บทที่ 4

แนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต

จากปัญหาความสูญเสียต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 มีผลทำให้องค์กรประสบกับต้นทุนการผลิตที่สูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น และเกิดความล่าช้าในการส่งมอบขึ้น ในการที่องค์กรอุตสาหกรรมจะประสบความสำเร็จในเป้าหมายการทำกำไรขององค์กรสิ่งหนึ่งคือคือความพยายามในการลดต้นทุนการผลิตซึ่งก็เกิดจากการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตหรือการเพิ่มผลผลิตซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุน การผลิตต่อหน่วยลดลงดังนั้นการขจัดความสูญเสียจึงเป็นการสร้างโอกาส ในการเพิ่มผลผลิตแนวทางการปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้นจะกล่าวเป็นลำดับต่อไป

4.1 แนวทางการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักร

จากปัญหาที่เกิดขึ้นสาเหตุหลักของความสูญเสีย ที่เกิดเนื่องจากชิ้นส่วนเครื่องจักรเสียและชำรุดที่ทำให้ประสิทธิภาพทางการผลิตตกต่ำ จากที่กล่าวไว้ตอนที่แล้ว ในส่วนนี้จะนำหลักการของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive -maintenance) ซึ่งเป็นกิจกรรมการบำรุงรักษาที่มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันการเสียหายและชำรุดที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องจักรแบบฉับพลัน ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการวางระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาด และการหล่อลื่น การปรับแต่งเครื่องจักร โดยรวมถึงการบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ ตามกำหนดเวลา การจดบันทึกผลข้อมูลของการบำรุงรักษา เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาแล้วสร้างมาตรการแก้ไขอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงแผนบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับสภาพของเครื่องจักรที่เปลี่ยนแปลงซึ่ง จะทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์มีประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้น

จากข้อมูลที่ได้จากบทที่ 3 จึงได้ทำการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร โดยการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรใหม่

1. กำหนดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ เครื่องจักรที่สมควร ในการได้รับการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษา
2. นำผลการหาลักษณะ รูปแบบ และกลไกที่เป็นสาเหตุทำให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์เกิดการขัดข้องมากำหนดหัวข้อและตำแหน่งที่ต้องดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษา
3. กำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบสภาพและการบำรุงรักษา การกำหนดตารางเวลาในการบำรุงรักษาชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ และการจัดทำวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษา

จากขั้นตอนดังกล่าวต้องมีการกำหนดเป็นมาตรฐานชิ้นส่วนของเครื่องจักร ควรจะได้รับการบำรุงรักษาโดยกิจกรรมแบบใด ซึ่งกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาที่นำมาใช้ ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.1.1 จากนั้นจึงนำประเภทของกิจกรรมการบำรุงเครื่องจักรมาจัดทำเป็นมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงาน ซึ่งจะสามารถโยงผลการตรวจสอบสภาพและการบำรุงรักษาเข้ากับแผนการบำรุงรักษาเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันที่พนักงานสามารถนำไปใช้งานได้

กิจกรรมและการทำแผนบำรุงรักษา

การที่จะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมสามารถทำงานได้อย่างเต็มที่และไม่เกิดความเสียหายหรือหยุดการผลิตอย่างกระทันหันขณะทำการผลิตที่มีสาเหตุมาจากชิ้นส่วนอะไหล่อุปกรณ์ชำรุดหรือเสียจนใช้การไม่ได้ เช่น ความผิดปกติของแบริ่งลูกปืน ยางหลุดร่อน บริเวณหัวลูกกลิ้ง การรั่วซึมของน้ำยา plater จากซีลเครื่องกล (Mechanic seal) เป็นต้น

4.1.1 กิจกรรมของงานด้านบำรุงรักษา

กิจกรรมของงานด้านบำรุงรักษามีจุดประสงค์เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพที่สำคัญ ได้แก่

. การทำความสะอาดเครื่องจักร (Cleaning)
. การหล่อลื่น (Lubrication)
. การตรวจสอบสภาพ (Inspection)
. การปรับแต่ง (Adjustment)

ก. การทำความสะอาดเครื่องจักร

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม มักจะมีความสกปรกรอยเปรอะเปื้อนของคราบจารบีหรือน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร การหกรั่วไหลของสารเคมี ฝุ่นผงที่เกาะตามเครื่องจักรตามจุดต่าง ๆ การสะสมของคราบตะกรันน้ำยาตามอุปกรณ์ท่อทางต่างๆ น้ำยาที่หกเปรอะเปื้อนตามชิ้นส่วนเครื่องจักร เป็นต้น เครื่องจักรอุปกรณ์ที่สกปรก มักจะทำให้การตรวจสอบและ

ซ่อมแซมกระทำได้ยากกว่าเครื่องจักรที่ทำความสะอาดมาเป็นอย่างดี นอกจากนี้ประโยชน์ที่ได้รับของการทำความสะอาดเครื่องจักรเป็นประจำจะทำให้พนักงานทราบถึงสภาพความผิดปกติของชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เกิดขึ้นในการเดินเครื่องผลิต เช่น เสียงความสั่นสะเทือน อุณหภูมิ ความร้อนที่เกิดขึ้น รอยแตกร้าว ลมรั่ว เป็นต้น ดังมีผู้กล่าวว่า "การทำความสะอาดก็คือการตรวจซ่อม"

ข. การหล่อลื่น

การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับเครื่องจักรสิ่งหนึ่งคือการที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรต้องได้รับการบำรุงดูแลรักษาเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพ การสึกหรอ และยืดอายุการใช้งาน การหล่อลื่นจารบีหรือ น้ำมันจึงจำเป็นเพื่อป้องกันมิให้วัสดุสองชิ้นสัมผัสกันโดยตรง (Metal to Metal Contact) เนื่องจากการหมุนทำให้การเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนอุปกรณ์เป็นไปได้อย่างราบรื่นและลดความสูญเสียลง

ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการหล่อลื่นที่ไม่สมบูรณ์ การหล่อลื่นที่ไม่มีประสิทธิภาพนอกจากไม่ได้ประโยชน์แล้วยังจะทำให้เกิดผลเสียเนื่องจากความเสียดทานเพิ่มขึ้น ความคลาดเคลื่อนและการสึกหรอของเครื่องจักร ทำให้ชิ้นส่วนเครื่องจักรเสื่อมสภาพเร็วขึ้น สูญเสียทรัพยากรการผลิตต่าง ๆ การบำรุงรักษาที่กระทำยากขึ้นหรือต้องเปลี่ยนทดแทนของที่ชำรุด ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นตัวอย่างแสดงในตารางที่ 4.1

สัญญลักษณ์

○ ตำแหน่งที่วางแผนในแต่ละเดือน

● ตำแหน่งที่ได้ทำการแล้ว

× เพิ่มเติมจากการวางแผน

▲ เปลี่ยน Downtime

LUBRICATE SCHEDULE PLANNING

ชิ้นส่วน	ตำแหน่ง	ชนิด	ความถี่	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Remark
Coil car no.1, 2	Hydraulic unit	No.32	12												○	ตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	ตรวจสอบระดับน้ำมัน Hydraulic	No.32	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Coil holder no.1, 2	Oil lub. gear reducer	No.320	12								○					ตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	Head expand	จาระบี	2	○		○		○		○		○		○		
	ขารางเลื่อน	จาระบี	12											○		
Feed up pinch roll	Air lubrication	No.68	4		○				○				○			
Double pinch roll	Air lubrication	No.68	4		○				○				○			
Double cut shear	Air lubrication	No.68	4		○				○				○			
	จุดหมุนต่าง ๆ (ข้อต่อ)	จาระบี	4	○				○				○				
Welder	Air lubrication	No.68	4				○				○				○	
	จุดหมุนต่าง ๆ (ข้อต่อ)	จาระบี	4				○				○				○	
Bridle no.1	Worm jack	จาระบี	6					○						○		
	Coupling gear	จาระบี	3			○			○			○			○	พร้อมตรวจสอบฟันเฟือง
	Air lubrication	No.68	3			○			○			○			○	
	Oil lub. gear reducer	No.320	12											○		ตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	สลักจุดหมุน SN/R	จาระบี	3			○			○			○			○	

โรงงานตัวอย่าง

ตารางที่ O51 4.1 ตารางตรวจสอบกิจกรรมการหล่อลื่นเครื่องจักร

Position	Lubricate Point	Type	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Remark
Main looper	Block bearing	จาระบี	2		O		O		O		O		O		O	
	Coupling gear	จาระบี	12					O								
	Oil lub. gear reducer	No.320	12	O												ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	Guide roller	จาระบี	3			O			O			O			O	
Bridle no.2	Worm jack	จาระบี	6					O						O		
	Coupling gear	จาระบี	3			O			O			O			O	พร้อมตรวจสอบ ฟันเฟือง
	Air lubrication	No.68	3			O			O			O			O	
	Gear reducer	No.320	12											O		ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	สลักจุดหมุน SN/R	จาระบี	3			O			O			O			O	
Cleaning (1, 2)	Air lubrication	No.68	4				O				O				O	
Plater	Air lubrication	No.68	4	O				O				O				
Pickling (old)	Air lubrication	No.68	4			O				O				O		
Main air (new pickl.	Air lubrication	No.68	4	O				O				O				
TFS, chemical)																
TFS plating chemica	Air lubrication	No.68	4	O				O				O				
	จุดหมุนแขน SN/R	จาระบี	3	O			O			O			O			
ESO.	Primary air lubrication	No.68	6	O						O						
Dryer	เสื้อเพลา Biower	No.320	12										O			ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	(เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น)															
Bridle no.3	Worm jack	จาระบี	6					O						O		
	Coupling gear	จาระบี	3			O			O			O			O	พร้อมตรวจสอบ ฟันเฟือง
	Air lubrication	No.68	3		O			O			O			O		
	Gear reducer	No.320	12		O											ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	สลักจุดหมุน SN/R	จาระบี	3	O			O			O			O			

