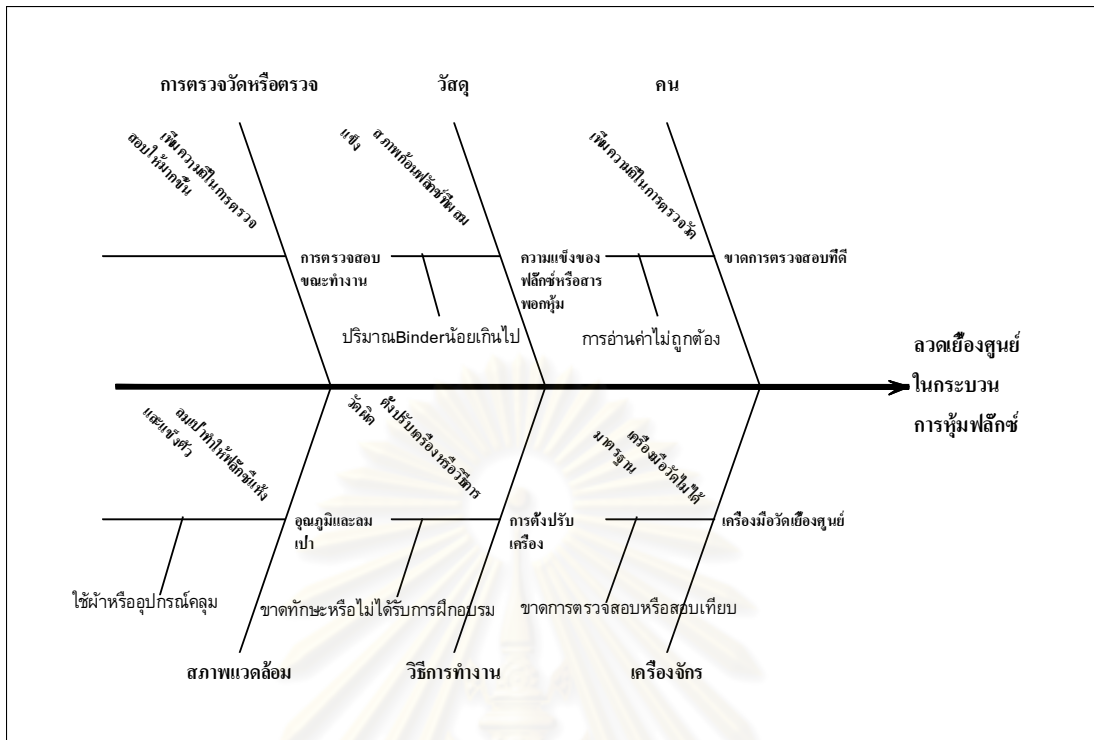


รูปที่4.5 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียลวดเกิดโพรงอากาศในกระบวนการอบ

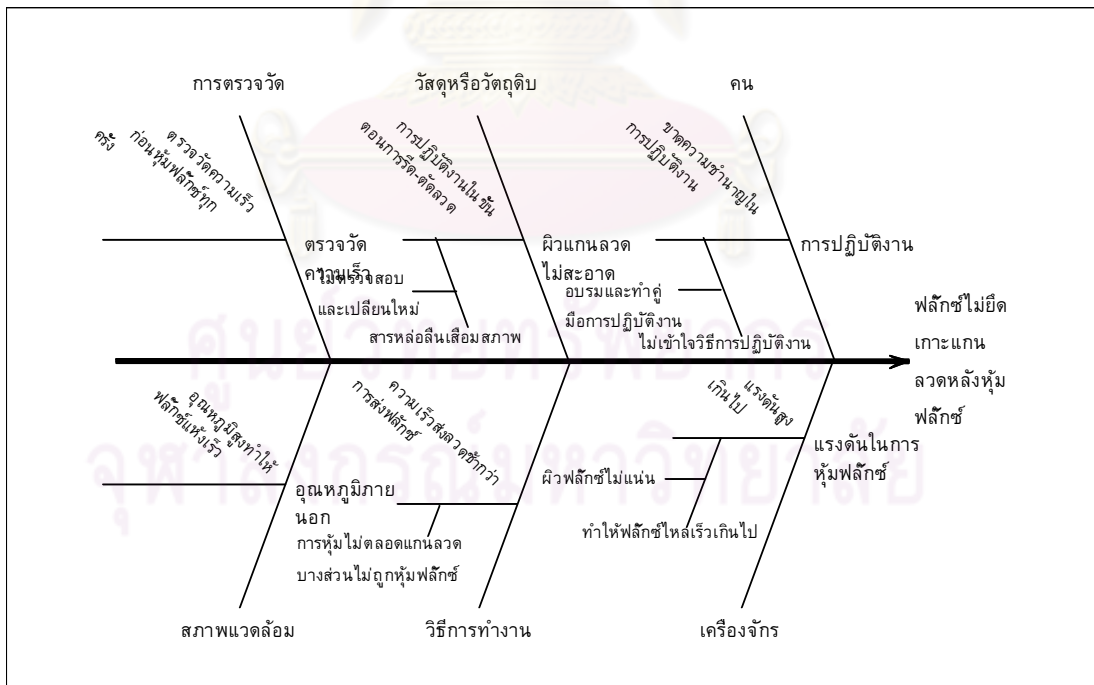
4.4.การวิเคราะห์ความสูญเสียการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์

M1-M9

ความสูญเสียจากการผลิตของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการหุ้มฟลักซ์ ปัญหาหลักคือลวดเยื้องศูนย์ในขั้นตอนการหุ้มฟลักซ์ รองลงมาคือฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดหลังทำการหุ้มฟลักซ์ซึ่งการวิเคราะห์และหาสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดลวดเยื้องศูนย์โดยใช้ไดอแกรมเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขดังรูปที่4.6 และรูปที่ 4.7 ตามลำดับ



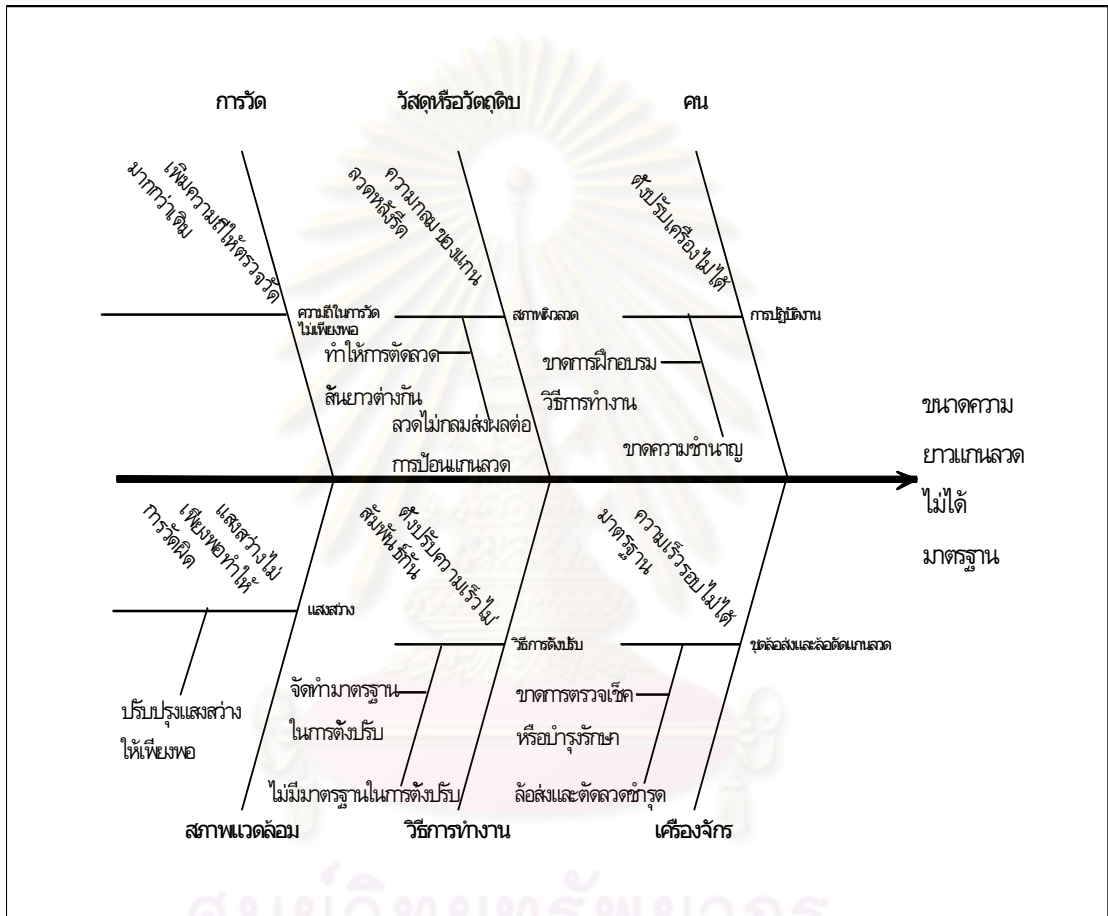
รูปที่ 4.6 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุผลผลิตต่ำในกระบวนการฉาบปูน-ผสมฟลักซ์ M1-M9



รูปที่ 4.7 แผนภูมิแก๊งปลาแสดง สาเหตุฟลักซ์ไม่เกาะแน่นลวดในกระบวนการฉาบปูน-ผสมฟลักซ์ M1-M9

4.5.การวิเคราะห์ความสูญเสียการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรตึง รีด ตัด D1-D5

ความสูญเสียจากการผลิตของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการดิ่ง รีด ตัดปัญหาหลักคือความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานขณะทำการดิ่ง รีด ตัดซึ่งการวิเคราะห์และหาสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้ลวดยาวไม่ได้มาตรฐานมาจากลวดที่ตัดมีความยาวต่ำกว่าและเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ การดำเนินแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงใช้ไดอะแกรมเหตุและผล(Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขดังรูปที่4.8

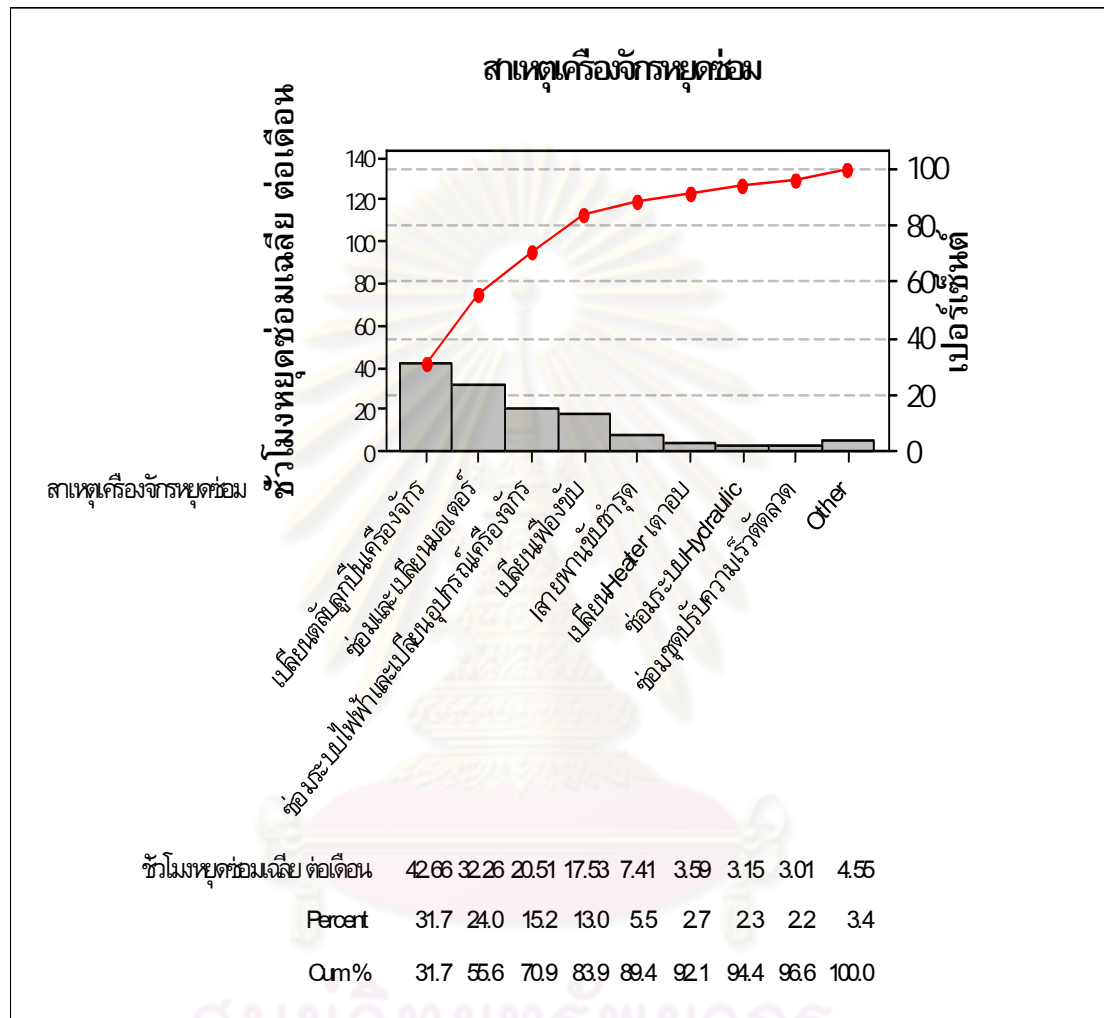


รูปที่4.8 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานในกระบวนการดิ่งรีดตัด D1-D5

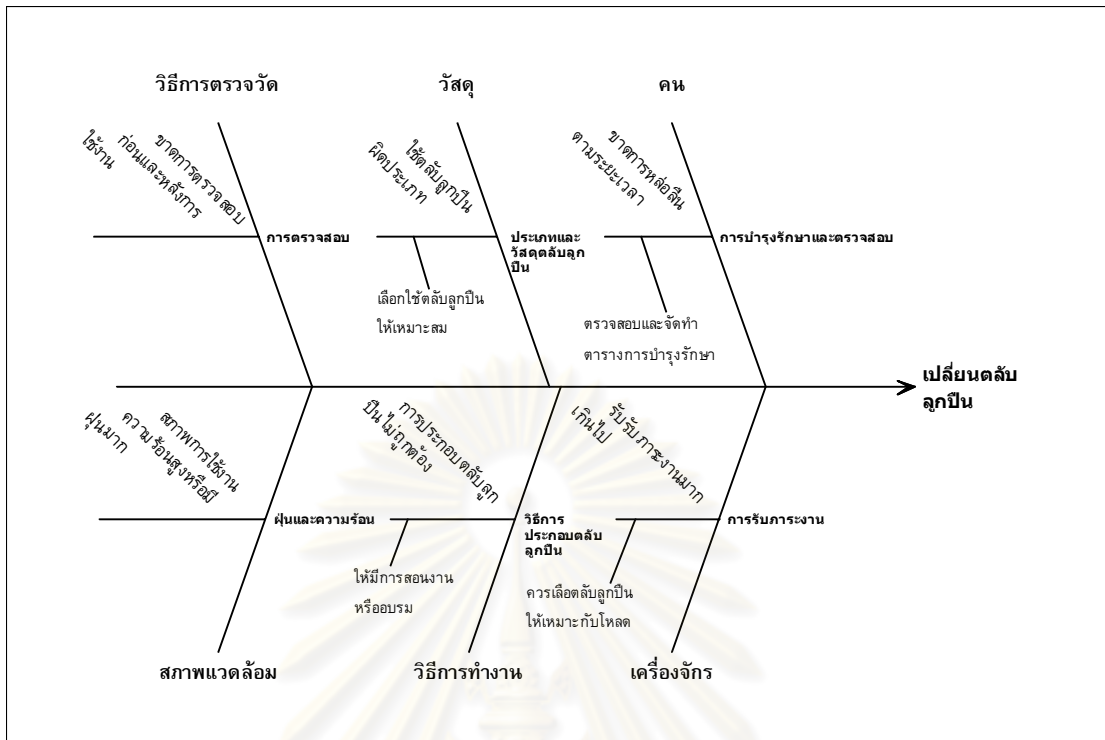
4.6.การวิเคราะห์ความสูญเสียเนื่องการหยุดซ่อมเครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต

สาเหตุการหยุดซ่อมเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ลวดเชื่อมไฟฟ้า การการวิเคราะห์ความสูญเสียจากการหยุดซ่อมเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยทำการวิเคราะห์และหาสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เครื่องจักรหยุดซ่อมจากการบันทึกข้อมูลสาเหตุของการหยุดซ่อมเครื่องจักรพบว่าสาเหตุหลักของการหยุดซ่อมมากที่สุดคือการหยุดเปลี่ยนตลับลูกปืนเครื่องจักร และ รองลงมาคือ การเปลี่ยนมอเตอร์เครื่องจักรและซ่อมระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์เครื่องจักรดังรูปที่4.9 แผนภูมิพาเรโตแสดง

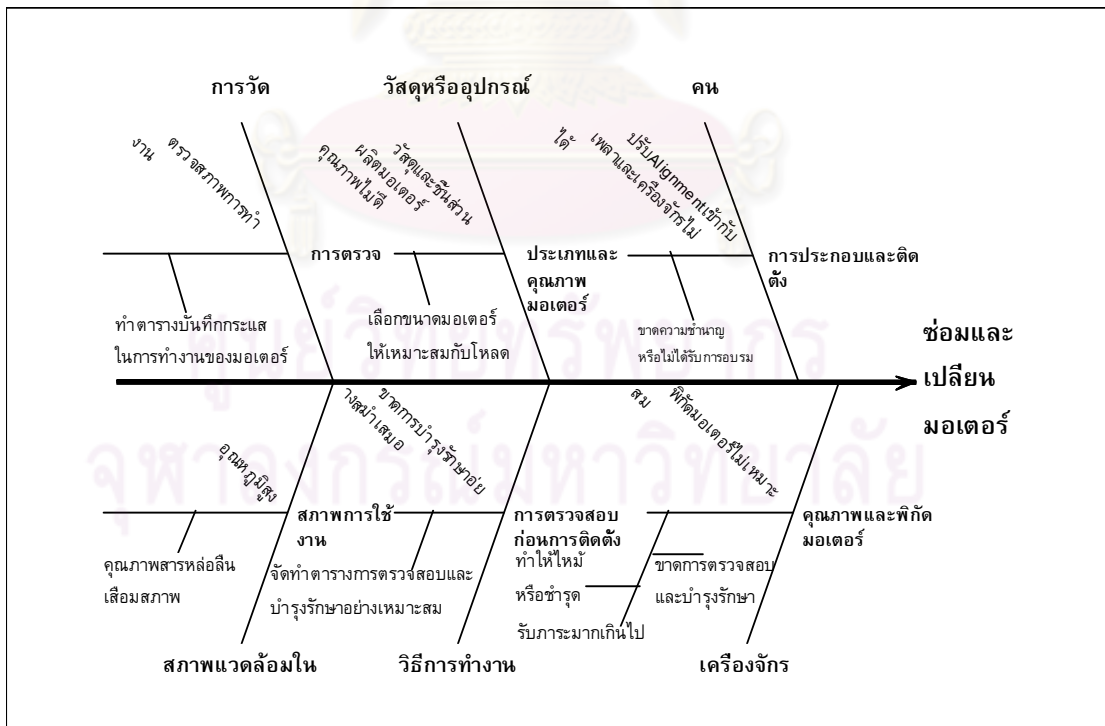
ดำเนินแก้ไขปัญหา 3 สาเหตุหลักจึงใช้แผนภูมิเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขดังรูปที่ 4.10 - 4.12 ตามลำดับ



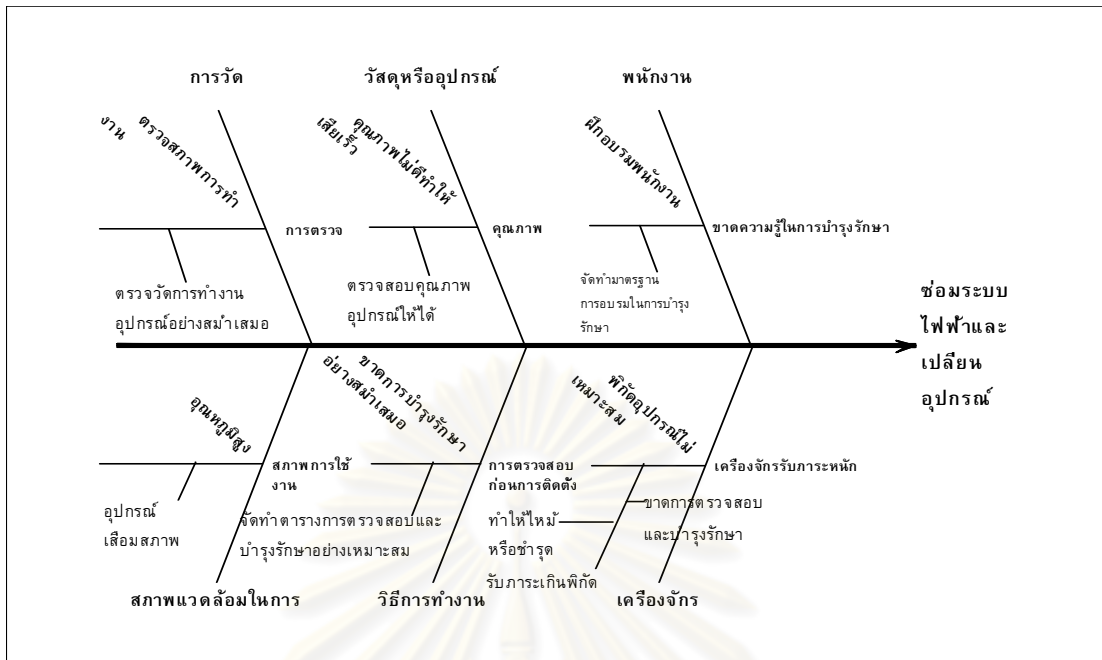
รูปที่ 4.9 แผนภูมิพาเรโตสาเหตุการหยุดซ่อมกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า



รูปที่ 4.10 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุการเปลี่ยนตลับลูกปืนเครื่องจักรในกระบวนการผลิต



รูปที่ 4.11 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุการซ่อมและเปลี่ยนมอเตอร์เครื่องจักรในกระบวนการผลิต



รูปที่ 4.12 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงสาเหตุการช้อมระบบไฟฟ้าและเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องจักร

หลังจากทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและ ปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสียในแต่ละประเภทแล้วได้ทำการระดมความคิดจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องในแต่ละ ปัญหาเพื่อหาวิธีการในการแก้ไขปรับปรุงโดยสรุปปัญหาที่จะนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงแยกตามลำดับดังนี้

- 4.1 การรองานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9
- 4.1 การสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10
- 4.1 การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10
- 4.1 การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9
- 4.1 การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดึง รีด ตัด D1-D5
- 4.1 การหยุดช้อมของกลุ่มเครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต

4.1.วิเคราะห์และการปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียที่ทำให้เกิดการรองานของเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์หลังจากวิเคราะห์ได้สรุปแนวทางการปรับปรุงแก้ไข 2 เรื่องด้วยกันดังนี้

1) การปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการเทBinder(ตัวประสานที่ทำให้ฟลักซ์ยึดเกาะกัน) จากวิธีการทำงานเดิมเทลงบนฟลักซ์จุดเดียวเปลี่ยนวิธีการเทโดยการโปรยลงบนฟลักซ์ขณะเครื่องผสมกำลังหมุน ตามรูปที่ 4.13-4.15 โดยทำการทดลองการผสมฟลักซ์โดยเทBinderลงจุด

เดี่ยวเทียบกับการผสมฟลักซ์โดยใช้อุปกรณ์โปรยBinderขณะเครื่องผสมหมุนผลการทดลองดังตารางที่4.3



รูปที่4.13 เครื่องผสมฟลักซ์ รูปที่ 4.14 เทBinderจุดเดี่ยว รูปที่ 4.15 เทBinderใช้อุปกรณ์โปรย

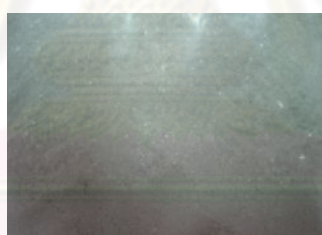
ตารางที่4.3 ผลการทดลองเวลาผสมฟลักซ์เฉลี่ยต่อBatchโดยเทBinderลงจุดเดี่ยวกับใช้
อุปกรณ์โปรยBinder

กระบวนการผสมฟลักซ์	เวลาผสมโดยเทBinderลงจุดเดี่ยวเฉลี่ยต่อ Batch(นาที)	เวลาผสมโดยการโปรยBinder เฉลี่ยต่อ Batch (นาที)	ผลต่างการเทจุดเดี่ยวและโปรยBinderเฉลี่ยต่อBatch(นาที)
WM1	46.67	40.50	6.17
WM2	45.00	40.20	4.80
WM3	42.50	39.45	3.05
WM4	46.67	41.45	5.22
WM5	41.91	38.95	2.95
WM7	35.00	30.30	4.70
WM8	38.33	33.50	4.83
WM9	44.17	40.25	3.92
เฉลี่ย	42.53	38.20	4.33

จากตารางที่4.3 ผลการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการเปรียบเทียบวิธีการทำงานระหว่างการเทBinder ลงบนฟลักซ์จุดเดี่ยวกับการเทโดยใช้อุปกรณ์โปรยBinder ลงบนฟลักซ์ขณะเครื่องผสมฟลักซ์หมุนจะเห็นได้ว่าวิธีการผสมฟลักซ์โดยการเทBinder ลงบนฟลักซ์จุดเดี่ยวกับการใช้อุปกรณ์โปรยBinder ลงบนฟลักซ์ขณะเครื่องจักรหมุนสามารถลดเวลาในการผสมลงได้ เฉลี่ย 4.33 นาที ต่อ Batch หรือลดเวลาการทำงานทั้งกลุ่มเครื่องจักรผสมฟลักซ์ WM1-WM9 ลงได้เฉลี่ย 34.64 นาที

2) ปรับปรุงมาตรฐานของวัสดุดิบ(% Grain size ของ D10I) โดยการทดลองปรับขนาด Grain SizeของD10I(Mica) ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อเพิ่มความเหนียวและการยึดเกาะในระหว่างผสม การปรับลดขนาดเกรนโดยการนำไปบด ตามรูปที่4.16-4.18 เนื่องจากขีดความสามารถของเครื่องจักรสำหรับบดของโรงงานตัวอย่างบดได้ละเอียดเฉลี่ย%Grain Sizeเท่ากับ82.40ที่ 45µm,74.80ที่75µm,60.20ที่106µm,52.80ที่150µm,48.20ที่180µm และ21.20ที่355µm ตามลำดับ ขนาดของ%Grain size ตามตารางที่4.4 ตารางที่4.4 ทดลองปรับ%GrainSizeของD10Iโดยการบดได้เปอร์เซ็นต์ดังรายการหลังบด1และหลังบด2

บันทึกการปรับ% Grain Size D10I							
รายการ		355 µm	180 µm	150µm	106µm	75µm	45µm
วัสดุดิบ	สถานะ	%	%	%	%	%	%
D10I	ก่อนบด	32.00	66.60	70.20	77.20	87.00	97.00
	หลังบด 1	22.00	50.40	62.80	66.00	80.70	93.50
	หลังบด 2	21.20	48.20	52.80	60.20	74.80	82.40

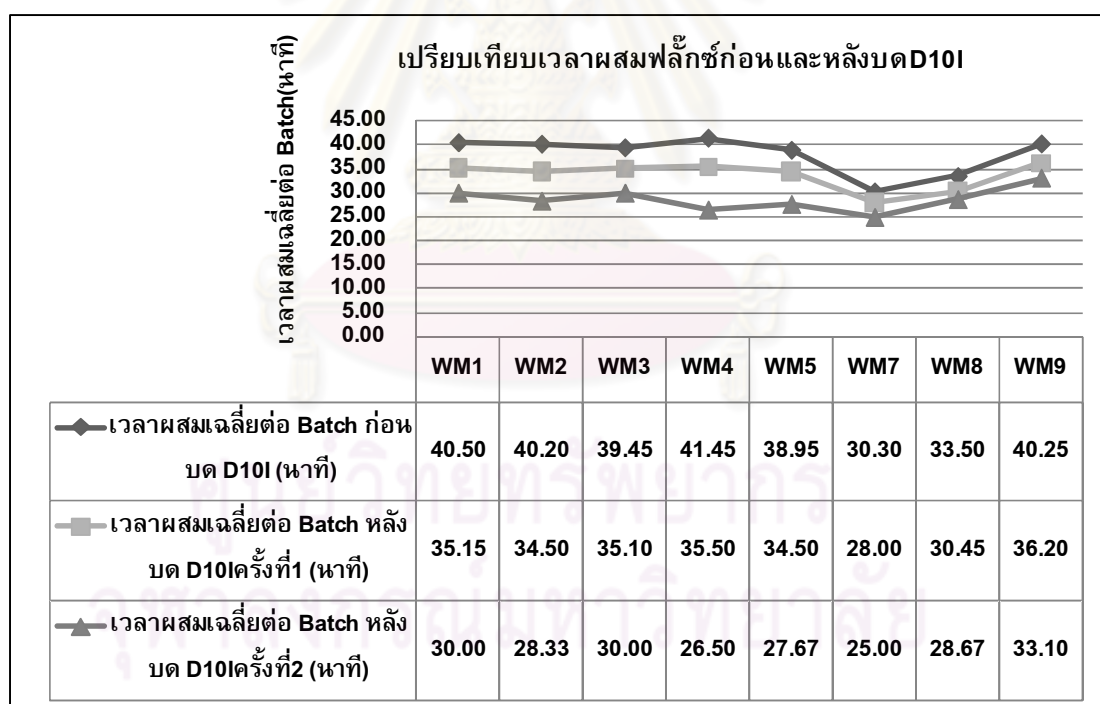


รูปที่ 4.16 D10I ก่อนบด รูปที่ 4.17 D10I หลังบด1 รูปที่ 4.18 D10I หลังบด 2

จากการทดลองหลังจากได้D10Iก่อนบดและ หลังบดครั้งที่1และ2แล้ว ได้นำฟลักซ์ทั้ง3สถานะ ทั้งก่อนบดหลังบดครั้งที่1และหลังบดครั้งที่2 มาทดลองผสมโดยเงื่อนไขการเทBinder โดยใช้อุปกรณ์โปรยขณะเครื่องผสมหมุน เพื่อทำการเปรียบเทียบหาเวลาในการผสมที่น้อยที่สุดจากการทดลองผสมโดยแยกตามกระบวนการผสมฟลักซ์WM1-WM9 ทดลองตามเงื่อนไขการผสมจริงโดยใช้ฟลักซ์ปริมาณ 200 กก.ต่อBatchโดยทดลอง D10I ก่อนบด,หลังบดครั้งที่1 และหลังบดครั้งที่ 2 ซึ่งผลการทดลองมีรายละเอียดดังตาราง4.5

ตารางที่4.5 ตารางเวลาผสมฟลักซ์ต่อBatchโดยใช้อุปกรณ์โปรยBinderลงบนฟลักซ์และปรับลด%GRAIN SIZE ของD10I หลังการบดครั้งที่1 และ หลังการบดครั้งที่2

กระบวนการผสมฟลักซ์	เวลาผสมเฉลี่ยต่อ Batch ก่อนบด D10I (นาที)	เวลาผสมเฉลี่ยต่อ Batch หลังบด D10I ครั้งที่ 1 (นาที)	เวลาผสมเฉลี่ยต่อ Batch หลังบด D10I ครั้งที่ 2 (นาที)
WM1	40.50	35.15	30.00
WM2	40.20	34.50	28.33
WM3	39.45	35.10	30.00
WM4	41.45	35.50	26.50
WM5	38.95	34.50	27.67
WM7	30.30	28.00	25.00
WM8	33.50	30.45	28.67
WM9	40.25	36.20	33.10



รูปที่4.19 เปรียบเทียบเวลาผสมฟลักซ์โดยการโปรยBinder เทียบกับเปอร์เซ็นต์Grain Sizeของ D10I ก่อนบด, หลังบดครั้งที่ 1 และหลังบดครั้งที่ 2

จากรูปที่4.19.เปรียบเทียบเวลาผสมฟลักซ์โดยการโปรยBinder เทียบกับเปอร์เซ็นต์Grain Size ของD10I ก่อนบด, หลังบดครั้งที่ 1 และหลังบดครั้งที่ 2 ตามลำดับจะเห็นได้ว่าขนาดGrain Size มีผลต่อเวลาผสมฟลักซ์ ถ้าขนาดของGrain Size ขนาดเล็กทำให้เวลาผสมลดลงตามไปด้วยจาก

รูปที่ 4.19 จะเห็นว่า D10I หลังบดครั้งที่ 2 ที่ % Grain Size เท่ากับ 82.40 ที่ 45µm, 74.80 ที่ 75µm, 60.20 ที่ 106µm, 52.80 ที่ 150µm, 48.20 ที่ 180µm และ 21.20 ที่ 355µm ตามลำดับ จากตารางที่ 4.5 ผลการทดลองเลือกใช้ % Grain Size ของ D10I บดครั้งที่ 2 ใช้เวลาการผสมเฉลี่ย ต่อ Batch น้อยที่สุด

หลังจากการปรับปรุงวิธีการทำงานและ มาตรฐานของวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบของฟลักซ์ที่ใช้ในขั้นตอนการผสมฟลักซ์ที่มีผลต่อเวลาผสม ซึ่งส่งผลทำให้ยังขั้นตอนการหุ้มฟลักซ์เกิดการรอนงานเฉลี่ยต่อ Batch และ เวลารอเฉลี่ยต่อเดือน จากการเก็บบันทึกข้อมูลการรอนงานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ก่อนทำการปรับปรุงเปรียบเทียบกับหลังทำการปรับปรุง โดยทำการเก็บข้อมูลเวลารอนงานก่อนการปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือนเริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2552 – เดือน มกราคม 2553 และ เก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือนเริ่มจากเดือน กันยายน 2553-เดือนพฤศจิกายน 2553 ดังตารางที่ 4.4. บันทึกเวลารอนงานเฉลี่ยต่อ Batch ของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์- ผสมฟลักซ์ ก่อนและหลังทำการปรับปรุง ตารางที่ 4.6 บันทึกเวลารอนงานเฉลี่ยของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ก่อนและหลังปรับปรุง

เวลารอนงานเฉลี่ยก่อนปรับปรุง				เวลารอนงานเฉลี่ยหลังปรับปรุง			
เครื่องหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์	จำนวน Batch เฉลี่ย/วัน	เวลารอเฉลี่ย ต่อ Batch (นาที่)	เวลารอเฉลี่ยต่อ Batch ต่อเดือน (ชม.)	เวลารอเฉลี่ย ต่อ Batch (นาที่)	เวลารอเฉลี่ยต่อ Batch ต่อเดือน (ชม.)	เวลารอเฉลี่ย ต่อเดือน (ชม.)	เปอร์เซ็นต์เวลารอลดลง
M1	9.36	35.02	142.02	15.35	62.28	79.74	56.14
M2	6.00	35.00	91.00	16.00	41.60	49.40	54.29
M3	6.25	30.00	81.25	10.35	28.03	53.22	65.50
M4	9.41	24.01	97.88	10.25	41.80	56.08	57.29
M5	3.61	40.98	64.11	11.44	17.90	46.20	72.08
M7	5.70	25.00	61.75	10.00	24.70	37.05	60.00
M8	8.81	35.00	133.62	14.27	54.48	79.14	59.23
M9	9.21	20.00	79.82	9.00	35.91	43.91	55.01
เฉลี่ย	7.29	30.63	93.93	12.08	38.34	55.59	59.71

4.2.วิเคราะห์และการปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลัง

จากการเก็บข้อมูล 3 เดือนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2552- เดือนมกราคม 2553 โดยทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการอบของเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 จากข้อมูลที่บันทึกเครื่องจักรเตาอบที่สูญเสียกำลังประกอบด้วย OV4-OV10 ส่วนเครื่องจักรOV1-OV3 ไม่มีการสูญเสียกำลังในการผลิต การวิเคราะห์ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังพิจารณาจากเวลาที่ใช้จริงในการอบลวดเทียบกับเวลามาตรฐานของเครื่องจักรที่ใช้ในการอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาในการอบของเครื่องจักรเตาอบ โดยทำการเปรียบเทียบเวลาสูญเสียเทียบกับเวลาอบตามมาตรฐานของแต่ละเตาอบดังตารางที่ 4.7

ตารางที่4.7 บันทึกเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังก่อนการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน

บันทึกเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังก่อนปรับปรุงเฉลี่ยต่อ เดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน						
เตาอบ	เวลาอบมาตรฐาน ต่อ BATCH (ชั่วโมง)	เวลาการอบจริง เฉลี่ย ต่อ BATCH (ชั่วโมง)	จำนวน Batch เฉลี่ย ต่อ เดือน	เวลาอบ มาตรฐาน ต่อ Batchต่อ เดือน (ชั่วโมง)	เวลาอบจริง เฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน (ชั่วโมง)	เวลาสูญเสีย เฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน (ชั่วโมง)
OV-4	1.50	2.74	48.00	72.00	131.60	59.60
OV-5	1.50	2.38	64.00	96.00	152.30	56.30
OV-6	2.50	4.15	46.00	115.00	190.86	75.86
OV-8	2.50	5.52	24.00	60.00	132.52	72.52
OV-9	2.50	2.92	99.00	247.50	288.70	41.20
OV-10	2.50	2.91	102.00	255.00	296.72	41.72
รวม	13.00	20.62	383.00	845.50	1192.70	347.20

จากข้อมูลในตารางที่4.7.พบว่าชั่วโมงความสูญเสียเนื่องจากสูญเสียกำลัง หรือสูญเสียเวลาในการผลิตของกระบวนการอบเฉลี่ย 347.20 ชั่วโมงต่อเดือน จากข้อมูลที่ทำให้เครื่องจักรสูญเสียกำลังผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยทำการตรวจสอบการทำงานของเตาอบโดย

ตรวจวัดอุณหภูมิในการอบและอุณหภูมิที่ผนังเตาและฝาเตาตามรูปที่ 4.20 จากการตรวจวัดค่าและจดบันทึกอุณหภูมิของเตาอบแต่ละเครื่องได้ค่าอุณหภูมิในแต่ละเตาอบดังตารางที่ 4.8.



รูปที่ 4.20 ตรวจวัดอุณหภูมิผนังและขอบประตูเตาอบก่อนทำการปรับปรุง

ตารางที่ 4.8 บันทึกผลตรวจวัดอุณหภูมิผนังเตาอบ OV4-OV10 ก่อนปรับปรุง

บันทึกผลตรวจวัดอุณหภูมิผนังเตาอบก่อนการปรับปรุง						
เตาอบ	อุณหภูมิ อบ องศา C	ผนัง ด้านบนเตา อบ เฉลี่ย องศา C	ผนัง ด้านหน้า- หลังเตา เฉลี่ย องศา C	ผนังด้านข้าง เตาอบ เฉลี่ย องศา C	ผนังประตู ปิด-เปิด เฉลี่ย องศา C	ปะเก็น ขอบ ประตู เฉลี่ย องศา C
OV-4	150±10	56.73	63.20	53.67	65.67	85.00
OV-5	150±10	57.40	64.00	55.33	62.00	102.00
OV-6	≥300±20	50.73	65.67	53.57	75.00	122.00
OV-8	≥300±20	52.13	66.33	49.67	48.67	183.40
OV-9	≥300±20	55.07	71.67	56.00	65.67	176.80
OV-10	≥300±20	89.50	76.23	74.00	48.90	174.20
	เฉลี่ย	60.26	67.85	57.04	60.98	140.57

จากตารางที่ 4.8 การตรวจวัดอุณหภูมิเตาอบพบว่าความร้อนสูญเสียออกจากเตาอบสูงสุดที่ฉนวนขอบประตูอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 140.57 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงเกินมาตรฐานที่ยอมรับได้ทำให้เวลาในการทำงานของเตาอบนานเกินมาตรฐาน เมื่อทราบสาเหตุที่ทำให้เตาอบสูญเสียกำลังการผลิตวิธีการแก้ไขทำการเปลี่ยนฉนวนในส่วนที่ชำรุด และจุดหรือตำแหน่งที่อุณหภูมิสูงเกินมาตรฐานนอกจากการแก้ไขเปลี่ยนฉนวนส่วนที่ชำรุดแล้วจะต้องจัดทำตาราง การบำรุงรักษาเครื่องจักรรวมทั้งจัดทำแผนการตรวจสอบเครื่องจักรและอุณหภูมิเตาอบ เพื่อป้องกันความร้อนสูญเสียจากผนังเตาในระยะยาวอีกด้วย

หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไข โดยการเปลี่ยนฉนวนขอบฝาประตูเตาอบได้ทำการตรวจวัดอุณหภูมิเพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังทำการปรับปรุงแก้ไข ผลของการตรวจวัดค่าอุณหภูมิผนังเตาตามตารางที่4.9 บันทึกผลการตรวจวัดอุณหภูมิผนังเตาอบOV4-OV10หลังการปรับปรุงแก้ไข และบันทึกเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังหลังการปรับปรุงเฉลี่ยต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐานตามตารางที่4.10 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 บันทึกผลตรวจวัดอุณหภูมิผนังเตาอบOV4-OV10หลังการปรับปรุงแก้ไข

บันทึกผลตรวจวัดอุณหภูมิผนังเตาอบหลังการปรับปรุง						
เตาอบ	อุณหภูมิอบ องศา C	ผนังด้านบนเตาอบ เฉลี่ย องศา C	ผนังด้านหน้า-หลังเตา เฉลี่ย องศา C	ผนังด้านข้างเตาอบ เฉลี่ย องศา C	ผนังประตูปิด-เปิด เฉลี่ย องศา C	ปะเก็นขอบประตู เฉลี่ย องศา C
OV-4	150±10	37.80	49.87	41.00	53.17	54.53
OV-5	150±10	42.00	47.33	42.00	57.27	58.87
OV-6	≥300±20	35.17	72.33	40.63	59.37	61.93
OV-8	≥300±20	45.47	53.67	42.67	40.60	63.94
OV-9	≥300±20	46.00	62.33	46.43	61.50	68.32
OV-10	≥300±20	51.73	47.23	54.40	51.50	68.08
เฉลี่ย		43.03	55.46	44.52	53.90	62.61

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 บันทึกเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังเฉลี่ย ต่อเดือน เทียบกับ
เวลาอบมาตรฐานหลังการปรับปรุง

เปรียบเทียบเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังหลังปรับปรุงเฉลี่ยต่อ เดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน						
เตา อบ	เวลาอบ มาตรฐาน ต่อ BATCH(ชั่วโมง)	เวลาการ อบจริง เฉลี่ย ต่อ BATCH(ชั่วโมง)	จำนวน Batch เฉลี่ยต่อ เดือน	เวลาอบ มาตรฐาน ต่อ Batchต่อ เดือน (ชั่วโมง)	เวลาอบจริง เฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน (ชั่วโมง)	เวลา สูญเสีย เฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน (ชั่วโมง)
OV-4	1.50	1.83	48.00	72.00	87.60	15.60
OV-5	1.50	1.78	64.00	96.00	113.92	17.92
OV-6	2.50	2.98	46.00	115.00	136.85	21.85
OV-8	2.50	3.25	34.00	85.00	110.50	25.50
OV-9	2.50	2.58	114.50	286.25	295.62	9.37
OV-10	2.50	2.52	124.00	310.00	312.02	2.01
รวม	13.00	14.93	430.50	964.25	1056.51	92.26

4.3.วิเคราะห์และการปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักร เตาอบ

เนื่องจากความสูญเสียจากการผลิตของเสียเกิดจากลวดเชื่อม ที่ผ่านการอบจากเตาอบ ต่อเนื่องและเตาอบไม่ต่อเนื่องซึ่งเตาอบต่อเนื่องประกอบด้วยเตาอบ3 เครื่องด้วยกันคือเตาอบ OV1,OV2 และเตาอบOV3และเตาอบไม่ต่อเนื่องมี2เครื่องคือเตาอบOV-4,OV-5 ซึ่งหลังจากลวด ผ่านการอบจากOV-4,OV-5แล้วจะนำไปอบต่อที่OV-6-OV-10 ที่อุณหภูมิอบมากกว่า 150 องศาเซลเซียสก่อนนำไปบรรจุห่อขณะที่เตาอบต่อเนื่องกระบวนการอบ จะเริ่มจากลวดเชื่อมที่ผ่านการ หุ้มฟลักซ์ ลวดจะถูกลำเลียงขึ้นเตาอบโดยโซ่ ลำเลียงขึ้นสู่เตาอบเริ่มจากชั้นที่1จากอุณหภูมิ ต่ำไปยังอุณหภูมิสูงสุดที่อุณหภูมิลบอยู่ที่150±10 องศาเซลเซียสกระบวนการอบนี้ลวดจะถูก ลำเลียงด้วยโซ่ลำเลียงไปยังชั้นต่าง ๆ ที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันส่วนเตาอบไม่ต่อเนื่องจะอบที่ อุณหภูมิอบ150±10องศาเซลเซียส เช่นเดียวกันจากการวิเคราะห์ปัญหาการผลิตของเสียใน กระบวนการอบพบว่าสาเหตุของลวดเสีย คือผิวลวดเกิดโพรงอากาศหรือฟองเป็นจุดซึ่งไม่ สามารถยอมรับได้จากการเก็บรวบรวมและ บันทึกข้อมูลปัญหาลวดฟองที่ผู้วิจัยได้เสนอปัญหา

ต่อฝ่ายบริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องและได้สรุปแนวทางการแก้ไข และปรับปรุงโดยการพิจารณา อุณหภูมิเตาอบและความชื้นในลวดเชื่อมก่อนอบเพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างความชื้นในลวด เชื่อมกับอุณหภูมิของเตาอบในแต่ละชั้น ว่ามีผลต่อการเกิดโพรงอากาศหรือไม่โดยการปรับ ความเร็วในการลำเลียงลวดในแต่ละชั้นของเตาอบทั้งนี้ เพื่อลดความชื้นลงให้เหมาะสมก่อนอบที่ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากการทดลองปรับปรุงโดยปรับความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิใน เตาอบแต่ละชั้น เพื่อทดลองปรับลดความชื้นของลวดเชื่อมก่อนอบและหาค่าปริมาณของดีและ ของเสียในการทดลองหน่วยเป็นกิโลกรัม และคำนวณหาปริมาณของดีและของเสียเป็น เปอร์เซนต์ ขั้นตอนการทดลองใช้ลวดเชื่อมน้ำหนัก 90 กิโลกรัมหรือลวดเชื่อมหลังหุ้มฟลักซ์ ประมาณ 3000 เส้น ทำการทดลอง 5 ครั้งซึ่งผลการทดลองตามตารางที่ 4.11-4.15

ตารางที่ 4.11 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดโพรงอากาศ (โพรงแก๊ส) ครั้งที่ 1

ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่อง ณ อุณหภูมิ ≤ 150 องศา c และความชื้น ≤ 9.00 % ครั้งที่ 1						
เตาอบ ชั้นที่	ประมาณ 3000 เส้น) (นน. 90 กก.)	ความชื้น เฉลี่ย (%)	อุณหภูมิ อบ องศา C	จำนวนเกิด โพรงอากาศ (กก.)	%ลวด ดี	%ลวด เสีย
1	90	8.97	60.00	0	100.00	0.00
2	90	7.45	70.00	0	100.00	0.00
3	90	6.66	80.00	0	100.00	0.00
4	90	5.85	90.00	0	100.00	0.00
5	90	4.48	100.00	45.5	49.44	50.56
6	90	3.49	110.00	45.5	49.44	50.56
7	90	2.50	120.00	45.5	49.44	50.56
8	90	1.51	130.00	45.5	49.44	50.56
9	90	0.52	140.00	45.5	49.44	50.56

ตารางที่ 4.12 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาการเกิดโพรงอากาศ
(โพรงแก๊ส)ครั้งที่ 2

ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่อง ณ อุณหภูมิ ≤ 150 องศา c และความชื้น ≤ 9.00 % ครั้งที่ 2						
เตาอบ ชั้นที่	ประมาณ 3000 เส้น) (นน. 90 กก.)	ความชื้น เฉลี่ย (%)	อุณหภูมิ อบ องศา C	จำนวนเกิด โพรงอากาศ (กก.)	%ลวด ดี	%ลวด เสีย
1	90	8.45	60.00	0.00	100.00	0.00
2	90	6.22	70.00	0.00	100.00	0.00
3	90	5.47	80.00	0.00	100.00	0.00
4	90	3.57	90.00	0.00	100.00	0.00
5	90	2.45	100.00	1.55	98.28	1.72
6	90	1.32	110.00	1.55	98.28	1.72
7	90	0.46	120.00	1.55	98.28	1.72
8	90	0.19	130.00	1.55	98.28	1.72
9	90	0.13	140.00	1.55	98.28	1.72

ตารางที่ 4.13 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาการเกิดโพรงอากาศ
(โพรงแก๊ส)ครั้งที่ 3

ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่อง ณ อุณหภูมิ ≤ 150 องศา c และความชื้น ≤ 9.00 % ครั้งที่ 3						
เตาอบ ชั้นที่	ประมาณ 3000 เส้น) (นน. 90 กก.)	ความชื้น เฉลี่ย (%)	อุณหภูมิ อบ องศา C	จำนวนเกิด โพรง อากาศ (กก.)	%ลวด ดี	%ลวดเสีย
1	90	8.30	60.00	0.00	100.00	0.00
2	90	6.23	70.00	0.00	100.00	0.00
3	90	4.66	80.00	0.00	100.00	0.00
4	90	3.15	90.00	0.00	100.00	0.00
5	90	2.28	100.00	0.50	99.44	0.56
6	90	1.19	110.00	0.50	99.44	0.56
7	90	0.30	120.00	0.50	99.44	0.56
8	90	0.21	130.00	0.50	99.44	0.56
9	90	0.12	140.00	0.50	99.44	0.56

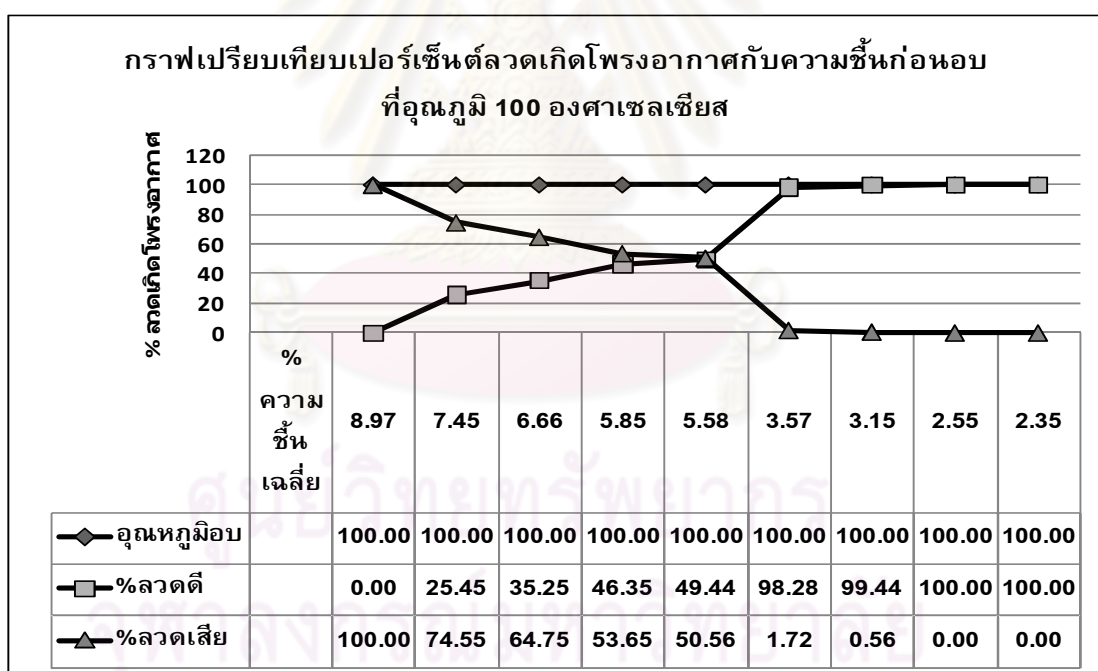
ตารางที่ 4.14 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาการเกิดโพรงอากาศ
(โพรงแก๊ส)ครั้งที่4

ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่อง ณ อุณหภูมิ ≤ 150 องศา c และความชื้น ≤ 9.00 % ครั้งที่ 4						
เตาอบ ชั้นที่	ประมาณ3000เส้น) (นน. 90 กก.)	ความชื้น เฉลี่ย (%)	อุณหภูมิ อบ องศา C	จำนวนเกิด โพรง อากาศ (กก.)	%ลวด ดี	%ลวด เสีย
1	90	8.08	60.00	0.00	100.00	0.00
2	90	6.13	70.00	0.00	100.00	0.00
3	90	3.96	80.00	0.00	100.00	0.00
4	90	2.55	90.00	0.00	100.00	0.00
5	90	1.78	100.00	0.00	100.00	0.00
6	90	0.89	110.00	0.00	100.00	0.00
7	90	0.20	120.00	0.00	100.00	0.00
8	90	0.15	130.00	0.00	100.00	0.00
9	90	0.12	140.00	0.00	100.00	0.00

ตารางที่ 4.15 ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาการเกิดโพรงอากาศ
(โพรงแก๊ส)ครั้งที่5

ทดลองการอบลวดเตาอบต่อเนื่อง ณ อุณหภูมิ ≤ 150 องศา c และความชื้น ≤ 9.00 % ครั้งที่ 5						
เตาอบ ชั้นที่	ประมาณ3000 เส้น) (นน. 90 กก.)	ความชื้น เฉลี่ย (%)	อุณหภูมิ อบ องศา C	จำนวนเกิด โพรงอากาศ (กก.)	%ลวด ดี	%ลวด เสีย
1	90	7.98	60.00	0.00	100.00	0.00
2	90	5.93	70.00	0.00	100.00	0.00
3	90	3.96	80.00	0.00	100.00	0.00
4	90	2.35	90.00	0.00	100.00	0.00
5	90	1.48	100.00	0.00	100.00	0.00
6	90	0.69	110.00	0.00	100.00	0.00
7	90	0.14	120.00	0.00	100.00	0.00
8	90	0.13	130.00	0.00	100.00	0.00
9	90	0.12	140.00	0.00	100.00	0.00

ผลการทดลองในตารางที่4.11-4.15 จะเห็นได้ว่าความชื้นและอุณหภูมิที่มีผลต่อการเกิดโพรงอากาศ(แก๊ส)จากตารางทดลองครั้งที่1ที่ความชื้นลวดเชื่อมจาก 8.97-6.66 เปอร์เซ็นต์ทดลองอบที่ชั้นที่1-4ในช่วงอุณหภูมิอบตั้งแต่60-90องศาเซลเซียสไม่พบลวดเกิดโพรงอากาศและที่ความชื้นลวดเชื่อมเท่ากับ5.85 เปอร์เซ็นต์ก่อนเข้าอบที่อุณหภูมิตั้งแต่100 องศาเซลเซียสที่ชั้นที่5-9พบลวดเกิดโพรงอากาศเท่ากับ 50.56 เปอร์เซ็นต์ และตารางทดลองครั้งที่2-5 ที่ความชื้นลวดเชื่อม 8.45-7.98 เปอร์เซ็นต์ ทดลองอบที่ชั้นที่1-4ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 60-90 องศาเซลเซียสไม่พบลวดเชื่อมเกิดโพรงอากาศเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่1และที่ความชื้นเท่ากับ3.57 เปอร์เซ็นต์ก่อนเข้าอบที่อุณหภูมิตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสที่ชั้นที่5-9พบลวดเกิดโพรงอากาศเท่ากับ 1.72 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดลองครั้งที่2,ที่ความชื้นเท่ากับ3.15 เปอร์เซ็นต์ก่อนเข้าอบที่อุณหภูมิตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสที่ชั้นที่5-9พบลวดเกิดโพรงอากาศเท่ากับ 0.56 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดลองครั้งที่3, ที่ความชื้นเท่ากับ2.55 เปอร์เซ็นต์และที่ความชื้นเท่ากับ 2.35เปอร์เซ็นต์ก่อนเข้าอบที่อุณหภูมิตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสที่ชั้นที่5-9ไม่พบลวดเกิดโพรงอากาศ สำหรับการทดลองครั้งที่4และการทดลองครั้งที่5ตามลำดับ



รูปที่4.21 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ลวดเกิดโพรงอากาศกับความชื้นก่อนอบที่อุณหภูมิ100 องศาเซลเซียส