โรงงานตัวอย่าง ตารางที่ 4.1 (ต่อ)ตารางตรวจสอบกิจกรรมการหล่อลื่นเครื่องจักร+O77

Position	Lubricate Point	Type	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Remark
No.2 looper	Block bearing	จาระบี	2		O		O		O		O		O		O	
	Coupling gear	จาระบี	12								O					
	Gear reducer	No.320	12										O			ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	Guide roller	จาระบี	3	O			O			O			O			
Steering	Guide wheel	จาระบี	3	O			O			O			O			
	Plummer block	จาระบี	3	O			O			O			O			
	Hydraulic unit	No.32	12											O		ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
Bridle no.4	Worm jack	จาระบี	6				O						O			
	Coupling gear	จาระบี	4		O				O				O			พร้อมตรวจสอบ ฟันเฟือง
	Air lubrication	No.68	3	O			O			O			O			
	Gear reducer	No.320	12										O			ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	สลักจุดหมุน SN/R	จาระบี	3	O			O			O			O			
Delivery pinch roll	Air lubrication	No.68	4		O				O				O			
Snip shear	จุดหมุนต่าง ๆ	จาระบี	3	O			O			O			O			
	Gear reducer	No.320	12												O	ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
Threading	Air lubrication	No.68	4		O				O				O			
Device & EPC	ข้อต่อจุดหมุนแขนกระบอกลม	จาระบี	3		O			O			O			O		
No.1 tension reel ,	Main air lubrication	No.68	3	O			O			O			O			
Belt wrapper no.1	อัดจาระบี Tension reel no.1	จาระบีดำ	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	Hydraulic unit	No.32	12										O			ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	Oil lub. gear reducer	No.320	12											O		ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	รางเลื่อน	จาระบี	6				O						O			
	ข้อต่อจุดหมุน	จาระบี	4	O				O				O				

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)ตารางตรวจสอบกิจกรรมการหล่อลื่นเครื่องจักร

Position	Lubricate Point	Type	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Remark
No.2 tension reel ,	Main air lubrication	No.68	3	O			O			O			O			E2005
Belt wrapper no.2	อัดจาระบี Tension reel no.2	จาระบีดำ	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	E2008
	Hydraulic unit	No.32	12												O	E2025 ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	Oil lub. gear reducer	No.320	12									O				E2025 ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
	รางเลื่อน	จาระบี	6				O						O			E2024
	ข้อต่อจุดหมุน	จาระบี	4	O				O				O				E2024
Coil car no.1	Hydraulic unit	No.32	12									O				E2025
(Tension reel)	ตรวจสอบระดับน้ำมัน Hydraulic	No.32	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	E2025 ตรวจสอบคุณภาพ น้ำมัน ก่อนเปลี่ยน
Coil car no.2	Hydraulic unit	No.32	12									O				E2025
(Tension reel)	ตรวจสอบระดับน้ำมัน Hydraulic	No.32	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	E2025
Other	หล่อลื่นแกนพวงมาลัย Valve	จาระบี +	3		O			O			O			O		E2024
	ปิด - เปิด All line	Spray กัดสนิม														
	อัดจาระบี Block bearing roll	จาระบี	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	E2031
	all line															
	อัดจาระบี Blower	จาระบี	3		O			O			O			O		E2032

โรงงานตัวอย่าง ตารางที่ 4.1 (ต่อ)ตารางตรวจสอบกิจกรรมการหล่อลื่นเครื่องจักร

ค. การตรวจสอบสภาพ

การตรวจสอบสภาพของเครื่องจักร จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถพบข้อบกพร่องที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักร เช่น การรั่วไหลของน้ำยาในระบบท่อ ปั๊มหรือวาลว์มีรอยแตกร้าว มอเตอร์ มีอาการสั่นสะเทือน กลิ่น เสียงการทำงานของเครื่องจักรที่ผิดปกติ เป็นต้น ซึ่งพนักงานผู้ดูแลสามารถ สังเกตได้ง่าย ๆ โดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้านอกจากนี้ยังเป็นการตรวจสอบความบกพร่องหรือข้อขัดข้องขั้นเบื้องต้น ก่อนที่จะลุกลามกลายเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้ชิ้นส่วนเครื่องจักรชำรุดหมดสภาพได้อย่างรวดเร็ว และการตรวจสอบที่ทำเป็นประจำเป็นการฝึกฝนความชำนาญและเพิ่มทักษะในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรสำหรับผู้ปฏิบัติงานได้อีกด้วย ดังตัวอย่างในตารางที่ 4.2

สัญญลักษณ์

○ ตำแหน่งที่วางแผนในแต่ละเดือน

● ตำแหน่งที่ได้ทำการแล้ว

★ อุปกรณ์ซ่อมตามความเหมาะสมหรือสภาพการตรวจเช็ค

× เพิ่มเติมจากการวางแผน

▲ เปลี่ยน Downtime

MACHINE SCHEDULE PLANNING

MECHANICAL DIVISION

NO.2 ETL

Approved : Div.

Reviewed : Sect.

Planner

ประจำปี

แก้ไขครั้งที่

Position	Equipment	Method	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Remark
Coil holder no.1, 2	Wear plate, ลิ่ม	ตรวจ	2	○		○		○		○		○		○		
	Seal hydraulic	ตรวจ	3		○			○			○			○		
	Seal car lift	ตรวจ	3		○			○			○			○		
	Seal coil traverse	ตรวจ	3		○			○			○			○		
	Seal คอเพลา Coil holder	ตรวจ	3		○			○			○			○		
	O-ring rotary joint	เปลี่ยน	6	○						○						
	ท่อยาง Hydraulic	ตรวจ	3		○			○			○			○		
	ลูกยาง Coupling gear	ตรวจ	4	○				○				○				
	Motor ล้าง Cooling	ล้าง	12	○												
	Bolt & Nut ยึดกาบ	ตรวจ	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	อัดจาระบี Gear motor	จาระบี	3	○			○			○			○			
Feed up pinch roll	Air filter	ล้าง	4			○				○				○		
	ตรวจสอบการทำงาน	ตรวจ	2		○		○		○		○		○		○	
Double pinch roll	Air filter	ล้าง	4			○				○				○		
	ตรวจสอบการทำงาน	ตรวจ	2		○		○		○		○		○		○	

โรงงานตัวอย่าง

ตารางที่ 4.2 กิจกรรมการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

Position	Equipment	Method	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Remark
Double cut shear	Clearance ใบมีด	ตรวจ	4	O				O				O				
	ร่องรางเลื่อนใบมีด +	ตรวจ	4	O				O				O				
	Shim ทองเหลือง															
	ตรวจสอบ Nut & Bolt	ตรวจ	4	O				O				O				
	ยึดและปรับใบมีด															
	ตรวจสอบการทำงาน	ตรวจ	4	O				O				O				
	Nut lock กระบอกลม	ตรวจ	4	O				O				O				
Seam welder	Air filter	ล้าง	3			O			O			O			O	
Bridle no.1	Seal coupling	ตรวจ	3		O			O			O			O		
	ตรวจสอบลมรั่ว	ตรวจ	2	O		O		O		O		O		O		
	ตรวจสอบการทำงาน	ตรวจ	2	O		O		O		O		O		O		
	Air filter	ล้าง	3		O			O			O			O		
Looper	Sling looper	ตรวจ	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	Oil strainer	ล้าง	4			O				O				O		
	Guide roller	ตรวจ	3			O			O			O			O	
	ล้อพู่เล่ย์ทั้งหมด	ตรวจ	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	แท่นรองกันกระแทก	ตรวจ	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	(Stopper บน - ล่าง)															
Bridle no.2	Gear coupling	ตรวจ	3			O			O			O			O	
	ตรวจสอบลมรั่ว	ตรวจ	2		O		O		O		O		O		O	
	ตรวจสอบการทำงาน	ตรวจ	2		O		O		O		O		O		O	
	Air filter	ล้าง	3			O			O			O			O	

โรงงานตัวอย่าง ตารางที่ 4.2 (ต่อ) กิจกรรมการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

ง . การปรับแต่ง

ในระบบการเดินเครื่องจักร เพื่อทำการผลิต ถึงแม้จะมีการทำความสะอาดและหล่อลื่นดีเพียงใด ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ ก็จะมีการคลายตัว หลุดหลวม แตกหัก เสื่อมสภาพลง การปรับแต่ง เช่น การขันลวดน็อต เพื่อลดการสั่นสะเทือน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการสึกหรอของเครื่องจักรรวดเร็วขึ้น ซึ่งการปรับแต่งก็รวมไปถึงการติดตั้ง หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ใหม่ของเครื่องจักร เช่น การตั้งระดับของลูกกลิ้ง การตรวจสอบคู่ขนานของลูกกลิ้ง การตั้งระดับ Motor pump เป็นต้น

จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นและสาเหตุในบทที่ 3 จึงได้นำมาจัดทำเป็นกิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติในแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4.1.2 การวางแผนการบำรุงรักษา

การวางแผนบำรุงรักษาในทางปฏิบัติ มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องจักร ทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานในสภาพปกติ ไม่ขัดข้องเสียก่อนกำหนดโดยกระทำจากแผนการซ่อม แผนการเปลี่ยนชิ้นส่วน ซึ่งมีพื้นฐานจากการตรวจสอบและตรวจซ่อมชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรอุปกรณ์ และมาตรฐานการบำรุงรักษาแต่ละแบบ แผนการบำรุงรักษาเป็นสิ่งที่เป็นพื้นฐานที่ทำให้กิจกรรมการผลิตดำเนินไปด้วยดี โดยติดตามสภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์อยู่เป็นประจำ ซึ่งจะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่าย การบำรุงรักษาบุคลากร วัสดุ เข้ากับเครื่องจักรอุปกรณ์และทำแผนการกิจกรรมบำรุงรักษาวางมาตรฐานและเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือ (Reliability improvement) ของเครื่องจักรอุปกรณ์

ชนิดของแผนการบำรุงรักษาของเครื่องจักรเคลือบโครเมียมประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

ก . แผนการบำรุงรักษารายปี (Yearly Maintenance plan)

ข . แผนการบำรุงรักษารายเดือน (Monthly Maintenance plan)

ค . แผนงานรายสัปดาห์ (Weekly Maintenance plan)

ง . แผนงานพิเศษ (Special Maintenance plan)

ก. แผนงานบำรุงรักษารายปี

เป็นการวางแผนในระบบของเครื่องจักร No. 2 ETL ในรอบรายปี ซึ่งตัวแผนจะเน้นเรื่องของการบำรุงรักษาชิ้นส่วนและอุปกรณ์แต่ละ section ของเครื่องจักร เช่น กำหนดตาราง การเปลี่ยนลูกกลิ้ง การหล่อลื่น การกำหนดรอบเวลาการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องจักร ขึ้นกับลำดับความสำคัญของชิ้นส่วน และอุปกรณ์ของแต่ละ section เครื่องจักร ซึ่งรอบเวลาของการซ่อมบำรุงของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆ จะมีการระบุความถี่ของการซ่อมบำรุงในแผนไว้

ข. แผนงานบำรุงรักษารายเดือน

เป็นการวางแผนการบำรุงรักษาตามแผนที่ระบุไว้ของการบำรุงรักษารายปี มีการระบุรายละเอียดเพิ่มเติมในชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของแต่ละส่วนของเครื่องจักรที่ต้องจัดงานขึ้นทำ ขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งานในรอบระยะเวลานั้นๆ ความเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ องค์ประกอบของงานบำรุงรักษา จากหน่วยงานซ่อมบำรุง แผนงานพิเศษอื่นๆ ในขณะเดียวกัน เพื่อให้เกิด ความยืดหยุ่นของการบำรุงรักษา (Flexible Maintenance) แผนงานการบำรุงรายเดือนจะมีการปรับแผนการบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับระยะเวลาในการบำรุงรักษา สภาพเครื่องจักรในช่วงที่พิจารณา และแผนการผลิตประจำเดือน และจะมีการจดบันทึกข้อมูลเพื่อติดตามและประเมินผลการซ่อมบำรุงจะมีใบตรวจสอบ (check -sheet) และมาตรฐานการซ่อมบำรุงของชิ้นส่วน และอุปกรณ์ระบุไว้ในแต่ละส่วนของเครื่องจักร

ค. แผนงานรายสัปดาห์

เป็นงานวางแผนการตรวจสอบ และดูแลสภาพเครื่องจักรในแต่ละส่วน เพื่อติดตามผลการปฏิบัติการ หลังการบำรุงรักษาขณะเครื่องจักรทำการผลิต และรายงานความคืบหน้าของสภาพเครื่องจักรกับหน่วยงานซ่อมบำรุงที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะจัดทำใบตรวจสอบประจำวัน (Daily check sheet) เพื่อให้มีการปรับปรุง ซ่อมแซม ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เครื่องจักรที่พบข้อบกพร่อง ชำรุด

ง. แผนงานพิเศษ

เป็นแผนงานที่เพิ่มเติมนอกเหนืองานวางแผนที่ระบุไว้ในแผนการบำรุงรักษารายปีหรือรายเดือน โดยจะมีการระบุเพิ่มเติมในแผนการบำรุงรักษารายเดือน ซึ่งแผนงานนี้จัดทำขึ้นจากความต้องการเร่งด่วนที่มีผลต่อการผลิตในระยะที่ผ่านมา หรือเพื่อเป็นการปรับปรุงหรืองานซ่อมแซมข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต

แผนการตรวจสอบและการตรวจซ่อม

การวางแผนการบำรุงรักษาและปฏิบัติสามารถพิจารณาได้จากการตรวจสอบและการตรวจซ่อมของเครื่องจักรอุปกรณ์และมาตรฐานการบำรุงรักษาทุกชนิดเสมือนเป็นแนวทางในการติดตามข้อมูล การบำรุงรักษาซึ่งมีการระบุเวลาปฏิบัติการอย่างแน่ชัดและเราสามารถตรวจสอบและติดตามสภาพการเสื่อมชำรุดไปพร้อมกันเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับทบทวนแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

ในตารางที่ 4.3 จะแสดงรายการแผนการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ของเครื่องจักรแผ่นเหล็กเคลือบโครเมี่ยม ซึ่งจะแยกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ชิ้นส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์
2. การควบคุมสภาพการผลิต (Condition control)

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างรายการแผนการตรวจสอบเครื่องจักรแผ่นเหล็กเคลือบโครเมี่ยม

รายการ	NO.	หัวข้อการตรวจ	ความถี่	วิธีการตรวจสอบ
เครื่องจักรและอุปกรณ์	1.	Motor	1 ครั้ง/กะ	ตรวจสอบความผิดปกติ ความร้อน การสั่นของตัวเครื่อง (Body) เสียงของแบริ่ง
	2.	Roll	1 ครั้ง/กะ	ตรวจสอบเสียงของแบริ่ง การสึกหรอจากการรีดน้ำยา ความเร็วรอบของการหมุน Universal joint เสียงและความร้อนที่ผิดปกติของ Gear box
	3.	Electrostatic 0iler (ESO)	1 ครั้ง/กะ	ตรวจการอุดตันของหัวสเปรย์
	4.	การรั่วซึมของ CrO_3	1 ครั้ง/กะ	ตรวจสอบการรั่วซึมของถังน้ำยา Mechanic seal
	5.	Pump	1 ครั้ง/กะ	ตรวจสอบการสั่นสะเทือนเสียงดังของแบริ่ง การรั่วไหล
การควบคุมสภาพการผลิต	1.	การควบคุมน้ำยา	2 ครั้ง/กะ	อุณหภูมิ ความเข้มข้น และปริมาตร
	2.	การตรวจสอบสเปรย์	2 ครั้ง/กะ	การอุดตันของหัว spray ณ.ตำแหน่งที่มีการใช้งาน
	3.	การตรวจสอบระบบหมุนเวียน (Criculation)	1 ครั้ง/กะ	ตรวจสอบการ Overflow และการหมุนเวียนของน้ำยาในถัง cleaning,pickling,TFS plater และ chemical treatment
	4.	การตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็นของ roll	1 ครั้ง/กะ	การไหลของน้ำหล่อเย็นใน conductor roll ของ TFS plater, chemical treatment
	5.	การตรวจสอบกระแสไฟ	ทุกครั้งที่มีเปลี่ยน coil	ตรวจสอบค่ากระแสไฟการชุบที่ TFS plater, chemical treatment

จากการตารางที่ 4.3 จะแสดงชิ้นส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์เคลือบโครเมี่ยมที่ต้องได้รับการตรวจสอบสภาพระหว่างการผลิตหรือหลังการผลิต ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบสภาพนี้สามารถนำไปปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับสภาพเครื่องจักรในระยะเวลานั้นๆ