จากการทดลองตามรูป4.21 สรุปว่าความชื้นของลวดเชื่อมก่อนอบที่อุณหภูมิตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสความชื้นที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 2.55 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นควรกำหนดมาตรฐานของความชื้นก่อนอบในแต่ละชั้นตั้งแต่ชั้นที่1-9รวมทั้งปรับอุณหภูมิและ ความเร็วของโซ่ลำเลียงลวดแต่ละชั้นให้สัมพันธ์กับความชื้นที่จะอบและยังใช้ควบคุมความชื้นไม่เกิน 2.55 เปอร์เซ็นต์ก่อนที่

จะอบที่เตาอบไม่ต่อเนื่องที่อุณหภูมิตั้งแต่100องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเกิดโพรงอากาศที่ผิวลวดเชื่อมและได้กำหนดมาตรฐานความเร็วของโซ่ลำเลียง และอุณหภูมิอบลวดของเตาอบต่อเนื่องOV1-,OV3 ตามตารางที่4.16-4.18 ตามลำดับ

ตารางที่4.16 มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวดเตาอบ OV1

มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวด เตาอบ OV1												
OVEN No.1	ความเร็วโซ่ลำเลียง (m/min) แต่ละชั้น										เวลาอบ เฉลี่ย (นาที)	
	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	ชั้น5	ชั้น6	ชั้น7	ชั้น8	ชั้น9			
อุณหภูมิ อบ(องศา C)	60	70	80	90	100	110	120	130	140			-
ความเร็ว (ม./นาที)	7.2	5.7	5.6	5.5	5.4	4.6	4.5	4.1	5.8			58.50

ตารางที่4.17 มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวดเตาอบ OV2

มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวด เตาอบ OV2												
OVEN No.2	ความเร็วโซ่ลำเลียง (m/min) แต่ละชั้น										เวลาอบ เฉลี่ย (นาที)	
	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	ชั้น5	ชั้น6	ชั้น7	-	-			
อุณหภูมิ อบ(องศา C)	70	80	90	100	140	150	-	-	-			-
ความเร็ว (ม./นาที)	4.9	4.1	3.3	2.6	3.1	2.8	2.7					54.01

ตารางที่ 4.18 มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวดเตาอบ OV3

มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวด เตาอบ OV3												
OVEN No.3	ความเร็วโซ่ลำเลียง (m/min) แต่ละชั้น										เวลา อบ เฉลี่ย (นาที)	
	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	ชั้น5	ชั้น6	ชั้น7	ชั้น8	ชั้น9			
อุณหภูมิ อบ(องศา C)	60	70	80	85	90	110	120	130	140			-
ความเร็ว (ม./นาที)	7.6	7.1	7.0	6.8	6.7	6.5	5.9	5.5	5.4			57.88

4.4.วิเคราะห์และการปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการผลิตของเสียเครื่องจักร

หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9

โดยความสูญเสียจากการผลิตของเสียจากเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์เกิดขึ้นจาก 2 สาเหตุด้วยกันคือ

- 1) ลวดเยื้องศูนย์หลังการหุ้มฟลักซ์
- 2) ฟลักซ์ ไม่เกาะแกนลวดหลังการหุ้มฟลักซ์

1.1 การวิเคราะห์สาเหตุและปรับปรุงลวดเยื้องศูนย์

สาเหตุลวดเยื้องศูนย์หลังการหุ้มฟลักซ์ เกิดจากการกำหนดความถี่ในการสุ่มตรวจระหว่างการผลิตเนื่องจากมาตรฐานการสุ่มตรวจเดิมกำหนดจำนวนการสุ่มตรวจ 5 เส้นต่อชุดหรือ 1เส้นต่อนาทีแต่กำลังการผลิตลวดเชื่อมโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 450- 850 เส้น ต่อนาทีซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวจะต้องเพิ่มจำนวนตัวอย่างการสุ่มตรวจมากกว่า 5 เส้นต่อชุดหรือมากกว่า 1เส้นต่อนาทีการปรับปรุงและแก้ไขลวดเยื้องศูนย์หลังการหุ้มฟลักซ์ จะต้องกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบในกระบวนการผลิตให้เหมาะสมเพื่อให้พนักงานคุมเครื่องจักรทราบ มาตรฐานการสุ่มตรวจสอบที่ชัดเจนและถูกต้อง

2.1 การวิเคราะห์สาเหตุและปรับปรุงฟลักซ์ ไม่เกาะแกนลวดหลังการหุ้มฟลักซ์

สาเหตุฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวด จากการวิเคราะห์และตรวจสอบสาเหตุที่ฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดสาเหตุหลักส่วนใหญ่เกิดจากสภาพผิวของแกนลวดที่ผ่านกระบวนการรีด ดัดที่มีคราบสกปรกจากผงหล่อลื่นเกาะที่ผิวลวดการทดลองจึงทำการเปรียบเทียบจากผงหล่อลื่นที่มีสภาพที่แตกต่างกันโดยทดลองจากผงหล่อลื่นที่หมดสภาพใช้งาน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้คราบสกปรกที่เกาะบนผิวแกนลวดถูกกำจัดออกไม่หมดทำให้ผิวแกนลวดมีคราบสกปรกกับทดลองผงหล่อลื่นที่

ยังไม่หมดสภาพใช้งาน วิธีการทดลองฟลักซ์เกาะแกนลวดโดยจะนำแกนลวดไปหุ้มฟลักซ์ ภายหลังจากการหุ้มฟลักซ์แล้วจะทำการตรวจสอบสภาพฟลักซ์เกาะแกนลวด ซึ่งจะดูได้จากรอย ร้าวที่เกิดขึ้นบนผิวฟลักซ์หลังจากหุ้มฟลักซ์หรือหลังอบซึ่งผลการทดลองตามตารางที่ 4.19 ตารางที่ 4.19 ทดลองเปรียบเทียบฟลักซ์เกาะแกนลวดระหว่างสภาพผงหล่อสิ้นใช้งานได้ และผงหล่อสิ้นหมดสภาพ

ทดลองฟลักซ์เกาะแกนลวดในสภาพผิวแกนลวดที่แตกต่างกันหลังการหุ้มฟลักซ์						
ครั้งที่	ปริมาณทดลอง(กก.)		ฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดหลังหุ้มฟลักซ์(กก.)		%ฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวด	
	สภาพผงหล่อสิ้นใช้งานได้	ผงหล่อสิ้นหมดสภาพ	สภาพผงหล่อสิ้นใช้งานได้	ผงหล่อสิ้นหมดสภาพ	สภาพผงหล่อสิ้นใช้งานได้	ผงหล่อสิ้นหมดสภาพ
1	50	50	0.50	44.60	1.00	89.20
2	50	50	0.00	46.50	0.00	93.00
3	50	50	0.40	48.50	0.80	97.00
4	50	50	0.80	45.60	1.60	91.20
5	50	50	0.00	47.90	0.00	95.80
เฉลี่ย			0.34	46.62	0.68	93.24

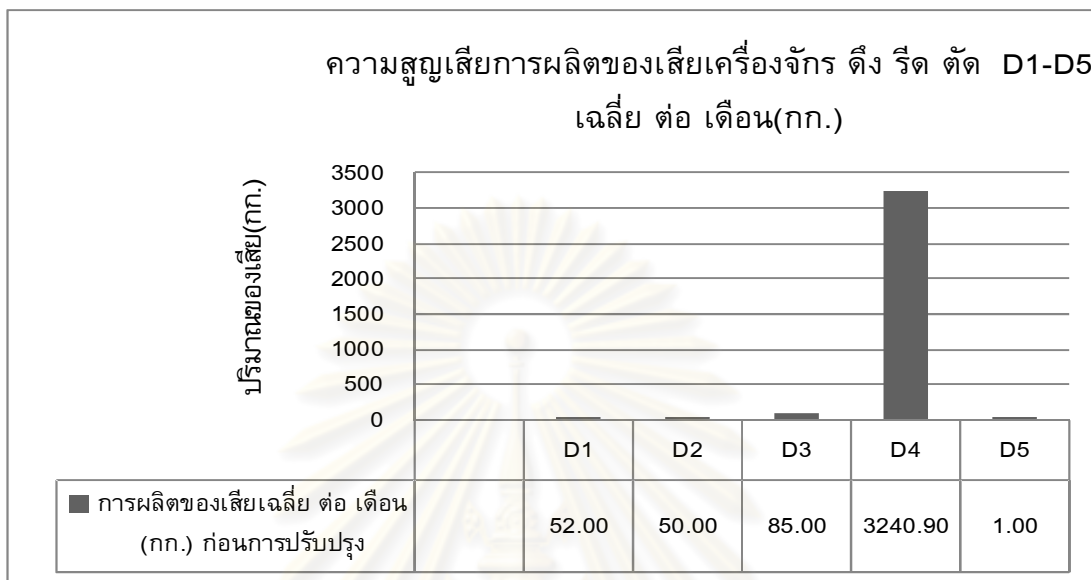
จากการทดลองเปรียบเทียบฟลักซ์เกาะแกนลวดที่ผ่านการรีดตัดจากสภาพผงหล่อสิ้นที่ใช้งานได้และผงหล่อสิ้นหมดสภาพ(ผงหล่อสิ้นเกาะเป็นเม็ด)พบว่า สภาพผิวแกนลวดที่ผ่านการรีดตัดจากสภาพผงหล่อสิ้นที่ใช้งานได้มีเปอร์เซ็นต์ฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวด 0.68 เปอร์เซ็นต์และ 93.24 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสภาพผิวแกนลวดที่ผ่านการรีดตัดจากสภาพผงหล่อสิ้นที่หมดสภาพตามลำดับ หลังจากทราบสาเหตุหลักของฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดแล้วการดำเนินการแก้ไขขั้นต่อไปจะต้องกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบสภาพผงหล่อสิ้น ตามช่วงเวลาที่เหมาะสมและทำการเปลี่ยนผงหล่อสิ้นถ้าพบว่าผงหล่อสิ้นมีสภาพเป็นเม็ดหรือเกาะกันเป็นก้อน

4.5.วิเคราะห์สาเหตุและปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการผลิตของเสียของ

เครื่องจักร ดึง รีดตัดD1-D5

เนื่องจากของเสียกลุ่มเครื่องจักรดึงรีดตัดเกิดจากความยาวแกนลวด ไม่ได้มาตรฐาน ภายหลังจากการตัดซึ่งจะเกิดขึ้นจากการตั้งปรับความเร็วของชุดล้อส่งลวดกับความเร็วของชุดล้อตัด ลวดของเสียส่วนมากเกิดจากเครื่องดึงรีดตัดD4 มีปริมาณเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 3241 กก.

,เครื่องจักร D3มีปริมาณเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ85 กก.และเครื่องจักร D1,D2 มีปริมาณเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ52 กก.และ50 กก.ตามลำดับตามรูปที่4.22



รูปที่4.22 ปริมาณของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดึง รีด ตัด D1- D5 เฉลี่ยต่อเดือน

หลังจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของเสียที่เกิดขึ้นพบว่าสาเหตุที่ทำให้ ลวดยาวกว่ามาตรฐานที่กำหนดพบว่าเป็นจากการปรับความเร็วชุดส่งลวดและ ความเร็วชุดตัดไม่สัมพันธ์กัน ในช่วงเริ่มเดินเครื่องหรือกรณีเปลี่ยนขนาดความยาวในการตัดเช่นขนาด2.6 X 300มม.เป็น 3.2X350 มม.หรือ 4.0X400มม.เป็นต้นสำหรับของเสียที่เกิดจากความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานนั้นตามมาตรฐานความยาวแกนลวดกำหนดไว้ที่ความยาวมาตรฐาน ± 2 มม.

ดังนั้นการปรับปรุงและแก้ไขความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐาน ได้ดำเนินการทดลองปรับความเร็วของชุดล่องส่งและชุดล่องตัดแกนลวดเพื่อหาค่าความยาวแกนลวดที่จะตัดโดยทำการทดลองปรับความเร็วของขนาดลวดที่จะตัดขนาด 2.6 X 300 มม.ขนาด3.2 X 350มม.และขนาด 4.0X400 มม.เพื่อให้ค่าความยาวใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานมากที่สุด ซึ่งผลการทดลองตั้งปรับความเร็วโดยทดลองตัดลวดที่ความเร็วต่างครั้งละ30 เส้นทดลองขนาดละ 5 ครั้งพร้อมวัดค่าความยาวของลวด ตามตารางที่ 4.20 - 4.22 ตามลำดับ

ตารางที่4.20 ทดลองตั้งปรับความเร็วชุดล้อส่งและล้อตัดลวด ขนาด 2.6 X 300 มม.

ทดลองตั้งปรับความเร็วรอบ(rpm)ชุดล้อส่งและชุดล้อตัด ลวด ขนาด 2.6 x 300 มม.			
ครั้งที่	ความเร็วรอบเฉลี่ย(ชุดล้อส่ง)	ความเร็วรอบเฉลี่ย(ชุดล้อตัด)	ความยาวเฉลี่ย(มม)
1	521.80	362.53	297.94
2	525.47	365.20	299.63
3	524.63	365.73	299.73
4	524.57	365.80	300.10
5	524.58	365.85	300.50

ตารางที่4.21 ทดลองตั้งปรับความเร็วชุดล้อส่งและล้อตัดลวด ขนาด 3.2 X 350 มม.

ทดลองตั้งปรับความเร็วรอบ(rpm)ชุดล้อส่งและชุดล้อตัด ลวด ขนาด 3.2 x 350 มม.			
ครั้งที่	ความเร็วรอบเฉลี่ย(ชุดล้อส่ง)	ความเร็วรอบเฉลี่ย(ชุดล้อตัด)	ความยาวเฉลี่ย(มม)
1	608.77	362.53	348.90
2	613.05	365.20	349.60
3	612.07	365.73	349.70
4	611.99	365.80	350.02
5	612.01	365.85	350.60

ตารางที่4.22 ผลการทดลองตั้งปรับความเร็วชุดล้อส่งและล้อตัดลวด ขนาด 4.0 X 400 มม.

ทดลองตั้งปรับความเร็วรอบ(rpm)ชุดล้อส่งและชุดล้อตัด ลวด ขนาด 4.0 x 400 มม.			
ครั้งที่	ความเร็วรอบเฉลี่ย(ชุดล้อส่ง)	ความเร็วรอบเฉลี่ย(ชุดล้อตัด)	ความยาวเฉลี่ย(มม)
1	695.73	362.53	398.90
2	700.64	365.20	398.70
3	699.51	365.73	399.80
4	699.43	365.80	400.05
5	699.44	365.85	400.50

จากการทดลองตั้งปรับความเร็วรอบของชุดล้อส่งและล้อตัดลวดขนาด 2.6X 300 มม., 3.2 X 350 มม., 4.0 X 400 มม. เพื่อหาค่าความเร็วรอบที่เหมาะสมในการตัดลวดขนาดต่างๆ จากตารางผลการทดลองตัดแกนลวดขนาด 2.6 X 300 มม. ผลทดลองการตัดลวดที่ค่าความยาวใกล้เคียงกับค่ามาตรฐาน 300 มม. ในตารางที่ 4.20 ที่ความเร็วรอบของล้อส่งลวดเฉลี่ย 524.57 รอบต่อ นาที และความเร็วรอบล้อตัดลวดเฉลี่ย 365.80 รอบต่อ นาที ที่ความยาวเฉลี่ย 300.10 มม., ตัดแกนลวดขนาด 3.2 X 350 มม. ผลการทดลองการตัดที่ค่าความยาวใกล้เคียงกับค่ามาตรฐาน 350 มม. ในตารางที่ 4.21 ที่ความเร็วรอบของล้อส่งลวดเฉลี่ย 611.99 รอบต่อ นาที และความเร็วรอบล้อตัดลวดเฉลี่ย 365.80 รอบ ต่อ นาที ที่ความยาวเฉลี่ย 350.02 มม. และตัดแกนลวดขนาด 4.0 X 400 มม. ผลการทดลองการตัดที่ค่าความยาวใกล้เคียงกับค่ามาตรฐาน 400 มม. ในตารางที่ 4.22 ที่ความเร็วรอบของล้อส่งลวดเฉลี่ย 699.43 รอบ ต่อ นาที และความเร็วรอบล้อตัดลวดเฉลี่ย 365.80 รอบต่อ นาที ที่ความยาวเฉลี่ย 400.05 มม. ผลการทดลองดังกล่าวนำมากำหนดเป็นตารางมาตรฐานในการตั้งปรับความเร็วรอบของชุดล้อส่งและ ชุดล้อตัดแกนลวดเมื่อเริ่มเดินเครื่องและเมื่อเปลี่ยนขนาดความยาวแกนลวดในการตัดตามตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 มาตรฐานความเร็วรอบชุดล้อส่งและชุดล้อตัดแกนลวด

มาตรฐานความเร็วรอบ(rpm)ชุดล้อส่งและล้อตัดแกน ลวด		
ขนาด	ความเร็วรอบเฉลี่ย(ชุดล้อส่ง)	ความเร็วรอบเฉลี่ย(ชุดล้อตัด)
2.6 X 300	524.57	365.80
3.2 X 350	611.99	365.80
4.0 X 400	699.43	365.80

4.6.วิเคราะห์สาเหตุและปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียจากการหยุดซ่อมกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิต

จากรูปที่ 4.9 แผนภูมิพาเรโตสาเหตุการหยุดซ่อมของกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ลวดเชื่อมไฟฟ้า พบว่าปัญหาหลักที่เป็นสาเหตุทำให้เครื่องจักรหยุดซ่อมหรือเครื่องจักรเสียเริ่มจากการเปลี่ยนนดลับลูกปืนเครื่องจักรคิดเป็น 42.66 เปอร์เซ็นต์ , หยุดซ่อมและเปลี่ยนมอเตอร์เครื่องจักรคิดเป็น 32.26 เปอร์เซ็นต์, การหยุดซ่อมระบบไฟฟ้าและเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรคิดเป็น 20.51 เปอร์เซ็นต์ และการหยุดเปลี่ยนเฟืองขับเครื่องจักรคิดเป็นร้อยละ 17.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเนื่องจากสาเหตุการหยุดซ่อมเครื่องจักรและเครื่องจักรเสียเพราะขาดการตรวจสอบและ การบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ดีพอรวมทั้งเครื่องจักรมีอายุการใช้งานมา

นานและในการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเครื่องจักรในปัจจุบันหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่รับผิดชอบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร คือฝ่ายซ่อมบำรุงซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงส่วนฝ่ายผลิตถือว่าเป็นผู้ใช้เครื่องจักร ซึ่งมีหน้าที่ใช้งานเพียงอย่างเดียวนอกจากนี้แผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวัน, ประจำเดือนและประจำปียังไม่มีจากสาเหตุหลักที่ทำให้เครื่องจักรหยุดหรือเสียเกิดจากเครื่องจักรขาดการตรวจสอบ และบำรุงรักษาที่ดีจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดแผนการตรวจสอบและ บำรุงรักษาตามช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ฝ่ายซ่อมบำรุงผู้ที่มีหน้าที่หลักในการดูแลเครื่องจักร และฝ่ายผลิตผู้มีหน้าที่จะใช้เครื่องจักรสามารถดูแลรักษาเครื่องจักรให้ทำงานได้หรือไม่หยุดขณะใช้งาน ซึ่งถือว่าทุกคนที่ควบคุมเครื่องจักรทำงานถือว่าผู้นั้นมีหน้าที่ ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองรับผิดชอบและกำหนดให้พนักงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องจักรได้รับการฝึกอบรม ด้วยเหตุนี้เพื่อให้กระบวนการผลิตมีความต่อเนื่องและเครื่องจักรมีความพร้อมต่อการใช้งานตลอดเวลา การปรับปรุงแก้ไขปัญหาการหยุดซ่อมหรือเครื่องจักรเสียโดยกำหนดให้มีแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยมีรายการดังนี้

- 4.1.6.1.แผนตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน
- 4.1.6.2.แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำสัปดาห์
- 4.1.6.3.แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำเดือน
- 4.1.6.4.แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี
- 4.1.6.5.แผนการหยุดซ่อมบำรุงประจำปี
- 4.1.6.6.ประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักร

1)กำหนดแผนการตรวจสอบเครื่องจักรรายวัน จะกำหนดแผนการตรวจสอบแยกออกเป็น 2 ส่วนคือแผนการตรวจสอบเครื่องจักรในส่วนของฝ่ายผลิตและ แผนการตรวจสอบเครื่องจักรในส่วนของฝ่ายซ่อมบำรุงโดยแยกรายการหรือ ชิ้นส่วนในส่วนที่จะต้องทำการตรวจสอบประจำวันหรือส่วนที่จะต้องทำการตรวจสอบทุกวันโดยกำหนดให้มีการตรวจสอบวันละ 1 ครั้ง ตามตารางการตรวจสอบเครื่องจักรของฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุง

2)กำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายสัปดาห์ จะกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรแยกออกเป็น 2ส่วนคือฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิตโดยแยกรายการหรือ ชิ้นส่วนในส่วนที่จะต้องทำการบำรุงรักษาตามช่วงเวลาประจำสัปดาห์หรือ ส่วนที่จะต้องทำการบำรุงรักษาทุกสัปดาห์โดยกำหนดให้มีการบำรุงรักษาสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ตามตารางตรวจสอบ

3)กำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำเดือน จะกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรแยกออกเป็น 2ส่วนคือฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิตโดยแยกรายการหรือ

ชิ้นส่วนในส่วนที่จะต้องทำการบำรุงรักษาตามช่วงเวลาประจำเดือนหรือ ส่วนที่จะต้องทำการบำรุงรักษาทุกเดือนโดยกำหนดให้มีการบำรุงรักษาเดือนละ1ครั้ง ดังตารางบำรุงรักษาเครื่องจักร

4)กำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี จะกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเฉพาะฝ่ายซ่อมบำรุงโดยแยกรายการหรือ ชิ้นส่วนในส่วนที่จะต้องทำการบำรุงรักษาตามช่วงเวลาประจำปีหรือส่วนที่จะต้องทำการบำรุงรักษาทุกสัปดาห์ โดยกำหนดให้มีการบำรุงรักษาปีละ 1 ครั้ง ตามตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี

5)กำหนดแผนการหยุดซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี กำหนดแผนการหยุดซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีความจำเป็นจะต้องได้รับการซ่อมบำรุงจะดูจากประวัติการซ่อมบำรุงหรือ รายการหรือชิ้นส่วนในส่วนที่จำเป็นจะต้องทำการบำรุงรักษาตามช่วงเวลา โดยจะกำหนดเป็นแผนออกมาเพื่อขออนุมัติการหยุดซ่อม ซึ่งแผนการหยุดซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรจะกำหนดให้มีแผนการหยุดซ่อมบำรุงปีละ 1 ครั้ง ตามแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี

6)กำหนดให้มีการบันทึกประวัติและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ให้มีการบันทึกประวัติเครื่องจักรที่ใช้งานในกระบวนการผลิตทุกเครื่องที่มีอยู่เพื่อให้ทราบข้อมูลเฉพาะรวมทั้งประวัติการซ่อมเครื่องจักรเพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนด้านการซ่อมและบำรุงรักษา รวมทั้งการทดแทนเครื่องจักรใหม่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การวิเคราะห์ผลการปรับปรุง

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลหลังจากทำวิเคราะห์ปัญหาและ ทำการปรับปรุงที่ที่มีผลค่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า โดยสรุปผลหลังทำการ ปรับปรุงแยกตามปัญหาที่ผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขและ ปรับปรุงตามลำดับความสำคัญของปัญหา จากการวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งแนวทางที่ผู้ศึกษาได้เสนอแนวทางการปรับปรุง ในส่วนต่าง ๆ ตามที่ได้เสนอไปแล้วในบทที่4โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การ เสนอแนวทางในการปรับปรุงตลอดจนนำแนวทางที่เสนอไปทดลองใช้ ซึ่งจากการทดลองปฏิบัติ ตามแนวทางที่ได้วางไว้และ ได้ทำความเข้าใจกับพนักงานภายในโรงงานตลอดจนผู้บริหารใน ระดับต่าง ๆ ให้เห็นถึงที่มาและเหตุผลในการปรับปรุง ตลอดจนผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นทำให้ผู้บริหาร ในระดับต่าง ๆ ค่อนข้างที่จะเห็นด้วยและยินดีให้ความร่วมมือจนเกิดผลในการเปลี่ยนแปลงซึ่งผล ของการเปลี่ยนแปลงตามแนวทางที่นำเสนอในการปรับปรุงมี 6 ส่วนหลัก ๆ คือ

- 5.1. การรอรงานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9
- 5.2. การสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV4-OV10
- 5.3. การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10
- 5.4. การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9
- 5.5. การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรตึง รีด ตัด D1-D5
- 5.6. การหยุดซ่อมเครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต

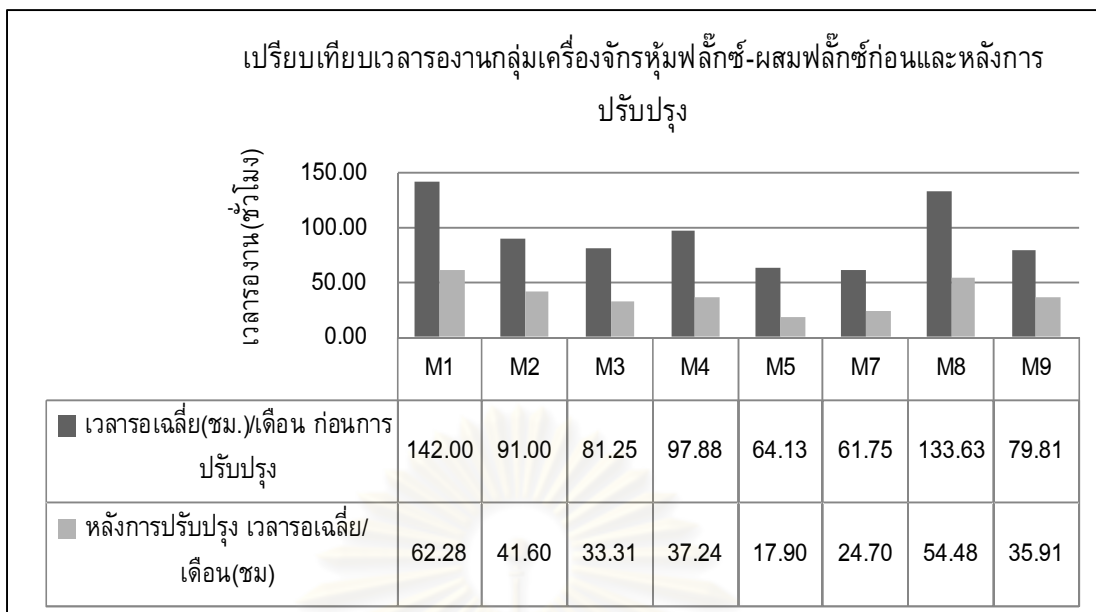
5.1 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงจากการรอรงานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9

ในการปรับปรุงในส่วนของการรอรงานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ จะทำการปรับปรุงใน 2ส่วนด้วยกันคือ ปรับปรุงวิธีการทำงาน และปรับปรุงวัตถุดิบ ของกระบวนการผสมฟลักซ์ซึ่ง กระบวนการผสมฟลักซ์เป็นขั้นตอนต้นทางที่ส่งต่อวัตถุดิบไปยังกระบวนการหุ้มฟลักซ์ M1-M9 ในการปรับปรุงวิธีการทำงานจะปรับปรุงในเรื่องของการเทBinder (ตัวประสาน)ลงบนฟลักซ์ ก่อนทำการผสม ส่วนการปรับปรุงวัตถุดิบ จะทำการปรับปรุงขนาดของGrain size ของวัตถุดิบ (D10I) ให้มีขนาดเล็กลงโดยใช้เครื่องบดที่มีอยู่ ซึ่งผลก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยวิธีการเท Binder และการปรับปรุงขนาดของ Grain size ของวัตถุดิบทำให้เวลาในการรอรงานของเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ลดลงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบเวลารองานเฉลี่ย ต่อ Batch ของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ ก่อนและหลังการปรับปรุง

เวลารองานเฉลี่ยก่อนปรับปรุง				เวลารองานเฉลี่ยหลังปรับปรุง			
เครื่อง หุ้มฟลักซ์- ผสมฟลักซ์	จำนวน Batch เฉลี่ย/ วัน	เวลารอ เฉลี่ย ต่อ Batch(นาที)	เวลา รอ เฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน (ชม.)	เวลารอ เฉลี่ย ต่อ Batch(นาที)	เวลารอ เฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน (ชม.)	เวลารอ เฉลี่ยต่อ Batchต่อ เดือน (ชม.)	เปอร์เซ็นต์ เวลารอ ลดลง
M1	9.36	35.02	142.02	15.35	62.28	79.74	56.14
M2	6.00	35.00	91.00	16.00	41.60	49.40	54.29
M3	6.25	30.00	81.25	10.35	28.03	53.22	65.50
M4	9.41	24.01	97.88	10.25	41.80	56.08	57.29
M5	3.61	40.98	64.11	11.44	17.90	46.20	72.08
M7	5.70	25.00	61.75	10.00	24.70	37.05	60.00
M8	8.81	35.00	133.62	14.27	54.48	79.14	59.23
M9	9.21	20.00	79.82	9.00	35.91	43.91	55.01
เฉลี่ย	7.29	30.63	93.93	12.08	38.34	55.59	59.71

จากตารางที่ 5.1 หลังจากการปรับปรุงวิธีการทำงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบของฟลักซ์ที่ใช้ในขั้นตอนการผสมฟลักซ์ ซึ่งส่งผลทำให้ขั้นตอนการหุ้มฟลักซ์ ลดเวลารองานเฉลี่ยต่อ Batch(นาที) ลง 39.44 เปอร์เซ็นต์ และเวลารอเฉลี่ยต่อเดือน (ชั่วโมง) ลดลงเฉลี่ย 59.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



รูปที่ 5.1 กราฟเปรียบเทียบเวลารองานเฉลี่ย ต่อเดือนของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ ก่อนและหลังการปรับปรุง

5.2 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงการสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV4-OV10

การปรับปรุงความสูญเสียเนื่องจาก เครื่องจักรสูญเสียกำลังโดยจะทำการปรับปรุงในเรื่องของเวลาอบเทียบกับเวลาอบมาตรฐานของเตาอบเนื่องจากเตาอบ สูญเสียความร้อนที่ผิวผนังเตาทำเตาอบใช้เวลาอบนานกว่าปกติจึงทำให้สูญเสียเวลาในการอบ ซึ่งเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังก่อนการปรับปรุงดังตารางที่ 5.2 และหลังปรับปรุงดังตารางที่ 5.3 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังก่อนการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน

บันทึกเวลาสูญเสียเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังเฉลี่ยต่อ Batch ต่อ เดือน(ชม) ก่อนปรับปรุงเทียบกับเวลาอบมาตรฐาน			
เตาอบ	เวลาอบจริงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน(ชั่วโมง)	เวลาอบมาตรฐาน ต่อ Batch ต่อ เดือน(ชั่วโมง)	เวลาสูญเสียเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน(ชั่วโมง)
OV-4	131.60	72.00	59.60
OV-5	152.30	96.00	56.30
OV-6	190.86	115.00	75.86
OV-8	132.52	60.00	72.52
OV-9	288.70	247.50	41.20
OV-10	296.72	255.00	41.72
เฉลี่ย/ เดือน	198.78	140.92	57.87

จากตารางที่ 5.2 เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังก่อนการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน ก่อนการปรับปรุงพบว่าถ้าพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเวลาอบมาตรฐานกับเวลาอบจริงเฉลี่ยต่อ Batch เวลาสูญเสียเนื่องจากการอบเทียบกับเวลาอบมาตรฐานเฉลี่ย 57.87 ชั่วโมงขณะเดียวกันเวลาที่ใช้ในการอบจริงเฉลี่ยเท่ากับ 140.92 ชั่วโมงเกินเวลาอบมาตรฐาน 57.86 ชั่วโมง แต่ถ้าเปรียบเทียบระหว่างเวลาอบมาตรฐานกับเวลาอบจริงเฉลี่ยต่อ Batch ต่อ เดือนเวลาสูญเสียเนื่องจากการอบรวมตามเวลาอบมาตรฐานรวมเท่ากับ 845.50 ชั่วโมงขณะเดียวกันเวลาที่ใช้ในการอบจริงรวมเท่ากับ 1192.70 ชั่วโมง เกินเวลาอบมาตรฐาน 347.20 ชั่วโมงถ้าเทียบเวลาอบมาตรฐานกับเวลาอบจริงเฉลี่ย ต่อ Batch คิดเป็นเวลาสูญเสียโดยเทียบจากเวลาอบมาตรฐาน เท่ากับ 29.11 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5.3 เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังหลังการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐาน

บันทึกเวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังเฉลี่ยต่อ Batch ต่อ เดือน (ชม)			
เครื่องจักรเตาอบ	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	เวลาสูญเสียลดลง (%)
	เวลาสูญเสียกำลังเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน(ชั่วโมง)	เวลาสูญเสียเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน(ชั่วโมง)	
OV-4	59.60	15.60	73.83
OV-5	56.30	17.92	68.17
OV-6	75.86	21.85	71.20
OV-8	72.52	25.50	64.84
OV-9	41.20	9.37	77.25
OV-10	41.72	2.01	95.17
เฉลี่ย/เดือน	57.87	15.38	75.07

จากตารางที่ 5.3 เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังก่อนการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐานรวมเท่ากับ 347.20 ชั่วโมง หรือเฉลี่ย 57.87 ชั่วโมงต่อ Batch ต่อเดือน หลังจากทำการปรับปรุงเวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังหลังการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน เทียบกับเวลาอบมาตรฐานรวมเท่ากับ 92.26 ชั่วโมง หรือเฉลี่ย 15.38 ชั่วโมงต่อ Batch ต่อเดือน หรือเวลาความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน ลดลงจาก 57.87 ชั่วโมง เป็น 15.38 ชั่วโมง หรือเวลาสูญเสียลดลงเฉลี่ย 75.07 เปอร์เซ็นต์

5.3 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักร เตาอบOV1-OV10

การปรับปรุงความสูญเสีย จากการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรเตาอบทำการปรับปรุงในเรื่องของกระบวนการอบลวดที่ทำให้ลวดเกิดโพรงอากาศหลังผ่านการอบโดยสาเหตุหลักที่ทำให้ลวดเกิดโพรงอากาศเกิดจากองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วนด้วยกันคือความชื้นและอุณหภูมิอบที่อุณหภูมิตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสขึ้นไปโดยควบคุมความชื้นลวดเชื่อมก่อนอบที่อุณหภูมิตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียสขึ้นไปไม่ควรเกิน 2.55 เปอร์เซ็นต์กำหนดเป็นมาตรฐานในการอบลวดซึ่งผลการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบก่อนการปรับปรุงดังตารางที่ 5.4 และ หลังการปรับปรุงดังตารางที่ 5.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.4 เปอร์เซ็นต์การผลิตของเสียลวดเกิดโพรงอากาศกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 ก่อนการปรับปรุง

เปอร์เซ็นต์การผลิตของเสียลวดเกิดโพรงอากาศกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ ก่อนปรับปรุง			
เครื่องจักร	ผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือน(กก.)	ของเสียเฉลี่ยต่อเดือน(กก.)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
OV1	98610.80	1580.70	1.58
OV2	101709.70	4030.91	3.81
OV3	101709.70	4200.07	3.97
OV4	108549.20	1930.27	1.75
OV5	58943.30	1485.55	2.46
OV6	51865.10	32.29	0.06
OV8	40064.10	40.78	0.10
OV9	77989.80	63.96	0.08
OV10	80335.80	41.87	0.05
เฉลี่ย	79975.28	1489.60	1.54

จากตารางที่ 5.4 เปอร์เซ็นต์ของเสียจากการผลิตของเสียลวดเกิดโพรงอากาศของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบหลังการอบก่อนการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ เดือนเท่ากับ 1489.60 กิโลกรัมหรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การผลิตของเสียเท่ากับ 1.54 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

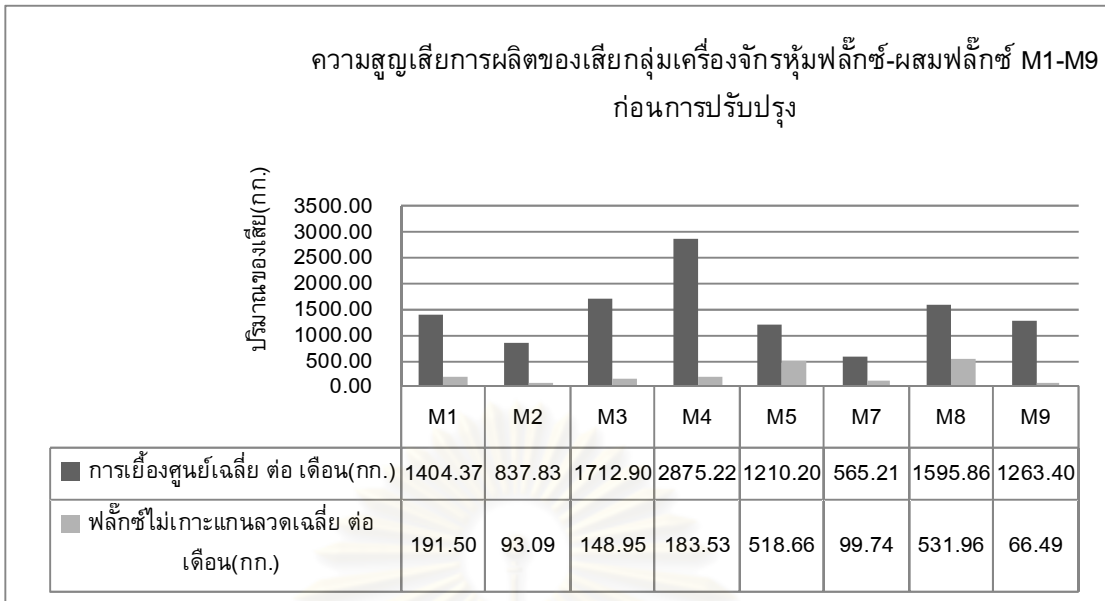
ตารางที่5.5 เปอร์เซ็นต์การผลิตของเสียลวดเกิดโพรงอากาศกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10
หลังการปรับปรุง

เปอร์เซ็นต์การผลิตของเสียลวดเกิดโพรงอากาศกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ หลังการปรับปรุง			
เครื่องจักร	ผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือน(กก.)	ของเสียเฉลี่ยต่อเดือน(กก.)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
OV1	226204.70	991.47	0.44
OV2	185153.13	1758.63	0.94
OV3	273692.00	1998.67	0.72
OV4	47367.40	216.21	0.45
OV5	44266.47	224.86	0.51
OV6	43925.08	30.00	0.07
OV8	41421.58	25.40	0.06
OV9	55048.60	45.26	0.08
OV10	52459.75	29.65	0.06
เฉลี่ย	107726.52	591.13	0.37

จากตารางที่5.5 เปอร์เซ็นต์ของเสียจากการผลิตของเสียลวดเกิดโพรงอากาศของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบหลังการปรับปรุงเฉลี่ย ต่อ เดือนเท่ากับ0.37เปอร์เซ็นต์ จากเดิมก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 1.54 เปอร์เซ็นต์ หรือการผลิตของเสียลดลงจากเดิมก่อนการปรับปรุงเฉลี่ยเท่ากับ 44.91 เปอร์เซ็นต์

5.4 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงความสูญเสียจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9

การปรับปรุงความสูญเสีย จากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ ทำการปรับปรุง2 ส่วนคือลวดเยื้องศูนย์และฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดหลังผ่านการหุ้มฟลักซ์ สำหรับปริมาณของเสียที่เกิดจากลวดเยื้องศูนย์เกิดจากการสู่มตรวจวัดเยื้องศูนย์ หลังการหุ้มฟลักซ์ของพนักงานคุมเครื่องจักรมีปริมาณน้อยเกินไปทำให้ของเสียหรือ ลวดเยื้องศูนย์เกิดการแก้ไขโดยทำการเพิ่มจำนวนการสู่มตรวจวัดและ ความถี่ในการตรวจวัดให้มากขึ้นโดยกำหนดเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบในกระบวนการหุ้มฟลักซ์ สำหรับของเสียเกิดจากการเยื้องศูนย์และมาตรฐานการตรวจสอบสภาพผงหล่อสีในกระบวนการ รีด ตัดสำหรับของเสียฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวด ผลก่อนการปรับปรุงดังรูปที่ 5.2 และหลังการปรับปรุงตามรูปที่ 5.3 ตามลำดับ



รูปที่ 5.2 การผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 ก่อนการปรับปรุง
 จากรูปที่ 5.2 การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1 – M9 มีของเสียเกิดขึ้น 2 ส่วนด้วยกันคือของเสียจากการเยื้องศูนย์และของเสียจากฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดถ้าคิดเปอร์เซ็นต์ของเสียพบว่าของเสียที่เกิดจากการเยื้องศูนย์มี 86.21 เปอร์เซ็นต์และฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดมี 13.79 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

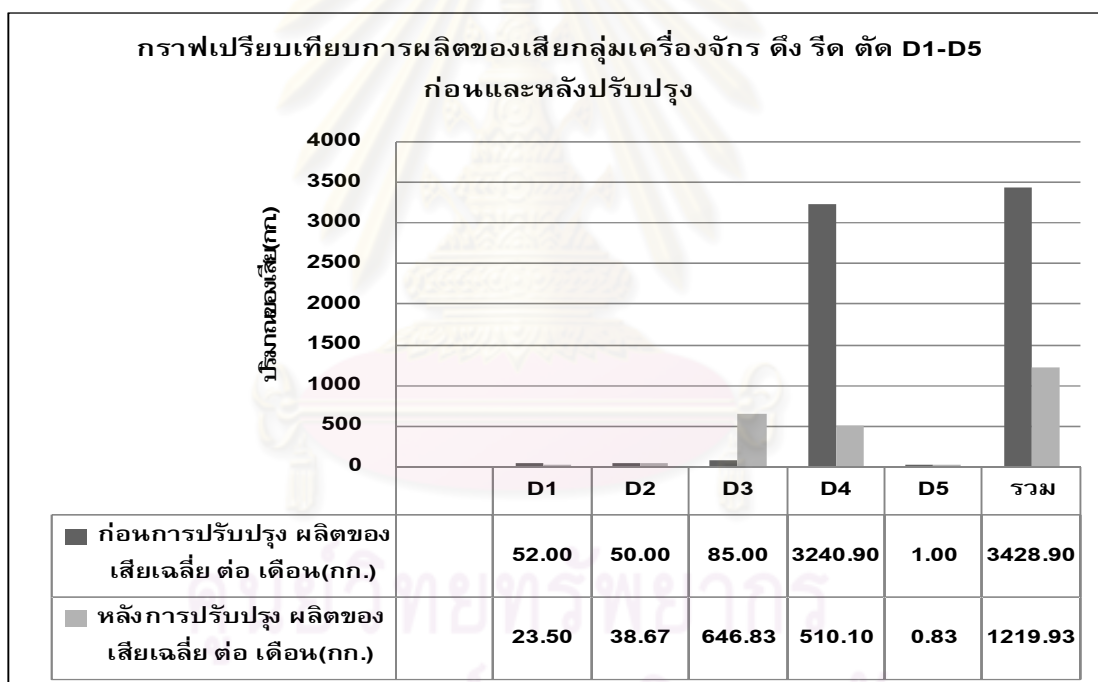


รูปที่ 5.3 การผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 หลังการปรับปรุง
 จากรูปที่ 5.3 การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1 – M9 หลังจากทำการปรับปรุงและติดตามผลเป็นระยะเวลา 3 เดือนตั้งแต่เดือน กันยายน 2553-เดือน พฤศจิกายน 2553 จะเห็นว่าของเสียจากการเยื้องศูนย์และของเสียจากฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดนำมาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงโดยกราฟ พบว่าของเสียเฉลี่ยจาก 13298.90

กิโลกรัมลดลงเหลือ4232.21กิโลกรัม.หรือของเสียจากลวดเยื้องศูนย์ลดลง 78.35 เปอร์เซ็นต์และของเสียจากฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดลดลง 67.52 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

5.5 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงความสูญเสียจากการการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดิ่ง รีด ตัด D1-D5

การปรับปรุงความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดิ่งรีดตัดD1-D5 ทำการปรับปรุงในส่วนของความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐาน โดยทดลองปรับความเร็วของชุดล้อส่งและชุดล้อตัดแกนลวดเพื่อหาค่าความยาวแกนลวดที่ต้องการตัด โดยทำการทดลองปรับความเร็วของขนาดลวดที่จะตัดขนาด 2.6X300 มม.ขนาด3.2X350มม.และขนาด4.0X400 มม. เพื่อให้ค่าความยาวใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานและ กำหนดมาตรฐานความเร็วชุดล้อส่งลวดและล้อตัดลวดสำหรับลวดขนาดต่างเพื่อลดของเสีย เนื่องจากความยาวไม่ได้มาตรฐานในการตั้งปรับ และกรณีมีการเปลี่ยนขนาดลวด ซึ่งผลของเสียก่อนและหลังทำการปรับปรุงดังรูปที่5.4

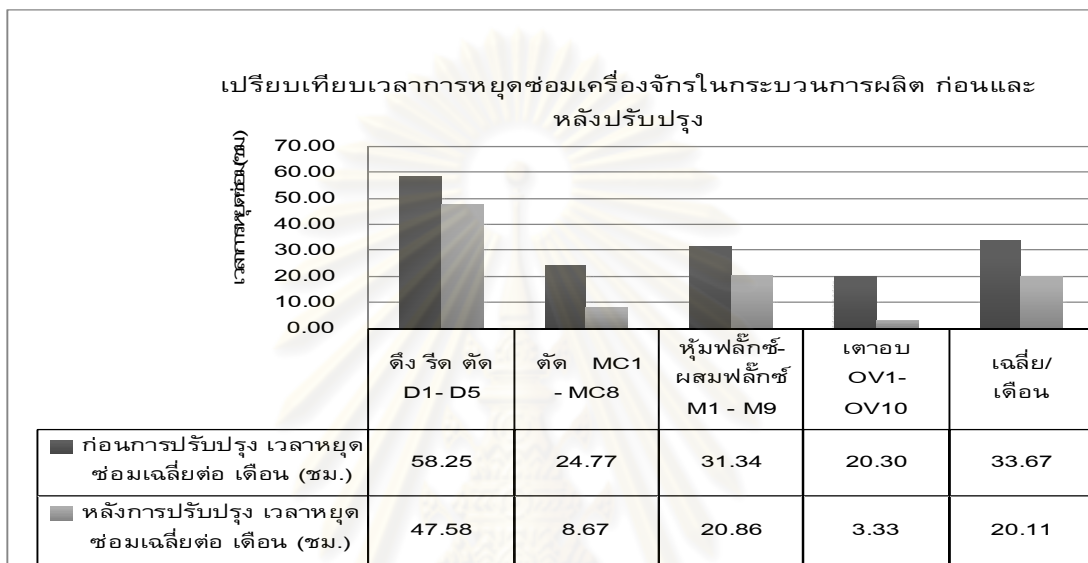


รูปที่5.4 เปรียบเทียบการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง รีด ตัด D1-D5 ก่อนและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่5.4 หลังจากทำการปรับปรุงกำหนดมาตรฐานความเร็วล้อส่งลวดและล้อตัดลวดและติดตามผลเป็นระยะเวลา 3 เดือนตั้งแต่เดือน กันยายน 2553-เดือนพฤศจิกายน 2553จะเห็นว่าของเสียจากความยาวไม่ได้มาตรฐานของแกนลวดกลุ่มเครื่องจักรดิ่ง รีด ตัดจากเดิมก่อนทำการปรับปรุงของเสียเท่ากับ 3428.90 กิโลกรัม ลดลงเหลือเท่ากับ 1219.93 กิโลกรัม หรือเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ลดลงเท่ากับ 64.42เปอร์เซ็นต์

5.6 การวิเคราะห์ผลการปรับปรุงความสูญเสียจากการหยุดซ่อมเครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต

การปรับปรุงความสูญเสีย เนื่องจากการหยุดซ่อมเครื่องจักรทุกกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิต โดยกำหนดให้มีแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่เหมาะสมซึ่งหลังจากนำแผนการตรวจสอบและ บำรุงรักษาเครื่องจักรไปดำเนินการผลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงเห็นได้จากเวลาการหยุดซ่อมหรือเครื่องจักรเสียดังรูปที่5.5



รูปที่5.5 กราฟเปรียบเทียบเวลาการหยุดซ่อมเครื่องจักรในกระบวนการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง

จากรูปที่5.5 หลังจากทำการปรับปรุงกำหนดให้มีแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งหลังจากนำแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรไปดำเนินการผลก่อนการปรับปรุงและ หลังการปรับปรุงพบว่าเวลาในการหยุดซ่อมเครื่องจักรโดยรวมลดลงเต็มจากเวลาในการหยุดซ่อมเครื่องจักรก่อนปรับปรุงเฉลี่ยเท่ากับ 134.66 ชั่วโมงต่อเดือน ลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 80.44 ชั่วโมงต่อเดือน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ส่วนที่ลดลงเท่ากับ 40.26 เปอร์เซ็นต์

จากการปรับปรุงความสูญเสียตามแนวทางที่นำเสนอในการปรับปรุงมี 6 ส่วนหลักๆที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลดเชื่อมซึ่งความสูญเสียตามแนวทางที่นำเสนอในการปรับปรุงมี 6 ส่วนประกอบด้วย การรองานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9,การสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV4-OV10, การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10, การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์M1-M9,การผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดิ่ง รีด ตัด D1-D5และ การหยุดซ่อมเครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต และได้นำข้อมูลทำการเก็บบันทึกก่อนการปรับปรุง

มาคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรแต่ละกลุ่มเครื่องจักรเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลหลังการปรับปรุง ซึ่งค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงที่คำนวณ ตามตารางที่5.6-ตารางที่5.9 พร้อมแสดงผลด้วยกราฟดังรูปที่5.6 – รูปที่ 5.9 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.6 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร ดึง ริด ตัด D1-D5 ก่อนการปรับปรุง

คำนวณค่า OEE เฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง				
เครื่องจักร	กลุ่มเครื่องจักร ดึง ริด ตัด เฉลี่ย3เดือน จากพฤศจิกายน 2552 - มกราคม 2553			
	อัตราเดินเครื่อง (Availability)	ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance)	อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	OEE (%)
D1	90.45	96.43	99.93	87.16
D2	89.12	91.29	99.93	81.30
D3	88.75	97.99	99.89	86.87
D4	89.47	94.24	95.60	80.61
D5	89.03	98.25	99.99	87.46
เฉลี่ย	88.96	96.07	99.07	84.53

ตารางที่ 5.7 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8 ก่อนการปรับปรุง

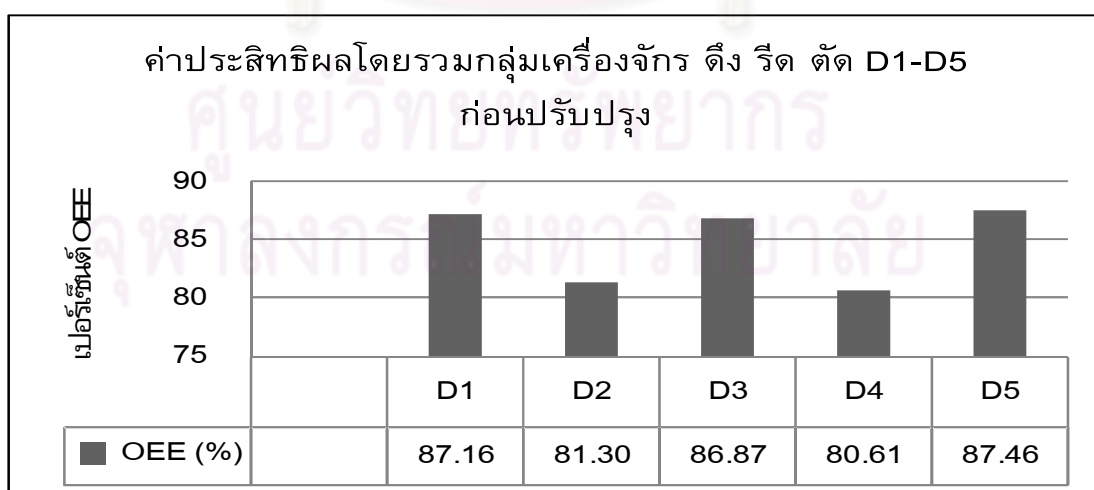
คำนวณค่า OEE เฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง				
เครื่องจักร	กลุ่มเครื่องจักร ตัด เฉลี่ย 3 เดือน จาก พฤศจิกายน 2552 - มกราคม 2553			
	อัตราเดินเครื่อง (Availability)	ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance)	อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	OEE (%)
MC1	89.18	99.37	99.62	88.29
MC2	88.95	99.18	99.56	87.84
MC3	89.98	98.48	99.67	88.22
MC4	94.65	95.94	99.55	90.40
MC5	90.51	98.74	99.57	88.99
MC6	92.45	98.65	99.54	90.79
MC7	92.86	97.49	99.59	90.16
MC8	91.81	97.14	99.60	88.26
เฉลี่ย	91.29	98.12	99.59	89.18

ตารางที่ 5.8 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 ก่อนการปรับปรุง

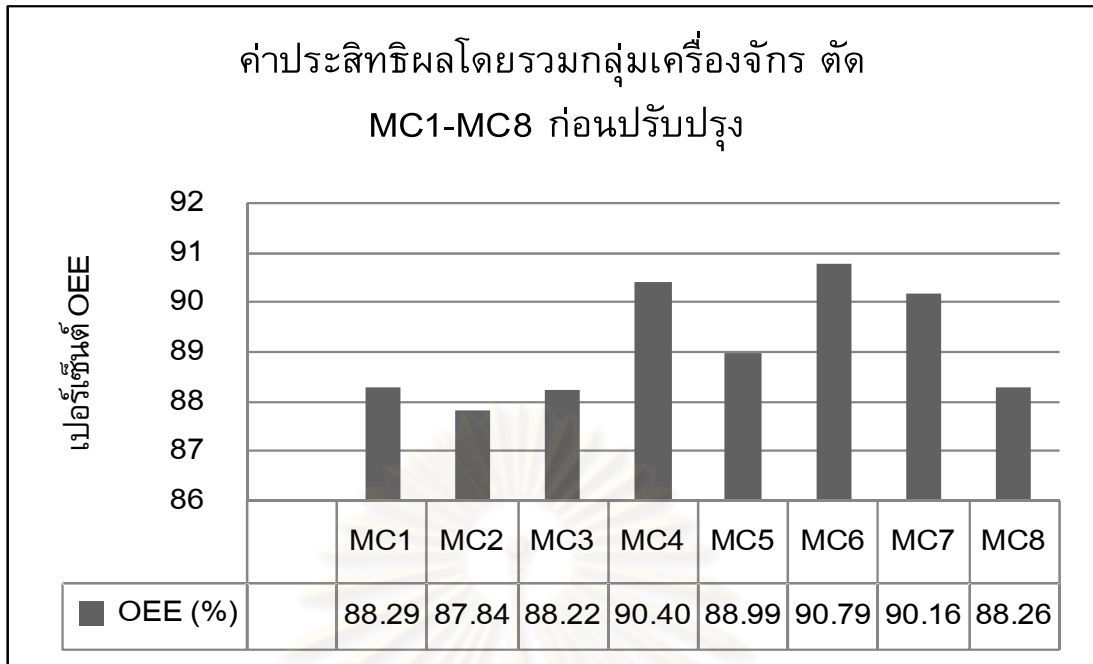
คำนวณค่า OEE เฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง				
เครื่องจักร	กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ เฉลี่ย 3 เดือน จากพฤศจิกายน 2552- มกราคม 2553			
	อัตราเดินเครื่อง (Availability)	ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance)	อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	OEE (%)
M1	47.79	58.65	97.90	27.44
M2	71.32	76.42	98.95	53.93
M3	75.28	79.25	97.97	58.45
M4	68.77	76.62	96.50	50.85
M5	55.19	78.47	95.67	41.43
M7	57.54	64.58	98.36	36.55
M8	52.04	78.45	97.26	39.71
M9	75.87	79.62	98.56	59.54
เฉลี่ย	62.97	74.01	97.76	45.98

ตารางที่ 5.9 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness : OEE) กลุ่มเครื่องจักร เตาอบ OV1-OV10 ก่อนการปรับปรุง