สำหรับตัวอย่างของแผนการบำรุงรักษาแสดงในตารางที่ 4.4

Approved	Reviewed	Planner

MAINTENANCE SCHEDULE PLANNING
ELECTRICAL DIVISION
NO.2 ETL

YEAR

ITEM NO.	MAINTENANCE ITEM	PERIOD MONTH	MONTH												M/H	REMARK
			JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
E2001	PINHOLE DETECTOR	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2/4	
E2002	γ - RAY THICKNESS GAUGE	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1/1	
E2003	RIGAKU COATING WEIGHT GAUGE	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2/2	
E2004	TEMPERATURE CONTROL VALVE (INCLUDE ESO.) PLASTIC COVER CHANGE	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2/3	
E2004-1	TEMPERATURE RECORDER & 6-CH RECORDER AND CLEANING	4 M				O				O				O	1/1	
E2005	DC. MOTOR AIR FILTER CLEANING (ON - LINE)	1 W													1/2	
E2006-1	DC. MOTOR INSULATION CHECK (FIELD 4 M)	1 M	O	O	O	O(F)	O	O	O	O(F)	O	O	O	O(F)	2/4	
E2006-2	DC. MOTOR CLEANING	1 Y							O						4/8	(แบ่งเป็น 3 ครั้ง)
E2007	DC. MOTOR MAGNET BREAK CHECK	6 M					O						O		1/2	
E2008	AC. MOTOR CHECK (WEEKLY INSPECTION CHECK)	1 W													2/4	
E2009	CONDUCTOR ROLL AND GROUND ROLL CHECK	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2/2	
E2010	SEAM WELDER PERIODIC CHECK AND SOLENOID VALVE CLEANING	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2/4	เปลี่ยนล้อ / เดือน
E2010-1	SEAM WELDER HEAD CHECK (INSIDE CHECK)	1 Y												O	2/8	
E2011	ENTRY DESK, MAIN DESK AND TR. DESK (CD01, CS20, CA31 - 32)	3 M			O			O			O			O	2/4	
E2012	DC. MOTOR HELPER PANEL (ENTRY AND PLATER) [CS52 - 54]	3 M			O			O			O			O	3/4	
E2013	CURRENT CONTROL PANEL FOR CL, PL, REF AND CHEM (CS21 - 24]	3 M			O			O			O			O	2/4	
E2014	ESO. FIELD AND CONTROL PANEL PERIODIC CHECK	3 M			O			O			O			O	2/2	
E2014-1	ESO. AIR FILTER AND BLOWER CLEANING	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1/1	
E2015	BOX STAND AND CONTROL BOX CHECK	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2/3	
E2016	EE. EQUIPMENT CHECK (LS. AND PH. & PROX.)	2 M	O		O		O		O		O		O		2/2	
E2017	LIGHT SOURCE AND DETECTOR SURFACE CLEANING	1 M	O^	O	O	O^	O	O	O^	O	O	O^	O	O	2/2	^ เปลี่ยนหลอด
E2018	TRACKING SW. CHECK AT LOOPER, NO.2 BR, PICKLING, NO.1 & 2 DRYER	4 M			O				O				O		2/1	
E2019	ELECTRODE CHECK AND CLEANING	3 M		O			O			O			O		2/2	
E2020	MOTOR GREASE UP	3 M			O			O			O			O	2/3	
E2021	TOP AND BOT. PLATER RECTIFIER PANEL CHECK	3 M			O			O			O			O	2/2	
REVISED																

โรงงานตัวอย่าง ตารางที่ 4.4 แผนการบำรุงรักษาของชิ้นส่วนเครื่องจักรของอุปกรณ์ไฟฟ้า

Approved	Reviewed	Planner

MAINTENANCE SCHEDULE PLANNING
ELECTRICAL DIVISION
NO.2 ETL

YEAR

ITEM NO.	MAINTENANCE ITEM	PERIOD MONTH	MONTH												M/H	REMARK
			JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
E2021-1	POWER DIODE RECTIFIER CHECK	4 M			O				O				O		2/4	
E2021-2	PLATER RECTIFIER PRINT CIRCUIT BOARD CLEANING	1 Y							O						2/4	
E2021-3	RECTIFIER TRIGGER SIGNAL CHECK (CL 1, PL, CHEM, CL 2, PKL)	6 M					O						O		2/6	
E2022	NO.7, 7 - 8 CHEMICAL RECTIFIER	4 M			O				O				O		2/3	
E2022-1	POWER DIODE RECTIFIER CHECK	4 M			O				O				O		1/1	
E2022-2	CHEMICAL RECTIFIER PRINTED CIRCUIT BOARD CLEANING	1 Y											O		2/1	
E2023	CLEANING RECTIFIER PANEL PERIODIC CHECK	4 M				O				O				O	1/2	
E2023-1	POWER DIODE RECTIFIER CHECK (CLEANING 1, 2)	4 M			O				O				O		2/2	
E2023-2	CLEANING RECTIFIER PRINTED CIRCUIT BOARD CLEANING NO.1, 2	1 Y						O							2/1	
E2024	CHANGE OVER SW. FOR RECTIFIER CHECK AND COVER CLEANING (8 UNITS)	4 M		O				O				O			2/4	
E2025	RECTIFIER TRANSFORMER CLEANING	4 M				O				O				O	4/6	
E2027	THYRISTOR LEONARD PANEL PERIODIC CHECK (WL11 - WL30)	6 M		O						O					2/4	
E2028	DC. CONTROL SOURCE PANEL (CP32)	6 M			O						O				1/1	
E2029	SOLENOID VALVE CONTROL PANEL (MV57 A-C) AND TENSION REEL (LT01)	6 M			O						O				1/2	
E2029-1	SOLENOID VALVE INSULATION CHECK	6 M			O						O				2/2	
E2030	SEQUENCE CONTROL PANEL PERIODIC CHECK (RY58 A-E)	6 M		O						O					2/2	
E2031	MICREX - E AIR FILTER & CONTROL PANEL	3 M			O			O			O			O	2/2	
E2032	POWER CAPACITOR PANEL (VA20 B-C)	1 Y								O					2/2	
E2032-1	OCB. CHECK	1 Y					O								2/1	
E2033	380 V. INCOMING FOR THYRISTOR LEONARD PANEL PERIODIC CHECK (MS05 A-C)	4 M			O				O				O		2/1	
E2034	380 V. INCOMING FOR THYRISTOR CONVERTER PANEL PERIODIC CHECK (MS06 A-C)	4 M			O				O				O		2/1	
E2035	380 V. INCOMING FOR AC. MOTOR PANEL PERIODIC CHECK (MS07 A-F)	4 M			O				O				O		2/2	
E2036	BATTERY CHARGER PANEL (CP18)	3 M			O			O			O			O	2/3	
E2036-1	BATTERY CHARGER PRINTED CIRCUIT BOARD CLEANING	1 Y												O	2/3	
E2037	AC. MOTOR CONTROL PANEL PERIODIC CHECK (CC26 - 28)	3 M			O			O			O			O	2/4	
REVISED																

โรงงานตัวอย่าง

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) แผนการบำรุงรักษาของชิ้นส่วนเครื่องจักรของอุปกรณ์ไฟฟ้า

Approved	Reviewed	Planner

MAINTENANCE SCHEDULE PLANNING
ELECTRICAL DIVISION
NO.2 ETL

YEAR

ITEM NO.	MAINTENANCE ITEM	PERIOD MONTH	MONTH												M/H	REMARK
			JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
E2038	DISTRIBUTION PANEL FOR CONTROL SOURCE (DS17 A-B)	4 M			O				O				O		1/1	
E2039	FAULT INDICATING PANEL CHECK (SP59)	6 M					O						O		2/3	
E2040	FAN ROOM PERIODIC CHECK AND CLEANING	3 M		O			O			O			O		2/2	
E2041	POWER TRANSFORMER ROOM AND CAPACITOR ROOM CLEANING	3 M		O			O			O			O		4/4	
E2042	NO.1 - 2 - 3 COOLING WATER TRANSFER PUMP CONTROL PANEL CHECK	1 Y			O										2/1	
E2043	MICREX - E U1, U2 CARD AND PANEL CLEANING (MX01 A-C)	2 Y		O											3/8	2002
E2045	DEEP WELL PUMP PERIODIC (3 UNITS)	4 M			O				O				O		2/2	
E2046	LINE AMP.	6 M	O						O						2/1	
E2047	FLEXIBLE BUS BAR TANK NO.1, 2, 3, 7, 7 - 8 CHECK AND CLEANING	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2/3	
E2048	THYRISTOR STACK OF WL CLEANING (3 UNITS / MAINT.)	2 Y							O						2/8	2002
E2049	COIL TRANSFER CAR COIL YARD (2 UNITS)	1 M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2/1	
E2051	CARBON BRUSH AND BRUSH HOLDER OF TFS CHECK	4 M			O				O				O		4/10	
E2053	VENTILATION FAN OF MOTOR ROOM	6 M		O						O					2/3	
E2054	OIL TRANSFORMER CHECK	1 Y												O		
E2055	PROTECT DEVICE HIGH TENSION PANEL CALIBRATE	3 Y														2003
E2056	CONVERTER & INVERTER CHECK	3 M			O			O			O			O		
REVISED																

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) แผนการบำรุงรักษาของชิ้นส่วนเครื่องจักรของอุปกรณ์ไฟฟ้า

4.1.3 การจัดทำมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงาน

จากกิจกรรมการบำรุงรักษาต่าง ๆ ที่ได้ระบุไว้ตามแผนการบำรุงรักษาในหัวข้อ 4.1.2 เพื่อให้พนักงานทุกคนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการบำรุงรักษานั้น ๆ ได้เป็นมาตราฐานเดียวกัน จึงจัดทำมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจและเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม เพื่อลดข้อผิดพลาดในงานบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งตัวอย่างมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานแสดงไว้ในรูปที่ 4.1

		เอกสาร : มาตรฐานการปฏิบัติงาน				รหัสเอกสาร :	
ฝ่าย :		หัวข้อ : วิธีการป้องกันการเสียหาย ของ Valve				แก้ไขครั้งที่	หน้า : 1/4
แผนก :						วันที่ประกาศใช้	
อนุมัติโดย		ทวนสอบโดย					จัดทำโดย