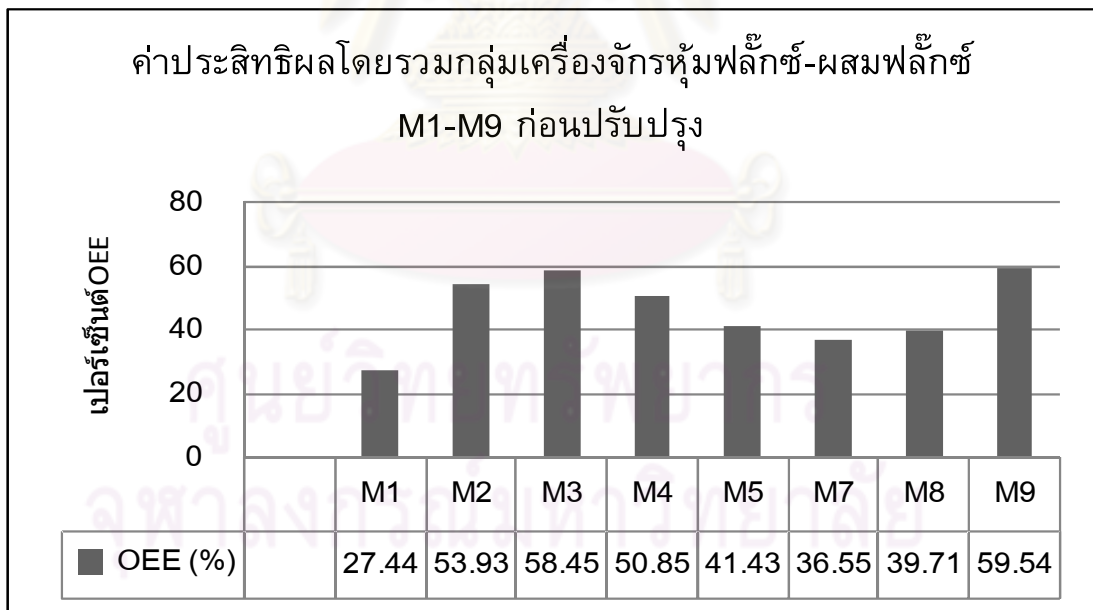
คำนวณค่า OEE เฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง				
เครื่องจักร	กลุ่มเครื่องจักร เตาอบ เฉลี่ย 3เดือน จาก พฤศจิกายน2552 -มกราคม 2553			
	อัตราเดินเครื่อง (Availability)	ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance)	อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	OEE (%)
OV1	96.4727	71.57	98.3970	67.94
OV2	99.6297	76.24	96.0368	72.95
OV3	99.5811	76.2	95.8705	72.75
OV4	83.6522	75.68	98.2218	62.18
OV5	76.6935	58.69	97.4797	43.88
OV6	68.5986	61.55	99.9377	42.20
OV8	59.7845	54.67	99.8982	32.65
OV9	85.8820	65.72	99.9180	56.40
OV10	85.6251	65.52	99.9479	56.07
เฉลี่ย	83.991	67.31	98.1400	55.65



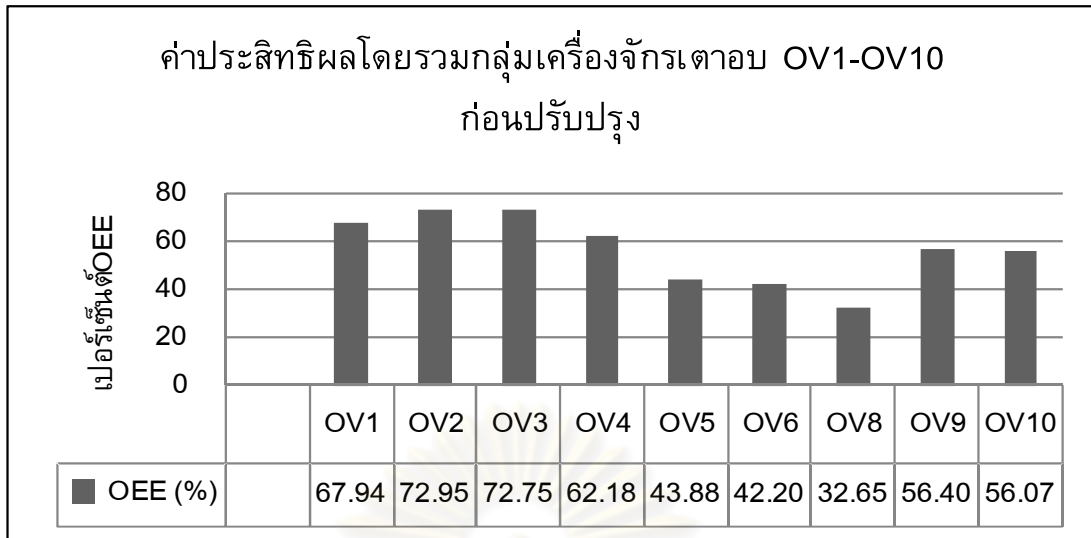
รูปที่ 5.6 ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ตั้ง รีด ตัด D1- D5 ก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 5.7 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1- MC8 ก่อนการปรับปรุง

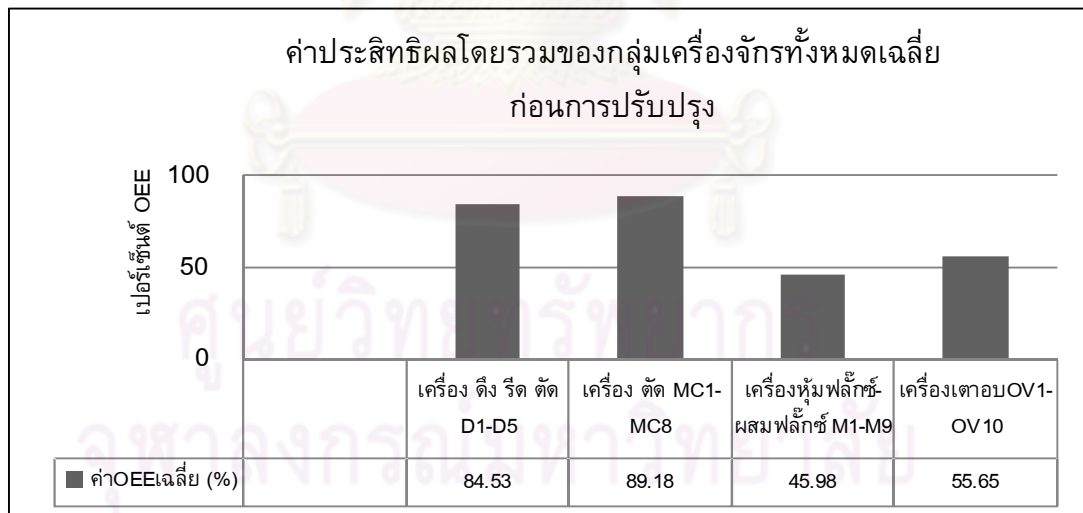


รูปที่ 5.8 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1- M9 ก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 5.9 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร เตาอบ OV1- OV10 ก่อนการปรับปรุง

จากรูปที่ 5.6 – รูปที่ 5.9 กราฟแสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในแต่ละเครื่องของกลุ่มเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงจากการคำนวณพบว่า ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักรดิ่ง ริด ตัด D1-D5, กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8, กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 และกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 และค่าประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยของกลุ่มเครื่องจักรดังรูปที่ 5.10



รูปที่ 5.10 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักรทั้งหมด เฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง

จากรูปที่ 5.10 คำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มเครื่องจักรได้ดังนี้ กลุ่มเครื่องจักรดิ่งรีดตัด D1-D5 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเฉลี่ยเท่ากับ 84.53 เปอร์เซ็นต์, เครื่องจักร ตัด MC1-MC8 เฉลี่ยเท่ากับ 89.18 เปอร์เซ็นต์, กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 เฉลี่ยเท่ากับ 45.98 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 เฉลี่ยเท่ากับ 55.65 เปอร์เซ็นต์

หลังจากทำการปรับปรุงได้ทำการเก็บข้อมูลระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2553 นำข้อมูลมาทำการคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรแต่ละกลุ่มหลังทำการปรับปรุง ดังตารางที่ 5.10 – ตารางที่ 5.13 พร้อมแสดงด้วยกราฟ ดังรูปที่ 5.11 – รูปที่ 5.14 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.10 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง รีด ตัด D1-D5 หลังการปรับปรุง

คำนวณค่า OEE เฉลี่ย หลังการปรับปรุง				
เครื่องจักร	เครื่องจักร ดิ่ง รีด ตัด เฉลี่ย 3 เดือนจากเดือน กันยายน 2553 – พฤศจิกายน 2553			
	อัตราเดินเครื่อง (Availability)	ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance)	อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	OEE (%)
D1	93.96	97.48	99.92	91.51
D2	94.63	93.07	99.98	88.05
D3	98.33	86.56	99.57	84.75
D4	98.40	84.17	99.45	82.36
D5	98.68	87.48	100.00	86.33
เฉลี่ย	96.80	89.75	99.78	86.60

ตารางที่ 5.11 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8 หลังการปรับปรุง

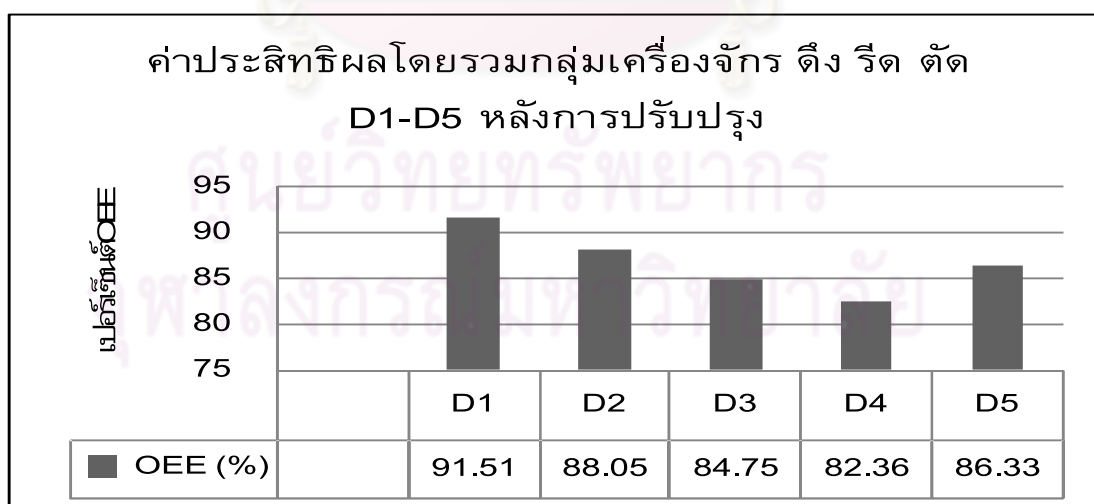
คำนวณค่า OEE เฉลี่ย หลังการปรับปรุง				
เครื่องจักร	เครื่องจักร ตัด เฉลี่ย 3 เดือน จากเดือน กันยายน 2553 - พฤศจิกายน 2553			
	อัตราเดินเครื่อง (Availability)	ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance)	อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	OEE (%)
MC1	99.567	92.2590	99.8734	91.74
MC2	99.436	90.0400	99.8638	89.41
MC3	99.246	91.4665	99.8649	90.65
MC4	99.904	92.3430	99.8546	92.12
MC5	99.642	96.0400	99.8759	95.58
MC6	99.751	96.2991	99.8431	95.91
MC7	99.847	97.2957	99.8984	97.05
MC8	99.999	98.2862	99.8980	98.19
เฉลี่ย	99.6740	94.2537	99.8715	93.83

ตารางที่ 5.12 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness:OEE)กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 หลังการปรับปรุง

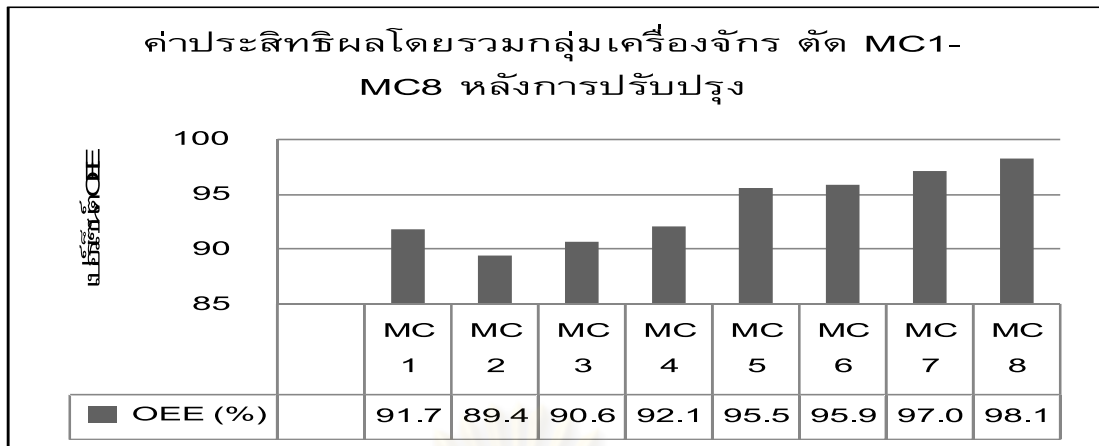
คำนวณค่า OEE เฉลี่ย ประจำเดือน หลังการปรับปรุง				
เครื่องจักร	เครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ เฉลี่ย 3 เดือน จากเดือน กันยายน 2553 - พฤศจิกายน 2553			
	อัตราเดินเครื่อง (Availability)	ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance)	อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	OEE (%)
M1	99.439	75.9077	99.7452	75.29
M2	96.354	80.9336	98.4141	76.75
M3	98.138	82.5513	99.7213	80.79
M4	99.268	88.8953	99.8338	88.10
M5	99.430	78.7924	99.5297	77.97
M7	89.027	93.6777	97.7331	81.51
M8	99.342	83.3782	99.0390	82.03
M9	98.860	83.2316	99.7878	82.11
เฉลี่ย	97.4823	83.4210	97.7600	79.50

ตารางที่ 5.13 ตารางคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) กลุ่มเครื่องจักร เตอบ OV1-OV10 หลังการปรับปรุง

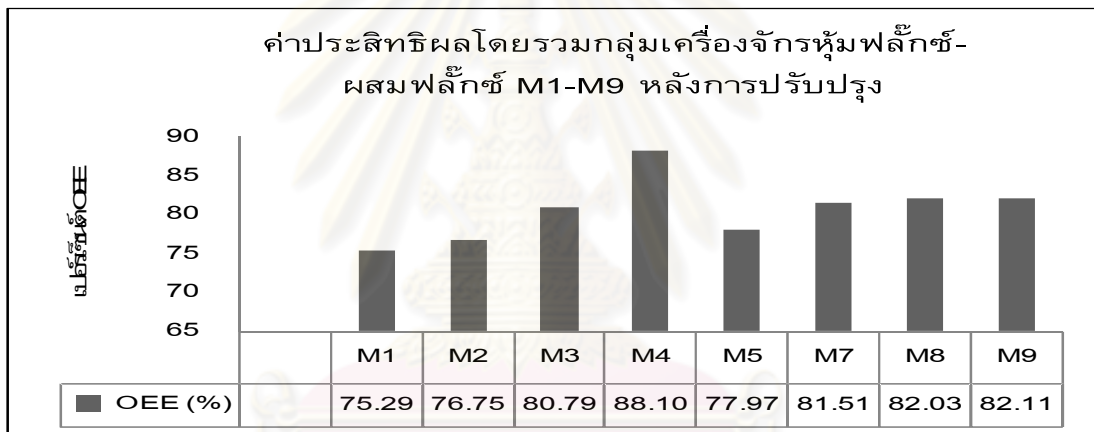
คำนวณค่า OEE ของเครื่องจักร เฉลี่ย หลังการปรับปรุง				
เครื่องจักร	เครื่องจักร เตอบ เฉลี่ย 3เดือน จากเดือน กันยายน2553 -พฤศจิกายน 2553			
	อัตราเดินเครื่อง (Availability)	ประสิทธิภาพเดินเครื่อง (Performance)	อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	OEE (%)
OV1	99.807	73.287	99.562	72.83
OV2	99.584	78.007	99.050	76.94
OV3	99.118	76.810	99.270	75.58
OV4	95.338	86.642	99.544	82.23
OV5	94.796	81.963	99.492	77.30
OV6	93.636	74.006	99.932	69.25
OV8	92.459	71.203	99.939	65.79
OV9	97.113	70.652	99.918	68.56
OV10	99.102	67.573	99.943	66.93
เฉลี่ย	96.773	75.571	99.628	72.86



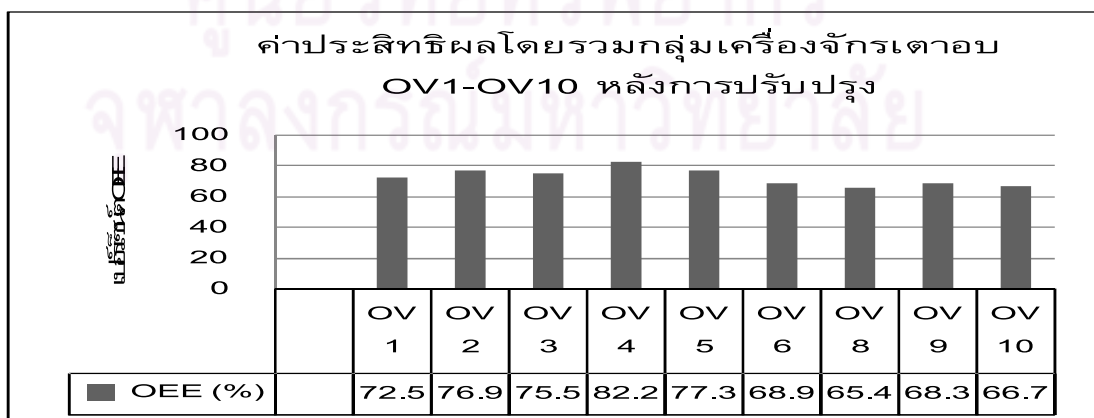
รูปที่ 5.11 ค่าประสิทธิผลโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง รีด ตัด D1- D5 หลังการปรับปรุง



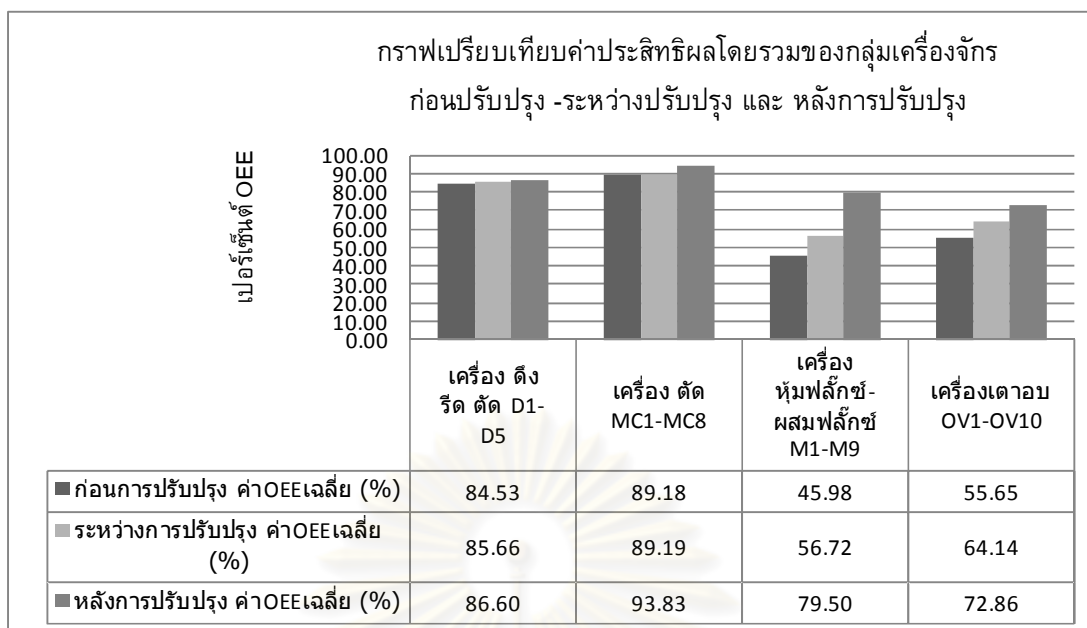
รูปที่ 5.12 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1- MC8 หลังการปรับปรุง



รูปที่ 5.13 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1- M9 หลังการปรับปรุง



รูปที่ 5.14 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร เตาอบ OV1- OV10 หลังการปรับปรุง



รูปที่ 5.15 กราฟเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักร ก่อนปรับปรุง ,ระหว่าง การปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

จากรูปที่ 5.15 เปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักรก่อนปรับปรุง, ระหว่างปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุงถ้าเปรียบเทียบกลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1-D5ก่อนปรับปรุงค่า OEEเท่ากับ 84.53 เปอร์เซ็นต์ และหลังปรับปรุงค่าOEEเท่ากับ 86.60 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้น 2.39 เปอร์เซ็นต์,กลุ่มเครื่องจักร ตัดMC1-MC8ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 89.18 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่าOEEเท่ากับ 93.83 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 4.96 เปอร์เซ็นต์,กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลิกซ์-ผสมฟลิกซ์ M1-M9 ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 45.98 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่าOEE เท่ากับ 79.50 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 42.16 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 55.65 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่าOEE เท่ากับ 72.86 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 23.62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งก่อนการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องจักรทั้งหมดเท่ากับ 68.84 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องจักรทั้งหมดเท่ากับ 83.16 เปอร์เซ็นต์ หรือค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรทั้งหมดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 17.21 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์เป็นการวิจัย เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรโดยการลดความสูญเสียที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการผลิต ซึ่งส่งผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) ซึ่งเกิดจากความสูญเสียเนื่องจากการonganในกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์, ความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรสูญเสียกำลังในการผลิต, ความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตของเสียในกระบวนการผลิต และความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดซ่อม สำหรับปัญหาทางานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาและวิธีการทำงานรวมถึงมาตรฐานในการปฏิบัติงานและ มาตรฐานการผลิตตลอดจนนาระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม(Total Productive Maintenance)มาใช้ในการกระบวนการผลิต ในการศึกษาปัญหาและวิธีการทำงานตลอดจนมาตรฐานการผลิตที่ใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อทำการศึกษาสาเหตุความสูญเสียต่างๆที่กล่าวในข้างต้นโดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ในแต่ละปัญหามาทำการวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้หลักการระดมความคิดร่วมกับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง(Brain Stroming) ,แผนภูมิพาเรโต และ ผังก้างปลา หลังจากทราบสาเหตุของปัญหาแล้วนำผลที่ได้ไปทบทวนสรุปหาแนวทางการปรับปรุง เพื่อยืนยันแนวทางการปรับปรุงกับผู้บริหารระดับสูงว่าแนวทางดังกล่าวถูกต้อง

ส่วนการปรับปรุงงาน สำหรับงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงวิธีการทำงาน.มาตรฐานการผลิต,ปรับปรุงวัตถุดิบ,มาตรฐานการปฏิบัติงาน,ปรับปรุงระบบการบำรุงรักษา เครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ ตลอดจนการอบรมพนักงานที่ทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรและกำหนดตารางบันทึกค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้ถูกต้อง ซึ่งการปรับปรุงดังกล่าวนี้เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยทำการปรับปรุงปัญหาหลักดังนี้

1)ปรับปรุงการonganของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 ทำการปรับปรุงเรื่องปรับวิธีการทำงานในการผสมฟลักซ์และปรับปรุงวัตถุดิบซึ่งหลังจากการปรับปรุงทำให้ลดเวลาในการonganลง

2)ปรับปรุงการสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV4-OV10 โดยทำการปรับปรุ้งเวลาในการอบให้ลดลงเพื่อให้ใกล้เคียงกับเวลาอบมาตรฐานในการอบ ซึ่งผลหลังจากการปรับปรุงทำให้เวลาในการอบลดลง

3)ปรับปรุงการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10 โดยทำการปรับปรุง อุณหภูมิและความชื้นในการอบผลหลังการปรับปรุงทำให้ของเสียหรือลวดเกิดโพรงอากาศ(แก๊ส) ในขั้นตอนการอบลดลง

4)ปรับปรุงการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9ของเสีย เกิดจากการเยื้องศูนย์ในขั้นตอนหุ้มฟลักซ์ และฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดหลังผ่านการหุ้มฟลักซ์ สำหรับการเยื้องศูนย์ปรับปรุงโดยเพิ่มความถี่ในการตรวจสอบให้มากขึ้นส่วนลวดไม่เกาะแกน ลวดทำการเพิ่มการตรวจสอบสภาพแกนลวดและมาตรฐานของผงหล่อลื่นในขั้นตอนการ รีด ตัด ลวดให้มีสภาพพร้อมใช้งาน ผลหลังทำการปรับปรุงทำให้ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกลุ่ม เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ลดลง

5)ปรับปรุงการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดึง รีด ตัด D1-D5 ของเสียเกิดจากความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานเกิดจากขั้นตอนการ ดึง รีด ตัด ทำการปรับปรุงเรื่องความเร็ว การส่งและตัดลวด โดยกำหนดมาตรฐานความเร็วสำหรับการตั้งปรับในการตัดลวดหลังจากทำ การปรับปรุงทำให้ของเสียที่เกิดจากความยาวไม่ได้มาตรฐานลดลง

6)ปรับปรุงการหยุดซ่อมเครื่องจักรทุกกลุ่มในกระบวนการผลิต โดยทำการปรับปรุง ระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีอยู่ปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น กำหนดให้มีระบบการ บำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม(Total Productive Maintenance) โดยกำหนดแผนการ บำรุงรักษา ซึ่งประกอบด้วย

- แผนตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน
- แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายสัปดาห์
- แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน
- แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี
- แผนการหยุดซ่อมบำรุงประจำปี
- ประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ซึ่งแผนการตรวจสอบและการบำรุงรักษาที่กำหนดขึ้นนี้กำหนดให้หน่วยงานที่ใช้เครื่องจักร คือ ฝ่ายผลิตได้มีส่วนร่วมในการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อลดภาระของฝ่ายซ่อมบำรุง และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการบำรุงรักษาในโรงงานให้ดีขึ้น ตลอดจนการใช้ประโยชน์ จากเครื่องจักรในกระบวนการผลิตมากขึ้นทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น

6.1.สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ ได้นำแนวทางการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยดำเนินการลดความสูญเสียที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการผลิตตลอดเชื่อมที่ส่งผลต่อ ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS:OEE) ได้แก่ ความสูญเสียที่เกิดจากการongan,เครื่องจักร สูญเสียกำลังในการผลิต,เครื่องจักรผลิตของเสียหรือไม่ได้คุณภาพ และความสูญเสีย ที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดซ่อมโดยทำการศึกษาปัญหาวิธีการทำงานรวมถึง มาตรฐานในการปฏิบัติงานและมาตรฐานการผลิตตลอดจน นำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ ทุกคนมีส่วนร่วม(Total Productive Maintenance) โดยนำแนวทางการศึกษาและวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) เพิ่มขึ้น

ผลจากการปรับปรุงปัญหาหลักดังกล่าว ทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS:OEE) ก่อนและหลังปรับปรุงแยกตามกลุ่มเครื่องจักรโดยกลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1-D5ก่อนปรับปรุงค่า OEEเท่ากับ 84.53 เปอร์เซ็นต์ และหลังปรับปรุงค่าOEEเท่ากับ 86.60 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 2.39 เปอร์เซ็นต์,กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 89.18 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่าOEEเท่ากับ 93.83 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 4.96 เปอร์เซ็นต์,กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์-ผสมฟลักซ์ M1-M9 ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 45.98 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่าOEE เท่ากับ 79.50 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้น 42.16 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 55.65 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่าOEEเท่ากับ 72.71 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 23.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งก่อนการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องจักรทั้งหมดเท่ากับ 68.84 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องจักรทั้งหมดเท่ากับ 83.16 เปอร์เซ็นต์ หรือค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรทั้งหมดเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 17.21 เปอร์เซ็นต์

6.2. ข้อเสนอแนะ

การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต เพื่อปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตให้สูงขึ้นสำหรับข้อเสนอแนะนั้น การปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในครั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นควรมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานการทำงานและมาตรฐานการผลิตที่ทำการเสนอแนะ ควรมีการทบทวนและให้มีการประเมินตรวจสอบอย่างต่อเนื่องเพื่อยืนยันว่า มาตรฐานที่กำหนดขึ้นนั้นมีความถูกต้องเสมอ

2. การบันทึกข้อมูลการผลิตและข้อมูลการหยุดซ่อมเครื่องจักรของ พนักงานจะต้องทำการบันทึกให้ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงความจริงที่สุด

3. แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพเครื่องจักร

4. ควรมีการจัดเตรียมและ สต็อกอะไหล่และชิ้นส่วนเครื่องจักรให้เพียงพอเมื่อต้องการใช้และตรวจสอบสภาพให้มีความพร้อมในการใช้งานตลอดเวลา

5. มีการทบทวนการอบรมพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องจักรให้เข้าใจเกี่ยวกับวิธีการบำรุงรักษาและ ตรวจสอบเครื่องจักรสม่ำเสมอเพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและถ้ามีการเปลี่ยนเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ใหม่

6. เนื่องจากเครื่องจักรในกระบวนการผลิตมีอายุการใช้งานมานานมากกว่า 30ปียังไม่มีการทดแทนหรือเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ ถึงแม้ว่าระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรและวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอก็ตามในอนาคตข้างหน้า ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักร จะยิ่งเพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนหรือทดแทนเครื่องจักรใหม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ชนัดต์ โรจนะบุรานนท์. การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการพิมพ์ออฟเซต 4 สี. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 2546

ธานี อ่วมอ้อ. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2547
บุญเกียรติ ดีสุขสถิต. วิเคราะห์ความสูญเสียของการพิมพ์บนบรรจุภัณฑ์. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 2545

พูลพร แสงบางปลา. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา TPM. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545

ภาวิณี อาจปรุ. การลดเวลาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เบรกเกอร์.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2551

ยุพา กลอนกลาง. ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไออี
สแควร์. สนพ.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคมและ เนื้อโสม ดิงสัญชลี. การศึกษาการเคลื่อนไหวและ เวลา.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. 2528

วันชัย ริจิรวณิช. การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 2550

วันชัย ริจิรวณิช. หลักการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมเทคนิคและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548

สุทัศน์ รัตนเกื้อกั้วาน. การบริหารการผลิตและการดำเนินงาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548

ภาษาอังกฤษ

Dal. B.Tugwel. P. and great bank ,R(2000),Overall equipment effectiveness as a measure of operation improvement a practical analysis International Journal of operation & Production Management, .20 ,12 : 488-502



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร กลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1-D5

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์ M1- M9

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์ WM1- WM9

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร กลุ่มเครื่องจักร เตาอบ OV1-OV10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตึง รีด ตัด

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์		ประจำวัน	ฝ่าย ช่อมบำรุง														แผนกช่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-DM-01: 00	หน้า : 1/9										
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																															หมายเหตุ				
			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					
1	D 01	สายพานขับชุดตัดลวด																																				
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																				
		ใบมีดตัด																																				
		ชุดล้อตัดลวด																																				
		ชุดSpindle ตัดลวด																																				
		สายพานขับ Cupstand 1																																				
		สายพานขับ Cupstand 2																																				
		สายพานขับ Cupstand 3																																				
		สายพานขับ Cupstand 4																																				
		ระบบเกียร์ Cupstand 1																																				
		ระบบเกียร์ Cupstand 2																																				
		ระบบเกียร์ Cupstand 3																																				
		ระบบเกียร์ Cupstand 4																																				
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 1																																				
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 2																																				
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 3																																				
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 4																																				
ระดับน้ำมัน เกียร์																																						
ล้อขัดผิว(Descaler)																																						
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																					
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร		หัวหน้าแผนก ช่อมบำรุง														ผู้จัดการฝ่ายช่อมบำรุง																						
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....														.....				
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....														วันที่...../...../.....																			

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตึง รีด ตัด

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์		ประจำวัน	ฝ่าย ช่อมบำรุง		แผนกช่อมบำรุง เครื่องกล		เอกสารเลขที่: F-DM-01: 00		หน้า : 2/9																									
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ		
			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
2	D02	สายพานขับชุดตัดลวด																																
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																
		ใบมีดตัด																																
		ชุดล้อตัดลวด																																
		ชุดSpindle ตัดลวด																																
		สายพานขับ Cupstand1																																
		สายพานขับ Cupstand2																																
		สายพานขับ Cupstand3																																
		สายพานขับ Cupstand4																																
		ระบบเกียร์ Cupstand1																																
		ระบบเกียร์ Cupstand2																																
		ระบบเกียร์ Cupstand3																																
		ระบบเกียร์ Cupstand4																																
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 1																																
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 2																																
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 3																																
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 4																																
		ระดับน้ำมัน เกียร์																																
ล้อขัดผิว(Descaler)																																		
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																	
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร					หัวหน้าแผนก ช่อมบำรุง					ผู้จัดการฝ่ายช่อมบำรุง																								
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....					วันที่...../...../.....																								
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	.....					วันที่...../...../.....																								

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตึง ริด ตัด

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน		ฝ่าย ซ่อมบำรุง	แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล	เอกสารเลขที่: F-DM-01: 00	หน้า : 3/9																														
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ			
			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	
3	D03	สายพานขับชุดตัดลวด																																	
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																	
		ใบมีดตัด																																	
		ชุดล้อยัดลวด																																	
		ชุดSpindle ตัดลวด																																	
		สายพานขับCupstand1																																	
		สายพานขับCupstand2																																	
		สายพานขับCupstand3																																	
		สายพานขับCupstand4																																	
		ระบบเกียร์ Cupstand1																																	
		ระบบเกียร์ Cupstand2																																	
		ระบบเกียร์ Cupstand3																																	
		ระบบเกียร์ Cupstand4																																	
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 1																																	
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 2																																	
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 3																																	
		ชุดมอเตอร์ขับ DIE 4																																	
ระดับน้ำมัน เกียร์																																			
ล้อยัดผิว(Descaler)																																			
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																		
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร		หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																							
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....										.....									
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																				

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตึง ริด ตัด

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน		ฝ่าย ซ่อมบำรุง	แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล	เอกสารเลขที่: F-DM-01: 00	หน้า : 4/9																															
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ				
			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		
4	D04	สายพานขับเคลื่อนตัดลวด																																		
		มอเตอร์ขับเคลื่อนตัดลวด																																		
		ใบมีดตัด																																		
		ชุดล้อตัดลวด																																		
		ชุดSpindle ตัดลวด																																		
		สายพานขับเคลื่อนCupstand1																																		
		สายพานขับเคลื่อนCupstand2																																		
		สายพานขับเคลื่อนCupstand3																																		
		สายพานขับเคลื่อนCupstand4																																		
		ระบบเกียร์ Cupstand1																																		
		ระบบเกียร์ Cupstand2																																		
		ระบบเกียร์ Cupstand3																																		
		ระบบเกียร์ Cupstand4																																		
		ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน DIE 1																																		
		ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน DIE 2																																		
		ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน DIE 3																																		
		ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน DIE 4																																		
ระดับน้ำมัน เกียร์																																				
ล้อขัดผิว(Descaler)																																				
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																			
		รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง														
1.....		2.....			3.....			4.....			5.....			วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....												
6.....		7.....			8.....			9.....			10.....																									

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตึง รีด ตัด																																				
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-DM-01: 00					หน้า : 5/9											
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ				
			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		
5	D05	สายพานขับเคลื่อนตัดลวด																																		
		มอเตอร์ขับเคลื่อนตัดลวด																																		
		ใบมีดตัด																																		
		ชุดล้อตัดลวด																																		
		ชุดSpindle ตัดลวด																																		
		สายพานขับเคลื่อน Cupstand1																																		
		สายพานขับเคลื่อน Cupstand2																																		
		สายพานขับเคลื่อน Cupstand3																																		
		สายพานขับเคลื่อน Cupstand4																																		
		ระบบเกียร์ Cupstand1																																		
		ระบบเกียร์ Cupstand2																																		
		ระบบเกียร์ Cupstand3																																		
		ระบบเกียร์ Cupstand4																																		
		ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน DIE 1																																		
		ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน DIE 2																																		
		ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน DIE 3																																		
		ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน DIE 4																																		
ระดับน้ำมัน เกียร์																																				
ล้อขัดผิว(Descaler)																																				
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																			
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตัด																																					
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-CM-01: 00					หน้า : 6/9												
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ					
			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			
6	MC01	สายพานขับชุดตัดลวด																																			
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																			
		ใบมีดตัด																																			
		ชุดล้อตัดลวด																																			
		ชุดSpindle ตัดลวด																																			
		ชุดปรับความเร็วตัด																																			
		เฟืองขับชุดตัดลวด																																			
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																			
		โซ่ขับ																																			
		ลูกเบี้ยวชุดตัด																																			
7	MC02	สายพานขับชุดตัดลวด																																			
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																			
		ใบมีดตัด																																			
		ชุดล้อตัดลวด																																			
		ชุดSpindle ตัดลวด																																			
		ชุดปรับความเร็วตัด																																			
		เฟืองขับชุดตัดลวด																																			
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																			
		โซ่ขับ																																			
		ลูกเบี้ยวชุดตัด																																			
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม																																				
	2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม																																				
3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																					
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																	
1.....			2.....			3.....			4.....			5.....			6.....			7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....			วันที่...../...../.....				
6.....			7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....			วันที่...../...../.....			วันที่...../...../.....			วันที่...../...../.....			วันที่...../...../.....			วันที่...../...../.....							

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตัด																																					
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-CM-01: 00					หน้า : 7/9												
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ					
			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			
8	MC03	สายพานขับเคลื่อน																																			
		มอเตอร์ขับเคลื่อน																																			
		ใบมีดตัด																																			
		ชุดล้อขับเคลื่อน																																			
		ชุดSpindle ตัด																																			
		ชุดปรับความเร็วตัด																																			
		เฟืองขับเคลื่อน																																			
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																			
		โซ่ขับ																																			
		ลูกเบี้ยวชุดตัด																																			
9	MC04	สายพานขับเคลื่อน																																			
		มอเตอร์ขับเคลื่อน																																			
		ใบมีดตัด																																			
		ชุดล้อขับเคลื่อน																																			
		ชุดSpindle ตัด																																			
		ชุดปรับความเร็วตัด																																			
		เฟืองขับเคลื่อน																																			
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																			
		โซ่ขับ																																			
		ลูกเบี้ยวชุดตัด																																			
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																				
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																	
1.....		2.....		3.....		4.....		5.....		.....										.....						
6.....		7.....		8.....		9.....		10.....		วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																	

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตัด																																								
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-CM-01: 00					หน้า : 8/9															
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ								
			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						
10	MC05	สายพานขับชุดตัดลวด																																						
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																						
		ใบมีดตัด																																						
		ชุดล้อยัดลวด																																						
		ชุดSpindle ตัดลวด																																						
		ชุดปรับความเร็วตัด																																						
		เฟืองขับชุดตัดลวด																																						
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																						
		โซ่ขับ																																						
		ลูกเบี้ยวชุดตัด																																						
11	MC06	สายพานขับชุดตัดลวด																																						
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																						
		ใบมีดตัด																																						
		ชุดล้อยัดลวด																																						
		ชุดSpindle ตัดลวด																																						
		ชุดปรับความเร็วตัด																																						
		เฟืองขับชุดตัดลวด																																						
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																						
		โซ่ขับ																																						
		ลูกเบี้ยวชุดตัด																																						
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันที่ทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																							
	รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																			
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....																																		
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....																																			

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตัด																																						
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ช่อมบำรุง										แผนกช่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-CM-01: 00		หน้า : 9/9						
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ						
			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				
12	MC07	สายพานขับชุดตัดลวด																																				
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																				
		ใบมีดตัด																																				
		ชุดล้อตัดลวด																																				
		ชุดSpindle ตัดลวด																																				
		ชุดปรับความเร็วตัด																																				
		เฟืองขับชุดตัดลวด																																				
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																				
		โซ่ขับ																																				
		ลูกเบี้ยวชุดตัด																																				
13	MC08	สายพานขับชุดตัดลวด																																				
		มอเตอร์ขับชุดตัดลวด																																				
		ใบมีดตัด																																				
		ชุดล้อตัดลวด																																				
		ชุดSpindle ตัดลวด																																				
		ชุดปรับความเร็วตัด																																				
		เฟืองขับชุดตัดลวด																																				
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																				
		โซ่ขับ																																				
		ลูกเบี้ยวชุดตัด																																				
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม																																					
	2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม																																					
3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																						
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ช่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายช่อมบำรุง																		
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.....	วันที่...../...../.....	วันที่...../...../.....						
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.....	วันที่...../...../.....	วันที่...../...../.....											

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ตึง รีด ตัด

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์		ประจำวัน	ฝ่าย ผลิต		แผนก ตึง รีด ตัด		เอกสารเลขที่ : F-DM-01: 00		หน้า :1/5																													
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																															หมายเหตุ				
			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					
1	D 01	ชุด Cup stance 1																																				
		-สภาพชุดสายพานขับ																																				
		-สภาพDIEรีดลวด																																				
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																				
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																				
		ชุด Cup stance 2																																				
		-สภาพชุดสายพานขับ																																				
		-สภาพDIEรีดลวด																																				
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																				
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																				
		ชุด Cup stance 3																																				
		-สภาพชุดสายพานขับ																																				
		-สภาพDIEรีดลวด																																				
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																				
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																				
		ชุด Cup stance 4																																				
		-สภาพชุดสายพานขับ																																				
-สภาพDIEรีดลวด																																						
-มอเตอร์ขับชุดDIE																																						
-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																						
หมายเหตุ		1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือไปแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																				
		รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ตึง รีด ตัด										ผู้จัดการฝ่ายผลิต																
1.....		2.....			3.....			4.....			5.....			วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....														
6.....		7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....														

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน		ฝ่าย ผลิต	แผนก ดึง รีด ตัด	เอกสารเลขที่ : F-DM-01 : 00	หน้า :2/5																													
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																															หมายเหตุ
			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	
2	D 02	ชุด Cup stance 1																																
		-สภาพชุดสายพานขับ																																
		-สภาพDIEรีดลวด																																
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																
		ชุด Cup stance 2																																
		-สภาพชุดสายพานขับ																																
		-สภาพDIEรีดลวด																																
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																
		ชุด Cup stance 3																																
		-สภาพชุดสายพานขับ																																
		-สภาพDIEรีดลวด																																
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																
		ชุด Cup stance 4																																
-สภาพชุดสายพานขับ																																		
-สภาพDIEรีดลวด																																		
-มอเตอร์ขับชุดDIE																																		
-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																		
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																	
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร		หัวหน้าแผนก ดึง รีด ตัด															ผู้จัดการฝ่ายผลิต																	
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	วันที่...../...../.....															วันที่...../...../.....														
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....																														

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด																																								
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ผลิต										แผนก ดึง รีด ตัด										เอกสารเลขที่ : F-DM-01 : 00		หน้า :3/5								
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ								
			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						
3	D 03	ชุด Cup stance 1																																						
		-สภาพชุดสายพานขับ																																						
		-สภาพDIEรีดลวด																																						
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																						
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																						
		ชุด Cup stance 2																																						
		-สภาพชุดสายพานขับ																																						
		-สภาพDIEรีดลวด																																						
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																						
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																						
		ชุด Cup stance 3																																						
		-สภาพชุดสายพานขับ																																						
		-สภาพDIEรีดลวด																																						
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																						
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																						
		ชุด Cup stance 4																																						
-สภาพชุดสายพานขับ																																								
-สภาพDIEรีดลวด																																								
-มอเตอร์ขับชุดDIE																																								
-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																								
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																							
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ดึง รีด ตัด										ผู้จัดการฝ่ายผลิต																				
1.....		2.....			3.....			4.....			5.....			.....										.....					
6.....		7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด																																										
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์		ประจำวัน		ฝ่าย ผลิต										แผนก ดึง รีด ตัด										เอกสารเลขที่ : F-DM-01 : 00						หน้า :4/5												
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ										
			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								
4	D 04	ชุด Cup stance 1																																								
		-สภาพชุดสายพานขับ																																								
		-สภาพDIEรีดลวด																																								
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																								
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																								
		ชุด Cup stance 2																																								
		-สภาพชุดสายพานขับ																																								
		-สภาพDIEรีดลวด																																								
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																								
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																								
		ชุด Cup stance 3																																								
		-สภาพชุดสายพานขับ																																								
		-สภาพDIEรีดลวด																																								
		-มอเตอร์ขับชุดDIE																																								
		-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																								
		ชุด Cup stance 4																																								
-สภาพชุดสายพานขับ																																										
-สภาพDIEรีดลวด																																										
-มอเตอร์ขับชุดDIE																																										
-การทำงานชุดเกียร์ขับ																																										
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																									
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร		หัวหน้าแผนก ดึง รีด ตัด										ผู้จัดการฝ่ายผลิต																														
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....										.....																
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																											

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์																																								
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง							แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล							เอกสารเลขที่: F-M-01: 00					หน้า : 1/8											
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ								
			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						
1	M01	มอเตอร์ขับเคลื่อนส่งลวด																																						
		มอเตอร์สายพานส่งลวด																																						
		ระบบเกียร์เครื่องส่งลวด																																						
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																						
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																						
		มอเตอร์ปรับความเร็วลวด																																						
		เฟืองขับเคลื่อนส่งลวด																																						
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																						
		เกจวัดแรงดัน																																						
		สายพานลำเลียงลวด																																						
		มอเตอร์ชุด Arc starter																																						
		ชุด Hydraulic Cylinder																																						
		ชุด Roller Feeder																																						
		ทอส่งลวด Rod Guider																																						
		ชุด Coating Chamber																																						
		ชุด Die Casing																																						
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																						
ระดับน้ำมันHydraulic																																								
อุปกรณ์ Magneticส่งลวด																																								
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																							
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																				
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.....	วันที่...../...../.....									

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์																																						
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ช่อมบำรุง										แผนกช่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-M-01: 00		หน้า : 2/8						
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ						
			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				
2	M02	มอเตอร์ขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																				
		มอเตอร์สายพานส่งลวด																																				
		ระบบเกียร์เครื่องส่งลวด																																				
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																				
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																				
		มอเตอร์ปรับความเร็วลวด																																				
		เฟืองขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																				
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																				
		เกจวัดแรงดัน																																				
		สายพานล้าเสี่ยงลวด																																				
		มอเตอร์ชุดArc starter																																				
		ชุดHydraulic Cylinder																																				
		ชุด Roller Feeder																																				
		ท่อส่งลวด Rod Guider																																				
		ชุด Coating Chamber																																				
		ชุด Die Casing																																				
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																				
ระดับน้ำมันHydraulic																																						
อุปกรณ์ Magneticส่งลวด																																						
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																					
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ช่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายช่อมบำรุง																		
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....																																
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....																																	

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน		ฝ่าย ซ่อมบำรุง	แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล	เอกสารเลขที่: F-M-01: 00	หน้า : 3/8																																
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ					
			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			
3	M03	มอเตอร์ขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																			
		มอเตอร์สายพานส่งลวด																																			
		ระบบเกียร์เครื่องส่งลวด																																			
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																			
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																			
		มอเตอร์ปรับความเร็วลวด																																			
		เฟืองขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																			
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																			
		เกจวัดแรงดัน																																			
		สายพานลำเลียงลวด																																			
		มอเตอร์ชุด Arc starter																																			
		ชุด Hydraulic Cylinder																																			
		ชุด Roller Feeder																																			
		ท่อส่งลวด Rod Guider																																			
		ชุด Coating Chamber																																			
		ชุด Die Casing																																			
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																			
		ระดับน้ำมันHydraulic																																			
อุปกรณ์ Magneticส่งลวด																																					
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																				
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร		หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																									
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....	วันที่...../...../.....																										

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์																																								
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-M-01: 00					หน้า : 4/8															
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ								
			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						
4	M04	มอเตอร์ขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																						
		มอเตอร์สายพานส่งลวด																																						
		ระบบเกียร์เครื่องส่งลวด																																						
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																						
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																						
		มอเตอร์ปรับความเร็วลวด																																						
		เฟืองขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																						
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																						
		เกจวัดแรงดัน																																						
		สายพานลำเลียงลวด																																						
		มอเตอร์ชุดArc starter																																						
		ชุดHydraulic Cylinder																																						
		ชุด Roller Feeder																																						
		ท่อส่งลวด Rod Guider																																						
		ชุด Coating Chamber																																						
		ชุด Die Casing																																						
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																						
ระดับน้ำมันHydraulic																																								
อุปกรณ์ Magneticส่งลวด																																								
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																							
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																				
1.....		2.....		3.....		4.....		5.....		.....										.....									
6.....		7.....		8.....		9.....		10.....		วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																				

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์																																								
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-M-01: 00					หน้า : 5/8															
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ								
			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						
5	M05	มอเตอร์ขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																						
		มอเตอร์สายพานส่งลวด																																						
		ระบบเกียร์เครื่องส่งลวด																																						
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																						
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																						
		มอเตอร์ปรับความเร็วลวด																																						
		เฟืองขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																						
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																						
		เกจวัดแรงดัน																																						
		สายพานลำเลียงลวด																																						
		มอเตอร์ชุด Arc starter																																						
		ชุด Hydraulic Cylinder																																						
		ชุด Roller Feeder																																						
		ท่อส่งลวด Rod Guider																																						
		ชุด Coating Chamber																																						
		ชุด Die Casing																																						
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																						
ระดับน้ำมันHydraulic																																								
อุปกรณ์ Magneticส่งลวด																																								
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																							
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																				
1.....		2.....		3.....		4.....		5.....		.....										.....									
6.....		7.....		8.....		9.....		10.....		วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																				

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร หุ้มพลาสติก

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน		ฝ่าย ซ่อมบำรุง		แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล		เอกสารเลขที่: F-M-01: 00		หน้า : 6/8																										
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																												หมายเหตุ			
			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
6	M07	มอเตอร์ขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																
		มอเตอร์สายพานส่งลวด																																
		ระบบเกียร์เครื่องส่งลวด																																
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																
		มอเตอร์ปรับความเร็วลวด																																
		เฟืองขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																
		เกจวัดแรงดัน																																
		สายพานลำเลียงลวด																																
		มอเตอร์ชุดArc starter																																
		ชุดHydraulic Cylinder																																
		ชุด Roller Feeder																																
		ท่อส่งลวด Rod Guider																																
		ชุด Coating Chamber																																
		ชุด Die Casing																																
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																
		ระดับน้ำมันHydraulic																																
อุปกรณ์ Magneticส่งลวด																																		
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																	
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร		หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																						
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....										.....								
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																			

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟิล์ม																																			
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-M-01: 00					หน้า : 7/8										
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ			
			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	
7	M08	มอเตอร์ขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																	
		มอเตอร์สายพานส่งลวด																																	
		ระบบเกียร์เครื่องส่งลวด																																	
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																	
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																	
		มอเตอร์ปรับความเร็วลวด																																	
		เฟืองขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																	
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																	
		เกจวัดแรงดัน																																	
		สายพานลำเลียงลวด																																	
		มอเตอร์ชุดArc starter																																	
		ชุดHydraulic Cylinder																																	
		ชุด Roller Feeder																																	
		ท่อส่งลวด Rod Guider																																	
		ชุด Coating Chamber																																	
		ชุด Die Casing																																	
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																	
		ระดับน้ำมันHydraulic																																	
อุปกรณ์ Magneticส่งลวด																																			
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																		
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง															
1.....			2.....			3.....			4.....			5.....			.....																			
6.....			7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....																				

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟิล์ม																																					
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-M-01: 00		หน้า :8/8					
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ					
			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			
8	M09	มอเตอร์ขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																			
		มอเตอร์สายพานส่งลวด																																			
		ระบบเกียร์เครื่องส่งลวด																																			
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																			
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																			
		มอเตอร์ปรับความเร็วลวด																																			
		เฟืองขับเคลื่อนชุดส่งลวด																																			
		ระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า																																			
		เกจวัดแรงดัน																																			
		สายพานลำเลียงลวด																																			
		มอเตอร์ชุดArc starter																																			
		ชุดHydraulic Cylinder																																			
		ชุด Roller Feeder																																			
		ท่อส่งลวด Rod Guider																																			
		ชุด Coating Chamber																																			
		ชุด Die Casing																																			
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																			
		ระดับน้ำมันHydraulic																																			
อุปกรณ์ Magneticส่งลวด																																					
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																				
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																	
1.....			2.....			3.....			4.....			5.....			.....																					
6.....			7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....																						

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์																																							
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-WM-01: 00		หน้า :1/8							
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ							
			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					
1	WM01	มอเตอร์ขับ																																					
		ระบบ GEAR ขับเครื่องผสม																																					
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																					
		กระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																					
		ระบบท่อและอุปกรณ์ Hyd.																																					
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																					
		เกจวัดแรงดัน																																					
		อุปกรณ์และ ระบบไฟฟ้า																																					
		Timer																																					
		ระดับน้ำมันHydraulic																																					
		ล้อยึด/ผสม																																					
		ผนังพื้นเครื่องผสม																																					
		ใบกวาด(ใน)																																					
		ใบกวาด(นอก)																																					
		Chuteรองรับฟลักซ์เพื่ออัดก้อน																																					
		รางรองรับก้อนฟลักซ์																																					
		ผนังกระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																					
อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น																																							
ระยะห่างล้อยึด/ผสมกับพื้น																																							
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																						
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																			
1.....		2.....		3.....		4.....		5.....		.....										.....								
6.....		7.....		8.....		9.....		10.....		วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																			

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์																																				
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่ : F-WM-01: 00		หน้า :2/8				
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ				
			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		
2	WM02	มอเตอร์ขับเคลื่อน																																		
		ระบบ GEAR ขับเครื่องผสม																																		
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																		
		กระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																		
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																		
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																		
		เกจวัดแรงดัน																																		
		อุปกรณ์และ ระบบไฟฟ้า																																		
		Timer																																		
		ระดับ น้ำมันHydraulic																																		
		ล้อยืด/ผสม																																		
		ผนังพื้นเครื่องผสม																																		
		ใบกวาด(ใน)																																		
		ใบกวาด(นอก)																																		
		Chuteรองรับฟลักซ์เพื่ออัดก้อน																																		
		รางรองรับก้อนฟลักซ์																																		
		ผนังกระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																		
อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น																																				
ระยะห่างล้อยืด/ผสมกับพื้น																																				
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																			
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																
1.....		2.....		3.....		4.....		5.....		.....										วันที่...../...../.....															
6.....		7.....		8.....		9.....		10.....		วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์																																						
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง								แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล							เอกสารเลขที่: F-WM-01: 00				หน้า :3/8									
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																														หมายเหตุ					
			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				
3	WM03	มอเตอร์ขับเคลื่อน																																				
		ระบบ GEAR ขับเครื่องผสม																																				
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																				
		กระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																				
		ระบบท่อและอุปกรณ์Hyd.																																				
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																				
		เกจวัดแรงดัน																																				
		อุปกรณ์และ ระบบไฟฟ้า																																				
		Timer																																				
		ระดับ น้ำมันHydraulic																																				
		ล้อยึด/ผสม																																				
		ผนังพื้นเครื่องผสม																																				
		ใบกวาด(ใน)																																				
		ใบกวาด(นอก)																																				
		Chuteรองรับฟลักซ์เพื่ออัดก้อน																																				
		รางรองรับก้อนฟลักซ์																																				
ผนังกระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																						
อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น																																						
ระยะห่าง ล้อยึด/ผสมกับพื้น																																						
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																					
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																		
1.....		2.....			3.....			4.....			5.....			.....																							
6.....		7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....																								

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์																																					
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-WM-01: 00		หน้า :4/8					
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																												หมายเหตุ						
			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			
4	WM04	มอเตอร์ขับเคลื่อน																																			
		ระบบ GEAR ขับเครื่องผสม																																			
		มอเตอร์ปั๊ม Hydraulic																																			
		กระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																			
		ระบบท่อและอุปกรณ์ Hyd.																																			
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																			
		เกจวัดแรงดัน																																			
		อุปกรณ์และ ระบบไฟฟ้า																																			
		Timer																																			
		ระดับ น้ำมัน Hydraulic																																			
		ล้อยึด/ผสม																																			
		ผนังพื้นเครื่องผสม																																			
		ใบกวาด(ใน)																																			
		ใบกวาด(นอก)																																			
		Chuteรองรับฟลักซ์เพื่ออัดก้อน																																			
		รางรองรับก้อนฟลักซ์																																			
		ผนังกระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																			
		อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น																																			
ระยะห่าง ล้อยึด/ผสมกับพื้น																																					
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																				
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																	
1.....		2.....		3.....		4.....		5.....		.....										.....						
6.....		7.....		8.....		9.....		10.....		วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																	

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์																																						
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ช่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-WM-01: 00		หน้า :5/8						
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ						
			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				
5	WM05	มอเตอร์ขับ																																				
		ระบบ GEAR ขับเครื่องผสม																																				
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																				
		กระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																				
		ระบบท่อและอุปกรณ์ Hyd.																																				
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																				
		เกจวัดแรงดัน																																				
		อุปกรณ์และ ระบบไฟฟ้า																																				
		Timer																																				
		ระดับ น้ำมันHydraulic																																				
		ล้อยึด/ผสม																																				
		ผนังพื้นเครื่องผสม																																				
		ใบกวาด(ใน)																																				
		ใบกวาด(นอก)																																				
		Chuteรองรับฟลักซ์เพื่ออัดก้อน																																				
		รางรองรับก้อนฟลักซ์																																				
ผนังกระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																						
อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น																																						
ระยะห่างล้อยึด/ผสมกับพื้น																																						
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																					
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ช่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																		
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....																																
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....																																	