จากปัญหาการใช้งาน valve ไม่ถูกวิธี ทำให้ valve ชำรุด มีผลทำให้ Cost Maintenance valve มีค่าสูงขึ้น

สาเหตุที่ทำให้ valve เสียหาย

1) ผู้ใช้ (คน)

2) การใช้งาน valve ผิดประเภท

3) การซ่อมบำรุง valve

4) การติดตั้ง valve

5) สภาพแวดล้อมที่ valve ติดตั้งใช้งาน

ผู้ใช้ (คน)

1) ไม่รู้ตำแหน่งปิด - เปิด valve เช่น valve อยู่ตำแหน่งปิดแล้วแต่ยังขันอัดเข้าไปอีก

2) ใช้อุปกรณ์ (เครื่องทุ่นแรง) เช่น ท่อ ฯลฯ มาปิด - เปิด valve ทำให้ valve รับ load มากเกินไป

3) ขาดความรู้ในเรื่องการใช้ valve

4) ขาดความรู้ในการซ่อมบำรุง

แนวทางแก้ไขเกี่ยวกับผู้ใช้

1) ฝึกอบรมพนักงานทั้งกอง ME. , PR. , UT. และผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ชนิด valve
- การใช้งานที่ถูกต้อง

2) ห้ามใช้อุปกรณ์ทุ่นแรงขันปิด - เปิด valve หาก valve ปิด - เปิดไม่สนิทหรือไม่ได้ ให้แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแก้ไข

รูปที่ 4.1 ใบมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานการป้องกันความเสียหายของ Valve

หัวข้อ :	**วิธีการป้องกันการเสียหายของ valve**	รหัสเอกสาร	
		แก้ไขครั้งที่	หน้า : 2/4

การใช้งาน valve ผิดประเภท

1) วัสดุที่ใช้ไม่สามารถทนต่อสารละลายได้ เช่น valve ทองเหลืองไม่สามารถทนโซดาไฟของ cleaning tank ได้

2) วัตถุประสงค์ที่ใช้ valve ผิดประเภท

แนวทางแก้ไขใช้ valve ผิดประเภท

1) ฝึกอบรมพนักงาน ME.,PR. และผู้ที่เกี่ยวข้อง ถึงชนิดและการใช้งาน valve

การซ่อมบำรุง valve ไม่ถูกต้อง

1) Valve ชำรุด ไม่ถอด Valve ออกซ่อมทั้งตัว

2) ซ่อม valve โดยใช้อะไหล่ซึ่งไม่ใช่ของรุ่นเดียวกันมาใส่ ทำให้ปิดไม่อยู่

3) เมื่อซ่อม valve เสร็จ ไม่มีการ test โดยการเติมน้ำ valve ขณะอยู่ตำแหน่งปิด

แนวทางแก้ไขการซ่อมบำรุง valve ไม่ถูกต้อง

1) ฝึกอบรมพนักงานกอง ME.

2) ห้ามซ่อม valve โดยไม่ถอด valve ออกมาทั้งตัว

3) อะไหล่ที่จะซ่อม ควรเป็นรุ่นเดียวกันกับตัวเดิม

4) Test น้ำตำแหน่งปิด valve และหมุน valve ตรวจสอบการขึ้นลงทุกครั้งที่ซ่อม valve เสร็จ

การติดตั้ง valve ผิดพลาด

1) ติดตั้ง valve ไม่ถูกทิศทาง

2) ไม่มี flexible joint ป้องกันการสั่นสะเทือนกรณีที่ valve อยู่ทางเข้าหรือออกของ pump หรืออยู่ในตำแหน่งที่มีการสั่นสะเทือนมาก

3) ใส่ bolt + nut ยึด valve ไม่ครบ

4) กรณี valve PVC หรือ PE ติดตั้งแล้วไม่ใส่ stud end ทำให้หน้าแปลนโก่งแตกได้

แนวทางแก้ไขการติดตั้ง valve ผิดพลาด

1) ตรวจสอบลูกศรที่ตัว valve เพื่อ check ทิศทางการไหลของน้ำยาทุกครั้งที่ติดตั้ง valve

2) Valve ทุกตัวที่จะติดตั้งหน้า - หลัง pump น้ำยา ควรติดตั้ง flexible joint

3) ใส่ bolt ยึดหน้าแปลน valve ให้ครบทุกตัว โดยเฉพาะ valve ที่ต้องรับแรงดันของน้ำยา

4) Valve PVC,PE ใส่ stud end ยึดหน้าแปลนทุกตัว

รูปที่ 4.1 (ต่อ) ใบมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานการป้องกันความเสียหายของ Valve

หัวข้อ : วิธีการป้องกันการเสียหายของ valve	รหัสเอกสาร	
	แก้ไขครั้งที่	หน้า : 3/4

สภาพแวดล้อมที่ valve ใช้งาน

1) มีการรั่วไหลของสารเคมี

2) ไอระเหยของสารเคมี

3) วัสดุแปลกปลอมปนไปกับน้ำ, น้ำยา

แนวทางแก้ไขสภาพแวดล้อม valve

1) Valve ตำแหน่งใดมีน้ำ, น้ำยาไหลรั่วบ่อย ควรทำฝาครอบป้องกันไว้

2) แก้ไข, ซ่อมไม่ให้มีน้ำยารั่วไหลออกมาจาก tank มาโดน Valve

3) คลุมหรือพันพลาสติกหรือทาสารป้องกันที่ valve ในกรณีตำแหน่งนั้นมีไอระเหยของสารเคมี

4) PR. จัดตารางล้าง cir. Tank น้ำยา

การใช้ valve ที่ถูกต้อง

- Gate valve , Globe valve

1) หมุนพวงมาลัยของ valve ทวนเข็มนาฬิกา คือ ตำแหน่งเปิด หรือสังเกตลูกศรชี้ทาง (Open)
หมุนพวงมาลัยของ valve ตามเข็มนาฬิกา คือ ตำแหน่งปิด หรือสังเกตลูกศรชี้ทาง (Close หรือ Shut)
โดยให้หมุนพอตึงมือ

2) Gate valve ให้สังเกตแกนกลางของ valve อยู่ตามตำแหน่งใด

- เกลียวแกนกลาง valve มีระยะยาว แสดงว่า valve อยู่ตำแหน่งเปิด
- เกลียวแกนกลาง valve มีระยะสั้น แสดงว่า valve อยู่ตำแหน่งปิด

3) Globe valve ให้สังเกตระยะพวงมาลัย valve

- ระยะพวงมาลัยออกมายาวจากตัวเสื้อ แสดงว่าอยู่ตำแหน่งเปิด
- ระยะพวงมาลัยออกมาสั้นจากตัวเสื้อ แสดงว่าอยู่ตำแหน่งเปิด

4) Valve ทุกตัวเมื่อเลิกใช้งานแล้ว ต้องอยู่ในตำแหน่งปิดเสมอ เพื่อป้องกันการจับของตะกรันที่หน้าและบ่า valve

5) ทุกครั้งที่เปิด valve อยู่ในตำแหน่งเปิดสุดแล้ว ให้หมุนกลับทางมาทางปิด 1/2 - 1 รอบเกลียว เพื่อป้องกันการขัดตัวของ valve

6) Valve ตำแหน่งทางเข้า - ออกของ pump ต้องเปิดเสมอเมื่อใช้งาน และจะต้องปิดตลอดเมื่อไม่มีการใช้งาน เพื่อป้องกันการจับของตะกรันหน้า - บ่า valve และป้องกัน pump หมุนฟรี

7) ถ้าปิด valve ไม่อยู่ (มีน้ำ, น้ำยาไหล) ให้สันนิษฐานว่ามีสิ่งสกปรกอยู่ที่บ่า valve หรือหน้าร่องบ่า valve

รูปที่ 4.1 (ต่อ) ใบมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานป้องกันการเสียหายของ Valve

หัวข้อ : **วิธีการป้องกันการเสียหายของ valve**	รหัสเอกสาร	
	แก้ไขครั้งที่	หน้า : **4/4**

- Diaphragm valve

1) หมุนพวงมาลัย valve ทวนเข็มนาฬิกาหรือตามลูกศรชี้ทาง (Open) คือ ตำแหน่งเปิด
หมุนพวงมาลัย valve ตามเข็มนาฬิกาหรือตามลูกศรชี้ทาง (Close, Shut) คือ ตำแหน่งปิด
ให้หมุนพอตึงมือ
2) Valve PVC, PVDF, PE, FRP ห้ามใช้เครื่องทุ่นแรงช่วยในการปิด - เปิดโดยเด็ดขาด
3) Diaphragm valve หากเกิดกรณีที่ปิดแล้วของเหลวยังไหลได้ ให้เปิดอีกครั้งแล้วปิดใหม่ ถ้าไม่หายให้ถอดฝา valve ออกมาตรวจสอบสิ่งผิดปกติที่อาจติดค้างอยู่ที่บ่า valve หรือแผ่น diaphragm valve
4) Diaphragm valve ในกรณีที่เปิดแล้วของเหลวไม่ไหลออกมาหรือไหลน้อย ให้สันนิษฐานว่าแผ่นขาดจากแกนดึงขึ้นลง ต้องถอดมาเปลี่ยนหรือซ่อม
5) ห้ามเปิดฝา diaphragm valve เพื่อ drain ทิ้งสารเคมีโดยเด็ดขาด
6) Valve ตำแหน่งทางเข้า - ออกของ pump ต้องเปิดเสมอเมื่อใช้งาน และต้องปิดตลอดเมื่อไม่ได้ใช้งาน เพื่อป้องกันการจับของตะกรันหน้า - บ่า valve
7) Valve เมื่อเลิกใช้งาน ต้องอยู่ในตำแหน่งปิดเสมอ

การป้องกัน valve เพื่อให้มีอายุใช้งานนาน

1) หล่อลื่น (จาระบี) แกนกลาง valve ป้องกันการหมุนติดขัดทุกเดือน
2) มีฝาครอบหรือการ์ดป้องกัน valve ที่ติดตั้งใช้งานใกล้สารเคมี
3) ไม่ใช้ valve ผิดประเภท
4) ห้ามใช้ valve ที่มีทองเหลืองประกอบกับสารเคมี (โซดาไฟ)
5) Diaphragm valve (แผ่น diaphragm เป็นเทปล่อน) ใช้กับน้ำยา CrO_3
6) ห้ามใช้แก๊สตัดเปิดฝา diaphragm valve
7) จัดอบรมพนักงานที่ใช้งานประจำ
   - ความรู้เรื่อง valve (คุณสมบัติ, ชนิด)
   - วิธีการปิด - เปิด valve
   - จัด schedule ในการซ่อมบำรุง valve ทุกๆ 4 เดือน

รูปที่ 4.1 (ต่อ) ใบมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานป้องกันความเสียหายของ Valve

4.1.4 การควบคุมการบำรุงรักษา ด้านการจัดระบบเอกสารที่ใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การวางระบบการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพและเป็นระบบ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร จำเป็นต้องมีการออกรูปแบบเอกสารที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษาได้ดังนี้

เอกสารด้านประวัติข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร ได้แก่ ใบตรวจสอบการทำงานประจำวันของเครื่องจักร ใบตรวจสอบการทำงานประจำเดือนของเครื่องจักร ใบบันทึกประวัติการซ่อมบำรุง ใบสรุปเวลาที่เครื่องจักรทำงาน ต่อไปจะอธิบายถึงรูปแบบการใช้งานของเอกสารเหล่านี้

ตัวอย่างใบตรวจสอบการทำงานประจำวันของเครื่องจักร

วิธีการใช้งานเอกสาร : ใบตรวจสอบการทำงานประจำวันของเครื่องจักร
ผู้ใช้งาน : พนักงานผลิต พนักงานซ่อมบำรุง
เวลาในการใช้งาน : ช่วงรับกะแต่ละกะ
วิธีการใช้งาน : เมื่อเริ่มรับงาน พนักงานทำการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักรในระหว่างการผลิต พร้อมทั้งบันทึกค่าข้อมูลต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มที่กำหนดให้ กรณีพบความผิดปกติจากค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ให้ลงรายงานหมายเหตุไว้ และรายงานให้กับทางหัวหน้างานทราบ
การนำไปใช้งาน : หัวหน้างานทำการตรวจสอบข้อมูลและแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับทราบกรณีพบความผิดปกติ เพื่อที่จะวิเคราะห์หาสาเหตุในเบื้องต้นและสามารถแก้ไขในทันที และจะมีการรายงานเป็นลำดับขั้นต่อไปและจะนำข้อมูลเหล่านี้ สรุปลงในใบสรุปการทำงานประจำเดือนต่อไป

วิธีการใช้งานเอกสาร : ใบสรุปการตรวจสอบการทำงานประจำเดือนของเครื่องจักร
ผู้ใช้งาน : หัวหน้างาน
เวลาในการใช้งาน : ลงบันทึกสรุปในแต่ละเดือน
วิธีการใช้งาน : หัวหน้างานนำข้อมูลจากใบตรวจสอบสภาพการทำงานประจำวันของเครื่องจักรแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียมทั้งหมดในแต่ละเดือนมาสรุปผล ในใบสรุปการตรวจสอบการทำงานประจำเดือนการบันทึกข้อมูลในวันที่พบสภาพปกติให้ใส่เครื่องหมาย "/" ลงในช่องข้อมูลของแต่ละวันส่วนวันใดข้อมูลมีค่าผิดปกติให้ใส่เครื่องหมาย "x" ลงในช่องข้อมูลนั้นและรายงานผลในการสรุปปัญหาและการแจ้งซ่อมการบำรุงรักษาทุกเดือน

<u>การนำข้อมูลไปวิเคราะห์</u> : ตรวจสอบถึงแนวโน้มของข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ว่าในเดือนที่ผ่านมาเครื่องจักรมีสภาพการทำงานเป็นอย่างไรบ้าง มีความผิดปกติอย่างไร พร้อมทั้งตรวจสอบข้อมูลควบคู่ไปกับเอกสารใบบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรด้วยว่ามีข้อมูลสัมพันธ์กันหรือไม่

ใบสรุปการตรวจสอบการทำงานประจำเดือนของเครื่องจักร

เดือน/ปี_____ ผู้บันทึก_____

ลำดับ	ข้อมูลการตรวจสอบ	สิ่งที่ตรวจสอบ	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	Pressure spray	ค่าความดัน																															
2	ลูกกลิ้ง	แรงกด																															
3	M/C seal	การรั่วไหลของน้ำยา																															
4	Overflow	การหมุนเวียนของน้ำยาในถัง																															
5	Bridle roll	Nip																															
6	อุณหภูมิ Dryer	อุณหภูมิ>100°c																															
7	Main Steam Dryer	ความดัน 5±1kg/cm^2																															
8	Eso Temp	40±3°c																															
9	ใบพัก Mixing	สภาพการทำงาน																															
10	ระยะรอบเชื่อม	1±0.5 mm																															
11	Tension reel	ความเรียบร้อย																															

รูปที่ 4.2 ใบสรุปการตรวจสอบการทำงานประจำเดือนของเครื่องจักร

วิธีการใช้งานเอกสาร : ใบสรุปเวลาที่เครื่องจักรทำงาน

ผู้ใช้งาน : หัวหน้างานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เวลาในการใช้งาน : ทุกสิ้นเดือน

วิธีการใช้งาน : ทำการสรุปข้อมูลต่างๆ ลงช่องข้อมูล

1. เวลาที่เครื่องจักรทำงาน : สรุปได้จากข้อมูลในใบบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยดูว่าเครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้องในวันใดบ้างและคิดเป็นระยะเวลารวมแล้วกี่นาที จากนั้นจึงนำค่านั้นไปลบออกจากเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Operation Time) ใน 1 วัน คือ 24 ช.ม. หรือเท่ากับ 1440 นาที จะได้ออกมาเป็นค่าของเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Uptime) ในแต่ละวัน
2. รวมเวลาที่ทำงาน : คือผลรวมของเวลาที่เครื่องจักรทำงานในแต่ละวันจากข้อ 1.
3. % : นำข้อมูลจากข้อ 2. มาคิดเป็นเปอร์เซนต์ โดยเทียบกับเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Operation Time) ในเดือนนั้น
4. รวมเวลาที่ขัดข้อง : คือผลรวมของเวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง (Machine Downtime) ในเดือนนั้น โดยสรุปจากข้อมูลในใบบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในแต่ละเดือน
5. % : นำข้อมูลจากข้อ 4. มาคิดเป็นเปอร์เซนต์ โดยเทียบกับเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Operation Time) ในเดือนนั้น

การนำข้อมูลไปวิเคราะห์ : หัวหน้างานบำรุงรักษาเชิงป้องกันทำการตรวจสอบข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในเดือนนั้นและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ในช่อง รวมเวลาที่ทำงาน นั้น เนื่องจากค่าของเวลาที่คำนวณได้นั้นเกิดจากการการนำเวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง (Machine Downtime) ลบออกจากเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Opseration Time) ผลที่ได้ออกมาจึงเป็นเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Uptime) ซึ่งถ้าไม่มีเวลาที่เกิดจากการดำเนินการใดๆ ทางด้านวิศวกรรมกับเครื่องจักร (Engineering Time) และเครื่องจักรนั้นไม่มีเวลาในการถูกจัดสำรองไว้ (Standby Time) แล้ว ค่าของเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Uptime) นั้น จะเท่ากับเวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยเกิดผลผลิต (Productive Time) ซึ่งจะนำค่านี้ไปคำนวณหาค่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้อง หรือ MTBF ต่อไป

2. ในช่อง รวมเวลาที่ขัดข้อง ของเครื่องจักรนั้น คือค่าของผลรวมเวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง (Machine Downtime) ซึ่งเมื่อนำไปคิดเป็นเปอร์เซนต์ โดยการนำผลรวมเวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้องหารด้วยเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Operation Time) แล้วจะได้ออกมาเป็นข้อมูลที่ใส่ลงในช่อง % ซึ่งก็คือค่าเปอร์เซนต์ของเวลาที่เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง (% Machine Downtime) นั่นเอง

ใบสรุปเวลาที่เครื่องจักรทำงาน

เดือน/ปี _____ ผู้บันทึก _____

ชิ้นส่วนอุปกรณ์	เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (นาที)																															รวมเวลาที่ทำงาน	%	รวมเวลาที่ขัดข้อง	%
	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				

รูปที่ 4.3 แสดงเอกสารใบสรุปชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร

วิธีการใช้งานเอกสาร : ใบบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ผู้ใช้งาน : พนักงานซ่อมบำรุง

เวลาในการใช้งาน : ทุกครั้งที่มีการซ่อมเครื่องจักร

วิธีการใช้งาน : เมื่อต้องทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรทุกครั้งให้บันทึกข้อมูลต่างๆ ลงในเอกสารตามช่องที่กำหนดคือ

1. ครั้งที่ : ใส่ลำดับครั้งที่ในการซ่อมเครื่องจักรในเดือนนั้น
3. วันที่ : ใส่วันที่ที่ทำการซ่อมในเดือนนั้น
4. รายการซ่อมบำรุง : ใส่ข้อมูลการซ่อมบำรุง โดยอาจรวมถึงสาเหตุที่ทำให้ต้องทำการซ่อมว่าเครื่องจักรมีอาการผิดปกติอย่างไร,เนื่องจากสาเหตุใดจึงต้องทำการการซ่อมเครื่องจักรนั้นๆ และดำเนินการซ่อมอย่างไรบ้าง
5. ประเภทการซ่อมบำรุง : ให้ใส่เครื่องหมาย "/" ลงในช่องที่กำหนดโดยถ้าทำการซ่อมเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้องอย่างกระทันหันให้ใส่ในช่อง BM (Breakdown Maintenance), ถ้าทำการซ่อมตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้ใส่ในช่อง PM (Preventive Maintenance) และถ้าทำการซ่อมเพื่อแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรให้ใส่ในช่อง CM (Corrective Maintenance)
6. เวลาในการซ่อม : ใส่เวลาที่เริ่มทำการซ่อมเครื่องจักรในช่อง เริ่มและใส่เวลาที่ซ่อมเครื่องจักรเสร็จในช่อง เสร็จ โดยค่าเวลานี้ใส่ตามเวลานาฬิกา
7. ระยะเวลาที่ใช้ : ใส่ค่าระยะเวลาตั้งแต่เริ่มทำการซ่อมจนซ่อมเสร็จโดยมีหน่วยเป็นนาที
8. รายการอะไหล่ที่เปลี่ยน : ถ้าในการซ่อมนั้น ต้องทำการเปลี่ยนอะไหล่ของเครื่องจักรด้วย ให้ใส่ข้อมูลอะไหล่ที่ทำการเปลี่ยนลงไปแต่ถ้าไม่มีการเปลี่ยนอะไหล่ ก็ไม่ต้องใส่
9. ผู้บันทึก : ใส่ชื่อพนักงานผู้บันทึกข้อมูลลงไป
10. หมายเหตุ : กรณีมีรายละเอียดข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมให้ใส่ในช่องนี้

การนำข้อมูลไปวิเคราะห์ : หัวหน้างานบำรุงรักษาเชิงป้องกันทำการตรวจสอบข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในเอกสารประวัติการซ่อมบำรุงเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ปรับปรุงระบบการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรต่อไป

ใบบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

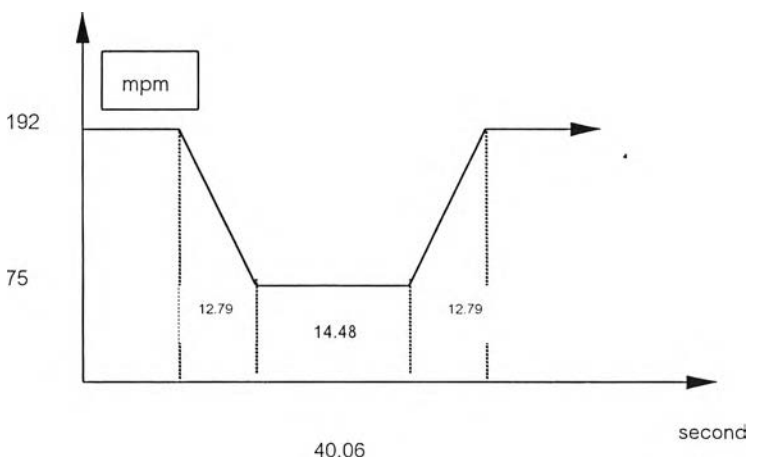
ชื่อเครื่องจักร _____ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ _____ เดือน/ปี _____

ครั้งที่	วันที่	รายการซ่อมบำรุง			ประเภทการซ่อมบำรุง เวลาในการซ่อม					ระยะเวลาที่ใช้	รายการอะไหล่ที่เปลี่ยน	ผู้บันทึก	หมายเหตุ
					BM	PM	CM	เริ่ม	เสร็จ				

รูปที่ 4.4 แสดงเอกสารใบบันทึกประวัติการซ่อมเครื่องจักร

4.2 การปรับปรุงเครื่องจักรโดยการเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ม้วน

จากความต้องการลดพื้นที่ในการจัดเก็บ Coil ซึ่งแต่เดิมอุปกรณ์ในการม้วน (Tension reel) สามารถรับ load สูงสุดได้เพียง 5 ตัน ในแต่ละครั้ง ทำให้ต้องมีการตัดเปลี่ยน coil ซึ่งทำให้ coil ใหญ่จากเหล็กวัตถุดิบซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 9 ตัน ต้องมีการตัดแบ่งทุกครั้งมีผลทำให้สูญเสียประสิทธิภาพของเครื่องจักรด้านความเร็ว ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงการลดความเร็วในการผลิตขณะทำการตัดแบ่งม้วน

จากรูปที่ 4.5 เป็นกราฟแสดงรอบความเร็วของการผลิตที่ลดลงขณะทำการตัดแบ่งม้วนย่อยที่ tension reel จากรูปจะเห็นได้ว่าในรอบของการตัดแบ่ง 1 ครั้งจะสูญเสียเวลาทั้งสิ้น 40.06 วินาที ทั้งนี้ยังไม่รวมการสูญเสียเวลาการผลิตของเครื่องจักรเพราะว่าความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานและตัวเครื่องจักรเอง จากแนวคิดในการที่จะพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องจักรไม่ให้สูญเสียเวลาที่ใช้ในการผลิตและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่ไม่ต้องการแบ่ง coil เล็กซึ่งต้องสิ้นเปลืองการจัดส่งและจัดเก็บ

ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้นในกรณีถ้าเครื่องจักรสามารถเพิ่มความเร็วก็จะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตขึ้นมาดังจะแสดงได้จากข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 ปริมาณจำนวน coil เหล็กดำที่เข้าผลิตในเดือนมีนาคม

วันที่	จำนวน coil เหล็กดำ	วันที่	จำนวน coil เหล็กดำ
1	31	16	34
2	30.5	17	34
3	26	18	34.5
4	35	19	32.5
5	34	20	37
6	36	21	33
7	29	22	26
8	32.5	23	35
9	32	24	32.5
10	32	25	30
11	34	26	33
12	32	27	33.5
13	36	28	29.5
14	39	29	32
15	34.5	30	30

หมายเหตุ ตัวเลขหลังทศนิยมแสดงครึ่งหนึ่งของจำนวน coil เต็มชุบไม่หมดเนื่องจากระงับ defect หรือ ปัญหาอื่นๆ

จากตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างจำนวน coil เหล็กดำที่เข้าชุบในเดือนมีนาคม ซึ่งจากข้อมูลในตารางนี้ทำให้เราเห็นว่าในกรณีที่มีการตัดแบ่งสูญเสียเวลาและผลผลิตตามที่คำนวณดังนี้

จำนวน coil เฉลี่ยตลอดเดือนมีนาคมเท่ากับ 33 coil/วัน

เพราะฉะนั้นความถี่ในการตัดแบ่งซอยม้วนย่อยเท่ากับ 33x2 ครั้ง/วัน

ถ้าต้องการเพิ่มผลผลิตเป็นจำนวนตันจากการสูญเสียด้านความเร็วในขณะตัดแบ่งม้วน สามารถคำนวณได้จากพื้นที่ใต้กราฟดังนี้

$$\text{ความยาวพื้นที่ใต้กราฟ (เมตร)} = \frac{\text{(ผลบวกของด้านคู่ขนาน) (ความสูง)}}{2}$$

$$= \frac{1}{2}\,\frac{(40.06+14.48)\,(117)}{60}$$

$$= 53.177 \text{ เมตร}$$

สามารถแปลงเป็นน้ำหนักได้จากสูตรความสัมพันธ์ทางทฤษฎีดังนี้

$$\text{น้ำหนัก (kg)} = \frac{\text{ความยาว (m)xความกว้าง (mm)xความหนา (mm)x7850 kg/m}^2}{1000\text{x}1000}$$

ความหนาเฉลี่ยในการผลิตเท่ากับ 0.191 mm

ความหนาเฉลี่ยในการผลิตเท่ากับ 840.64 mm

$$\text{ดังนั้น น้ำหนัก (kg)} = \frac{53.177\text{x}840.64\text{x}0.191\text{x}7850}{1000\text{x}1000}$$

= 67.03 กิโลกรัมต่อครั้ง

เพราะฉะนั้น การเพิ่มผลผลิตในกรณีที่สามารถเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของเครื่องจักร จากการตัดซอยย่อยแบ่ง coil มาเป็นการม้วนเต็ม coil ในครั้งเดียวได้สามารถเพิ่มผลผลิตได้ดังนี้