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์																																						
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน								ฝ่าย ซ่อมบำรุง								แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล								เอกสารเลขที่ : F-WM-01: 00				หน้า :6/8										
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ						
			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				
6	WM07	มอเตอร์ขับเคลื่อน																																				
		ระบบ GEAR ขับเครื่องผสม																																				
		มอเตอร์ปั๊ม Hydraulic																																				
		กระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																				
		ระบบท่อและอุปกรณ์ Hyd.																																				
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																				
		เกจวัดแรงดัน																																				
		อุปกรณ์และ ระบบไฟฟ้า																																				
		Timer																																				
		ระดับ น้ำมัน Hydraulic																																				
		ล้อยึด/ผสม																																				
		ผนังพื้นเครื่องผสม																																				
		ใบกวาด(ใน)																																				
		ใบกวาด(นอก)																																				
		Chuteรองรับฟลักซ์เพื่ออัดก้อน																																				
		รางรองรับก้อนฟลักซ์																																				
		ผนังกระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																				
		อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น																																				
ระยะห่างล้อยึด/ผสมกับพื้น																																						
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																					
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																		
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....																																		
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....						วันที่...../...../.....																											

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์																																								
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ช่อมบำรุง										แผนกช่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่ : F-WM-01: 00		หน้า :7/8								
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ								
			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						
7	WM08	มอเตอร์ขับเคลื่อน																																						
		ระบบ GEAR ขับเครื่องผสม																																						
		มอเตอร์ปั๊มHydraulic																																						
		กระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																						
		ระบบท่อและอุปกรณ์ Hyd.																																						
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																						
		เกจวัดแรงดัน																																						
		อุปกรณ์และ ระบบไฟฟ้า																																						
		Timer																																						
		ระดับ น้ำมันHydraulic																																						
		ล้อยึด/ผสม																																						
		ผนังพื้นเครื่องผสม																																						
		ใบกวาด(ใน)																																						
		ใบกวาด(นอก)																																						
		Chuteรองรับฟลักซ์เพื่ออัดก้อน																																						
		รางรองรับก้อนฟลักซ์																																						
		ผนังกระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																						
อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น																																								
ระยะห่าง ล้อยึด/ผสมกับพื้น																																								
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																							
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ช่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายช่อมบำรุง																				
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....																																		
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....																																			

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน		ฝ่าย ซ่อมบำรุง		แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล		เอกสารเลขที่: F-WM-01: 00		หน้า :8/8																													
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ					
			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			
8	WM09	มอเตอร์ขับเคลื่อน																																			
		ระบบ GEAR ขับเครื่องผสม																																			
		มอเตอร์ปั๊ม Hydraulic																																			
		กระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																			
		ระบบท่อและอุปกรณ์ Hyd.																																			
		ระบบและอุปกรณ์ควบคุม																																			
		เกจวัดแรงดัน																																			
		อุปกรณ์และ ระบบไฟฟ้า																																			
		Timer																																			
		ระดับน้ำมัน Hydraulic																																			
		ล้อยึด/ผสม																																			
		ผนังพื้นเครื่องผสม																																			
		ใบกวาด(ใน)																																			
		ใบกวาด(นอก)																																			
		Chuteรองรับฟลักซ์เพื่ออัดก้อน																																			
		รางรองรับก้อนฟลักซ์																																			
ผนังกระบอกอัดก้อนฟลักซ์																																					
อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น																																					
ระยะห่างล้อยึด/ผสมกับพื้น																																					
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																				
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร													หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง													ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง											
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....																																	
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....													วันที่...../...../.....																			

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร : กลุ่มเครื่องจักร เตายอบ - ต่อเนื่อง																																		
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่ : F-OM -01 : 00		หน้า : 1 / 9		
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน พ.ศ.																													หมายเหตุ		
			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
1	OV1	มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 1																																
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 2																																
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 3																																
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 4																																
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 5																																
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 6																																
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 7																																
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 8																																
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยงชั้น 9																																
		อุณหภูมิห้อง 1 - 9																																
		ชุดอุปกรณ์ Burner																																
		ระบบ สัญญาณ Sensor																																
		โซล่าเลี้ยงชั้น 1 - 9																																
		เฟืองโซล่าเลี้ยงชั้น 1 - 10																																
		อุปกรณ์ Thermometer																																
		สัทหลายตรงปีกโซ																																
อุปกรณ์และท่อส่งแก๊ส																																		
ฉนวนหุ้ม																																		
อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า																																		
หมายเหตุ	1. ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2. ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3. ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันที่ทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																	
	รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง													
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....																														
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่/..../.....										วันที่/..../.....										วันที่/..../.....									

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร เตอบ -ต่อเนื่อง																																							
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-OM-01: 00		หน้า :2/9							
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ							
			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					
2	OV2	มอเตอร์ขับเคลื่อนโซ่ลำเลียงชั้น1																																					
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซ่ลำเลียงชั้น2																																					
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซ่ลำเลียงชั้น3																																					
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซ่ลำเลียงชั้น4																																					
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซ่ลำเลียงชั้น5																																					
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซ่ลำเลียงชั้น6																																					
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซ่ลำเลียงชั้น7																																					
		ผนังภายนอกเตอบ																																					
		ฉนวนหุ้ม																																					
		ระบบวาล์วปิด-เปิดแก๊ส																																					
		ชุดอุปกรณ์ Burner																																					
		ระบบ สัญญาณ Senser																																					
		โซ่ลำเลียงชั้น1-7																																					
		เฟืองโซ่ลำเลียงชั้น1-7																																					
		อุปกรณ์ Thermometer																																					
		สัทมาตรองปีกโซ่																																					
		อุปกรณ์ควบคุมแก๊ส																																					
ระบบ ท่อส่งแก๊ส																																							
อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า																																							
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																						
	รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																		
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....										วันที่...../...../.....																								
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	.....										วันที่...../...../.....																								

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร เตอบ -ต่อเนื่อง																																								
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-OM-01: 00		หน้า :3/9								
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																														หมายเหตุ							
			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						
3	OV3	มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยง 1 - 2																																						
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยง 3 - 4																																						
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยง 5 - 6																																						
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยง 7 - 8																																						
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยง 9 -10																																						
		มอเตอร์ขับเคลื่อนโซล่าเลี้ยง 11-12																																						
		ปล่องระบายลมร้อน																																						
		ผนังภายนอกเตอบ																																						
		ฉนวนหุ้ม																																						
		ระบบวาล์วปิด-เปิดแก๊ส																																						
		ชุดอุปกรณ์ Burner																																						
		ระบบ สัญญาณ Senser																																						
		โซล่าเลี้ยงชั้น 1-12																																						
		เฟืองโซล่าเลี้ยงชั้น 1-12																																						
		อุปกรณ์ Thermometer																																						
		สัทมาตรองปีกโซ่																																						
		อุปกรณ์ควบคุมแก๊ส																																						
		ระบบท่อส่งแก๊ส																																						
อุปกรณ์/ระบบไฟฟ้า																																								
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																							
		รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																		
1.....		2.....			3.....			4.....			5.....			.....																									
6.....		7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....																										
																						วันที่...../...../.....																		

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร เตอบ-ไม่ต่อเนื่อง																																							
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-OM-01: 00					หน้า :4/9														
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ							
			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					
4	OV4	อุปกรณ์ควบคุมแก๊ส																																					
		ชุดอุปกรณ์ Burner																																					
		อุปกรณ์ Thermometer																																					
		ระบบท่อส่งแก๊ส																																					
		อุปกรณ์/ระบบไฟฟ้า																																					
		ฉนวน/ปะเก็นฝาปิด-เปิด																																					
		ฉนวนหุ้มผนังเตา																																					
		ผนังภายนอกเตอบ																																					
		อุณหภูมิอบ																																					
		ระบบวาล์วปิด-เปิดแก๊ส																																					
		มอเตอร์พัดลม (Blower)																																					
		ระบบท่อลมร้อน																																					
		วาล์วปิด-เปิดลมภายในเตา																																					
		มอเตอร์ชุด Burner																																					
		อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ																																					
		อุปกรณ์ Timer																																					
		ผนังเตอบภายในเตา																																					
		พื้นผนังเตอบภายในเตา																																					
ปล่องไฟ(Stack)																																							
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																						
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																			
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....																																			
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																								

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร เตอบ-ไม่ต่อเนื่อง																																					
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-OM-01: 00					หน้า :5/9												
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																												หมายเหตุ						
			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			
5	OV5	อุปกรณ์ควบคุมแก๊ส																																			
		ชุดอุปกรณ์ Burner																																			
		อุปกรณ์ Thermometer																																			
		ระบบท่อส่งแก๊ส																																			
		อุปกรณ์/ระบบไฟฟ้า																																			
		ฉนวน/ปะเก็นฝาปิด-เปิด																																			
		ฉนวนหุ้มผนังเตา																																			
		ผนังภายนอกเตอบ																																			
		อุณหภูมิอบ																																			
		ระบบวาล์วปิด-เปิดแก๊ส																																			
		มอเตอร์พัดลม (Blower)																																			
		ระบบท่อลมร้อน																																			
		วาล์วปิด-เปิดลมภายในเตา																																			
		มอเตอร์ชุด Burner																																			
		อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ																																			
		อุปกรณ์ Timer																																			
		ผนังเตอบภายในเตา																																			
		พื้นผนังเตอบภายในเตา																																			
ปล่องไฟ(Stack)																																					
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																				
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร			หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																								
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	.....										.....											
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																						

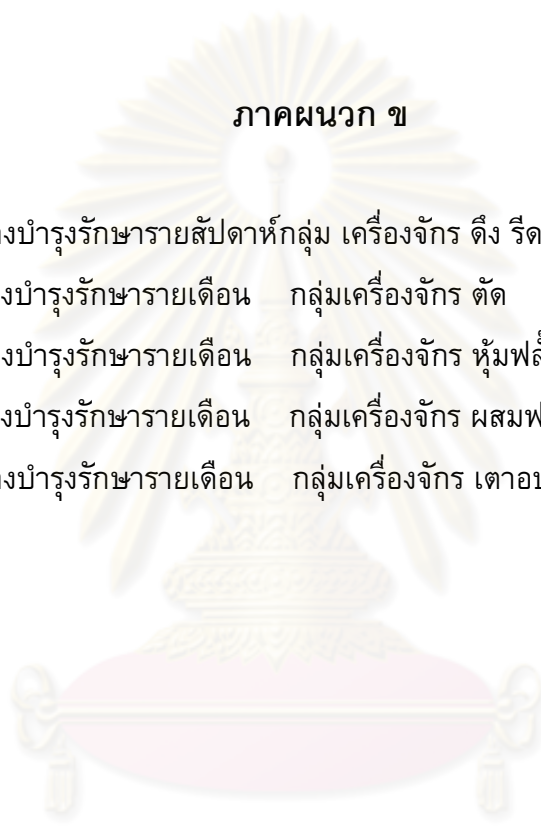
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร เตอบ-ไม้ต่อเนื่อง																																																
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง							แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล						เอกสารเลขที่: F-OM-01: 00					หน้า :6/9																				
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																																													
			วันที่																															หมายเหตุ														
			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															
6	OV6	อุปกรณ์ Heater																																														
		ใบพัดลม Blower																																														
		อุปกรณ์ Thermometer																																														
		อุปกรณ์/ระบบ ไฟฟ้า																																														
		ฉนวน/ปะเก็นฝาปิด-เปิด																																														
		ฉนวนหุ้มผนังเตา																																														
		ผนังภายนอกเตอบ																																														
		อุณหภูมิมือ																																														
		อุณหภูมิผนังภายนอกเตา																																														
		มอเตอร์พัดลม (Blower)																																														
		อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ																																														
		อุปกรณ์ Timer																																														
		วาล์วปิด-เปิดลมภายในเตา																																														
		ผนังภายในเตอบ																																														
		พื้นผนังภายในเตอบ																																														
ปล่องไฟ(Stack)																																																
หมายเหตุ			<p>1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม</p> <p>2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม</p> <p>3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันที่ทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ</p>																																													
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																												
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....																																												
6.....	7.....	8.....	9.....	10.....													วันที่...../...../.....																															

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร เตอบ-ไม่ต่อเนื่อง																																						
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล								เอกสารเลขที่: F-OM-01: 00			หน้า :7/9							
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																															หมายเหตุ				
			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					
7	OV8	อุปกรณ์ Heater																																				
		ใบพัดลม Blower																																				
		อุปกรณ์ Thermometer																																				
		อุปกรณ์/ระบบ ไฟฟ้า																																				
		ฉนวน/ปะเก็นฝาปิด-เปิด																																				
		ฉนวนหุ้มผนังเตา																																				
		ผนังภายนอกเตอบ																																				
		อุณหภูมิมือ																																				
		อุณหภูมิผนังภายนอกเตา																																				
		มอเตอร์พัดลม (Blower)																																				
		อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ																																				
		อุปกรณ์ Timer																																				
		วาล์วปิด-เปิดลมภายในเตา																																				
		ผนังภายในเตอบ																																				
		พื้นผนังภายในเตอบ																																				
		ปล่องไฟ(Stack)																																				
หมายเหตุ		1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																				
		รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																
1.....		2.....			3.....			4.....			5.....			.....										.....			
6.....		7.....			8.....			9.....			10.....			วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....														

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร : กลุ่มเครื่องจักร เตารอบ-ไม่ต่อเนื่อง

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์		ประจำวัน	ฝ่าย ซ่อมบำรุง					แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล					เอกสารเลขที่: F-OM-01: 00					หน้า :8/9																	
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																													หมายเหตุ			
			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	
8	OV9	อุปกรณ์ควบคุมแก๊ส																																	
		ชุดอุปกรณ์ Burner																																	
		อุปกรณ์ Thermometer																																	
		ระบบท่อส่งแก๊ส																																	
		อุปกรณ์/ระบบ ไฟฟ้า																																	
		ฉนวน/ปะเก็นฝาปิด-เปิด																																	
		ฉนวนหุ้มผนังเตา																																	
		ผนังภายนอกเตารอบ																																	
		อุณหภูมิอบ																																	
		ระบบวาล์วปิด-เปิดแก๊ส																																	
		มอเตอร์พัดลม (Blower)																																	
		ระบบท่อลมร้อน																																	
		วาล์วปิด-เปิดลมภายในเตา																																	
		มอเตอร์ชุด Burner																																	
		อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ																																	
		อุปกรณ์ Timer																																	
		ผนังเตารอบภายในเตา																																	
พื้นผนังเตารอบภายในเตา																																			
ปล่องไฟ(Stack)																																			
หมายเหตุ	<p>1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม</p> <p>2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม</p> <p>3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในวันทำการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ</p>																																		
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร		หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง					ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																												
1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	6.....	7.....	8.....	9.....	10.....	วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....															

ตารางตรวจสอบเครื่องจักร :กลุ่มเครื่องจักร เตอบ-ไม่ต่อเนื่อง																																						
ตารางตรวจสอบเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ประจำวัน										ฝ่าย ซ่อมบำรุง										แผนกซ่อมบำรุง เครื่องกล										เอกสารเลขที่: F-OM-01: 00		หน้า :9/9						
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	รายการตรวจสอบ	ประจำเดือน.....พ.ศ.....																												หมายเหตุ							
			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				
9	OV10	อุปกรณ์ควบคุมแก๊ส																																				
		ชุดอุปกรณ์ Burner																																				
		อุปกรณ์ Thermometer																																				
		ระบบท่อส่งแก๊ส																																				
		อุปกรณ์/ระบบ ไฟฟ้า																																				
		ฉนวน/ปะเก็นฝาปิด-เปิด																																				
		ฉนวนหุ้มผนังเตา																																				
		ผนังภายนอกเตอบ																																				
		อุณหภูมิอบ																																				
		ระบบวาล์วปิด-เปิดแก๊ส																																				
		มอเตอร์พัดลม (Blower)																																				
		ระบบท่อลมร้อน																																				
		วาล์วปิด-เปิดลมภายในเตา																																				
		มอเตอร์ชุด Burner																																				
		อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ																																				
		อุปกรณ์ Timer																																				
		ผนังเตอบภายในเตา																																				
พื้นผนังเตอบภายในเตา																																						
ปล่องไฟ(Stack)																																						
หมายเหตุ	1.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดปกติให้ระบุ / ลงในช่องสี่เหลี่ยม 2.ถ้าผลการตรวจสอบ พบเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนใดผิดปกติให้ระบุ O ลงในช่องสี่เหลี่ยม และผู้ทำการตรวจสอบออกไปดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม 3.ถ้าดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมเสร็จให้ตรวจสอบรับงานในใบดำเนินการหรือใบแจ้งซ่อม พร้อมบันทึกผลการซ่อมหรือแก้ไขในบันทึกการตรวจสอบและประวัติการซ่อมฯ																																					
รายชื่อพนักงาน ผู้ตรวจสอบเครื่องจักร										หัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง										ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง																		
1.....		2.....		3.....		4.....		5.....		.....										.....							
6.....		7.....		8.....		9.....		10.....		วันที่...../...../.....										วันที่...../...../.....																		



ภาคผนวก ข

ตารางบำรุงรักษารายสัปดาห์กลุ่ม เครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1-D5

ตารางบำรุงรักษารายเดือน กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8

ตารางบำรุงรักษารายเดือน กลุ่มเครื่องจักร หั้มฟลักซ์ M1- M9

ตารางบำรุงรักษารายเดือน กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์ WM1- WM9

ตารางบำรุงรักษารายเดือน กลุ่มเครื่องจักร เตอบ OV1-OV10

ศูนย์วิทยพัทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายสัปดาห์

ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายสัปดาห์		ฝ่าย ผลิต	แผนก ดึง รีด ตัด	เอกสารเลขที่ : F-DM -02	หน้า : 1/1
--	--	-----------	------------------	-------------------------	------------

ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ส่วนหรือตำแหน่ง / วัธิปฏิบัติ	ประจำเดือน												พ.ศ																			
					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	
1	D 01	เครื่องดึง รีด ตัด	1 ครั้ง / สัปดาห์	อัตรจารบี																																
		1. ตลับลูกปืน Cup stance 1																																		
		2. ตลับลูกปืน Cup stance 2																																		
		3. ตลับลูกปืน Cup stance 3																																		
2	D 02	เครื่องดึง รีด ตัด	1 ครั้ง / สัปดาห์	อัตรจารบี																																
		1. ตลับลูกปืน Cup stance 1																																		
		2. ตลับลูกปืน Cup stance 2																																		
		3. ตลับลูกปืน Cup stance 3																																		
3	D 03	เครื่องดึง รีด ตัด	1 ครั้ง / สัปดาห์	อัตรจารบี																																
		1. ตลับลูกปืน Cup stance 1																																		
		2. ตลับลูกปืน Cup stance 2																																		
		3. ตลับลูกปืน Cup stance 3																																		
4	D 04	เครื่องดึง รีด ตัด	1 ครั้ง / สัปดาห์	อัตรจารบี																																
		1. ตลับลูกปืน Cup stance 1																																		
		2. ตลับลูกปืน Cup stance 2																																		
		3. ตลับลูกปืน Cup stance 3																																		
5	D 05	เครื่องดึง รีด ตัด	1 ครั้ง / สัปดาห์	อัตรจารบี																																
		1. ตลับลูกปืน Cup stance 1																																		
		2. ตลับลูกปืน Cup stance 2																																		
		3. ตลับลูกปืน Cup stance 3																																		

หมายเหตุ	วัธิปฏิบัติ	1. ให้ใส่สัญลักษณ์ <input type="radio"/> แสดงประเภทการบำรุงรักษาลงในช่องปฏิบัติงาน 2. ถ้าเครื่องจักรไม่ทำงาน /หยุดใช้งาน ให้ใส่เครื่องหมาย <input type="checkbox"/> ลงในช่องปฏิบัติงาน	หัวหน้าแผนกดึง รีด ตัด วันที่	ผู้จัดการฝ่ายผลิต วันที่
----------	-------------	---	---	--

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน

ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน	ฝ่ายผลิต	แผนก ตึง รีด ตัด	เอกสารเลขที่: F-CM-02	หน้า : 1/1
--	----------	------------------	-----------------------	------------

ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ส่วนหรือตำแหน่ง/ วิธีปฏิบัติ	ประจำปี พ.ศ.....												หมายเหตุ	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	MC 1	<u>เครื่องจักรตัด</u>																
		1.ชุดเพลาหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน หัวตัด														
		2.ชุดเพลาข้อเหวี่ยงหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน ข้อเหวี่ยง														
2	MC 2	<u>เครื่องจักรตัด</u>																
		1.ชุดเพลาหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน หัวตัด														
		2.ชุดเพลาข้อเหวี่ยงหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน ข้อเหวี่ยง														
3	MC 3	<u>เครื่องจักรตัด</u>																
		1.ชุดเพลาหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน หัวตัด														
		2.ชุดเพลาข้อเหวี่ยงหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน ข้อเหวี่ยง														
4	MC 4	<u>เครื่องจักรตัด</u>																
		1.ชุดเพลาหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน หัวตัด														
		2.ชุดเพลาข้อเหวี่ยงหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน ข้อเหวี่ยง														
5	MC 5	<u>เครื่องจักรตัด</u>																
		1.ชุดเพลาหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน หัวตัด														
		2.ชุดเพลาข้อเหวี่ยงหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน ข้อเหวี่ยง														
6	MC 6	<u>เครื่องจักรตัด</u>																
		1.ชุดเพลาหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน หัวตัด														
		2.ชุดเพลาข้อเหวี่ยงหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน ข้อเหวี่ยง														
7	MC 7	<u>เครื่องจักรตัด</u>																
		1.ชุดเพลาหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน หัวตัด														
		2.ชุดเพลาข้อเหวี่ยงหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน ข้อเหวี่ยง														
8	MC 8	<u>เครื่องจักรตัด</u>																
		1.ชุดเพลาหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน หัวตัด														
		2.ชุดเพลาข้อเหวี่ยงหัวตัดลาวด	1ครั้ง / เดือน	หยอดน้ำมัน ข้อเหวี่ยง														

หมายเหตุ	<u>วิธีปฏิบัติ</u>	1. ให้ใส่สัญลักษณ์ O แสดงประเภทการบำรุงรักษาลงในช่องปฏิบัติงาน 2. ถ้าเครื่องจักรไม่ทำงาน/หยุดใช้งาน ให้ใส่เครื่องหมาย X ลงในช่องปฏิบัติงาน	หัวหน้าแผนก ตึง รีด ตัด วันที่...../...../.....	ผู้จัดการ ฝ่ายผลิต วันที่...../...../.....
----------	--------------------	---	---	--

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน

ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน		ฝ่ายผลิต		แผนก หุ้มฟลักซ์		เอกสารเลขที่: F-M-02		หน้า : 1/2										
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ส่วนหรือตำแหน่ง/ วิธีปฏิบัติ	ประจำปี พ.ศ.....												หมายเหตุ	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	M 1	<u>เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์</u>																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาน็อน ลวด	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดเพลาลับสายพานลำเลียง	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		3.ชุดล้อส่งลวด(Rod Feeder)	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		4.ชุดเพลามอเตอร์ปั๊ม Hydraulic	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
2	M 2	<u>เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์</u>																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาน็อน ลวด	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดเพลาลับสายพานลำเลียง	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		3.ชุดล้อส่งลวด(Rod Feeder)	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		4.ชุดเพลามอเตอร์ปั๊ม Hydraulic	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
3	M 3	<u>เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์</u>																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาน็อน ลวด	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดเพลาลับสายพานลำเลียง	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		3.ชุดล้อส่งลวด(Rod Feeder)	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		4.ชุดเพลามอเตอร์ปั๊ม Hydraulic	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
4	M 4	<u>เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์</u>																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาน็อน ลวด	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดเพลาลับสายพานลำเลียง	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		3.ชุดล้อส่งลวด(Rod Feeder)	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		4.ชุดเพลามอเตอร์ปั๊ม Hydraulic	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
5	M 5	<u>เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์</u>																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาน็อน ลวด	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดเพลาลับสายพานลำเลียง	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		3.ชุดล้อส่งลวด(Rod Feeder)	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		4.ชุดเพลามอเตอร์ปั๊ม Hydraulic	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
หมายเหตุ		<u>วิธีปฏิบัติ</u>	1.ให้ใส่สัญลักษณ์ <input type="radio"/> แสดงประเภทการบำรุงรักษาลงในช่องปฏิบัติงาน 2.ถ้าเครื่องจักรไม่ทำงาน/หยุดใช้งาน ให้ใส่เครื่องหมาย X ลงในช่องปฏิบัติงาน								หัวหน้าแผนก หุ้มฟลักซ์ วันที่...../...../.....		ผู้จัดการฝ่ายผลิต วันที่...../...../.....					

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน				
ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน	ฝ่ายผลิต	แผนก หุ้มฟลักซ์	เอกสารเลขที่: F-M-02	หน้า : 2/2

ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ส่วนหรือตำแหน่ง/ วิธีปฏิบัติ	ประจำปี พ.ศ.....												หมายเหตุ		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
7	M 7	เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์																	
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลลาบ็อน ลวด	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		2.ชุดเพลลาขับสายพานลำเลียง	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		3.ชุดล้อส่งลวด(Rod Feeder)	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		4.ชุดเพลลาไฮดรอลิก Hydraulic	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
8	M 8	เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์																	
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลลาบ็อน ลวด	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		2.ชุดเพลลาขับสายพานลำเลียง	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		3.ชุดล้อส่งลวด(Rod Feeder)	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		4.ชุดเพลลาไฮดรอลิก Hydraulic	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
9	M 9	เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์																	
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลลาบ็อน ลวด	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		2.ชุดเพลลาขับสายพานลำเลียง	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		3.ชุดล้อส่งลวด(Rod Feeder)	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															
		4.ชุดเพลลาไฮดรอลิก Hydraulic	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารบิตดัดตั้งลูกปืน															

หมายเหตุ	วิธีปฏิบัติ	1.ให้ใส่สัญลักษณ์ <input type="radio"/> แสดงประเภทการบำรุงรักษาลงในช่องปฏิบัติงาน 2.ถ้าเครื่องจักรไม่ทำงาน/หยุดใช้งาน ให้ใส่เครื่องหมาย X ลงในช่องปฏิบัติงาน	หัวหน้าแผนก หุ้มฟลักซ์	ผู้จัดการฝ่าย ผลิต
			..... วันที่...../...../.....	..... วันที่...../...../.....