1 วัน	= 67.03x33x2	= 4.424 ตันต่อวัน
1 เดือน	= 4.424x28 (วันทำงาน)	= 123.872 ตันต่อเดือน
1 ปี	= 123.872x12	= 1486.464 ตันต่อปี

4.3 การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียเนื่องจากของเสีย

การเพิ่มผลผลิตโดยกิจกรรม 5 ส. หมายถึง กิจกรรมกลุ่มที่พนักงานมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบการจัดการพื้นฐานในการควบคุมความเรียบร้อยของสถานที่ทำงาน การทำงาน และการดำเนินชีวิต โดย 5 ส. เป็นเพียงปรัชญาพื้นฐานที่ช่วยให้การทำงานง่ายขึ้น สะดวกสบายขึ้น ลดความเสียหายจากอุบัติเหตุจากสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี หรือจากการเสียเวลาในการค้นหาเครื่องมือวัสดุและเครื่องใช้ที่ต้องใช้งาน เป็นต้น 5 ส. มาจาก 5 S. ซึ่งเป็นอักษรนำหน้าคำในภาษาญี่ปุ่น 5 คำ ได้แก่

1. Seiri คือ สะสาง หมายถึง การแยกของส่วนที่จำเป็นออกจากส่วนที่ไม่จำเป็น หรือการแยกของที่ไม่ได้ใช้ออกไป
2. Seiton คือ สะดวก หมายถึง การจัดวางสิ่งของให้เป็นระเบียบ เป็นที่เป็นทาง สะดวกแก่การหยิบใช้ หรือการจัดแบ่งสัดส่วนของสิ่งของและเครื่องใช้ให้ง่ายแก่การนำออกไปใช้

3. Seiso คือ สะอาด หมายถึง การกำจัดสิ่งสกปรกใดๆให้หมดสิ้น
4. Seiketsu คือ สุขลักษณะ หมายถึง การดูแลสถานที่ทำงานให้ถูกสุขลักษณะ และการขจัดฝุ่นผง ควัน กลิ่น เสียง หรือสิ่งรบกวนอื่นๆให้หมดไปจากสถานที่ทำงาน
5. Shiketsu คือ การเสริมสร้างนิสัย หมายถึง การสร้างนิสัยให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อตกลงต่างๆของบริษัท

ความสำคัญของกิจกรรม 5 ส มีความสำคัญต่อองค์กรด้วยเหตุผล ดังนี้

1. ทำให้โรงงานเป็นโรงงานที่มีมาตรฐานสากล
2. ทำให้สามารถขจัดความสูญเสียต่างๆได้
3. ทำให้ลดแหล่งเพาะความสิ้นเปลืองได้
4. เป็นการป้องกันความสิ้นเปลืองที่จะเกิดขึ้น
5. ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงาน

ดังนั้นเทคนิค 5 ส เสมือนเป็นกุญแจที่นำไปสู่คุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือบริการและเป็นการสร้างความปลอดภัยและการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งในการปฏิบัติเป็นหน้าที่ของพนักงานทุกคน และจากปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์จึงได้กำหนดให้งาน 5 ส เป็นส่วนหนึ่งของงานบำรุงรักษา ซึ่งได้กำหนดไว้ในแผนการบำรุงของเครื่องจักรในส่วนของพนักงานผลิต ซึ่งชิ้นส่วนเครื่องจักร อุปกรณ์ ต้องได้รับการดูแลรักษาอยู่เสมอ ซึ่งจะมีผลกระทบโดยตรงกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมา

ขั้นตอนการปฏิบัติที่นำ 5 ส. ไปใช้ การนำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้น

- ทำการฝึกอบรมพนักงานให้เข้าใจถึงหลักปฏิบัติของกิจกรรม 5 ส.
- ศึกษาสาเหตุของตำหนิบนชิ้นงานในลักษณะต่างๆ จะพบว่ามีบางจุดที่มีความเกี่ยวพันกับการจัดทำกิจกรรม 5 ส.

1. คราบสีน้ำตาล
   สาเหตุ ผิวลูกกลิ้งสกปรก
   การดำเนินการ ก่อนนำมาติดตั้งมีวัสดุกระดาษปกคลุมและแยกออกจากลูกกลิ้งชุดเก่าทำความสะอาดหลังจากมีการใช้งานลูกกลิ้ง
2. รอยบุบ
   สาเหตุ มีวัสดุสกปรกติดผิวลูกกลิ้ง

การดำเนินการ กำจัดวัสดุที่ปลอมปนในถัง ลูกกลิ้งและระบบท่อหมุนเวียน ทำความสะอาดที่วาง coil และแยกกระดาษกาวไปในที่จัดเตรียมไว้

3. รอยลาก

สาเหตุ ลูกกลิ้งมีความสกปรกจากคราบไขมันเกาะ

การดำเนินการ ทำความสะอาดลูกกลิ้งเป็นประจำ

4. รอยขูด

สาเหตุ อาโนดมีความสกปรก บวม

การดำเนินการ ทำการปรับหรือเปลี่ยนแผ่น PVC และทำความสะอาดหน้าอาโนด

4.4 ผลการปรับปรุงความสูญเสีย

หลังจากที่เราได้สร้างเครื่องมือในการเพิ่มผลผลิตและลดความสูญเสียในส่วนของลดความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักร ความสูญเสียเนื่องจากพนักงาน และความสูญเสียเนื่องจากสูญเสีย ผลของการปรับปรุงในช่วงแรก (ระหว่างเดือน กรกฎาคม-กันยายน) ยังไม่ปรากฏเด่นชัดเพราะต้องใช้ระยะเวลาในการสร้างการเรียนรู้และความเข้าใจและทัศนคติเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงของพนักงานผลิตและเวลาในช่วงสั้นๆ ทำให้แผนงานที่วางไปนั้นยังไม่ได้รับผลทางรูปธรรมดีเท่าที่ควรแต่ผลของการเปลี่ยนแปลงทำให้พนักงานกองผลิตและหน่วยงานซ่อมบำรุงเริ่มมีทัศนคติต่อการทำงานในด้านการเพิ่มผลผลิต และงานซ่อมบำรุงและความรู้ที่ได้รับเพิ่มขึ้นทั้งทางด้านการปฏิบัติและเทคนิคที่ถูกต้องในการบำรุงรักษา

ในตารางที่ 4.6 จะแสดงอัตราของจำนวนชั่วโมงของเครื่องจักรที่ขัดข้องต่อจำนวนชั่วโมงการผลิตในระหว่างเดือน กรกฎาคม-กันยายน และความถี่ที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4.6 อัตราชั่วโมงการหยุดเครื่องต่อชั่วโมงการผลิต

เดือน	ชั่วโมงการผลิต	ขัดข้อง	ความถี่	%ชั่วโมงการหยุดเครื่อง
(พ.ศ.2543)	(ชั่วโมง)	(ชั่วโมง)	(ครั้ง)	ต่อชั่วโมงการผลิต
กรกฎาคม	540	36	37	6.67
สิงหาคม	456	40	22	8.77
กันยายน	360	10	9	2.78

จากตารางที่ 4.6 ค่าการวัดเวลาหยุดของเครื่องจักรเนื่องจากเหตุขัดข้องต่อเวลาการทำงานของเครื่องจักร ระหว่างเดือน กรกฎาคม-กันยายน มีค่าเฉลี่ย 6.34% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลระหว่างเดือน มกราคม-มิถุนายน มีค่าเฉลี่ย 9.92% ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยของเหตุขัดข้องต่ำลงแต่ในเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม ยังมีปัญหาของการเกิดเหตุขัดข้องที่สูงอยู่เนื่องจาก

1. การใช้ระบบแผนการตรวจสอบกิจกรรมการบำรุงรักษาในระหว่างเริ่มต้นพนักงานยังขาดความรู้ความเข้าใจไม่คุ้นเคยและปฏิบัติไม่ทั่วถึง
2. บางตำแหน่งยังขาดการดูแลหรือการตรวจสอบยังกระทำไม่ทั่วถึง

สำหรับการปรับปรุงการลดความสูญเสียเนื่องจากของเสียสามารถแสดงได้ในตารางที่ 4.4 ซึ่งจะแสดงอัตราส่วนระหว่างของเสียกับผลผลิตในช่วงเดือน กรกฎาคม-กันยายน ซึ่งอยู่ในระหว่างช่วงการปรับปรุงการดำเนินกิจกรรม 5 ส และการจัดทำมาตรฐานการทำงาน

ตารางที่ 4.7 อัตราส่วนระหว่างของเสียกับผลผลิตระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม

หัวข้อ	เดือนกรกฎาคม	เดือนสิงหาคม	เดือนกันยายน	เฉลี่ย
ผลผลิต (ตัน)	5800	4800	4000	6366
ของเสียที่เกิดขึ้น (ตัน)	160	144	99	134
เปอร์เซ็นต์ที่สูญเสีย	2.76	300	2.47	2.1

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนระหว่างของเสียที่เกิดขึ้นกับผลผลิตที่ได้ระหว่างเดือน กรกฎาคม-กันยายน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 134 ตันต่อเดือนหรือ 2.1% ซึ่งมีแนวโน้มของความสูญเสียลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงานระหว่างช่วงครึ่งปีแรก