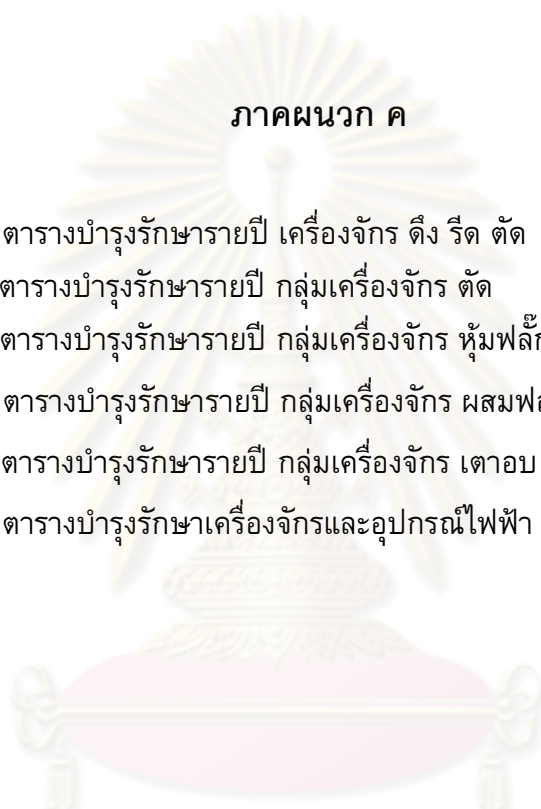
ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน				
ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน	ฝ่ายผลิต	แผนก หุ้มฟลักซ์	เอกสารเลขที่: F-WM-02	หน้า : 1/1

ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ส่วนหรือตำแหน่ง/ วิธีปฏิบัติ	ประจำปี พ.ศ.....												หมายเหตุ	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	WM 1	เครื่องจักรผสมฟลักซ์																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาล้อผสม	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดบุชเพลาฝาปิด - เปิด ฟลักซ์	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
2	WM 2	เครื่องจักรผสมฟลักซ์																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาล้อผสม	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดบุชเพลาฝาปิด - เปิด ฟลักซ์	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
3	WM 3	เครื่องจักรผสมฟลักซ์																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาล้อผสม	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดบุชเพลาฝาปิด - เปิด ฟลักซ์	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
4	WM 4	เครื่องจักรผสมฟลักซ์																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาล้อผสม	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดบุชเพลาฝาปิด - เปิด ฟลักซ์	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
5	WM 5	เครื่องจักรผสมฟลักซ์																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาล้อผสม	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดบุชเพลาฝาปิด - เปิด ฟลักซ์	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
7	WM 7	เครื่องจักรผสมฟลักซ์																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาล้อผสม	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดบุชเพลาฝาปิด - เปิด ฟลักซ์	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
8	WM 8	เครื่องจักรผสมฟลักซ์																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาล้อผสม	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดบุชเพลาฝาปิด - เปิด ฟลักซ์	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
9	WM 9	เครื่องจักรผสมฟลักซ์																
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาล้อผสม	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
		2.ชุดบุชเพลาฝาปิด - เปิด ฟลักซ์	1 ครั้ง / เดือน	อัตรารับดัดตั้งลูกปืน														
หมายเหตุ		วิธีปฏิบัติ	1.ให้ใส่สัญลักษณ์ <input type="radio"/> แสดงประเภทการบำรุงรักษาลงในช่องปฏิบัติงาน 2.ถ้าเครื่องจักรไม่ทำงาน/หยุดใช้งาน ให้ใส่เครื่องหมาย X ลงในช่องปฏิบัติงาน												หัวหน้าแผนก หุ้มฟลักซ์ วันที่...../...../.....	ผู้จัดการฝ่ายผลิต วันที่...../...../.....		

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน				
ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายเดือน	ฝ่าย ผลิต	แผนก เตออบ - บรรจุ	เอกสารเลขที่: F-WM-02	หน้า : 1/1

ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ส่วนหรือตำแหน่ง/ วิธีปฏิบัติ	ประจำปี พ.ศ.....												หมายเหตุ
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	OV 1	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาไช้ขับ	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
2	OV 2	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาไช้ขับ	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
3	OV 3	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		1.ดัดตั้งลูกปืน ชุดเพลาไช้ขับ	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
4	OV 4	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
5	OV 5	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
6	OV 6	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
8	OV 8	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
9	OV 9	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													
10	OV 10	<u>เครื่องจักร เตออบ</u>															
		2.ชุดเพลา Blower	1 ครั้ง / เดือน	อัตรามีดัดตั้งลูกปืน													

หมายเหตุ	วิธีปฏิบัติ	1.ให้ใส่สัญลักษณ์ <input type="radio"/> แสดงประเภทการบำรุงรักษาในช่องปฏิบัติงาน 2.ถ้าเครื่องจักรไม่ทำงาน/หยุดใช้งาน ให้ใส่เครื่องหมาย X ลงในช่องปฏิบัติงาน	หัวหน้าแผนก เตออบ-บรรจุ	ผู้จัดการฝ่าย ผลิต
			วันที่...../...../.....	วันที่...../...../.....



ภาคผนวก ค

ตารางบำรุงรักษารายปี เครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1-D5

ตารางบำรุงรักษารายปี กลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8

ตารางบำรุงรักษารายปี กลุ่มเครื่องจักร หั้มฟลักซ์ M1- M9

ตารางบำรุงรักษารายปี กลุ่มเครื่องจักร ผสมฟลักซ์ WM1- WM9

ตารางบำรุงรักษารายปี กลุ่มเครื่องจักร เตอบ OV1-OV10

ตารางบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้า

ศูนย์วิทยพัทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายปี																	
ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายปี					ฝ่าย ช่อมบำรุง			แผนกช่อมบำรุง			เอกสารเลขที่: F-DM-03			หน้า : 1/3			
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ตำแหน่ง/ วิธีปฏิบัติ	ประจำปีพ.ศ.....												บันทึกเพิ่มเติม
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	D 01	เครื่องดึง รีด ตัด 1.ชุดเกียร์ Cup stance 1 2.ชุดเกียร์ Cup stance 2 3.ชุดเกียร์ Cup stance 3	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
2	D 02	เครื่องดึง รีด ตัด 1.ชุดเกียร์ Cup stance 1 2.ชุดเกียร์ Cup stance 2 3.ชุดเกียร์ Cup stance 3	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
3	D 03	เครื่องดึง รีด ตัด 1.ชุดเกียร์ Cup stance 1 2.ชุดเกียร์ Cup stance 2 3.ชุดเกียร์ Cup stance 3 3.ชุดเกียร์ Cup stance 4	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
4	D 04	เครื่องดึง รีด ตัด 1.ชุดเกียร์ Cup stance 1 2.ชุดเกียร์ Cup stance 2 3.ชุดเกียร์ Cup stance 3 3.ชุดเกียร์ Cup stance 4	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
5	D 05	เครื่องดึง รีด ตัด 1.ชุดเกียร์ Cup stance 1 2.ชุดเกียร์ Cup stance 2 3.ชุดเกียร์ Cup stance 3 3.ชุดเกียร์ Cup stance 4	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
สัญลักษณ์					วิธีปฏิบัติ					หัวหน้าแผนกช่อมบำรุง			ผู้จัดการฝ่ายช่อมบำรุง				
△ = อัดจารบี					ให้ใส่สัญลักษณ์แสดงประเภทการบำรุงรักษา ลงในช่องปีที่ทำการบำรุงรักษา					.....			.....
◇ = เปลี่ยนน้ำมันเกียร์										วันที่...../...../.....			วันที่...../...../.....				
X = เครื่องจักรไม่ได้ใช้งาน/หยุด																	

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายปี																	
ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายปี					ฝ่าย ช่อมบำรุง			แผนกซ่อมบำรุง			เอกสารเลขที่: F-M-03			หน้า : 2/3			
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ตำแหน่ง/ วิธีปฏิบัติ	ประจำ ปีพ.ศ.....												บันทึกเพิ่มเติม
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	M 1	เครื่อง หุ่นฟลักซ์															
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์													
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
2	M 2	เครื่อง หุ่นฟลักซ์															
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์													
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
3	M 3	เครื่อง หุ่นฟลักซ์															
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์													
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
4	M 4	เครื่อง หุ่นฟลักซ์															
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์													
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
5	M 5	เครื่อง หุ่นฟลักซ์															
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์													
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
6	M 7	เครื่อง หุ่นฟลักซ์															
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์													
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
7	M 8	เครื่อง หุ่นฟลักซ์															
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์													
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
8	M 9	เครื่อง หุ่นฟลักซ์															
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์													
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์													
สัญลักษณ์		△ = อัดจารบี	◇ = เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ หรือ ไฮดรอลิกส์	X = เครื่องจักรไม่ได้ใช้งาน/หยุด	วิธีปฏิบัติ	ให้ใส่สัญลักษณ์แสดงประเภทการบำรุงรักษา ลงในช่องปีที่ทำการบำรุงรักษา						หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง			ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง		
						วันที่...../...../.....						วันที่...../...../.....			วันที่...../...../.....		

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายปี																		
ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ รายปี					ฝ่าย ช่อมบำรุง			แผนกช่อมบำรุง			เอกสารเลขที่: F-M-03			หน้า : 3/3				
ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	ตำแหน่ง/ วิธีปฏิบัติ	ประจำปีพ.ศ.....												บันทึกเพิ่มเติม	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	WM 1	เครื่อง ผสมฟลักซ์																
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์														
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์														
2	WM 2	เครื่อง ผสมฟลักซ์																
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์														
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์														
3	WM 3	เครื่อง ผสมฟลักซ์																
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์														
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์														
4	WM 4	เครื่อง ผสมฟลักซ์																
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์														
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์														
5	WM 5	เครื่อง ผสมฟลักซ์																
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์														
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์														
6	WM 7	เครื่อง ผสมฟลักซ์																
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์														
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์														
7	WM 8	เครื่อง ผสมฟลักซ์																
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์														
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์														
8	WM 9	เครื่อง ผสมฟลักซ์																
		1.ระบบไฮดรอลิกส์	ทุก 25000 ชม.หรือ5ปี	เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกส์														
		2.มอเตอร์เกียร์	ทุก 8000 ชม.หรือ2ปี	เปลี่ยนน้ำมันเกียร์														
สัญลักษณ์		△ = อัดจารบี	◇ = เปลี่ยนน้ำมันเกียร์ หรือ ไฮดรอลิกส์	X = เครื่องจักรไม่ได้ใช้งาน/หยุด	วิธีปฏิบัติ	ให้ใส่สัญลักษณ์แสดงประเภทการบำรุงรักษา ลงในช่องปีที่ทำการบำรุงรักษา										หัวหน้าแผนกช่อมบำรุง	ผู้จัดการฝ่ายช่อมบำรุง	
																	วันที่...../...../.....	วันที่...../...../.....

ตารางการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ไฟฟ้า				
ตารางบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ไฟฟ้า	ฝ่ายซ่อมบำรุง	แผนก ไฟฟ้า	เอกสาร:F-M T-03	หน้า:1/1

ลำดับ	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ความถี่	วิธีการบำรุงรักษา	ประจำปี พ.ศ.....											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Trans. No.1	หม้อแปลง เบอร์1														
		1.1.น้ำมันหม้อแปลง	1 ครั้ง/ปี	ส่งตรวจสอบ												
		1.2.สารดูดความชื้น	1 ครั้ง/ปี/สีชมพู	เปลี่ยน												
		1.3.เทอร์มินัล/บูช ชิ่ง	3 เดือน/ครั้ง	ล้างทำความสะอาด												
2	Trans. No.2	หม้อแปลง เบอร์2														
		1.1.น้ำมันหม้อแปลง	1 ครั้ง/ปี	ส่งตรวจสอบ												
		1.2.สารดูดความชื้น	1 ครั้ง/ปี/สีชมพู	เปลี่ยน												
		1.3.เทอร์มินัล/บูช ชิ่ง	3 เดือน/ครั้ง	ล้างทำความสะอาด												

วิธีปฏิบัติ

1.ใส่สัญลักษณ์ O ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่มีการปฏิบัติงานหรือบำรุงรักษา

2.ใส่สัญลักษณ์ X ลงในช่องสี่เหลี่ยมกรณีเครื่องจักรหยุดใช้งาน/ไม่ทำงาน

<u>รายชื่อพนักงานบำรุงรักษาเครื่องจักร</u> 1.....2..... 3.....4..... 5.....6.....	<u>หัวหน้าแผนก</u> วันที่...../...../.....	<u>ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง</u> วันที่...../...../.....
--	--	---



ภาคผนวก ง

ประวัติการซ่อมบำรุง รักษา เครื่องจักร และอุปกรณ์
ตารางบันทึกผลการแก้ไขเครื่องจักร
แผนซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์
ใบขอดำเนินการ/แจ้งซ่อม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางบันทึกผลการแก้ไข										
บันทึกการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องจักร				ฝ่ายซ่อมบำรุง		แผนกซ่อมบำรุงเครื่องกล		เอกสารเลขที่ : F-MT -01		หน้า :
วัน / เดือน / ปี	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ตำแหน่ง / ส่วน ที่แก้ไข	สาเหตุ /อาการผิดปกติ	วิธีการแก้ไข	ผลการแก้ไข	เวลาแก้ไข		ลงชื่อผู้แก้ไข / ช่อม	ลงชื่อผู้ตรวจสอบผลการแก้ไข
							เริ่ม	เสร็จ		

แผนซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์																				
แผนซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ประจำปี						ฝ่ายซ่อมบำรุง				แผนก.....				ประจำปี พ.ศ.....			เอกสารเลขที่: F-MT-05		แผ่นที่.....	
ลำดับที่	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	รายการซ่อม/บำรุงรักษา	ระยะเวลาดำเนินการ																หมายเหตุ
				เดือน.....				เดือน.....				เดือน.....				เดือน.....				
				Week1	Week2	Week3	Week4	Week1	Week2	Week3	Week4	Week1	Week2	Week3	Week4	Week1	Week2	Week3	Week4	
ผู้เสนอแผน หัวหน้าแผนก วันที่...../...../.....						ผู้จัดทำแผน ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง วันที่...../...../.....						ผู้อนุมัติแผน ผู้จัดการโรงงาน วันที่...../...../.....								

แผนซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์																				
แผนซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ประจำปี					ฝ่ายผลิต				แผนก.....				ประจำปี พ.ศ.....				เอกสารเลขที่: F-MT-05		แผนที่.....	
ลำดับที่	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	รายการซ่อมบำรุงรักษา	ระยะเวลาดำเนินการ																หมายเหตุ
				เดือน.....				เดือน.....				เดือน.....				เดือน.....				
				Week1	Week2	Week3	Week4	Week1	Week2	Week3	Week4	Week1	Week2	Week3	Week4	Week1	Week2	Week3	Week4	
ผู้เสนอแผน หัวหน้าแผนก วันที่...../...../.....					ผู้จัดทำแผน ผู้จัดการฝ่ายผลิต วันที่...../...../.....								ผู้อนุมัติแผน ผู้จัดการโรงงาน วันที่...../...../.....							

<u>ใบขอดำเนินการ/แจ้งซ่อม</u>	
<input type="checkbox"/> ชั้นทะเบียนเครื่องจักร <input type="checkbox"/> ซ่อม/แก้ไขเครื่องจักร <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....	เลขที่ใบดำเนินการ.....
ผู้ขอดำเนินการ.....แผนก/ฝ่าย..... วันที่ขอดำเนินการ.....เวลา..... วันที่กำหนดเสร็จ.....เวลา.....	
รายละเอียดเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่แจ้ง/ขอดำเนินการ หมายเลขเครื่องจักร.....ชื่อเครื่องจักร..... รายละเอียดการขอดำเนินการ.....	
สำหรับฝ่ายดำเนินการ ผลการวิเคราะห์/ดำเนินการ/ซ่อมบำรุง ปัญหา..... สาเหตุ..... การแก้ไข/ดำเนินการ..... วันที่เริ่มดำเนินการจริง/ซ่อมจริง.....เวลา..... วันที่ดำเนินการ/ซ่อมเสร็จ.....เวลา..... ลงชื่อผู้ดำเนินการซ่อม.....แผนก/ฝ่าย.....	
ผู้อนุมัติการแจ้งซ่อม(ผู้ขอดำเนินการ) (.....)	ผู้อนุมัติผลการซ่อม(ผู้ดำเนินการ) (.....)
ฝ่าย..... วันที่...../...../.....	ฝ่าย..... วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ

มาตรฐานความชื้นลวดเชื่อมก่อนเข้าเตาอบหลังหุ้มฟลักซ์

มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวดของเตาอบ OV1-OV3

ตารางบันทึกการปฏิบัติงานและตรวจสอบการเยื้องศูนย์แผ่นกหุ้มฟลักซ์

ตารางบันทึกและคำนวณอัตราการเดินเครื่องหรือความพร้อมใช้งาน(Availability)

ตารางบันทึกและคำนวณค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง(Machine Performance)

ตารางบันทึกและคำนวณอัตราคุณภาพ(Quality Rate)

ตารางบันทึกการคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)

มาตรฐานการตรวจสอบสภาพในขั้นตอนการ ดึง รีด ตัด

มาตรฐานรายการฝึกอบรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์

มาตรฐานเปอร์เซ็นต์ Grain Size ของวัตถุดิบ (สารพอกหุ้ม) D10I : Mica

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรฐานความชื้นก่อนเข้าเตาอบ150 องศา(หลังหุ้มฟลักซ์) , ความชื้นหลังอบที่อุณหภูมิ 150 องศา และความชื้นหลังอบอุณหภูมิสูง > 150 องศา					
ชนิดลวด	สูตรฟลักซ์	ขนาดลวด(mm.)	ความชื้นหลังหุ้มฟลักซ์ (ก่อนเข้าเตาอบ 150 องศา)	ความชื้นหลังอบ 150 องศา (ก่อนเข้าเตาอบอุณหภูมิสูง)	ความชื้นหลังอบอุณหภูมิสูง >150องศา (%) (ความชื้นก่อนบรรจุ)
FT-51	621-3	2.6 X 300	≤ 3.0	≤ 1	-
FT-51	621-3	3.2 X 350	≤ 3.0	≤ 1	-
FT-51	829-4	4.0 X 400	≤ 3.0	≤ 1	-
FT-51	829-4	5.0 X 400	≤ 3.0	≤ 1	-
L-55	HL5-497-CN6	2.6 X 300	≤ 3.0	≤ 1	≤ 0.10
L-55	HL5-497-CN6	3.2 X 350	≤ 3.0	≤ 1	≤ 0.10
L-55	HL5-497-CN6	4.0 X 400	≤ 3.0	≤ 1	≤ 0.10
L-55	HL5-497-CN6	5.0 X 450	≤ 3.0	≤ 1	≤ 0.10
308L-16	CN29/9-2G	2.6 X 300	≤ 3.0	≤ 1	≤ 0.20
308L-16	CN29/9-2G	3.2 X 350	≤ 3.0	≤ 1	≤ 0.20
308L-16	CN29/9-2G	4.0 X 350	≤ 3.0	≤ 1	≤ 0.20
308L-16	CN29/9-2G	5.0 X 350	≤ 3.0	≤ 1	≤ 0.20

มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวด เตอบ OV1												
OVEN No.1	ความเร็วโซ่ลำเลียง (m/min) แต่ละชั้น											เวลาอบเฉลี่ย (นาที)
	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	ชั้น5	ชั้น6	ชั้น7	ชั้น8	ชั้น9			
อุณหภูมิอบ(องศา C)	60	70	80	90	100	110	120	130	140			-
ความเร็ว(ม./นาที)	7.2	5.7	5.6	5.5	5.4	4.6	4.5	4.1	5.8			58.50

มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวด เตอบ OV2												
OVEN No.2	ความเร็วโซ่ลำเลียง (m/min) แต่ละชั้น											เวลาอบเฉลี่ย (นาที)
	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	ชั้น5	ชั้น6	ชั้น7	ชั้น8	ชั้น9			
อุณหภูมิอบ(องศา C)	70	80	90	100	140	150	-	-	-			-
ความเร็ว(ม./นาที)	4.95	4.1	3.25	2.66	3.14	2.88	2.76					54.01

มาตรฐานความเร็วโซ่ลำเลียงและอุณหภูมิอบลวด เตอบ OV3												
OVEN No.3	ความเร็วโซ่ลำเลียง (m/min) แต่ละชั้น											เวลาอบเฉลี่ย (นาที)
	ชั้น1	ชั้น2	ชั้น3	ชั้น4	ชั้น5	ชั้น6	ชั้น7	ชั้น8	ชั้น9			
อุณหภูมิอบ(องศา C)	60	70	80	85	90	110	120	130	140			-
ความเร็ว(ม./นาที)	7.6	7.1	7	6.8	6.7	6.5	5.9	5.5	5.4			57.88

บันทึกการปฏิบัติงานและตรวจสอบการเยื้องศูนย์กลางแผ่นหุ้มฟลักซ์

F-7.5.1-09 REV: 01

วันที่ เดือน พ.ศ..... เครื่องจักร M กะ Order No.....

ชื่อสินค้า		ขนาด/ความยาว(มม.)		ชนิดแกนลวด		สูตรฟลักซ์		ขนาด Ø หุ้ม (ม.ม.)		เวลาทำงาน(เริ่ม-สิ้นสุด)																							
ชุดที่	เวลาเริ่ม	เวลาเสร็จ	แรงดัน (กก/ซม ²)	เบอร์ดึง	หน.ตั้ง (ก.ก)	หน.ลวด (ก.ก)	ตรวจสอบการเยื้องศูนย์กลาง 5 ครั้ง / 1ชุด (ครั้งละ 5 เส้นขึ้นไป)															ข้อมูลอื่น ๆ											
							0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7		7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12
1																																	Binder No..... ระบบหล่อเย็น..... อาร์คสตาทเตอร์..... สีแฉิม..... สีคาด..... ความเร็วในการหุ้มฟลักซ์.....ม / นาที ลักษณะฟลักซ์ที่หุ้ม(4ซ.ม/ครั้ง) 1 2 3 สภาพผิวลวด(ตลอดเวลา) 1 2 3 หัวลวด (3 เส้น/ชนิดลวด/กะ) 1 2 3 หางลวด(3เส้น/ชนิดลวด/กะ) 1 2 3 มาตรฐานการเยื้องศูนย์กลาง 2.0 ม.ม ≤ 5/100 2.6 ม.ม ≤ 6/100 3.2 ม.ม ≤ 8/100 4.0 ม.ม ≤ 8/100 5.0 ม.ม ≤ 10/100

สรุปข้อมูลการผลิต

ข้อมูล	แกนลวด (ก.ก)	ฟลักซ์ (ก.ก)	Binder (ก.ก)
น้ำหนักรวม(กก.)			
น้ำหนักเสีย(กก.)			
น้ำหนักที่ได้(กก.)			

หัวหน้าฝ่ายผลิต	หัวหน้าแผนก	ผู้รายงาน

บันทึกเครื่องจักรหยุด/ซ่อม
หมายเหตุ.....

ตารางบันทึกและคำนวณอัตราการเดินเครื่องหรือความพร้อมใช้งาน(Availability)
ประจำเดือน..... พ.ศ.....

วันที่	กลุ่มเครื่องจักร	เวลาทำงานทั้งหมด ต่อ วัน (ชม)	เวลาหยุดตามแผนกำหนด(ชม.)				เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุด/รองาน		เวลารับภาระ (ชม.)	เวลาเดินเครื่อง (ชม)	Availability (%)
			ตามตารางการผลิต	ประชุมต่อวัน	เตรียมงาน ต่อวัน	บำรุงรักษาต่อวัน	เครื่องจักรหยุดรอ(ชม.)	เครื่องจักรเสีย(ชม.)			
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											

ตารางบันทึกและคำนวณประสิทธิภาพการเดินเครื่อง(Machine Performance)

ประจำเดือน..... พ.ศ.....

วันที่	กลุ่มเครื่องจักร	เวลาทำงานทั้งหมด ต่อ วัน (ชม)	เวลารับภาระงาน (ชม.)	เวลาเดินเครื่องสุทธิ (ชม)	เวลาเครื่องจักรสูญเสียกำลัง(ชม.)		กำลังการผลิตตาม มาตรฐาน(กก./ชม.)	กำลังการผลิต ผลิตได้จริง(กก./ชม.)	Performance (%)
					เครื่องจักรใช้เวลาเกิน	เวลาที่ต่ำกว่ามาตรฐาน			
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									

ตารางบันทึกและคำนวณอัตราคุณภาพ(Quality Rate)

ประจำเดือน..... พ.ศ.....

วันที่	กลุ่มเครื่องจักร	เวลาเดินเครื่อง (ชม)	เวลาเดินเครื่องสุทธิ (ชม)	เวลาสูญเสียในการ ผลิตของเสีย(ชม.)	ปริมาณการผลิต ทั้งหมด (กก.)	ปริมาณการผลิต ของเสียหรือแก้งาน (กก.)	Quality Rate (%)
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							

ตารางบันทึกและคำนวณ ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)

ประจำเดือน.....ปี พ.ศ..... ..

วันที่	กลุ่มเครื่องจักร	Availability (%)	Performance (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)	หมายเหตุ
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						

มาตรฐานการตรวจสอบในขั้นตอนการ ดึง รีด ตัด					
กลุ่มเครื่องจักร ดึง รีด ตัด D1- D5					
ลำดับ	รายการตรวจสอบ	มาตรฐาน	ความถี่ในการตรวจสอบ	วิธีการ/อุปกรณ์ตรวจสอบ	การแก้ไข/ปรับปรุง(กรณีไม่ผ่าน)
1	ความเร็วในการ รีด ตัด	±30 นาที	1 ครั้ง/กะ/ขนาดลวด	ใช้ Speed Meterตรวจวัด	ตั้งปรับให้ได้
2	ผงหล่อลื่น	ไม่สกปรก.ไม่เป็นก้อน.ปริมาณเพียงพอ	ทุก 15 นาที/ ครั้ง	ตรวจสอบด้วยสายตา	เปลี่ยนใหม่และเติมให้ได้มาตรฐานกำหนด
3	ผิวภายในรู DIE รีดลวด	ไม่มีรอยแผล,คราบน้ำมัน,เป็นสนิม	ทุกๆ 1 ชม./ครั้ง	ตรวจสอบผิวด้วยสายตา	เปลี่ยนใหม่
4	เส้นผ่าศูนย์กลางแกนลวด	± 0.03 มม.	ทุก 15 นาที/ครั้ง	ใช้Micro meter วัด	เปลี่ยนDIE รีดลวดใหม่
5	ความกลมของแกนลวด	≤0.01 มม.	ทุก 15 นาที/ครั้ง	ใช้Micro meter วัด2 ค่า ด้านตรงข้ามและหาผลต่าง	เปลี่ยนDIE รีดลวดใหม่
6	ความยาวแกนลวด	± 2 มม.	ทุก 30 นาที/ ครั้ง	เกจ/บรรทัดวัด	ตั้งปรับชุด ความเร็วชุด ล้อส่งและ ล้อตัดให้ได้
7	ความตรงแกนลวด	≤25/100 มม.	ทุก 30 นาที/ ครั้ง	Dial gage	ปรับชุดล้อตัด

มาตรฐานรายการฝึกอบรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ในกระบวนการผลิต							
ลำดับ	รายการ/หัวข้ออบรม	ผู้รับผิดชอบ: ฝ่ายซ่อมบำรุง		ผู้รับผิดชอบ : ฝ่ายผลิต			วิธีการการอบรม
		แผนกเครื่องกล	แผนกไฟฟ้า	แผนกตั้งรีด ตัด	แผนกหุ้มฟลักซ์	แผนก เตาอบ	
1	1.การตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์รายวัน						ตามเอกสารการตรวจสอบ
	1.1. เครื่อง ตั้ง รีด ตัด D1-D5	√	√	√	-	-	
	1.2. เครื่อง ตัด MC1-MC8	√	√	-	-	-	
	1.3. เครื่อง ผสมฟลักซ์ WM1-WM9	√	√	-	-	-	
	1.4. เครื่อง หุ้มฟลักซ์ M1-M9	√	√	-	-	-	
	1.5. เครื่อง เตาอบ OV1-OV10	√	√	-	-	-	
2	2.การบำรุงรักษาเครื่องจักร รายสัปดาห์/รายเดือน						ตามเอกสารการบำรุงรักษา
	2.1. เครื่อง ตั้ง รีด ตัด D1-D5	-	-	√	-	-	
	2.2. เครื่อง ตัด MC1-MC8	-	-	√	-	-	
	2.3. เครื่อง ผสมฟลักซ์ WM1-WM9	-	-	-	√	-	
	2.4. เครื่อง หุ้มฟลักซ์ M1-M9	-	-	-	√	-	
	2.5. เครื่อง เตาอบ OV1-OV10	-	-	-	-	√	
3	3.การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี						ตามเอกสารการบำรุงรักษา
	3.1. เครื่อง ตั้ง รีด ตัด D1-D5	√	-	-	-	-	
	3.2. เครื่อง หุ้มฟลักซ์ M1-M9	√	-	-	-	-	
	3.3. เครื่อง ผสมฟลักซ์WM1-WM9	√	-	-	-	-	
	3.4. หม้อแปลงไฟฟ้า 1	-	√	-	-	-	
	3.5. หม้อแปลงไฟฟ้า 2	-	√	-	-	-	

มาตรฐานเปอร์เซ็นต์ Grain Size ของวัตถุดิบ (สารพอกหุ้ม) D10I : Mica						
ขนาดเบอร์ตะแกรง(Sieve) หน่วย : μm	355 μm	180 μm	150 μm	106 μm	75 μm	45 μm
% Grain Size มาตรฐานที่ปรับใหม่	0 - 22 %	22 - 50 %	50 - 55 %	55 - 70 %	70 - 80 %	80 - 98 %
% Grain Size ผู้ส่งมอบ(ที่ใช้งานปัจจุบัน)	32.00	66.60	70.20	77.20	87.00	97.00
% Grain Size จากผลการทดลองบดใช้งาน	21.20	48.20	52.80	60.20	74.80	82.40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย ศักดา วิริยะภาพ เกิดเมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2505 ที่จังหวัดอุดรธานี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา การผลิต จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อปีการศึกษา พ.ศ.2539 จากนั้นได้เข้าศึกษาในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคนอกเวลาราชการในปี พ.ศ. 2551 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายวางแผนการผลิตให้กับโรงงานผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า



ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย