จัดทำโดย
กลุ่มงานพัฒนาหลักสูตรและเทคโนโลยีการฝึก
สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

คำนำ

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ได้รับงบประมาณดำเนินการโครงการพัฒนาเอกสารประกอบการฝึกหลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือเพื่อการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานรองรับการจ่ายค่าจ้างตามระดับมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ตามคณะกรรมการค่าจ้าง เรื่อง อัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน จึงได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือแรงงาน เพื่อการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติรองรับการจ่ายค่าจ้างตามระดับมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ และจัดทำเอกสารประกอบการฝึก ตามหลักสูตรดังกล่าว จำนวน 20 สาขาอาชีพ 20 หลักสูตร เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการฝึกอบรมแรงงานในสาขาอาชีพต่าง ๆ และเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้ารับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน และเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะฝีมือให้มีมาตรฐานฝีมือแรงงาน ทั้งนี้ การกำหนดอัตราค่าจ้างตามมาตรฐานฝีมือจะทำให้แรงงานไทยมีรายได้ที่เหมาะสมเป็นธรรมและสอดคล้องกับทักษะฝีมือ ความรู้ ความสามารถ และการจ้างงานในตลาดแรงงาน และเป็นการส่งเสริมให้แรงงานไทยมีการพัฒนาฝีมือแรงงานมีผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพแรงงานไทยให้เป็นที่ยอมรับ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ นอกจากนี้ยังสอดรับกับนโยบายเร่งด่วนของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน (พลตำรวจเอก อดุลย์ แสงสิงแก้ว) ในด้านการยกระดับทักษะฝีมือแรงงาน เพื่อรองรับ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ และโครงการระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งจะทำให้ประเทศไทยสามารถผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ใน 2รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 การต่อยอด 5 อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ (First S-Curve) ซึ่งเป็นการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีอยู่แล้วในประเทศ และรูปแบบที่ 2 การเติม 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ซึ่งเป็นการลงทุนในอุตสาหกรรมใหม่เพื่อเปลี่ยนรูปแบบสินค้าและเทคโนโลยี ซึ่งจะมีบทบาทสำคัญในการผลักดันเศรษฐกิจของไทยในอนาคต อันจะส่งผลดีต่อการพัฒนาทักษะฝีมือให้แก่กำลังแรงงานต่อไป

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารประกอบการฝึกหลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือเพื่อการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานรองรับการจ่ายค่าจ้างตามระดับมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาฝีมือแรงงาน ในการนำเอกสารประกอบการฝึก ที่จัดทำขึ้นนี้ไปดำเนินการฝึกอบรม เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับแรงงานก่อนเข้ารับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน และขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ในการสนับสนุนให้การดำเนินงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

(นายสุทธิ สุโกศล)
อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
มกราคม ๒๕๖๑

สารบัญ

		หน้า
เค้าโครงหลักสูตร		ก
หน่วยการฝึกที่ 1	การเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง	1
หัวข้อที่ 1	การเตรียมเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัด	1
หัวข้อที่ 2	การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์	13
หัวข้อที่ 3	การเตรียมคู่มือและแบบงาน	28
หน่วยการฝึกที่ 2	การบำรุงรักษาระบบท่อ	44
หัวข้อที่ 4	การบำรุงรักษารายเดือน	44
หัวข้อที่ 5	การบำรุงรักษารายปี	61
หัวข้อที่ 6	การจัดทำรายงาน	73
หน่วยการฝึกที่ 3	การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร	82
หัวข้อที่ 7	การบำรุงรักษารายวัน	82
หัวข้อที่ 8	การบำรุงรักษารายเดือน	113
หัวข้อที่ 9	การจัดทำรายงาน	129
หน่วยการฝึกที่ 4	การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก และนิวเมติก	141
หัวข้อที่ 10	การตรวจบำรุงรักษารายวัน	141
หัวข้อที่ 11	การบำรุงรักษารายปี	161
หัวข้อที่ 12	การจัดทำรายงาน	181
หน่วยการฝึกที่ 5	การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์	192
หัวข้อที่ 13	การตรวจบำรุงรักษารายวัน	192
หัวข้อที่ 14	การตรวจบำรุงรักษา 6 เดือน	207
หัวข้อที่ 15	การบำรุงรักษารายปี	223
หน่วยการฝึกที่ 6	การปฏิบัติงานตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบกิจการ	244
หัวข้อที่ 16	การปฏิบัติตามข้อบังคับเกี่ยวกับการทำงาน	244
หัวข้อที่ 17	การปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	254
หัวข้อที่ 18	การปฏิบัติตามข้อบังคับ	271

โครงสร้างหลักสูตร

1. หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ	สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกลสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1		รหัสหลักสูตร 0920022090701
2. ระยะเวลาการฝึกอบรม	รวม 18:00 ชั่วโมง	ทฤษฎี 10:30 ชั่วโมง	ปฏิบัติ 7:30 ชั่วโมง

3. ขอบเขตของหลักสูตร

หลักสูตรนี้พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้เข้ารับการฝึกในงานบำรุงรักษาเครื่องจักรกลสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อให้มีสมรรถนะตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติสาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 ดังนี้

1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง
2. บำรุงรักษาระบบท่อ
3. บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร
4. บำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก และนิวเมติก
5. บำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์
6. ปฏิบัติงานตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของ สถานประกอบกิจการ

4. คุณสมบัติผู้สมัครเข้ารับการฝึก	ตามระเบียบกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ว่าด้วยการฝึกยกระดับฝีมือ พ.ศ.2547 หมวด 1 คุณสมบัติของผู้สมัคร ดังนี้ 1. มีอายุไม่ต่ำกว่าสิบแปดปีบริบูรณ์ ณ วันเปิดฝึก 2. มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3. มีประสบการณ์ในงานบำรุงรักษาเครื่องจักรกล

5. โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร

หน่วยความสามารถ	ชื่อหน่วยการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา ชั่วโมง:นาที	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง	1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมบำรุง	1. สามารถเตรียมเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัด 2. สามารถเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ 3. สามารถเตรียมคู่มือและแบบงาน	0:30 0:30 0:30	0:30 0:30 0:30

บำรุงรักษาระบบท่อ	2. การบำรุงรักษาระบบท่อ	4. สามารถบำรุงรักษารายเดือน 5. สามารถบำรุงรักษารายปี 6. สามารถจัดทำรายงาน	0:30 0:30 0:30	0:30 0:30 0:30
บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร	3. การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร	7. สามารถบำรุงรักษารายวัน 8. สามารถบำรุงรักษารายเดือน 9. สามารถจัดทำรายงาน	0:30 0:30 0:30	0:30 0:30 0:30
บำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิกและนิวเมติก	4. การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิกและนิวเมติก	10. สามารถตรวจบำรุงรักษารายวัน 11. สามารถตรวจบำรุงรักษารายปี 12. สามารถจัดทำรายงาน	0:30 0:30 0:30	0:30 0:30 0:30
บำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐานและมอเตอร์	5. การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์	13. สามารถตรวจบำรุงรักษารายวัน 14. สามารถตรวจบำรุงรักษา 6 เดือน 15. สามารถบำรุงรักษารายปี	0:30 0:30 0:30	0:30 0:30 0:30
ปฏิบัติงานตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของ สถานประกอบกิจการ	6. การปฏิบัติงานตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบกิจการ	16. สามารถบอกวิธีการปฏิบัติตามข้อบังคับเกี่ยวกับการทำงาน 17. สามารถบอกวิธีการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน 18. สามารถบอกวิธีการปฏิบัติตามข้อบังคับ	1:00 1:00 1:00	0 0 0
รวมทั้งสิ้น			10:30	7:30
			18:00	
6. วิธีการประเมินผล	เป็นการทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติของผู้รับการฝึกเพื่อประเมินความรู้ ความสามารถตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้ 1. ทดสอบภาคทฤษฎีต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 2. ทดสอบภาคปฏิบัติต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70			

7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก 2. ฝึกปฏิบัติ

8. เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการฝึกและการประเมิน	
8.1 เครื่องจักร และอุปกรณ์	จำนวน/คน
1. ไขควงชุด 2. ประแจชุด 3. ประแจเลื่อน 4. แคลมป์มิเตอร์ 5. ไขควงวัดไฟ 6. ประแจคอม้า 7. คีมล็อค 8. คีมถ่างแหวน 9. คีมหนีบแหวน 10. คีมปากจิ้งจก 11. ค้อน 12. ประแจหกเหลี่ยม 13. มัลติมิเตอร์ 14. ไฟฉาย 15. แว่นตานิรภัย 16. ผ้าทำความสะอาด 17. ถุงมือผ้า 18. ถุงมือหนัง 19. รองเท้าเซฟตี้ 20. เอียร์ปลั๊ก 21. กระบอกอัดจารบี 22. กล่องเครื่องมือ 23. ผ้าปิดจมูก 24. หมวก	
8.2 วัสดุที่ใช้ในการฝึกและการประเมิน	จำนวน/คน
1. น้ำยากัดสนิม 2. น้ำยาตรวจสอบรอยรั่ว 3. สเปรย์จารบี	

4. น้ำมันจารบี	
8.3 เอกสารประกอบการฝึกและการประเมิน	จำนวน/คน
1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้เข้ารับการฝึก	
9. คุณสมบัติของครูฝึก/วิทยากร	
ผู้รับการฝึกจะได้รับการฝึกทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยครูฝึกจากกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หรือวิทยากรจากภายนอก ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้ 1. ผ่านการคัดเลือกตามข้อกำหนดของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 2. มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรเตรียมความพร้อมการเป็นวิทยากรระบบการฝึกตามความสามารถ 3. มีความสามารถในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 4. มีความรู้ ความสามารถในสาขาอาชีพที่จะฝึกอบรม	

เอกสารประกอบการฝึก
หน่วยการฝึกที่ 1 การเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 1 : การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมบำรุง หัวข้อวิชา 1 : การเตรียมเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัด	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-2	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. จัดความพร้อมเครื่องมือช่างได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. จัดเตรียมเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. หลักการใช้เครื่องมือช่าง
2. วิธีใช้เครื่องมือวัดในงานซ่อมบำรุงรักษา

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2556). **คู่มือโครงการเตรียมพร้อมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานศึกษา.** กรุงเทพฯ: กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน.

1. หลักการใช้เครื่องมือช่าง

1.1 หลักการใช้เครื่องมือช่าง

1. ศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือก่อนนำไปใช้
2. ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้งาน ถ้าพบว่าเครื่องมือชำรุด ควรนำไปซ่อมแซมก่อน
3. ใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน
4. ใช้เครื่องมือด้วยความระมัดระวัง และไม่เล่นหยอกล้อกันขณะใช้เครื่องมือ

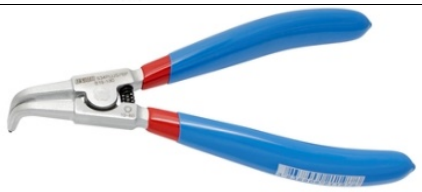
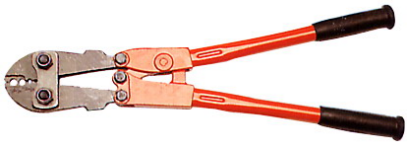
1.2 เครื่องมือช่างเบื้องต้น

เครื่องมือช่างเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับงานช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่

ตารางที่ 1. แสดงเครื่องมือช่าง

เครื่องมือ	ภาพประกอบ	การใช้งาน
ไขควงชุด		ใช้ขันหรือคลายสกรู
ประแจชุด		ใช้ขันหรือคลายนอต

เครื่องมือ	ภาพประกอบ	การใช้งาน
ประแจเลื่อน		ใช้ขันหรือคลายน๊อต หรือ ยึด อุปกรณ์ต่างๆ
แคลมป์มิเตอร์		ใช้วัดค่ากระแสไฟฟ้า
ไขควงวัดไฟ		ใช้ตรวจเช็คแรงดันไฟฟ้า
ประแจคอม้า		ใช้ในงานขันท่อโลหะ หรือข้อต่อที่มีผิวกลม
ประแจแหวน		ใช้ในการจับเหลี่ยมแป้นเกลียวและสลักเกลียวได้อย่างมั่นคง

เครื่องมือ	ภาพประกอบ	การใช้งาน
คีมล็อค		ใช้จับหรือบีบชิ้นงานที่แน่นมาก
คีมถ่างแหวน		ใช้ถ่างแหวน
คีมหนีบแหวน		ใช้หนีบแหวน
คีมย้ำหางปลา		ใช้ย้ำตัวหางปลาเพื่อทำให้ยึดติดกับสายไฟ
คีมปากจิ้งจก		ใช้คีบของเล็ก ๆ ที่อยู่ในที่แคบ ๆ
ค้อน		ใช้ตอกหรือทุบบนวัตถุอื่น
ประแจหกเหลี่ยม		ใช้ขันหรือคลายสลักเกลียวหัวฝังรูปหกเหลี่ยม

เครื่องมือ	ภาพประกอบ	การใช้งาน
มัลติมิเตอร์		ใช้วัดค่าทางไฟฟ้า เช่น ค่าแรงดัน, ค่ากระแส, ค่าความต้านทาน เป็นต้น
เวอร์เนียร์		ใช้วัดขนาดของวัตถุและสิ่งของต่าง ๆ ที่มีขนาดเล็กมากอย่างละเอียด

1.3 การดูแลรักษาเครื่องมือช่าง

1. ทำความสะอาดเครื่องมือหลังการใช้งานทุกครั้ง
2. ถ้าเครื่องมือชำรุดให้ซ่อมแซมก่อนนำไปเก็บ
3. เครื่องมือที่เป็นโลหะ ควรทาน้ำมันเพื่อป้องกันสนิมในส่วนที่เป็นโลหะ
4. จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่หรือเก็บใส่กล่องให้เรียบร้อย

2. วิธีใช้เครื่องมือวัดในงานซ่อมบำรุงรักษา

2.1 แคลมป์มิเตอร์

Clamp Meter (แคลมป์มิเตอร์) เป็นเครื่องมือทดสอบทางไฟฟ้า Test Equipment ที่ใช้สำหรับวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจร สามารถวัดกระแสไฟฟ้าสูงๆ ได้ โดยตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในขณะที่ทำการวัดแคลมป์มิเตอร์ถือเป็นเครื่องมือวัดอีกชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นมากในการทำงานด้านไฟฟ้าต่างๆ

Clamp Meter ที่เราใช้กันในปัจจุบันสามารถแบ่งประเภทการแสดงผลออกเป็น 2 ประเภท นั้นคือ แบบ Analog ที่แสดงผลด้วยเข็ม และแบบ Digital ที่แสดงผลออกมาเป็นตัวเลข ซึ่ง แคลมป์มิเตอร์แบบ Digital นั้นจะมีความแม่นยำและวัดค่าได้รวดเร็วกว่าแบบเข็มและยังมีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลายมากกว่า

ในปัจจุบันนี้ได้มีการออกแบบพัฒนาแคลมป์มิเตอร์ให้สามารถใช้งานได้หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็นสามารถวัดกำลังไฟฟ้าได้ สามารถใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และไฟฟ้า

กระแสตรง (DC) นอกจากนั้นยังสามารถนำไปต่อเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อขยายขีดการทำงานของแคลมป์มิเตอร์มากยิ่งขึ้น เช่น นำไปต่อเข้ากับ Recorder, เครื่อง Osciloscope, เชื่อมต่อข้อมูลเข้ากับคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.2 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)

เป็นเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่นิยมใช้กันมากที่สุดเนื่องจากสามารถวัดได้หลายค่า เช่น ค่าแรงดัน (Voltage) ค่ากระแส(Current) ค่าความต้านทาน(Resistance) บางรุ่นสามารถวัด frequency, ค่า Diod หรือค่าอื่นๆ ภายในเครื่องเดียวได้ด้วย

การแสดงผลของมัลติมิเตอร์แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ มัลติมิเตอร์แบบเข็ม (Analog Multimeters) และมัลติมิเตอร์แบบตัวเลข (Digital Multimeters) เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งมัลติมิเตอร์แต่ละเครื่องจะมีรายละเอียดปลีกย่อย และข้อควรระมัดระวังในการใช้งานแตกต่างกันไป

<table>
<tr><td rowspan="2"> </td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 1 : การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมบำรุง
หัวข้อวิชา 1 : การเตรียมเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัด</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1-2</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. เครื่องมืออะไรที่เกี่ยวข้องในการถ่ายน้ำมันเครื่อง

ก.ประแจแหวน

ข.คีมปากนกแก้ว

ค.ไขควง

ง.คีมถ่างแหวน

2. เครื่องมืออะไรที่ช่างใช้ในการถอดเปลี่ยนท่อน้ำ

ก.ประแจปากตาย

ข.ประแจคอม้า

ค.คีมปากนกแก้ว

ง.ประแจปอนด์

3. เครื่องมืออะไรที่ช่างใช้ต่อสายไฟฟ้า

ก.คีมคอม้า

ข.ประแจคอม้า

ค.คีมล็อก

ง.คีมย้ำหางปลา

4. เครื่องมืออะไรที่ถูกต้องที่สุดในการวัดขนาดของดอกสว่าน

ก.ตลับเมตร

ข.เวอร์เนียร์

ค.บรรทัดเหล็ก

ง.ฟิลเลอร์เกจ

5. เครื่องมืออะไรที่ช่างใช้ในการวัดกำลังไฟฟ้า

ก.เทอร์โมมิเตอร์

ข.โวลต์มิเตอร์

ค.บาร์รอมิเตอร์

ง.เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์

	ก	ข	ค	ง
1	×			
2		×		
3				×
4		×		
5		×		

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบงาน</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 1 : การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมบำรุง
หัวข้อวิชา 1 : การเตรียมเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัด</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1-2</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้รับการฝึกจัดความพร้อมเครื่องมือช่างได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ผู้รับการฝึกจัดเตรียมเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้ฝึกทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์

5. การมอบหมายงาน

1. แยกประเภทของเครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัดให้ตรงตามหมวดหมู่ พร้อมอธิบายการใช้งาน
2. ทำความสะอาด ตรวจสอบสภาพเครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด
3. จัดเก็บเครื่องมือช่าง

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	แยกประเภทของเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัดให้ตรงตามหมวดหมู่							
2.	ทำความสะอาด ตรวจสอบสภาพเครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด							
3.	จัดเก็บเครื่องมือช่าง							

ผู้ตรวจ.....
(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้รับการฝึกจัดความพร้อมเครื่องมือช่างได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ผู้รับการฝึกจัดเตรียมเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1.แยกประเภทของเครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด	1. การหยิบจับเครื่องมือ 2. แยกประเภทของเครื่องมือช่าง 3. แยกประเภทเครื่องมือวัด 4. อธิบายการใช้งานเบื่องต้น	
2. ทำความสะอาดเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัด	1. ทำความสะอาดเครื่องมือให้ถูกวิธี 2. ตรวจสอบสภาพเครื่องมือ	
3. จัดเก็บเครื่องมือช่าง	1. จัดเก็บเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัดได้ตามหมวดหมู่	ระวังความชื้นจะทำให้เครื่องมือเสื่อมสภาพเร็ว

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 1 : การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมบำรุง หัวข้อวิชา 2 : การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์	
		หัวข้อย่อยที่ : 1	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. เบิกวัสดุที่ต้องใช้ในงานซ่อมบำรุงได้ถูกต้องตามใบสั่งงาน
2. เบิกอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานซ่อมบำรุงได้ถูกต้องตามใบสั่งงาน
3. เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุงได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ชนิดและประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ในงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

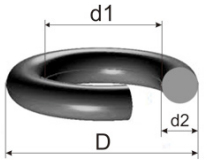
บรรณานุกรม :

ศูนย์สรรพเครื่องมืออุตสาหกรรม. (2560). ความรู้เรื่องเครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก ศูนย์สรรพเครื่องมืออุตสาหกรรม

1. ชนิดและประเภทของวัสดุ อุปกรณ์ในงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพประกอบ	การใช้งาน
สเปรย์จาระบี		สารหล่อลื่นที่มีความหนืดสูง ใช้สำหรับการหล่อลื่น ป้องกันความชื้น ปกป้องการเกิดสนิมกัดกร่อน สเปรย์จาระบีเมื่อแห้งจะเซ็ตตัวเป็นฟิล์มหนาๆ ติดทนนาน ไม่หลุดร่อน หรือละลายเมื่อล้าง เหมาะสำหรับงานหนัก สามารถทนต่ออุณหภูมิได้สูง อีกทั้งยังทนต่อน้ำได้ดีไม่ไหลย้อย เน้นการหล่อลื่นระหว่างชิ้นงานโลหะ-โลหะ เช่น ระบบเฟือง ระบบเกียร์ แหนบ โช้คอัพ สามารถใช้ฉีดพ่นขั้วแบตเตอรี่รถยนต์เพื่อป้องกันน้ำ
น้ำมันจาระบี		สารหล่อลื่นที่มีลักษณะกึ่งของแข็ง และกึ่งของเหลว เป็นส่วนผสมของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่มีดัชนีความหนืดสูง เพื่อให้สามารถใช้ได้ทั้งอุณหภูมิสูง และต่ำ ในบางที่ที่ไม่สามารถใช้น้ำมันหล่อลื่นได้ เช่น ลูกปืนบางชนิด ลูกหมากปีกนก คันชักคันส่ง หูแหนบ ฯลฯ เพราะอาจเกิดปัญหาเรื่องการรั่วไหล ฝุ่น หรือสิ่งสกปรกแทรกเข้าไปเจือปน ฯลฯ จึงจำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์หล่อลื่นที่มีสภาพความคงตัว มีคุณสมบัติในการจับติดชิ้นส่วนที่ต้องการได้ดีกว่าน้ำมันหล่อลื่น
น้ำมันเครื่อง		สารหล่อลื่นที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ มีช่วงจุดเดือดระหว่าง 380-500 องศาเซลเซียส และเติมสารเพิ่มคุณภาพต่างๆ ในปริมาณเล็กน้อยเพื่อปรับปรุงสมบัติให้เหมาะสมสำหรับใช้งานหล่อลื่นแต่ละอย่าง เช่น ความหนืดโดยเยื่อบางๆ หรือเนื้อครีมของน้ำมันหล่อลื่นจะเคลือบอยู่ระหว่างผิวของชิ้นส่วน 2 อย่าง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชิ้นส่วนโลหะที่มีการเคลื่อนไหวผ่านไปมา น้ำมันเครื่องมีหน้าที่ลดแรงเสียดทานของวัตถุชิ้นที่เสียดสีกัน ระบายความร้อนของเครื่องยนต์ เคลือบช่องว่างระหว่างผิวสัมผัส ทำความสะอาดเขม่าและเศษโลหะภายในเครื่องยนต์ ป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมและกรดต่างๆ และป้องกันกำลังอัดของเครื่องยนต์รั่วไหล เป็นต้น สารเพิ่มคุณภาพอื่นๆ ที่มัก

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพประกอบ	การใช้งาน
		ผสมลงไปด้วย ได้แก่ สารป้องกันสนิม และการกัดกร่อน
น้ำยากัดสนิม		น้ำยาที่มีส่วนผสมของรีดิวซิ่งอินทรีย์เคมีในไวนิลอาคริลิคโคโพลีเมอร์ น้ำยานี้จะเปลี่ยนสนิมให้เป็นสารประกอบเชิงซ้อนของแมกเนไทต์ (Fe3O4) ที่มีสีดำ และมีเสถียรภาพทางเคมีสูง นอกจากนี้ สารประกอบสีดำดังกล่าว ยังถูกคลุมทับด้วยชั้นอาคริลิค ซึ่งช่วยในการป้องกันผิวเหล็กจากอากาศ และความชื้น ที่เป็นตัวการทำให้เกิดสนิมขึ้นอีกด้วย
คอนแทคคลีนเนอร์		น้ำยาทำความสะอาดอเนกประสงค์ แห้งสนิทไว ระเหยเร็ว ไม่ทิ้งคราบ และสารตกค้างใดๆ สามารถเช็ดล้างในพื้นที่ยากแก่การเข้าถึง มีคุณสมบัติกำจัดคราบเขม่า ฝุ่น คราบน้ำมัน สารปนเปื้อน และสิ่งสกปรกอื่น ๆ มีประสิทธิภาพในการป้องกันไม่ให้เกิดออกไซด์ในผิวเหล็ก เนื่องจากการสะสมความชื้นสามารถป้องกันการเกิดสนิมกัดกร่อนบนผิวเหล็กได้ ใช้ในการขจัดอนุภาคสิ่งสกปรกจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ รวมทั้งการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของยนตรกรรม เช่น ระบบการเผาไหม้ มอเตอร์ เทอร์โมสตัทหรือวาล์วน้ำ และระบบอื่น ๆ ในรถยนต์
น้ำยาตรวจสอบรอยรั่ว		สามารถตรวจสอบรอยรั่วที่เราไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า มีคุณสมบัติในการตรวจสอบที่ต้องการความรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุอุปกรณ์พิเศษอื่นมาเป็นองค์ประกอบในการใช้งาน ทั้งนี้ น้ำยาชนิดนี้ยังมีความสามารถในการตรวจสอบหารอยรั่วได้สูง และยังให้ผลการตรวจสอบที่เชื่อถือได้ สามารถใช้งานได้กับโลหะและวัสดุหลากหลายชนิด ควรระมัดระวังเป็นพิเศษหากต้องการใช้ในบริเวณที่ใกล้หรือมีเชื้อเพลิง เพราะน้ำยาตรวจสอบรอยร้าวเป็นวัสดุติดไฟ
โอริง		วัสดุที่มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปวงกลม และมีรูปทรงเป็นวงกลม วงแหวน หรือรูปตัวโอ ผลิตมาจากวัสดุที่มีคุณสมบัติยืดยุ่นได้ จาก

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพประกอบ	การใช้งาน
	 	วัสดุสงเคราะห์ชนิดต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติต่อสภาพการใช้งานที่แตกต่างกัน ทั้งสภาพแวดล้อมของวัสดุที่นำไปใช้ แรงดัน รวมทั้งอุณหภูมิความร้อน โอริงจะถูกใช้งานในชิ้นส่วนของเครื่องจักร ชิ้นส่วนยานยนต์ จักรกลต่าง ๆ จะทำหน้าที่เป็นซีลกันรั่วซึมของของไหลในอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่สภาวะแวดล้อมนั้น อย่างเช่น ของเหลว หรือก๊าซ ทั้งในระบบขนถ่ายและระบบกำลังของของไหล ซึ่งโอริงจะถูกติดตั้งในชิ้นส่วนอยู่ 2 แบบ คือ 1) เป็นซีลกันรั่วซึมตามข้อต่อต่าง ๆ และ 2) ในอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ เช่น กระบอกสูบ
แม่แรง		ใช้สำหรับยกวัตถุที่มีน้ำหนักมาก ๆ ขึ้น ใช้หลักการทำงานด้วยคานเกลียวหรือแรงดันจากน้ำหรือน้ำมัน
กล่องเครื่องมือ		อุปกรณ์ที่ใช้เก็บเครื่องมือพื้นฐานในการทำงานให้เป็นระเบียบและง่ายต่อการค้นหามาใช้งาน
กระบอกอัดจาระบี		เครื่องมือช่วยในการอัดจาระบี โดยไม่ต้องสัมผัสกับจาระบีโดยตรง เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้น ทำให้ใช้งานได้ง่ายไม่เลอะเปื้อน และยังช่วยลดการสูญเสียจาระบีที่จะติดกับภาชนะที่ใช้ใส่จาระบี

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพประกอบ	การใช้งาน
ไฟฉาย		อุปกรณ์ช่วยในการเพิ่มแสงสว่าง เพื่อช่วยในการมองเห็นในที่มืด หรือจุดอับแสง
แว่นตานิรภัย		ใช้ป้องกันดวงตาจากอันตรายในการปฏิบัติงาน เช่น ฝ้า ฝุ่นละออง ไอน้ำ เป็นต้น
หน้ากากเชื่อม		ใช้ป้องกันหน้าและศีรษะของช่างเชื่อมจากสะเก็ดโลหะหรือประกายไฟขณะเชื่อม และป้องกันสายตาจากรังสีอุลตร้าไวโอเลต และรังสีอินฟาเรด โครงสร้างของหน้ากากเชื่อม ทำจากวัสดุที่มีน้ำหนักเบาและทนความร้อนสูง
ผ้าทำความสะอาด		ใช้เช็ดความสะอาด
ถุงมือผ้า		ใช้สวมป้องกันการบาดเจ็บของมือ จากของมีคม ชิ้นงานที่มีความร้อนและเย็น หยิบจับชิ้นงานทั่วไป
ถุงมือหนัง		ผลิตจากหนังสัตว์หรือหนังฟอก ใช้สำหรับงานที่ต้องการความทนทานได้ในระดับกลางถึงสูงมาก แต่ไม่มีคุณสมบัติในการป้องกันสารเคมี โดยในปัจจุบันถุงมือหนังได้รับการออกแบบให้มีลักษณะต่าง ๆ ตามรูปแบบในการใช้งาน

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพประกอบ	การใช้งาน
ถุงมือกันความร้อน		ส่วนใหญ่จะทำจากเส้นใยโลหะ เช่น อลูมิเนียม และมักนำเอาแผ่นโลหะเคลือบโครเมียมมาบุที่ชั้นนอกด้วย เพื่อสะท้อนความร้อนออกจากถุงมือ
รองเท้าเซฟตี้		ใช้ป้องกันเท้าจากอันตรายจากการปฏิบัติงาน ได้แก่ ป้องกันการเจาะทะลุ ป้องกันไฟฟ้าสถิตแบบตัวนำ มีฉนวนป้องกันความร้อน ป้องกันความร้อน-เย็น ป้องกันการซึมของน้ำ น้ำมันและสารเคมีต่าง ๆ ได้
เอียร์ปลั๊ก		ใช้ป้องกันอันตรายที่เกิดจากเสียงดัง สามารถลดเสียงได้ตั้งแต่ 15-25dB ลดเสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 400 Hz ได้ดี ทำจากวัสดุหลายชนิด เช่น โฟม ใยหิน ใยแก้ว ฯลฯ
ผ้าปิดจมูก		ใช้ป้องกันอันตรายที่เกิดจากการสูดดม ใช้ในการกรองกลิ่นละอองเคมี กลิ่นพิษ และฝุ่นละออง เป็นต้น

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพประกอบ	การใช้งาน
หมวก		ใช้สำหรับการป้องกันศีรษะจากการกระทบกระเทือน การตกกระแทก ป้องกันศีรษะจากสิ่งของที่ตกลงมาจากที่สูงต่าง ๆ และสามารถป้องกันไฟฟ้าได้

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดจัดเป็นประเภทของสารหล่อลื่น

ก. น้ำกลั่น

ข. น้ำกรด

ค. น้ำหล่อเย็น

ง. น้ำมันเครื่อง

2. วัสดุชนิดใดที่ใช้ในการป้องกันการรั่วซึม

ก. โอลิงค์

ข. กระดาษทราย

ค. เทปพันสายไฟ

ง. เชือกไนลอน

3. วัสดุที่ใช้ในการทำความสะอาดแผงวงจรไฟฟ้า

ก. น้ำมันเบนซิน

ข. น้ำมันเอนกประสงค์

ค. คอนแทคคลีนเนอร์

ง. น้ำมันโซลเวนต์

4. อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าลัดวงจร

ก. เบรคเกอร์

ข. สวิชต์ไฟฟ้า

ค. สายไฟฟ้า

ง. สะพานไฟ

5. อุปกรณ์อะไรที่ใช้ในการอัดจาระบี

ก. กระบอกอัดจาระบี

ข. ปืนยิงซิลิโคน

ค. ปืนกาว

ง. กระบอกฉีดน้ำ

6. ท่านจะเลือกใช้อุปกรณ์ใดในการช่วยยก

ก. ที่ชั่งน้ำหนัก

ข. แม่แรง

ค. ชแลง

ง. กระบอกสูบลม

7. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ไม่ใช้ในระหว่างการเจียรชิ้นงาน

ก. รองเท้านิรภัย

ข. หน้ากากเชื่อม

ค. แว่นตานิรภัย

ง. ปลั๊กอุดหู

8. รองเท้าที่ต้องสวมใส่ในขณะปฏิบัติงาน

ก. รองเท้าหนัง

ข. รองเท้าแตะ

ค. รองเท้านิรภัย

ง. รองเท้าผ้าใบ

9. อุปกรณ์ชนิดใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเปลี่ยนแผงความร้อน

ก. ถุงมือหนัง

ข. ถุงมือกันความร้อน

ค. ถุงมือผ้า

ง. ถุงมือยาง

	ก	ข	ค	ง
1				×
2	×			
3			×	
4	×			
5	×			
6		×		
7		×		
8			×	
9		×		

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้รับการฝึกเบิกวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานซ่อมบำรุงได้ถูกต้อง
2. ผู้รับการฝึกจัดเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุงได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับทดสอบทำการสวมชุด และเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์

5. การมอบหมายงาน

1. ทำการสวมชุด และเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง
2. ให้ผู้ฝึกเลือกเครื่องมือที่จำเป็นในการซ่อมบำรุง ตามโจทย์สถานการณ์
3. ทำการสาธิต พร้อมอธิบายวิธีการซ่อมบำรุงพอสังเขป

4. จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	ทำการสวมชุด และเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง							
2.	เลือกเครื่องมือที่จำเป็นในการซ่อมบำรุง ตามโจทย์สถานการณ์							
3.	สาธิต พร้อมอธิบายวิธีการซ่อมบำรุง							
4.	จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์							

ผู้ตรวจ.....
(.....)

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้รับการฝึกจัดความพร้อมเครื่องมือช่างได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ผู้รับการฝึกจัดเตรียมเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. สวมชุด และเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง	1. นำชุดและอุปกรณ์ออกจากที่เก็บ 2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของชุดและอุปกรณ์ 3. ทำการสวมชุด และอุปกรณ์ความปลอดภัยให้ถูกต้อง 4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของชุดที่สวมใส่	
2. เลือกเครื่องมือที่จำเป็นในการซ่อมบำรุง ตามโจทย์สถานการณ์	1. ตรวจสอบสภาพเครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุด 2. เลือกเครื่องมือที่จะใช้งานซ่อมบำรุง ให้	

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
	เหมาะสมกับชนิดของงานที่ทำ	
3. สาธิต พร้อมอธิบายวิธีการซ่อมบำรุง	1. ใช้ความรู้ความสามารถในการอธิบายเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ 2. สาธิตการใช้งานเครื่องมือพอสังเขป	
4. จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์	1. ทำความสะอาดเครื่องมือให้ถูกต้อง 2. คัดแยกประเภทของเครื่องมือ และอุปกรณ์อย่างเหมาะสม 3. จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน หน่วยการฝึกที่ 1 : การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมบำรุง หัวข้อวิชา 3 : การเตรียมคู่มือและแบบงาน หัวข้อย่อยที่ : 1-2 | เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. เตรียมคู่มือเครื่องจักรได้ถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ผลิต
2. เตรียมแบบผังโครงสร้างโรงงานได้ถูกต้องตามมาตรฐานการผลิต

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. หลักการใช้คู่มือเครื่องจักร
2. วิธีอ่านแบบพิมพ์เขียว

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

ฉลวย ธีระเผ่าพงษ์ และอุทัยวรรณ สุวคันธกุล. (2532). **การวางแผนโรงงานอุตสาหกรรม.** ภาควิชาพื้นฐานอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏพระนคร.

นิตยา งามภักตร์. (2554). **การคัดเลือกผังและการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบผังโรงงานแบบเซลลูลาร์.** วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2544). **การออกแบบและวางผังโรงงาน.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ส.เอเชีย เพรส.

บริษัท เนชั่น จำกัด. (2560). การใช้เครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก : http://www.oknation.net

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. (2560). ความรู้เรื่องการใช้เครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก : http://mte.kmutt.ac.th/

บริษัท ไทยดรออิ้ง จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องการเขียนแบบ และการทำรายงาน. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaidrawing.com

1. หลักการใช้คู่มือเครื่องจักร

1.1 องค์ประกอบของคู่มือเครื่องจักร

1. การอธิบายการทำงานเครื่องจักรกลอย่างละเอียด ด้วยภาพถ่ายหรือภาพเขียนแบบ
2. เอกสารแนะนำการติดตั้ง และการเดินเครื่องจักรกล
3. เอกสารแนะนำการผลิตแต่ละขั้นตอน
4. เอกสารแนะนำการซ่อมและบำรุงรักษา
5. เอกสารอธิบายการหาสาเหตุและการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องจักรกลขณะทำงาน

1.2 หลักในการใช้คู่มือ

1.2.1 การทำความเข้าใจโครงสร้างของเครื่องจักร

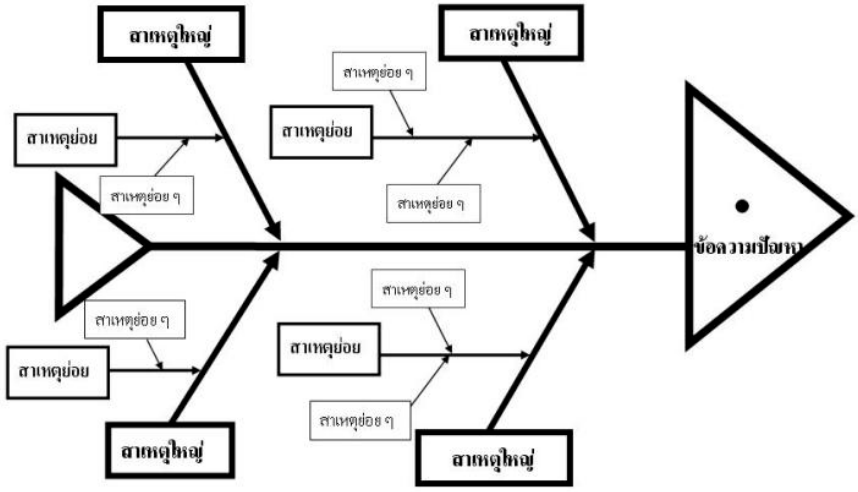
1. ศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักรแต่ละชิ้น จากภาพถ่าย หรือแบบพิมพ์เขียวโดยละเอียด ลึกซึ้ง
2. ศึกษาข้อแนะนำ ข้อห้าม ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
3. ศึกษาแผนผังโครงสร้างของโรงงาน ผังการผลิต หรือแผนภูมิอื่นๆ ที่สัมพันธ์กับการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

1.2.2 การตรวจเช็ค

1. ศึกษาข้อแนะนำ วิธีการตรวจเช็ค วัสดุ อุปกรณ์ที่จะต้องเปลี่ยน และรอบระยะเวลาในแต่ละครั้ง
2. ศึกษาข้อมูลรายละเอียด เช่น อะไหล่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด แนวทางการซ่อมบำรุง

1.2.2 การซ่อมแซม

1. ศึกษาวิธีในการซ่อมบำรุง ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางแก้ไขปัญหา
2. ระดมความคิดเห็น หรือหาข้อมูล ทำการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาแนวทางซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง
3. งดบันทึกแนวทางการซ่อมบำรุง การตรวจเช็ค เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำงาน ให้เกิดความรวดเร็วในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า



รูปที่ 1. ผังก้างปลาในกระบวนการแก้ปัญหาซ่อมแซมเครื่องจักรกล (สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2544))

1.3 การบำรุงรักษา และการซ่อมบำรุง

หมายถึง มาตรการในการเฝ้าระวังดูแลและการปรับตั้งเครื่องจักรกลให้อยู่ในสภาพการทำงานปกติ ซึ่งรวมถึงการบำรุงรักษา การตรวจเช็ค และการซ่อม การปฏิบัติการแผนการบำรุงรักษา

บำรุงรักษาเมื่อทำงานถึง	งานที่ต้องปฏิบัติ (O เลขในวงกลมดังรูปที่ 1)
8 ชั่วโมง (1 วัน / 1 กะ)	• ระดับศูนย์กลางน้ำมันหล่อลื่น (1) ตรวจดูรอยรั่วระบบนิวเมติกส์ (2) และระบบไฮดรอลิกส์ (3) หากต่ำกว่าระดับ ให้เติมน้ำมัน • ทำความสะอาดเครื่องจักร โดยเฉพาะเศษขี้งาน (chips) บริเวณเจาะงาน และร่องรางเลื่อน (guide way) รวมทั้งเศษ น้ำหล่อเย็น (4) • ตรวจเช็คการหมุนเงียบและอุณหภูมิของมอเตอร์ขับ (5)
40 ชั่วโมง (ทุกสัปดาห์)	• ทำความสะอาดอย่างละเอียดตลอดเครื่องจักร โดยเฉพาะปุ่มกดหยุดเครื่อง ร่องรางเลื่อน แผงกั้นต่าง ๆ ช่องมอง ชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว (6) • ทำความสะอาดเศษขี้งาน รวมทั้งตัวกรองอุปกรณ์หล่อเย็น (7) • ตรวจตัวกรองพัดลมระบายความร้อนมอเตอร์ให้ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนใหม่ (8)
160 ชั่วโมง (ทุกเดือน)	• ชิ้นส่วนกลไกเช่น ตรวจสอบการทำงานหัวเจาะดอกสว่าน (9) • เปลี่ยนน้ำหล่อเย็นใหม่ (10) ตรวจเช็คสภาพการหล่อลื่นของรางเลื่อนและตลับลูกปืนเพลาสปินเดิล • หล่อลื่น ก้านลูกเบี้ยว (11) ซุกแมกาซีนเครื่องมือ (12) และร่องรางเลื่อนประตู (13) • ตรวจเช็ค ทำความสะอาด พัดลมระบายอากาศมอเตอร์ (14)
500 ชั่วโมง (ประมาณทุก 3 เดือน)	• ตรวจเช็ค ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนแปรงถ่าน Collectorsของมอเตอร์ไฟฟ้า (15) • ตรวจสอบการทำงานของปุ่มสวิตช์ปิด – ฉุกเฉิน (16) • ตรวจเช็คว่า มีรอยไหม้ของคอนแทกป้องกันรวมทั้งฟิวส์ (ในตู้ควบคุม) (17) • ตรวจเช็คข้อต่อสายไฮดรอลิกส์ ระบบน้ำหล่อเย็น ระบบน้ำมันหล่อลื่น (18)
2,000 ชั่วโมง (ทุกปี)	• ตรวจสอบการสึกหรอของรางเลื่อนและการหล่อลื่น (19) และทำการปรับตั้ง • ตรวจเช็คสายพานไทมิ่ง และปรับตั้งสายพาน (20) • เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นระบบศูนย์กลางหล่อลื่น (21) และของระบบไฮดรอลิกส์ (22) • เปลี่ยนชิ้นส่วนสึกหรอ (23)

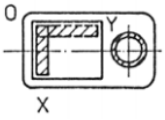
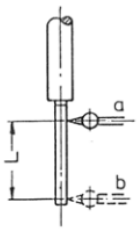
รูปที่ 2. ตารางแสดงตัวอย่างการบำรุงรักษา (สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2544))

1.4 การตรวจสอบ

หมายถึง การกำหนดคุณภาพการทำงานและดีกรีการสึกหรอของเครื่องจักร หลังจากการตรวจรับเครื่องจักรครั้งแรกจะมีการตรวจสอบครั้งแรกโดยกระทำตามเอกสารการตรวจเช็คเครื่องจักร

เครื่องเจาะแนวตั้ง Inspection (ตัวอย่าง)

Type :_____ Machine-No._____ วันที่ : _____ Inspection:_____

No.	รายการตรวจสอบ	รูป	อุปกรณ์วัด	แนวทางการตรวจสอบ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน/ค่าที่วัดได้	
1	ความเรียบของแท่น-รองเจาะ		บรรทัดเหล็กระดับน้ำงาน-เครื่องกล	● วางบรรทัดเหล็กในแนว O - X และ O - Y ● วางระดับน้ำบนผิวแท่นแนว O - X และแนว O - Y ตลอดพื้นที่	0.1 / 1.000 เรียบหรือเว้า	O – X ..... O - Y
2	ความหมุนกลมของเรียวในของแกนสปินเดิลเจาะ ● วัดที่ผิวลำตัว ● ตลอดระยะทาง "L"		แท่นนาฬิกาวัดนาฬิกาวัดแท่งตรวจวัด (Mandrel)	● ยึดแท่นนาฬิกาวัด ● ให้ก้านชี้นาฬิกาวัดชี้ที่แท่งตรวจวัดแล้วหมุนแกนสปินเดิลเจาะและอ่านค่าที่นาฬิกาวัด ● วัดที่จุด b โดยกระทำซ้ำวัดค่า "L" ที่ เรียวมอส (Morse)1 = 100 เรียวมอส (Morse)2 = 100 เรียวมอส (Morse)3 = 200 เรียวมอส (Morse)4 = 300 เรียวมอส (Morse)5 = 300	ที่ระยะ L = 100 a 0.015 b 0.020 L = 200 a 0.020 b 0.035 L = 300 a 0.025 b 0.050	a ..... b .....

รูปที่ 3. ตารางแสดงตัวอย่างการตรวจสอบ (สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2544))

2. วิธีอ่านแบบพิมพ์เขียว

ในการอ่านแบบพิมพ์เขียน จะต้องทำความเข้าใจองค์ประกอบของแบบ อาทิ โครงสร้างของโรงงาน ขั้นตอนการผลิต และรายละเอียดของเครื่องจักร อีกทั้งยังต้องเข้าใจส่วนสำคัญในพิมพ์เขียน คือ

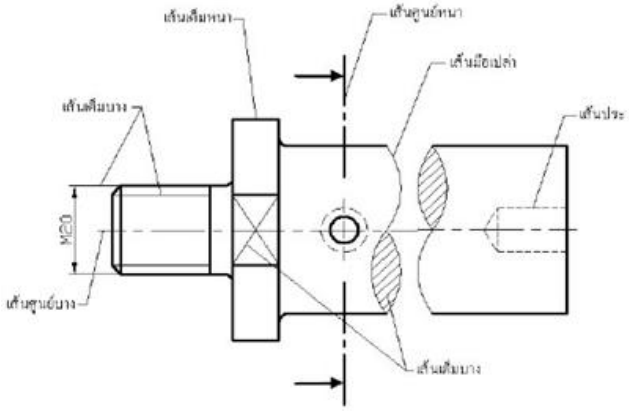
2.1 เส้น

เส้นจะเป็นตัวกำหนด ขนาดและลักษณะรูปร่างของวัตถุ ซึ่งการเขียนรูปร่างของวัตถุนั้นต้องใช้เส้นชนิดต่างๆ หลายชนิดด้วยกัน เช่น เส้นขอบรูป เส้นประ เส้นเล็กศูนย์กลาง ฯลฯ เส้นที่ใช้ในการเขียนแบบกำหนดความหนาของเส้นตามระบบ ISO ซึ่งกำหนดเป็นมาตรฐานสากล

ตารางที่ 1 ชนิดของเส้นที่ใช้ในการเขียนแบบ

ชนิดของเส้น	ปากกา (ม.ม.)	ดินสอ	การใช้งาน
เส้นเต็มหนา	0.5	HB	ใช้เป็นเส้นขอบรูปที่มองเห็นชัดเจน
เส้นต็มบาง	0.25	2H	ใช้เป็นเส้นร่างแบบ, เส้นบอกขนาด, เส้นช่วยบอกขนาด, เส้นแสดงรอยตัด
เส้นประ	0.35	H	ใช้เป็นเส้นขอบงานที่ถูกบังไว้
เส้นศูนย์กลางหนา	0.5	HB	เส้นแสดงแนวตัด
เส้นศูนย์กลางบาง	0.25	2H	เส้นผ่าศูนย์กลางของชิ้นงานกลม
เส้นมือเปล่า	0.25	2H	เส้นแสดงรอยตัดย่อส่วน เส้นแสดงรอยตัดแตกตัว

การเลือกใช้เส้นจะต้องใช้ให้ถูกกับชนิดของเส้น ให้คำนึงถึงขนาดและความหนาของเส้นที่กำหนดไว้ โดยทั่วไปจะใช้ในลักษณะของค่าประมาณ ลักษณะของเส้น ไม่ว่าจะเขียนด้วยดินสอหรือใช้ปากกาเขียนด้วยน้ำหมึกนั้น ขนาดของเส้นจะต้องคงที่สม่ำเสมอและเลือกใช้ให้ถูกกับลักษณะของเส้นนั้นๆ ขนาดของเส้นที่ใช้ปากกาจะทำให้ได้เส้นคงที่สม่ำเสมอกัน ส่วนขนาดของเส้นที่ใช้ดินสอจะขึ้นอยู่กับขนาดของใส้ดินสอและการเอียงดินสอ



รูปที่ 4 ตัวอย่างของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ

2.2 มาตราส่วน

การที่จะเขียนเท่าขนาดจริงนั้นจะทำให้แบบไม่ชัดเจน มีขนาดเล็ก การเขียนหรือการอ่านแบบจะทำได้ยาก จำเป็นต้องเขียนแบบขยายเพิ่มใหญ่ขึ้น มาตราส่วนที่ใช้ในการเขียนแบบจึงมีส่วนจำเป็นมาก โดยแบ่งมาตราส่วนที่ใช้ในการเขียนแบบออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. มาตราส่วนจริง ขนาดของชิ้นงานที่เขียนแบบจะมีขนาดเท่าของจริง สัญลักษณ์ 1 : 1 ซึ่งมีขนาดเท่ากับของจริงนั้นๆ

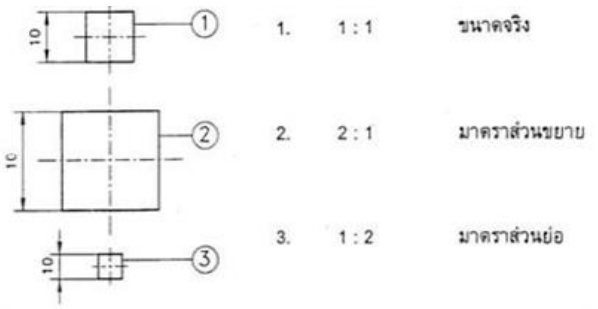
2. มาตรราส่วนย่อ ขนาดของแบบงานจะย่อเล็กลงตามความเหมาะสม ซึ่งมีสัดส่วนดังนี้ 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000 ฯลฯ เลข 1 หมายถึง ขนาดจริง และ เลข 2 หมายถึง ย่อขนาดลงหรือครึ่งหนึ่งของของจริง นั่นคือ เป็นต้น มีใช้งานหลายขนาด

3. มาตราส่วนขยาย ขนาดของแบบงานจะขยายใหญ่กว่าแบบจริงที่กำหนด เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ เช่น 2 : 1 ซึ่งเลข 1 หมายถึงขนาดจริง เลข 2 หมายถึงขยายขนาดขึ้นเป็น 2 เท่า นั่นคือ เป็นต้น มีใช้งานหลายขนาดดัง

ตารางที่ 2 ขนาดมาตราส่วนที่ใช้ในงานเขียนแบบ

ขนาดชิ้นงาน	มาตราส่วนที่นิยมใช้
ขนาดจริง	1:1
ขนาดย่อ	1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200,1:500, 1:1000
ขนาดขยาย	2:1, 5:1, 10:1, 20:1, 50:1, 100:1, 200:1, 500:1, 1000:1

การเปรียบเทียบขนาดสัดส่วน ตามมาตราส่วนจริง มาตราส่วนย่อ และมาตราส่วนขยาย



รูปที่ 5 การเปรียบเทียบมาตราส่วน

2.3 ตัวอักษร

แบบตัวอักษรที่ใช้ในงานเขียนแบบ จะต้องเป็นแบบตัวอักษรที่เขียนแล้วสามารถอ่านได้ง่ายและขนาดเหมาะสมกับแบบที่เขียน ซึ่งถ้าไม่เหมาะสมแล้วจะทำให้แบบที่เขียนนั้นดูไม่สวยงามและไม่เป็นระเบียบ ดังนั้นแบบตัวอักษรจึงมีความสำคัญต่องานเขียนแบบมาก การกำหนดมาตรฐานของตัวอักษรแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ตัวอักษรโรมัน และตัวอักษรภาษาไทย

2.3.1 ตัวอักษรโรมัน และตัวเลขอารบิคที่ใช้ในงานเขียนแบบมี 2 ชนิด คือ

1 ตัวอักษรแบบตรง ตามมาตรฐานสากล (มอก.210-2520)

2 ตัวอักษรแบบเอียง ตามมาตรฐานสากล (มอก.210-2520)

2.3.2 ตัวอักษรภาษาไทย

ตัวอักษรที่ใช้ในราชการ ในปัจจุบันเขียนด้วยคอมพิวเตอร์ เพราะมีความเป็นมาตรฐาน นิยมใช้ 2 รูปแบบ คือ

1 ตัวอักษรประดิษฐ์ นิยมใช้ในการเขียนใบประกาศนียบัตร ปริญญาบัตร การ์ดเชิญร่วมงาน ในพิธีต่างๆ ในการเขียนจะใช้คอมพิวเตอร์ช่วย หรือเขียนด้วยมือเปล่า

2 ชนิดหัวกลม ตามมาตรฐานสากล (มอก.210-2520)

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบทดสอบ	
		หน่วยการฝึกที่ 1 : การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมบำรุง หัวข้อวิชา 3 : การเตรียมคู่มือและแบบงาน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-2	เวลา : 30 นาที

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. อะไรที่ไม่ใช่องค์ประกอบที่สำคัญของคู่มือการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ก. เอกสารแนะนำการติดตั้ง และการเดินเครื่องจักรกล

ข. เอกสารแนะนำการผลิตแต่ละขั้นตอน

ค. เอกสารแนะนำการซ่อมและบำรุงรักษา

ง. ถูกทุกข้อ

2. หน่วยวัดใดที่ใช้กำหนดกำลังไฟของเครื่องจักร

ก. โวลต์

ข. แอมแปร์

ค. วัตต์

ง. โอห์ม

3. แบบพิมพ์เขียนใดมีขนาดเท่าขนาดจริง

ก. **1 : 1000**

ข. **1 : 1**

ค. **1000 : 1**

ง. **1 : 50**

4. อักษรใดบอกว่าเป็นทิศเหนือ

ก. **N**

ข. **S**

ค. **W**

ง. **E**

5. อัตราส่วนย่อใดที่บ่งบอกขนาดของแบบใหญ่ที่สุด

ก. **1:10** เมตร

ข. **1:100** เมตร

ค. **1:1000** เมตร

ง. **1:10000** เมตร

6. กระดาษแบบขนาดใดใหญ่ที่สุด

ก. **A0**

ข. **A1**

ค. **A2**

ง. **A3**

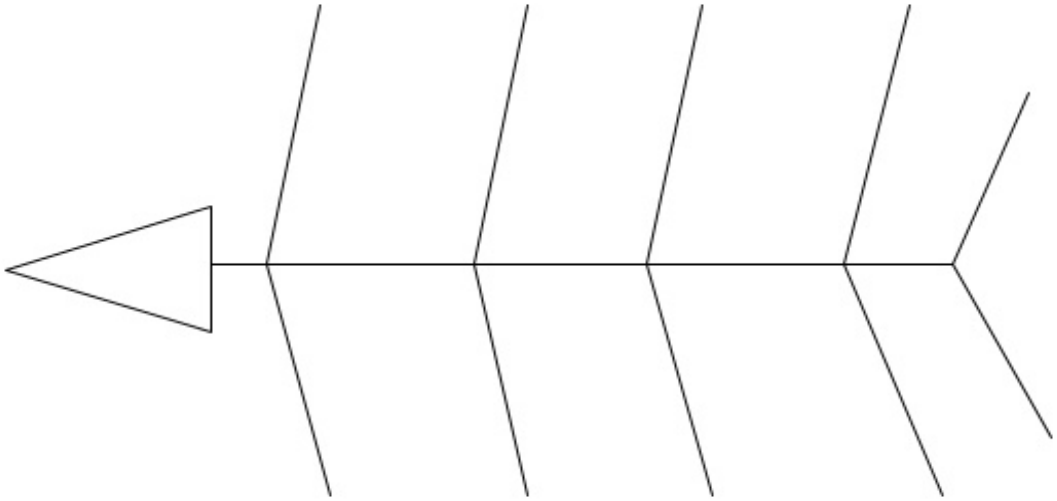
	ก	ข	ค	ง
1				✕
2			✕	
3		✕		
4	✕			
5	✕			
6	✕			

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้รับการฝึกเตรียมคู่มือเครื่องจักรได้ถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ผลิต
2. ผู้รับการฝึกจัดเตรียมแบบผังโครงสร้างโรงงานได้ถูกต้องตามมาตรฐานการผลิต

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับทดสอบวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดกับเครื่องจักรที่ผู้ฝึกกำหนดให้ แล้วเขียนลงในผังก้างปลา



3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า

7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก
25. แบบพิมพ์เขียนเครื่องจักรหรือโงงาน

5. การมอบหมายงาน

1. ศึกษาโจทย์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดกับเครื่องจักรที่ผู้ฝึกกำหนดให้
2. ศึกษาพิมพ์เขียว และคูมือเครื่องจักรโดยละเดียด เพื่อระบุจุดที่คาดว่าจะเกิดปัญหา
3. ผู้ฝึกทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิด แล้ววิเคราะห์เขียนลงในผังก้างปลา
4. ให้ผู้ฝึกเลือกเครื่องมือที่จำเป็นในการซ่อมบำรุง ตามโจทย์สถานการณ์

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	ศึกษาโจทย์สถานการณ์ปัญหา							
2.	ศึกษาพิมพ์เขียว และคู่มือเครื่องจักร							
3.	วิเคราะห์ปัญหา							
4.	เลือกเครื่องมือซ่อมบำรุง							

ผู้ตรวจ.....
(.....)

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้รับการฝึกจัดความพร้อมเครื่องมือช่างได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ผู้รับการฝึกจัดเตรียมเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. ศึกษาโจทย์สถานการณ์ปัญหา	1. ศึกษาโจทย์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดกับเครื่องจักรที่ผู้ฝึกกำหนดให้ 2. เลือกเครื่องมือที่จำเป็นในการซ่อมบำรุงตามโจทย์สถานการณ์	
2. ศึกษาพิมพ์เขียว และคู่มือเครื่องจักร	1. ศึกษาพิมพ์เขียวของเครื่องจักร 2. ศึกษาคู่มือเครื่องจักรโดยละเอียด 3. ระบุจุดที่คาดว่าจะเกิดปัญหา	

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
3. วิเคราะห์ปัญหา	1. ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น 2. เขียนลงในผังก้างปลาเพื่อสรุปหาแนวทางการแก้ไข	
4. เลือกเครื่องมือซ่อมบำรุง	1. เลือกเครื่องมือที่จำเป็นในการซ่อมบำรุงตามโจทย์สถานการณ์	

เอกสารประกอบการฝึก
หน่วยการฝึกที่ 2 การบำรุงรักษาระบบท่อ

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 2 : การบำรุงรักษาระบบท่อ หัวข้อวิชา 4 : การบำรุงรักษารายเดือน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-4	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ระบบท่อได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ตรวจสอบรอยรั่วได้ถูกต้องตามแบบกำหนด
3. ตรวจสอบสภาพภายนอกของท่อได้ถูกต้องตามแบบกำหนด

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบท่อ
2. เทคนิคการทดสอบค้นหารอยรั่ว
3. ความรู้เรื่องท่อ การตรวจสอบด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5
4. ความรู้เรื่องศัพท์ทางเทคนิค

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

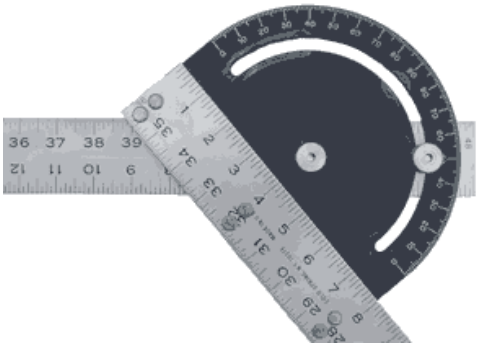
ฝ่ายเทคโนโลยีการบริหารจดัการน้าสูญเสียการประปานครหลวง. (2550). **การสำรวจหาจุดรั่วในระบบท่อจ่ายน้ำ.** กรุงเทพมหานคร: การประปานครหลวง.

1. ชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบท่อ

1.1เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานประกอบท่อ

เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อให้การทำงานเป็นไปด้วยความคล่องตัว เช่น แม่แรง ระดับน้ำ คีมล๊อค รวมไปถึงอุปกรณ์สำหรับจับยึด

ตาราง 1 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในงานท่อ

เครื่องมือ	ภาพประกอบ	การใช้งาน
ระดับน้ำ		สำหรับการปรับระดับท่อ
ใบวัดมุมขนาดใหญ่		ใช้ในการวัดมุม
ตลับเมตร		ใช้ในการวัดระยะของท่อ

เครื่องมือ	ภาพประกอบ	การใช้งาน
ขารองรับท่อ		ใช้ในการรองรับท่อ
คีมล็อคโซ่		ใช้สำหรับยึดท่อ
บรรทัดชนิดอ่อน		ใช้ในการวัดพันรอบท่อ

2. เทคนิคการทดสอบค้นหารอยรั่ว

การตรวจสอบรอยรั่วสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

2.1 ใช้เครื่องตรวจสอบรอยรั่วแบบฮาไลด์ทอร์จ

โดยทำเครื่องตรวจสอบรอยรั่วไล่ตามท่อ รอยต่อหรือชิ้นส่วนต่างๆ ถ้าตรวจพบการรั่วของสารทำความเย็นตามรอยต่อต่างๆ ของระบบท่อสารทำความเย็นเปลวไฟในกระบอกฮาไลด์ทอร์จจะเปลี่ยนสี

2.2 ใช้เครื่องตรวจสอบรอยรั่วแบบอิเล็กทรอนิกส์

โดยทำเครื่องตรวจสอบรอยรั่วไล่ตามท่อ รอยต่อหรือชิ้นส่วนต่างๆ ถ้าตรวจพบการรั่วของสารทำความเย็นตามรอยต่อต่างๆ ของระบบท่อสารทำความเย็น สารทำความเย็นจะทำให้กระดิ่งที่ตัวเครื่องตรวจสอบรอยรั่วแบบอิเล็กทรอนิกส์เกิดเสียงดัง

2.3 วิธีตรวจสอบรอยรั่วระบบท่อสารทำความเย็นโดยใช้ฟองสบู่

ทำได้โดยใช้ฟองน้ำหรือแปรงทาสีจุ่มในน้ำผสมน้ำยาล้างจานหรือสบู่มีทำให้เกิดฟองทาบริเวณผิวของท่อน้ำยาแอร์ทั้งหมด โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อแล้วสังเกตุดูว่ามีการรั่วซึมเกิดเป็นฟองพุดๆหรือไม่ ถ้ามีการรั่วซึมบริเวณนั้นให้ทำการแก้ไขหลังตรวจเช็ค เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ทิ้งระบบไว้สักพัก ประมาณ 2-3 ชั่วโมง ขึ้นกับขนาดของแอร์ เพื่อตรวจสอบความดันที่อัดไว้จะลดลงหรือไม่ ถ้าความดันลดลงแสดงว่าท่อน้ำยาแอร์ไม่มีรูรั่ว หากความดันลดลงแสดงว่ามีรอยรั่วอยู่ ให้ใช้น้ำสบู่หารอยรั่วใหม่ ซึ่งวิธีการนี้ต้องใช้ประสบการณ์ของช่างติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่เคยทำงานมาก่อน เพราะบางครั้งรอยรั่วอาจมีขนาดเล็กไม่สามารถสังเกตุได้ด้วยฟองสบู่ และวิธีนี้สามารถใช้ได้ผลดีหากระบบท่อมีรูรั่วมากจึงจะสามารถตรวจพบรอยรั่วได้

2.4 วิธีตรวจสอบรอยรั่วด้วยการฟังเสียง

วิธีนี้ให้ใช้การฟังหลังการอัดก๊าซไนโตรเจนเข้าในระบบท่อแล้ว หากมีเสียงลมแสดงว่ามีรูรั่ว ทั้งนี้ให้ตรวจสอบร่วมกับการตรวจสอบแรงดันของท่อด้วยเพื่อเพิ่มความชัดเจน วิธีการนี้สามารถใช้ได้ผลหากรูรั่วมีขนาดใหญ่หรือแรงดันในท่อเพียงพอต่อการทดสอบ

3. ความรู้เรื่องท่อ การตรวจสอบด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5

3.1 ชนิดของท่อ

1. ท่อประปาเหล็กอาบสังกะสี ทำจากเหล็กกล้า ผ่านการอาบ สังกะสี สามารถทำเกลียวได้ง่าย ท่อเหล็กอาบสังกะสี ปลายท่อทำเกลียวมาให้พร้อม มีแบบหนาปานกลาง ที่ท่อจะคาดสีน้ำเงิน และอย่างหนาที่ท่อคาดสีแดง

2. ท่อ PVC แบ่งแยกการใช้งานตามสีต่างๆ ดังนี้

2.1 ท่อสีเหลือง เป็นท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้า และสาย โทรศัพท์ เพราะสามารถทนต่อความร้อนได้อย่างดี

2.2 ท่อสีฟ้า เป็นท่อที่ใช้กับระบบน้ำ เช่น น้ำดี น้ำเสีย และการระบาย สามารถทนแรงดันน้ำได้มากน้อยตาม ประเภท การใช้งาน (มีหลายเกรด)

2.3.ท่อสีเทา เป็นท่อที่ใช้สำหรับการเกษตร หรือน้ำทิ้ง ก็ได้ ราคาค่อนข้างถูก ไม่ค่อยแข็งแรง ควรจะเดินลอย ไม่ควร ฝังดิน

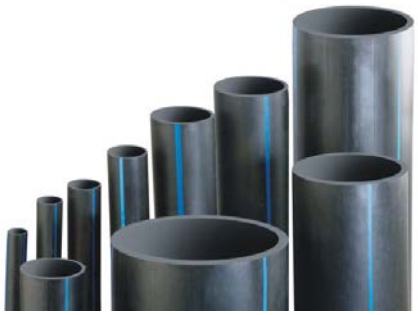
รูปที่ 1 ท่อสีฟ้า

3. ท่อไซเลอร์ ภายนอกเป็นท่อเหล็ก GSP. ภายในเป็นท่อ PE.มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี ทนทานต่อแรง กระแทกได้ ไม่หักงอ ทนต่อความดันได้มากกว่า 20 บาร์ และอุณหภูมิสูง ถึง 90 องศา ไม่เป็นสนิม เหมาะสำหรับ ใช้ติดตั้งใน โรงแรม อาคารขนาดใหญ่ สถานที่ ๆ ที่ต้องการความทนทานสูง หรือสถานที่ ที่ยากต่อการซ่อมแซม ท่อชนิดนี้มีราคาสูงเมื่อเทียบกับท่อชนิดอื่น

รูปที่ 2 ท่อไซเลอร์

4. ท่อพีพีอาร์ เกิดจากการ Random Copolymer Polypropylene ซึ่งเป็นเม็ดพลาสติกคุณภาพสูง(Thermoplastic) ใช้วิธี เชื่อมต่อระหว่างท่อ กับข้อต่อด้วยวิธีการหลอมให้ความร้อน จึงทำให้ท่อและข้อต่อสามารถเชื่อมผสานกันเป็นเนื้อ เดียวกันมั่นใจได้ว่าจะไม่เกิดปัญหาการรั่วซึม ที่บริเวณจุดต่อเชื่อม

ระหว่างท่อและข้อต่อ ใช้ได้ทั้งท่อน้ำร้อน และน้ำเย็น แข็งแรง ทนแรงดันได้สูงถึง 20 บาร์ อายุการใช้งานยาวนานกว่า50 ปี ไม่เป็นสนิม สะอาด สามารถใช้เป็นท่อน้ำดื่มได้ เหมาะสำหรับใช้ติดตั้งใน บ้านพักอาศัย คอนโด ตึกแถว อาคารขนาดเล็ก ขนาดใหญ่



รูปที่ 3 ท่อพีพีอาร์

5. ท่อ PE – Poly Ethylene ท่อโพลีเอทิลีน (HDPE) เป็นท่อพลาสติกอีกหนึ่งชนิด ซึ่งมีทั้งที่นำไปใช้เป็นท่อน้ำ และท่อร้อยสายไฟ มีความยืดหยุ่นสูงแต่ไม่สามารถนำมาใช้งานระบบน้ำร้อนได้ เหมาะสำหรับงานระบบประปาที่ฝังอยู่ใต้ดิน เพราะหากมีการทรุดตัวของดินไปกดทับท่อจะไม่ทำให้ท่อแตก แต่ท่อชนิดนี้มีข้อจำกัด หากนำมาใช้กับงานที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของบรรยากาศภายนอกมาก ด้วยคุณสมบัติของเม็ดพลาสติกเองจะทำให้มีการยืดตัวสูง

3.2 ข้อต่อ

ข้อต่อในงานท่อมักเรียกรวมกันว่า ฟิตติ้ง (Fitting) เช่น ข้อต่อสามทาง ข้อต่อตรง ข้อโค้ง ข้อลด หน้าแปลน

รูปที่ 4 ข้อต่อ

3.2 วาล์ว

วาวล์เป็นอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งในระบบท่ออุตสาหกรรม เพื่อบังคับทิศทางการไหล ควมคุมการไหล ลดหรือเพิ่มแรงดัน วาล์วในงานท่ออุตสาหกรรมมีให้เลือกใช้มากมายหลายแบบ

หน้าที่ของวาล์วในแต่ละชนิดถูกผลิตขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้ได้ให้เหมาะสมกับงาน โดยหน้าที่ของวาล์วมีแตกต่างกันดังนี้

1. ประตูเปิด – ปิด โดยปกติวาล์วประเภทนี้มักจะผลิตมาเพื่อให้ทำหน้าที่เป็นประตูเปิด – ปิดการไหลเพียงอย่างเดียว มีชื่อเรียกว่า เกทวาล์ว

รูปที่ 5 ประตูน้ำ

2. บังคับการไหล ใช้บังคับทิศทางการไหลของ ของเหลวภายในท่อเพื่อลดปริมาณการไหล หรืออาจใช้ในการกำหนดทิศทางการไหล วาล์วที่มีการทำงานแบบนี้คือ โกล์บวาล์วและแองเกิลวาล์ว (angle valve)

รูปที่ 6 วาล์ว

3. ประเก็น คือ วัสดุ ที่มีลักษณะเป็นแผ่นกั้นระหว่าง หน้าสัมผัสวัสดุ สองชิ้นที่จะนำมายึดหรือประกบติดกัน เพื่อป้องกันการรั่วไหลของ ของเหลว ที่บรรจุอยู่ภายใน ที่ต้องใช้ปะเก็นก็เพราะหน้าสัมผัสของวัสดุ 2 ชิ้นที่ติดกัน จะไม่เรียบพอ การขยายหรือหดตัวของโลหะทั้ง 2 ชิ้น ที่

ประกบกันไม่เท่ากัน จากการที่เป็นโลหะคนละชนิดกัน หรืออื่นๆอีกหลายปัจจัย จะสังเกตุว่าปะเก็นจะใช้วัสดุที่อ่อนนิ่มกว่า เพื่อพื้นเพิ่มพื้นที่สัมผัสทั้ง 2 ด้านที่ตัวมันแทรกอยู่

4. ประเก็นวงแหวนแบน ทำมาจากวัสดุหลายประเภท เช่น กระดาษ ผ้า ยาง แร่ใยหิน เหล็กเหนียวอ่อน นิเกิ้ล ทองแดง อลูมิเนียม และวัสดุอื่นๆ ทั้งที่เป็นโลหะและไม่ใช่โลหะ

รูปที่ 7 ประเก็นวงแหวน

5. ประเก็นหยัก (Serrated Gaskets)

เป็นชนิดประเก็นแบนแต่ถูกทำให้ผิวหน้าเป็นร่องหยักทั้งสองด้านเพื่อประกอบเข้ากับหน้าแปลน พื้นที่สัมผัสของหน้าประเก็นน้อยลง แรงขันแน่นของสลักเกลียวจึงลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับประเก็นที่ไม่ได้ทำเป็นหยักดังนั้น

รูปที่ 8 ประเก็นหยัก

6. หน้าแปลน (Flanges)

เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้ระบบท่อและวาล์ว โดยวาล์วจะทำหน้าแปลนให้อยู่กับตัวเรือนวาล์ว เพื่อให้การถอดเปลี่ยนหรือซ่อมแซมได้ง่าย การต่อหน้าแปลนจะใช้สลักขันยึดแน่น ซึ่งง่ายกว่าการต่อด้วยเกลียวหรือเชื่อมประหยัดค่าใช้จ่ายในการต่อประกอบระบบท่อ หน้าแปลนทำจากเหล็กกล้าหล่อ หรือผลิตด้วยการตีขึ้นรูป (Forge) การประกอบหน้าแปลนต้องมีประเก็นทำหน้าที่ป้องกันการรั่วระหว่างรอยต่อ

ชนิดของหน้าแปลน หน้าแปลนที่ผลิตด้วยกรรมวิธีตีขึ้นรูป (Forging) สามารถแบ่งออกเป็น 7 ชนิด ได้แก่ หน้าแปลนเกลียว หน้าแปลนปลายต่อเชื่อม หน้าแปลนสวมเชื่อม หน้าแปลนมีบ่าสวมเชื่อม หน้าแปลนเกยและหน้าแปลนออริฟิช

4. การตรวจสอบด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5

ประสาทสัมผัส เป็นสมรรถภาพในสรีระของมนุษย์ ช่วยในการตรวจสอบความผิดปกติจากการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่

1. การเห็น เป็นการตรวจสอบสิ่งผิดปกติจากการสังเกตด้วยตา
2. การได้ยิน เป็นการสังเกตลักษณะของเสียงอาทิเสียงของเครื่องยนต์ที่ผิดปกติ
3. การได้กลิ่น กลิ่นเป็นลักษณะเฉพาะตัวทางเคมีที่เราสามารถรับรู้และสังเกตได้ เช่น กลิ่นที่ผิดปรกติ เช่น กลิ่นไม่ของเครื่องยนต์หรืออุปกรณ์
4. การสัมผัส ผิวหนังของมนุษย์มีเซลล์รับความรู้สึก สามารถรับรู้สิ่งผิดปกติหรือความเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวสัมผัส
5. การลิ้มรส ลิ้นเป็นอวัยวะส่วนหนึ่งที่สามารถรับรู้รสชาติ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป

5. ความรู้เรื่องศัพท์ทางเทคนิค

คำ และ ความหมายของงานท่อ อาทิเช่นคำศัพท์ และ ความหมายของท่อเหล็กชนิดต่างๆ สามารถแจกแจงออกได้เป็นดังนี้

Alloy Steel ความหมายคือ เหล็กกล้าที่มีการผสมธาตุอื่นนอกจากคาร์บอน เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของเหล็กทั้งในเชิงกายภาพและทางเคมี

Butt Weld ความหมายคือ การเชื่อมต่อชน

Beveled End ความหมายคือ ปลายท่อหรือ Fittings ที่บากเป็นมุมเพื่อเตรียมไว้ในการเชื่อมต่อชน

Coupling ความหายคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อตรง มีปลายเป็นเกลียวตัวเมีย หรือมีปลายเป็น Socket

Cast Iron ความหมายคือ เหล็กที่มีส่วนผสมของคาร์บอนเกินกว่า 2.0%

Cast Steel ความหมายคือ เหล็กเหนียวหล่อ

Dimension ความหมายคือความกว้าง,ความยาว, ความสูง

Ductile Cast Iron ความหมายคือ เหล็กหล่อเหนียว

Elbow ความหมายคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนทิศทางการเดินท่อ

End Connection ความหมายคือ เป็นการระบุชนิดของปลายอุปกรณ์ท่อ เช่น BW , SW หรือ Flange เป็นต้น

Fitting ความหมายคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเดินท่อตรง,เลี้ยว,ลด,แยก ฯลฯ ได้แก่ Elbows, Reducers, Tees, Cross, Coupling และ Cap เป็นต้น

Flat Face ความหมายคือ ผิวหน้าของหน้าแปลนเป็นแบบเรียบ

Forged Steel ความหมายคือ เหล็กที่ผลิตโดยการขึ้นรูป ณ อุณหภูมิสูง

Nipple ความหมายคือ อุปกรณ์ข้อต่อที่มีปลายเป็นเกลียวตัวผู้ ข้อต่อเกลียวนอก

NPT ความหมายคือ มาตรฐานเกลียวท่อของ ASME เป็นเกลียวแบบ Taper

Pipe, Tube ความหมายคือ ผลิตภัณฑ์ทรงกลวงที่มีความยาวต่อเนื่อง

P-T Rating ความหมายคือ Pressure - Temperature Rating เป็น ค่าความดันสูงสุดโดยประมาณ (maximum working pressure) ที่อุปกรณ์ท่อทนได้อย่างต่อเนื่อง ณ อุณหภูมิที่กำหนด

Plain End ความหมายคือ ปลายท่อที่ตัดตรง ไม่มีการบากมุม

Raised Face ความหมายคือ ผิวหน้าของหน้าแปลน ยกต่างระดับ

Reducer ความหมายคือ อุปกรณ์ที่ใช้ต่อท่อต่างขนาดกัน

Size ความหมายคือ ขนาดที่ผลิตตามมาตรฐาน เช่น NPS 8 ,DN 200 เป็นต้น

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 รหัสหลักสูตร: 0920022090701	ใบทดสอบ	
		หน่วยการฝึกที่ 2 : การบำรุงรักษาระบบท่อ หัวข้อวิชา 4 : การบำรุงรักษารายเดือน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-4	เวลา : 30 นาที

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การเดินระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารที่ถูกต้องควรใช้ท่อสีอะไร

ก. สีเหลือง

ข. สีฟ้า

ค. สีเทา

ง. สีน้ำเงิน

2. ท่อสีฟ้าใช้กับงานประเภทใด

ก. งานไฟฟ้า

ข. งานประปา

ค. งานน้ำทิ้ง

ง. งานระบายอากาศ

3. อุปกรณ์ใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการตัดต่อท่อแก๊ส

ก. เครื่องเชื่อมแก๊ส

ข. เลื่อยตัดเหล็ก

ค. คัตเตอร์โรลลิ่ง

ง. เหล็กดัดท่อ

4. ข้อใดเป็นวิธีการตรวจสอบรอยรั่วของระบบลมที่ถูกต้อง

ก. ใช้น้ำสบู่

ข. ใช้หูฟัง

ค. ใช้ตาดู

ง. ใช้มือสัมผัส

5. ตำแหน่งใดที่ตรวจพบรอยรั่วบ่อยที่สุด

ก. กลางท่อ

ข. ปลายท่อ

ค. ข้อต่อ

ง. รอยโค้ง

6. ข้อใดให้ความหมายผิด

ก. **Face** ความหมายคือ ผิวหน้าของหน้าแปลนเป็นแบบไม่เรียบ

ข. **Nipple** ความหมายคือ อุปกรณ์ข้อต่อที่มีปลายเป็นเกลียวตัวผู้ ข้อต่อเกลียวนอก

ค. **Size** ความหมายคือ ขนาดที่ผลิตตามมาตรฐาน เช่น NPS 8 ,DN 200 เป็นต้น

ง. **Plain End** ความหมายคือ ปลายท่อที่ตัดตรง ไม่มีการบากมุม

7. อาการใดที่ไม่เกี่ยวกับความผิดปกติของท่อ

ก. มีรอยแตกร้าว

ข. สีซีด

ค. บิดงอ

ง. มีสนิม

8. สัญลักษณ์สีใดที่บ่งบอกว่าเป็นท่อส่งน้ำทางการเกษตร

ก. สีเทา

ข. สีแดง

ค. สีน้ำตาล

ง. สีเขียว

9. อาการใดที่ไม่ ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อระบบท่อ

ก. แคมป์ยึดท่อหลวมหรือหลุด

ข. งูเขียวพันบริเวณท่อ

ค. ท่อบิดงอ

ง. ฐานยึดท่อทรุด

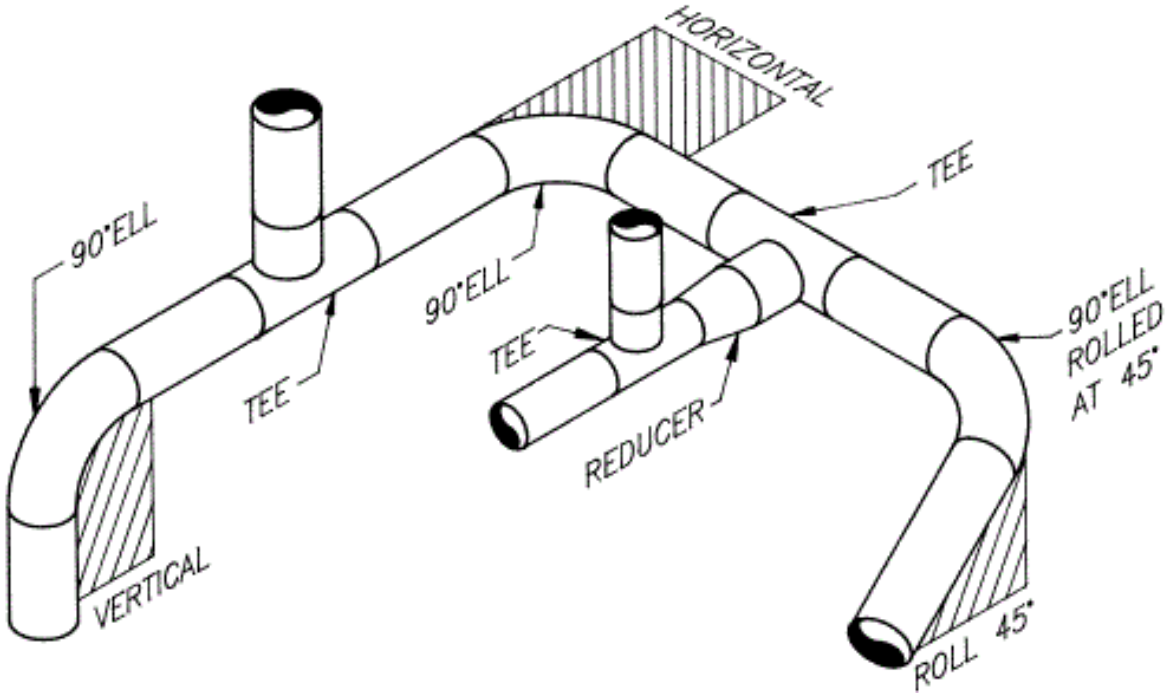
	ก	ข	ค	ง
1	✕			
2		✕		
3		✕		
4	✕			
5			✕	
6	✕			
7		✕		
8	✕			
9		✕		

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้รับการฝึกเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ระบบท่อได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ผู้รับการฝึกตรวจสอบรอยรั่ว และสภาพภายนอกของท่อได้ถูกต้อง

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้ฝึกประกอบท่อตามแบบที่กำหนด



3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แบบงานประกอบท่อ
2. ท่อเหล็กตามแบบที่กำหนดหรือตามที่ผู้ฝึกสอนมีความพร้อม
3. ลวดเหล็กสำหรับฝึกการดัด
4. ชุดตัดและเชื่อมด้วยแก๊ส
5. ชุดเชื่อมทิก พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
6. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
7. เครื่องมือวัด บรรทัดเหล็ก บรรทัดฉาก เหล็กขีด

5. การมอบหมายงาน

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึก ฝึกดัดลวดตามตามแบบที่กำหนดให้
2. ให้ผู้เข้ารับการฝึก ฝึกประกอบท่อตามแบบโดยให้เตรียมรอยต่อของท่อด้วยตนเอง

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	ดัดลวดตามตามแบบที่กำหนดให้							
2.	การประกอบท่อตามแบบที่กำหนด							

ผู้ตรวจ.....
(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้รับการฝึกเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ระบบท่อได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ผู้รับการฝึกตรวจสอบรอยรั่ว และสภาพภายนอกของท่อได้ถูกต้อง

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แบบงานประกอบท่อ
2. ท่อเหล็กตามแบบที่กำหนดหรือตามที่ผู้ฝึกสอนมีความพร้อม
3. ลวดเหล็กสำหรับฝึกการดัด
4. ชุดตัดและเชื่อมด้วยแก๊ส
5. ชุดเชื่อมทิก พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
6. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
7. เครื่องมือวัด บรรทัดเหล็ก บรรทัดฉาก เหล็กขีด

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1.ดัดลวดตามตามแบบที่กำหนดให้	1. เตรียมอุปกรณ์สำหรับการฝึกดัดลวดตามแบบ 2. เตรียมเครื่องมือสำหรับงานดัดลวด 3. ดำเนินการดัดลวดให้ได้ตามแบบ	
2. การประกอบท่อตามแบบที่กำหนด	1. ประกอบท่อตามแบบและเชื่อมยึดด้วยกระบวนการเชื่อมทิก 2. เตรียมรอยต่อของชิ้นงานด้วยการตัดแก๊ส 3. เก็บกวาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน 4. ส่งผลงานที่เสร็จเรียบร้อยต่อกรรมการ	

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 2 : การบำรุงรักษาระบบท่อ หัวข้อวิชา 5 : การบำรุงรักษารายปี	
		หัวข้อย่อยที่ : 2,5	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. ตรวจสอบอุปกรณ์ตามรอบระยะเวลาได้ถูกต้องตามแบบกำหนด
2. ตรวจความแข็งแรงของโครงสร้างอุปกรณ์จับยึดท่อได้ถูกต้องตามแบบกำหนด
3. ปรับรักษาสภาพ(ทาสี)ได้ถูกต้องตามแบบกำหนด

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ความรู้เรื่องอายุการใช้งานอุปกรณ์
2. ความรู้เรื่องโครงสร้างอุปกรณ์จับยึด
3. ความรู้เรื่องสี และสัญลักษณ์ของท่อแต่ละประเภท

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

บัณฑิต อมรสิน. (2560). **สัญลักษณ์งานเชื่อมและส่วนต่างๆ ของรอยเชื่อม** สืบค้นจาก http://www.sipotec.ac.th

ทำความรู้จัก Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) MO Memoir สืบค้นจาก http://tamagozzilla.blogspot.com

เว็บไซต์พันทิพย์. (2560). ความรู้เรื่องสีและเครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก : http://topicstock.pantip.com

1. ความรู้เรื่องอายุการใช้งานอุปกรณ์

ในการบำรุงรักษางานท่อ จะต้องพิจารณาถึงความเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ในงานท่อ ซึ่งมีอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ คือ

1.1 คุณสมบัติของท่อ

ท่อแต่ละประเภท แต่ละยี่ห้อ มีคุณสมบัติที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับราคา ตามความเหมาะสมทีสถานประกอบการณ์จะเลือกใช้ ต้องศึกษาอายุการใช้งาน รายละเอียดของอะไหล่ รอบการเปลี่ยน และการซ่อมบำรุง จากคู่มืออย่างละเอียด

1.2 การใช้งาน

การใช้งานท่อในแต่ละงาน มีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น การรองรับแรงดัน การติดตั้ง ข้อต่อ สารที่อยู่ภายในท่อ ทำให้การบำรุงรักษาจะต้องศึกษารายละเอียดของท่อ และลักษณะการใช้งานแต่ละแบบโดยละเอียด

1.3 สภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อม คือปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออายุการใช้งานของท่อ เช่น การติดตั้งกลางแจ้ง อุณหภูมิ ความชื้น เป็นต้น

2. ความรู้เรื่องโครงสร้างอุปกรณ์จับยึด

อุปกรณ์จับยึด (Jig & Fixture) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้งานประกอบท่อมีความสะดวกเพิ่มมากขึ้นอีกทั้งยังทำให้เกิดความเที่ยงตรงในการทำงาน อุปกรณ์จับยึดไม่ได้มีมาตรฐานตายตัว ช่างอาจสร้างขึ้นมาเพื่อช่วยให้ตนเองสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น ซึ่งรูปร่างหน้าตาอาจแตกต่างไปบ้างตามงานที่ทำ

รูปที่ 1 แสดงการใช้อุปกรณ์จับยึดประคองท่อให้ได้มุมที่ต้องการ

รูปที่ 2 แสดงการใช้อุปกรณ์จับยึดเพื่อช่วยงาน

3. ความรู้เรื่องสี และสัญลักษณ์ของท่อแต่ละประเภท

3.1 สีของท่อ

สีท่อประเภทต่างๆ จะแสดงด้วยแทบสี ตัวหนังสือย่อ และลูกศรกำกับแสดงทิศทาง ดังนี้

ท่อ	สี	ภาพประกอบ
ท่อน้ำดิบ	สีเขียวแก่	
ท่อน้ำ DW2	สีเขียว	
ท่อน้ำ SW1	สีเขียวอ่อน	
ท่อน้ำดับเพลิง	สีแดง	
ท่อน้ำมัน	สีน้ำตาล	
ท่อน้ำมันเตา	สีน้ำตาลอ่อน	
ท่อสตรีม	สีบรอนซ์	
ท่อสารเคมี	สีม่วง	
ท่อลม	สีฟ้า	
ท่อก๊าซ	สีเหลือง	
ท่อร้อยสายไฟ	สีส้ม	

3.2 สัญลักษณ์ของท่อ

ในงานท่อ มีสัญลักษณ์ และตัวย่อเพื่อแสดงชนิดและทิศทางของการไหล ดังนี้

รายการ	คำเต็ม	คำย่อ
ที่ปัสสาวะหญิงหรือบิเดท์	BIDET	BD
อ่างอาบน้ำ	BATH TUB	BT
ท่อเหล็กหล่อ	CAST IRON	CI
แนวศูนย์กลาง	CENTERLINE	CL
ช่องทำความสะอาดท่อ	CLEANOUT	CO
ท่อน้ำเย็นหรือน้ำประปา	COLD WATER	CW
ท่อทองแดง	COPPER	COP.
เครื่องล้างชาม	DISHWASHER	DW
ช่องระบายน้ำที่พื้น	FLOOR DRAIN	FD
ช่องทำความสะอาดท่อที่พื้น	FLOOR CLEANOUT	FCO
ท่อเหล็กอาบสังกะสี	GALVANIZED IRON	GAL. I
ก๊อกสนาม	HOSE BIB	HB
ท่อน้ำร้อน	HOT WATER	HW
ท่อน้ำร้อนส่งจ่าย	HOT WATER SUPPLY	HS
ท่อน้ำร้อนส่งกลับ	HOT WATER RETURN	HR
อ่างซักผ้า	LAUNRY TRAY	LT
อ่างล้างมือ	LAVATORY	LAV.
ท่อพลาสติก	PLASTIC	PLAS.
ระบบเดินท่อ	PLUMBING	PLBG.
ท่อระบายน้ำฝนดิ่ง	ROOF LEADER	RL
ฝักบัว (อาบน้ำ)	SHOWER	SH
อ่างซักล้าง	SERVICE SINK	SS
ท่อระบายน้ำโสโครกดิ่ง	SOIL PIPE	S
ท่อน้ำร้อน	STEAM PIPE	ST

ตารางที่ 6.1 แสดงสัญลักษณ์ของเส้นและเส้นประกอบตัวอักษรสำหรับระบบการเดินท่อ

สัญลักษณ์ของเส้น		ความหมายของเส้น
———	DRAIN OR WASTE ABOVE GROUND	เส้นท่อระบายน้ำทิ้งเหนือพื้นดิน
— — —	DRAIN OR WASTE BELOW GROUND	เส้นท่อระบายน้ำทิ้งใต้พื้นดิน
— — — — —	VENT	เส้นท่อระบายอากาศ
——— SD ———	STORM DRAIN	เส้นท่อระบายน้ำฝน
— — — — —	COLD WATER	เส้นท่อน้ำเย็น หรือน้ำประปา
——— SW ———	SOFT COLD WATER	เส้นท่อแก้น้ำกระด้างแล้ว
— — — — —	HOT WATER	เส้นท่อน้ำร้อน
——— S ———	SPRINKLER MAIN	เส้นท่อฉีดน้ำประธาน
—○—○—	SPRINKLER BRANCH AND HEAD	เส้นท่อฉีดน้ำแขนงและหัวฉีด
——— G — G ———	GAS	เส้นท่อแก๊ส
——— A ———	COMPRESSED AIR	เส้นท่ออัดอากาศ
——— V ———	VACUUM	เส้นท่อสุญญากาศ
S-CI	SEWER-CAST IRON	เส้นท่อระบายน้ำโสโครกภายนอกเป็นท่อเหล็ก
S-CT	SEWER-CLAY TILE	เส้นท่อระบายน้ำโสโครกภายนอกเป็นท่อกระเ
S-P	SEWER-PLASTIC	เส้นท่อระบายน้ำโสโครกเป็นท่อพลาสติก
—//—//—	HIGH-PRESSURE STEAM	เส้นท่อแรงดันสูง
—/—/—/—	MEDIUM-PRESSURE STEAM	เส้นท่อแรงดันปานกลาง
———	LOW-PRESSURE STEAM	เส้นท่อแรงดันต่ำ
——— FOS ———	FUEL OIL SUPPLY	เส้นท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
——— HW ———	HOT WATER HEATING SUPPLY	เส้นท่อน้ำร้อนส่งจ่าย

แสดงสัญลักษณ์ของข้อต่อ หรือวาล์ว

ชนิดของข้อต่อหรือวาล์ว	มาจากคำว่า	ชนิดของการต่อท่อ: ต่อด้วยการขันเกลียว	ต่อด้วยปากระฆังสวม	เชื่อมหรือต่อด้วยน้ำยา
ข้องอ 90 องศา	ELBOW- 90 DEG.			
ข้องอ 45 องศา	ELBOW- 45 DEG.			
ข้องอหงายขึ้น	ELBOW-TURNED UP			
ข้องอคว่ำลง	ELBOW-TURNED DOWN			
ข้องอโค้งกว้าง	ELBOW-LONG RADIUS			
ข้องอต่อเข้าข้าง ต่อออกล่าง	ELBOW WITH SIDE INLET-OUTLET DOWN			
ข้องอต่อเข้าข้าง ต่อขึ้นบน	ELBOW WITH SIDE INLET-OUTLET UP			
ข้องอลด	REDUCING ELBOW			
สามทางวายแยกยาว ที-วาย	SANITARY T			
ข้อต่อตัวที	T			
ข้อต่อตัวทีต่อขึ้น	T-OUTLET UP			
ข้อต่อตัวทีต่อลง	T-OUTLET DOWN			
ข้อต่อกากะบาดหรือสี่ตา	CROSS			
ข้อต่อตรงลด	REDUCER- CONCENTRIC			
ข้อต่อลดแยก	REDUCER OFFSET			
ข้อต่อตรง	CONNECTOR			
สามทางวาย 45 องศา	Y OR WYE			

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 รหัสหลักสูตร: 0920022090701	ใบทดสอบ	
		หน่วยการฝึกที่ 2 : การบำรุงรักษาระบบท่อ หัวข้อวิชา 5 : การบำรุงรักษารายปี	
		หัวข้อย่อยที่ : 2,5	เวลา : 30 นาที

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. หัวข้อใดที่ ***ไม่*** เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบระบบท่อรายปี

ก. ตรวจสอบสี

ข. ตรวจสอบแคล้มป์ยึด

ค. ตรวจสอบอุณหภูมิ

ง. ตรวจสอบการรั่วซึม

2. เมื่อเปิดปั๊มน้ำแล้วพบว่าน้ำไม่ขึ้นจะต้องตรวจสอบอุปกรณ์ใด

ก. วาล์วน้ำ

ข. วาล์วลม

ค. ฟุตวาล์ว

ง. ท่อน้ำ

3. ท่อชนิดใดมีอายุการใช้งานน้อยที่สุด

ก. ท่อพีวีซีสีเหลือง

ข. ท่อพีวีซีฟ้า

ค. ท่อทองแดง

ง. ท่อเหล็ก

4. สิ่งที่ ***ไม่*** เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของฐานยึดท่อ

ก. การโยกคลอนของเสา

ข. สีของเสาหลุดร่อน

ค. น็อตหลวม หลุด หรือเป็นสนิม

ง. การทรุดตัวของฐาน

5. ข้อใดแสดงให้เห็นว่าควรเปลี่ยนแคมป์ยึด

ก. แคล้มป์ยึดเป็นสนิม

ข. แคล้มป์ยึดหัก

ค. สกรูยึดแคมป์หลุด

ง. แคมป์ยึดหลวม

6. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอุปกรณ์จับยึดท่อ

ก. ฐานยึด

ข. แคมป์ล็อกท่อ

ค. ยางรองท่อ

ง. สะพานวางรองรับท่อ

7. เมื่อใดที่ ***ไม่*** ต้องทาสีท่อใหม่

ก. สีหลุดลอก

ข. สีซีด

ค. เป็นสนิม

ง. ขึ้นรา

8. สีชนิดใดที่นิยมใช้ในการทาท่อ

ก. สีน้ำ

ข. สีน้ำมัน

ค. สีฝุ่น

ง. สีพลาสติก

9. การดูแลรักษาท่อน้ำที่**ดีที่สุด**ทำได้โดยวิธีใด

ก.ทาสีน้ำมัน

ข.พ่นโฟม

ค.พ่นชแลค

ง.หุ้มฉนวน

	ก	ข	ค	ง
1			×	
2			×	
3		×		
4	×			
5		×		
6			×	
7		×		
8		×		
9	×			

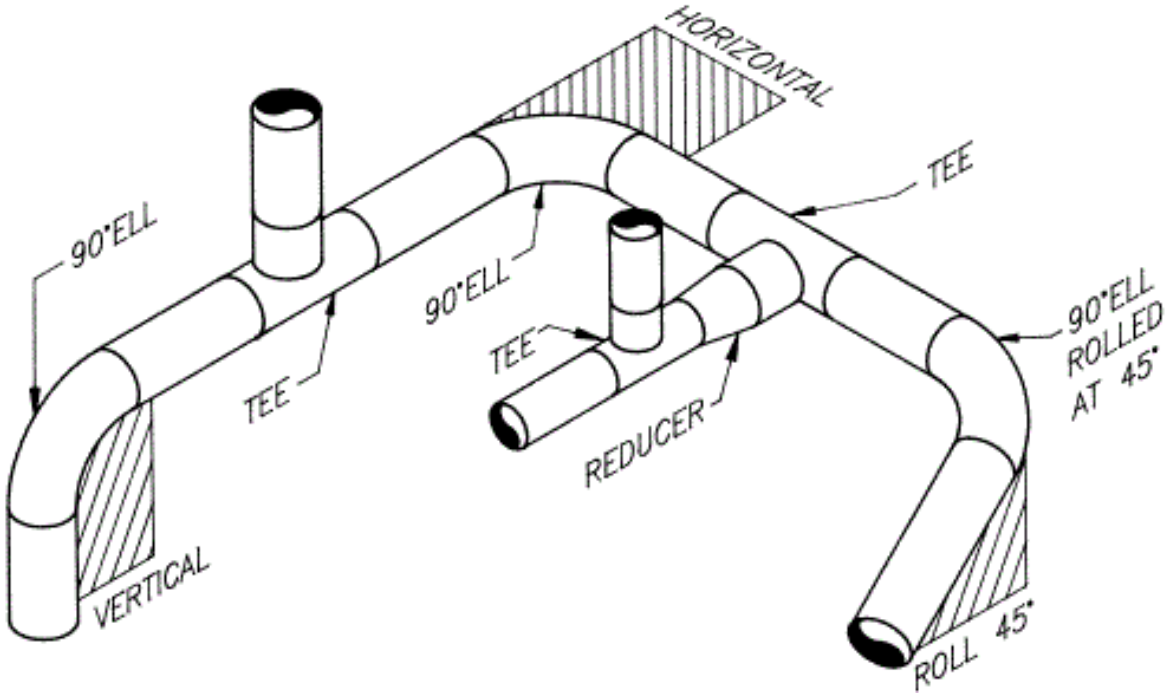
	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบงาน	
		หน่วยการฝึกที่ 2 : การบำรุงรักษาระบบท่อ หัวข้อวิชา 4 : การบำรุงรักษารายเดือน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-4	เวลา : 30 นาที

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้รับการฝึกเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ระบบท่อได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ผู้รับการฝึกตรวจสอบรอยรั่ว และสภาพภายนอกของท่อได้ถูกต้อง

2. คำสั่ง

1. ตรวจสอบการรั่วซึมของท่อในชุดการฝึก และตรวจสอบสภาพภายนอกของท่อ



3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แบบงานประกอบท่อ
2. ท่อเหล็กตามแบบที่กำหนดหรือตามที่ผู้ฝึกสอนมีความพร้อม
3. ลวดเหล็กสำหรับฝึกการดัด
4. ชุดตัดและเชื่อมด้วยแก๊ส
5. ชุดเชื่อมทิก พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
6. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
7. เครื่องมือวัด บรรทัดเหล็ก บรรทัดฉาก เหล็กขีด

5. การมอบหมายงาน

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึก ฝึกดัดลวดตามตามแบบที่กำหนดให้
2. ให้ผู้เข้ารับการฝึก ตรวจสอบการรั่วซึมของท่อในชุดการฝึก และตรวจสอบสภาพภายนอกของท่อ

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก

4 ดี

3 ปานกลาง

2 พอใช้

1 ต้องปรับปรุง

ที่	**รายการที่ตรวจ**	**น้ำหนักการให้คะแนน**					**รวม**	**หมายเหตุ**
		5	**4**	**3**	**2**	**1**		
1.	ตรวจสอบการรั่วซึมของท่อในชุดการฝึก							
2.	ตรวจสอบสภาพภายนอกของท่อ							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้รับการฝึกเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ระบบท่อได้เหมาะสมกับลักษณะงาน
2. ผู้รับการฝึกตรวจสอบรอยรั่ว และสภาพภายนอกของท่อได้ถูกต้อง

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แบบงานประกอบท่อ
2. ท่อเหล็กตามแบบที่กำหนดหรือตามที่ผู้ฝึกสอนมีความพร้อม
3. ลวดเหล็กสำหรับฝึกการดัด
4. ชุดตัดและเชื่อมด้วยแก๊ส
5. ชุดเชื่อมทิก พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
6. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
7. เครื่องมือวัด บรรทัดเหล็ก บรรทัดฉาก เหล็กขีด

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1.ตรวจสอบการรั่วซึมของท่อในชุดการฝึก	1. เตรียมอุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบสภาพการรั่วซึมของท่อ 2. เตรียมอุปกรณ์และชิ้นงานที่ได้ทำการประกอบเสร็จแล้ว 3. ดำเนินการตรวจสอบรอยรั่วของท่อ	
2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของท่อ	1. เตรียมอุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบสภาพภายนอกของท่อ 2. ดำเนินการตรวจสอบสภาพทั่วไปของท่อ 3. เก็บกวาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน	

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 2 : การบำรุงรักษาระบบท่อ หัวข้อวิชา 6 : การจัดทำรายงาน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. เขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. เขียนรายงานปฏิบัติการรายปีได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. วิธีการเขียนรายงาน

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงาน. (2560). การเขียนรายงานความปลอดภัย. เข้าถึงได้จาก: www.shawpat.or.th

1. วิธีการเขียนรายงาน

รูปแบบของการเขียนรายงานการปฏิบัติงานรายวัน มี 2 ลักษณะ

1. รายงานการตรวจสภาพเครื่องจักร กิจกรรม หรือการบำรุงซ่อมบำรุงรายวัน
2. รายงานปัญหาและสิ่งที่ต้องแก้ไขในการทำงาน

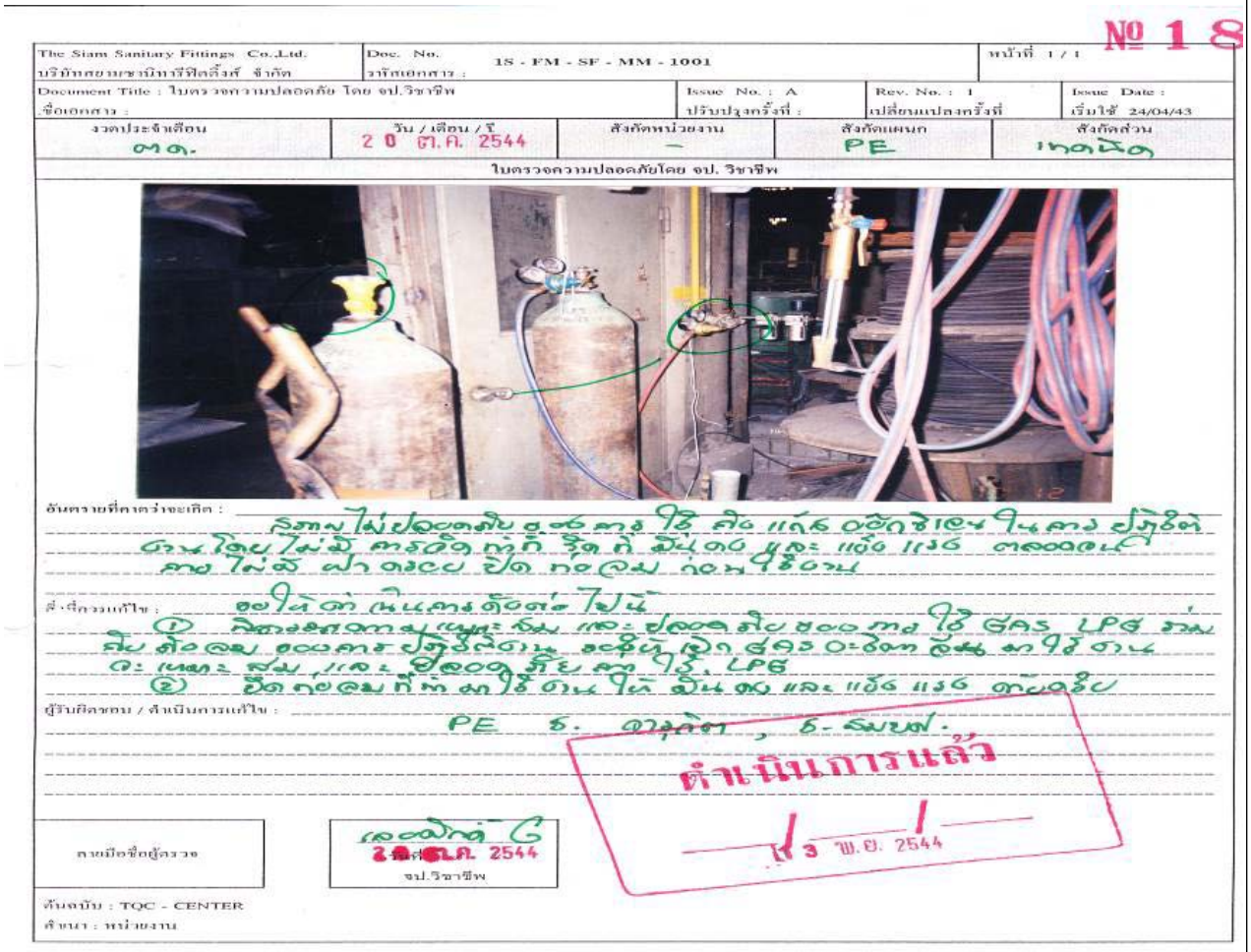
2. องค์ประกอบของรายงาน

2.1 ส่วนหน้า : คือ ชื่อสถานประกอบการ หน่วยงาน แผนก วันเวลา วัตถุประสงค์หรือสาเหตุที่ต้องทำรายงาน เช่น ได้รับคำสั่ง (อ้างคำสั่ง) กล่าวถึงขอบเขตของการปฏิบัติ และการดำเนินงานอย่างชัดเจน

2.2 ส่วนเนื้อหา : กล่าวถึงงานที่ได้ทำโดยสรุปเป็นประเด็น ให้ถูกต้อง ได้แก่

1. ลำดับการทำงาน
2. หัวข้อการปฏิบัติงาน
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
4. ผู้รับผิดชอบ ผู้พบเห็น
5. ระยะเวลาการดำเนินการ
6. สถานที่
7. สถานะความเสียหาย
8. อาการ หรือปัญหาที่พบ
9. รูปประกอบ
10. แนวทางการดำเนินงาน หลังเกิดเหตุ
11. หมายเหตุ

2.3 ส่วนสรุปผล : กล่าวสรุปผลของการรายงาน อาจมีข้อเสนอแนะข้อคิด หรือแนวทางการแก้ปัญหา และการอ้างอิง



№ 18

The Siam Sanitary Fittings Co.,Ltd. บริษัท สยามซานิทารี่ฟิตติ้งส์ จำกัด | Doc. No. วาทิตเอกสาร : 1S - FM - SF - MM - 1001 | หน้าที่ 1 / 1

Document Title : ใบตรวจความปลอดภัย โดย จป.วิชาชีพ | Issue No. : A ปรับปรุงครั้งที่ : | Rev. No. : 1 เปลี่ยนแปลงครั้งที่ | Issue Date : เริ่มใช้ 24/04/43

ชื่อเอกสาร :

งวดประจำเดือน ต.ค. | วัน / เดือน / ปี 20 ต.ค. 2544 | สังกัดหน่วยงาน – | สังกัดแผนก PE | สังกัดส่วน เทคนิค

ใบตรวจความปลอดภัยโดย จป. วิชาชีพ

อันตรายที่คาดว่าจะเกิด : กรณีไม่ปลดสลับ ถังแก๊สใช้ แก๊สอัดจะเข้าในถังปฏิกิริยา ถังโดยไม่มีการดึงก๊าซ ซึ่งถ้ามีมากและแรง ตลอดจนถังไม่มีฝาครอบปิดก่อนใช้งาน

สิ่งที่ควรแก้ไข : ควรให้ติดป้ายเตือนไว้ที่ ① สวิตช์ตรงปลายสลับ และปลดสลับของถังใช้ แก๊ส LPG ส่วนถังที่ยังไม่ใช้งานให้ปิดวาล์วถังให้สนิท ② ถังก่อนที่จะใช้งานให้ติดตั้งเกจวัดแรงดันด้วย

ผู้รับทราบ / ดำเนินการแก้ไข : PE ธ. ดำรงศักดิ์ , ธ. สมพงษ์

ดำเนินการแล้ว 13 พ.ย. 2544

ลายมือชื่อผู้ตรวจ

เลขานุการ 6 20 ต.ค. 2544 จป.วิชาชีพ

ต้นฉบับ : TQC - CENTER

สำเนา : หน่วยงาน

รูปที่ 1 ตัวอย่างการเขียนรายงานประจำวัน

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 2 : การบำรุงรักษาระบบท่อ
หัวข้อวิชา 6 : การจัดทำรายงาน</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สิ่งใดที่*ไม่ต้อง*บันทึกในรายงานประจำวัน

ก. พนักงานชกต่อยกัน

ข. วันที่

ค. ชื่อผู้ปฏิบัติงาน

ง. เวลา

2. หัวข้อใดที่ ***ไม่*** ต้องบันทึกในรายงานประจำวัน

ก. สิ่งปกติ

ข. สิ่งผิดปกติ

ค. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจเช็ค

ง. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

3. สิ่งผิดปกติใดที่*ต้อง*ลงบันทึกในรายงานประจำวัน

ก. แคล้มป์ยึดเป็นสนิม

ข. สีท่อซีด

ค. ข้อต่อรั่วซึม

ง. น็อตเป็นสนิม

4. สิ่งผิดปกติใดที่ *ไม่* ต้องลงบันทึกในรายงานประจำปี

ก. แคมป์ยึดเป็นสนิม

ข. สีท่อซีด

ค. ข้อต่อรั่วซึม

ง. น็อตยึดไม่ครบ

5. กรณีพบสิ่งผิดปกติต้องทำอย่างไรเป็นอันดับแรก

ก. บอกเพื่อนร่วมงาน

ข. บันทึกลงในรายงานประจำปี

ค. แจ้งหัวหน้างาน

ง. แก้ไขสิ่งผิดปกติ

6. เอกสารใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานบำรุงรักษาท่อประจำปี

ก. แบบผังโรงงาน

ข. คู่มือวิธีการปฏิบัติงาน

ค. บันทึกรายงานประจำวัน

ง. บันทึกผลการทวนสอบเครื่องมือวัด

	ก	ข	ค	ง
1	×			
2				×
3			×	
4		×		
5			×	
6				×

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายปีได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกออกแบบรายงานประจำวันในการซ่อมบำรุงระบบท่อตามโจทย์ที่กำหนด

รายงาน.....

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. กระดาษสำหรับเขียนรายงาน
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน

5. การมอบหมายงาน

1. ให้ผู้รับการฝึกออกแบบรายงานประจำวันในการซ่อมบำรุงระบบท่อตามโจทย์ที่กำหนด
2. ให้ผู้รับการฝึกเขียนรายงานประจำวันในการซ่อมบำรุงระบบท่อตามโจทย์ที่กำหนด

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	ออกแบบรายงานประจำวันในการซ่อมบำรุงระบบท่อ							
2.	เขียนรายงานประจำวันในการซ่อมบำรุงระบบท่อ							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

<table>
<tr><td rowspan="2"> </td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 2 : การบำรุงรักษาระบบท่อ
หัวข้อวิชา 6 : การจัดทำรายงาน</td></tr>
<tr><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายปีได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. กระดาษสำหรับเขียนรายงาน
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. ออกแบบรายงานประจำวันในการซ่อมบำรุงระบบท่อ	1. เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน 2. เตรียมแบบร่าง และคู่มือการบำรุงรักษาเพื่อเขียนรายการที่ต้องทำ อะไหล่ สภาพปัญหา และเวลาที่จะทำการซ่อมบำรุง	
2. เขียนรายงานประจำวันในการซ่อมบำรุงระบบท่อ	1. ออกแบบรายงานประจำวันตามข้อมูลการซ่อมบำรุง 2. กำหนดแนวทางการแก้ปัญหา และการดูแลรักษาระบบท่อ	

เอกสารประกอบการฝึก
หน่วยการฝึกที่ 3 การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน หน่วยการฝึกที่ 3 : การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร หัวข้อวิชา 7 : การบำรุงรักษารายวัน หัวข้อย่อยที่ : 1-3 เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. ตรวจสอบและทำความสะอาดได้ถูกต้องตามแบบกำหนดและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ตรวจสภาพภายนอกได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ตรวจระบบระบายอากาศในตู้ควบคุมได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ประเภทของเครื่องมือช่างไฟฟ้า
2. วิธีตรวจสอบและ ความรู้เรื่อง 5 ส.
3. วิธีตรวจสอบสภาพด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 (Visual Control)

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยรังสิต. (2560). ความรู้ 5 ส. เข้าถึงจาก: http://library.rsu.ac.th

1. ประเภทของเครื่องมือช่างไฟฟ้า

เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานช่าง มีดังนี้

1.1 <u>เครื่องมือสำหรับวัดระยะ</u> ใช้วัดความกว้าง ความยาว และความสูงของวัสดุ เช่น ไม้บรรทัด ไม้เมตร สายวัด ตลับเมตร เป็นต้น

1.2 <u>เครื่องมือสำหรับตัด</u> ใช้ตัด หรือผ่าวัสดุให้แยกออกจากกัน เช่น กรรไกร มีด เลื่อย คีมตัดลวด ขวาน เป็นต้น

1.3 <u>เครื่องมือสำหรับเจาะ</u> ใช้เจาะวัสดุให้เป็นรู เช่น สิ่ว สว่านไฟฟ้า สว่านมือ เป็นต้น

1.4 <u>เครื่องมือสำหรับตอก</u> ใช้ตอก ทุบ หรือตีวัสดุต่าง ๆ เช่น ค้อนหัวกลม ค้อนหัวแบน ค้อนาหงอน เป็นต้น

1.5 เครื่องมือช่างไฟฟ้าทั่วไป

เครื่องมือช่างเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การทำงานมีมาตรฐาน ปลอดภัย ใช้เวลาในการทำงนน้อยลง แต่สิ่งสำคัญในการใช้เครื่องมือคือการใช้ให้ถูกประเภทและวิธีการใช้งาน เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร อาทิ

1.6 คีมปากจิ้งจก ใช้สำหรับจับ ดึง และตัดสายไฟฟ้าเส้นเล็ก

1.7 คีมล็อค เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจับชิ้นงานให้แน่น ไม่ควรนำมาคลายน๊อตหกเหลี่ยม หรือเคลื่อนย้ายเครื่องจักร หรือมอเตอร์ออกจากแท่น

1.8 ไขควงวัดไฟ ใช้สำหรับตรวจเช็คบริเวณจุดที่มีแรงดันไฟฟ้า

1.9 ไขควงชุดใช้สำหรับไข หรือหมุนหัวสกรูในลักษณะต่างๆ

1.10 ประแจ ใช้สำหรับขันหัวน๊อตเข้า-ออก หรือจับแป้นเกรียว และสลักเกรียวให้กระชับ เครื่องมือประเภทประแจมีหลายลักษณะ เช่นประแจเลื่อน ประแจคอม้า ประแจหกเหลี่ยม และชุดประแจ

1.11 แคลมป์มิเตอร์ ใช้สำหรับวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรโดยไม่ต้องดับไฟ หรือหยุดการทำงานของอุปกรณ์

1.12 มัลติมิเตอร์ คือเครื่องวัดทางไฟฟ้า ที่สามารถวัดได้ทั้งค่าแรงดัน ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าความต้านทาน

1.13 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล

ตารางที่ 1 แสดงอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล

อุปกรณ์	ภาพ	หน้าที่
แว่นตานิรภัย		ใช้ป้องกันดวงตาจากอันตรายในการปฏิบัติงาน เช่น ฝ้า ฝุ่นละออง ไอน้ำ เป็นต้น
หน้ากากเชื่อม	 หน้ากากแบบมือถือ สีแดง รุ่นYMD-407	ใช้ป้องกันหน้าและศีรษะของช่างเชื่อมจากสะเก็ดโลหะหรือประกายไฟขณะเชื่อม และป้องกันสายตาจากรังสีอุลตร้าไวโอเลต และรังสีอินฟาเรด โครงสร้างของหน้ากากเชื่อมทำจากวัสดุที่มีน้ำหนักเบาและทนความร้อนสูง
ผ้าทำความสะอาด		ใช้เช็ดความสะอาด
ถุงมือผ้า		ใช้สวมป้องกันการบาดเจ็บของมือ จากของมีคม ชิ้นงานที่มีความร้อนและเย็น หยิบจับชิ้นงานทั่วไป

อุปกรณ์	ภาพ	หน้าที่
ถุงมือหนัง		ผลิตจากหนังสัตว์หรือหนังฟอก ใช้สำหรับงานที่ต้องการความทนทานได้ในระดับกลางถึงสูงมาก แต่ไม่มีคุณสมบัติในการป้องกันสารเคมี โดยในปัจจุบันถุงมือหนังได้รับการออกแบบให้มีลักษณะต่าง ๆ ตามรูปแบบในการใช้งาน
ถุงมือกันความร้อน		ส่วนใหญ่จะทำจากเส้นใยโลหะ เช่น อลูมิเนียม และมักนำเอาแผ่นโลหะเคลือบโครเมียมมาบุที่ชั้นนอกด้วย เพื่อสะท้อนความร้อนออกจากถุงมือ
รองเท้าเซฟตี้		ใช้ป้องกันเท้าจากอันตรายจากการปฏิบัติงาน ได้แก่ ป้องกันการเจาะทะลุ ป้องกันไฟฟ้าสถิตแบบตัวนำ มีฉนวนป้องกันความร้อน ป้องกันความร้อน-เย็น ป้องกันการซึมของน้ำ น้ำมันและสารเคมีต่าง ๆ ได้
เอียร์ปลั๊ก		ใช้ป้องกันอันตรายที่เกิดจากเสียงดัง สามารถลดเสียงได้ตั้งแต่ 15-25dB ลดเสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 400 Hz ได้ดี ทำจากวัสดุหลายชนิด เช่น โฟม ใยหิน ใยแก้ว ฯลฯ

อุปกรณ์	ภาพ	หน้าที่
ผ้าปิดจมูก		ใช้ป้องกันอันตรายที่เกิดจากการสูดดม ใช้ในการกรองกลิ่น ละอองเคมี กลิ่นพิษ และฝุ่นละออง เป็นต้น
หมวก		ใช้สำหรับการป้องกันศีรษะจากการกระทบกระเทือน การตกกระแทก ป้องกันศีรษะจากสิ่งของที่ตกลงมาจากที่สูงต่าง ๆ และสามารถป้องกันไฟฟ้าได้

2. วิธีตรวจสอบและ ความรู้เรื่อง 5 ส.

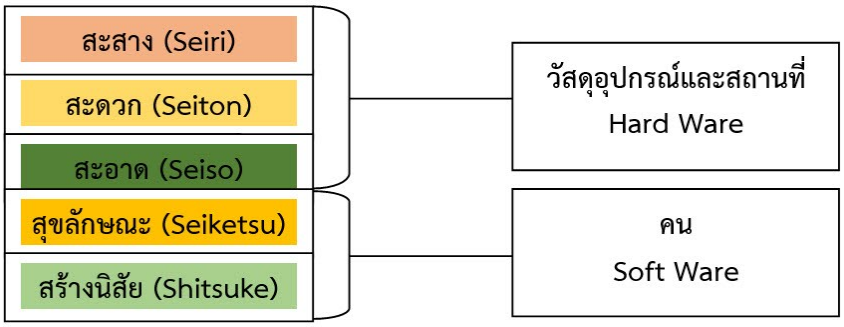
2.1 ความหมายและประโยชน์ กิจกรรม 5 ส

กิจกรรม 5 ส เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการจัดระเบียบ และการทำความสะอาดในสถานที่ต่างๆ เช่น โรงงาน โรงเรียน บ้านที่อยู่อาศัย สถานที่ท่องเที่ยว ซูเปอร์มาร์เก็ต ที่ทำงาน เป็นต้น เพื่อให้สถานที่เหล่านี้เป็นสถานที่ที่มีความเป็นระเบียบ สะอาด มีความปลอดภัย มีบรรยากาศที่ดี ทำให้ทุกคนมีความสุขที่อยู่ในสถานที่นั้น เพราะมองไปทางไหนก็สะอาด สิ่งของต่างๆเก็บอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย และที่สำคัญไม่มีใครได้รับอุบัติเหตุจากสถานที่นั้น

2.2 ความเป็นมาของกิจกรรม 5ส

กิจกรรม 5 ส เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่น เป็นกิจกรรมพื้นฐานที่ทุกคนจะทำเป็นประจำวันทุกวัน ถือเป็นนิสัยของแต่ละคนไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ ที่ต้องการให้สถานที่โรงเรียน บ้าน สถานที่ท่องเที่ยว หรือที่ทำงาน เป็นสถานที่ที่มีความเป็นระเบียบและสะอาดอยู่เสมอ เช่น โรงเรียนจะต้องสะอาดไม่มีขยะหรือเศษกระดาษตามพื้นห้องเรียนหรือพื้นนอกห้อง เรียน หรือบริเวณต้นไม้ ในห้องน้ำเมื่อทุกคนเสร็จภารกิจแล้วต้อง

ทำความสะอาดให้เรียบร้อย บันไดต้องมีการแบ่งให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เช่น ทางขวามือเป็นทางขึ้น ทางซ้ายมือเป็นทางลง เพื่อให้ผู้เรียนขึ้นลงได้สะดวกไม่เสียเวลาไม่ชนกันจนอาจเกิดอุบัติเหตุได้ ส่วนป้ายประกาศจะต้องมีการสะสางเอกสารที่ติดป้ายไว้นานแล้วออก แล้วนำเอกสารใหม่มาติดอยู่ตลอดเวลา การกระทำที่กล่าวมาข้างต้นถือว่าเป็นตัวอย่างของการทำกิจกรรม 5ส



รูปที่ 1 กิจกรรม 5 ส

2.3 องค์ประกอบของ 5 ส

- สะสาง (Seiri) การแยกประเภทสิ่งของต่างๆ
- สะดวก (Seiton) การจัดระเบียบ
- สะอาด (Seiso) การทำความสะอาด
- สุขลักษณะ (Seiketsu) การรักษามาตรฐาน
- สร้างนิสัย (Shitsuke) การสร้างระเบียบวินัยแก่ตนเอง

รูปที่ 2 กิจกรรม 5 ส. ในโรงงาน

3. วิธีตรวจสอบสภาพด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 (Visual Control)

3.1 ความหมายของ Visual Control

คนเราจะรับรู้ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การมองเห็น(ตา) การได้ยิน(หู) การดมกลิ่น(จมูก) การชิมรส(ลิ้น) และการสัมผัส(ผิวหนัง) โดยผ่านอวัยวะต่างๆ

ประสาทสัมผัสที่ใช้มากที่สุดและมักจะใช้พร้อม ๆ กันในการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้แก่ การมองเห็นและการได้ยิน การรับสารโดยการได้ยินอย่างเดียวมีข้อจำกัดต่างๆ มากมายเช่น ในสถานที่ที่มีเสียงดังหรือเสียงรบกวนอื่นๆ อาจเป็นอุปสรรคต่อการได้ยิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพูดคุยกันเฉยๆ จะไม่มีหลักฐานอะไรหลงเหลือไว้ให้อ้างอิงได้ หากมีการถ่ายทอดไปยังบุคคลอื่นต่อจะผิดเพี้ยนได้ง่าย Visual Control จึงเข้ามามีบทบาทค่อนข้างมากในการสื่อสารผ่านการมองเห็นใน รูปแบบต่างๆ เช่น ป้าย สัญลักษณ์ แถบสี เครื่องหมายรูปภาพ กราฟ ฯลฯ

ในด้านอุตสาหกรรม Visual Control เป็นประโยชน์ในการรับรู้ข้อมูลต่างๆ ของกระบวนการผลิตได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพราะ Visual Controlไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะระดับปฏิบัติการ แต่ยังสื่อถึงปรัชญาการบริหารและนโยบายขององค์กร ครอบคลุมการกำหนดเป้าหมายประจำปีและแผนการดำเนินงาน ช่วยให้รับรู้สถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างรวดเร็ว เป็นเครื่องมือชั้นยอดในด้านการควบคุมการผลิต คุณภาพ และการบำรุงรักษาเครื่องจักรVisual Control เป็นกระบวนการที่เน้นงานด้าน การควบคุมกระบวนการและการส่งมอบ (Process & Delivery Control), การควบคุมด้านคุณภาพ (Quality Control), การควบคุมงาน (Work Control), การควบคุมวัตถุ (Object Conrol), การควบคุมเครื่องมือ (Equipment, Fixtrure and Tool Control) นอกจากนี้ยังครอบคลุมประเด็น การบำรุงรักษา, การป้องกันความปลอดภัย และขั้นตอนต่างๆ ของงานด้านบริหารองค์กร (Administrative Management) โดยการออกแบบ Visual Controlจะต้องมีหลักในการดำเนินการเพื่อความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในการทำงานทั้งในเชิงกายภาพและวิศวกรรมมนุษย์ เพื่อความสมบูรณ์ของระบบ Visual Control

3.2 ประเภทของ Visual Control

การแบ่งประเภทของ Visual Control สามารถแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตามประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ เป็นกลุ่ม

- Visual Control เพื่อความปลอดภัย เช่น สัญลักษณ์ความปลอดภัยแบบต่างๆ
- Visual Control เพื่อปรับปรุงคุณภาพ เช่น ตัวอย่างลักษณะงานดี งานเสีย
- Visual Control เพื่อการบริหารสินค้าคงคลัง เช่น ป้ายบอกประเภทสินค้าต่างๆ
- Visual Control เพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักร เช่น ขีดบอกระดับสูงสุด ต่ำสุดของน้ำมันเครื่อง

• Visual Control เพื่อการส่งเสริมการขาย เช่น ป้ายโฆษณาสินค้า

• Visual Control เพื่อติดตามผลการปฏิบัติงาน เช่น กราฟแสดงผลการปฏิบัติงานของแต่ละแผนก ฯลฯ

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 รหัสหลักสูตร: 0920022090701	ใบทดสอบ	
		หน่วยการฝึกที่ 3 : การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร หัวข้อวิชา 7 : การบำรุงรักษารายวัน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-3	เวลา : 30 นาที

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สิ่งใดที่ตรวจพบแล้วต้องทำความสะอาดทันที

ก. ขี้นก

ข. คราบน้ำมัน

ค. ฝุ่นละออง

ง. เศษใบไม้

2. ข้อใดเป็นการทำความสะอาดระบบไฟฟ้าเครื่องจักรที่ดีที่สุด

ก. ฉีดน้ำล้าง

ข. ล้างด้วยน้ำมันเบนซิน

ค. ลมเป่า

ง. คอนแทคคลีนเนอร์

3. หัวข้อใดที่ไม่ต้องตรวจสอบระบบไฟฟ้ารายวันของเครื่องจักร

ก. ตู้ควบคุม

ข. สวิทซ์เปิด-ปิด เครื่อง

ค. สายไฟ

ง. มิเตอร์ไฟตู้ควบคุม

4. หัวข้อใดที่ ***<u>ไม่</u>*** ต้องตรวจสภาพภายนอกระบบไฟฟ้าเครื่องจักรรายวัน

ก. สัญญาณไฟตู้ควบคุม

ข. การทำงานของสวิทซ์ควบคุมเครื่องจักร

ค. มิเตอร์

ง. วัดแรงดันไฟฟ้า

5. ข้อใด *ไม่* เป็นอาการของความผิดปกติระบบไฟฟ้าเครื่องจักร

ก. กลิ่นเหม็นไหม้

ข. ไฟดูด

ค. เกิดอาการสปาร์คของแผงวงจร

ง. หน้าคอนแทคสกปรก

6. สิ่งที่ต้องตรวจสอบสภาพภายนอกระบบไฟฟ้าเครื่องจักร

ก. สายไฟฟ้าไม่เกะกะ

ข. สายกราวน์ไม่หลุด

ค. ตู้ไฟต้องปิดสนิท

ง. ความร้อนของมอเตอร์

7. สิ่งที่ *ไม่ต้อง* ตรวจสอบระบบระบายอากาศภายในตู้มีอะไรบ้าง

ก. ความสกปรก

ข. การทำงานของพัดลม

ค. การทำงานของสวิทซ์ไฟ

ง. อุณหภูมิของตู้

8. สิ่งที่ *ต้อง* ตรวจสอบระบบระบายอากาศในตู้ควบคุมคือข้อใด

ก. พัดลมระบายอากาศ

ข. แรงดันไฟฟ้า

ค. แสงสว่างภายในตู้

ง. สวิสซ์ไฟ

9. ข้อใดเป็นวิธีการทำความสะอาดฟิวเตอร์ของระบบระบายอากาศไฟฟ้าเครื่องจักร

ก. เป่าลม

ข. ล้างด้วยน้ำ

ค. ล้างด้วยน้ำมัน

ง. แปรงปัดฝุ่น

	ก	ข	ค	ง
1		×		
2				×
3	×			
4				×
5				×
6				×
7			×	
8	×			
9	×			

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้ถูกต้องตามแบบกำหนดและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจสภาพภายนอกได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ผู้ฝึกสามารถตรวจระบบระบายอากาศในตู้ควบคุมได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกตรวจสอบสถานที่ฝึก และบันทึกผลการตรวจสอบ 5 ส.

ตัวอย่างตารางการตรวจสอบ 5 ส.

หัวข้อ 5 ส.	**มาตรฐาน 5 ส.**		
สะสาง	**1.....** **2.....** **3.....**		
ลำดับ	**แนวทางการปรับปรุง**	**การปฏิบัติ**	
		มี	**ไม่มี**
1			
2			
3			

หัวข้อ 5 ส.	**มาตรฐาน 5 ส.**		
สะดวก	**1.....** **2.....** **3.....**		
ลำดับ	**แนวทางการปรับปรุง**	**การปฏิบัติ**	
		มี	**ไม่มี**
1			
2			
3			
สะอาด	**1.....** **2.....** **3.....**		
ลำดับ	**แนวทางการปรับปรุง**	**การปฏิบัติ**	
		มี	**ไม่มี**
1			
2			
3			

หัวข้อ 5 ส.	มาตรฐาน 5 ส.		
สุขลักษณะ	1..... 2..... 3.....		
ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	การปฏิบัติ	
		มี	ไม่มี
1			
2			
3			
สร้างนิสัย	1..... 2..... 3.....		
ลำดับ	แนวทางการปรับปรุง	การปฏิบัติ	
		มี	ไม่มี
1			
2			
3			

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก
25. แบบการตรวจสอบ 5 ส.
26. อุปกรณ์เครื่องเขียน

5. การมอบหมายงาน

1. ทำการตรวจสอบ 5 ส. กับชุดการฝึก เครื่องมือ และสถานที่ฝึก ที่ผู้ฝึกจัดเตรียมให้
2. บันทึกผลการตรวจสอบ 5 ส.

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	การตรวจสอบ 5 ส.							
2.	การเขียนรายงานการตรวจสอบ							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้ถูกต้องตามแบบกำหนดและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจสภาพภายนอกได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ผู้ฝึกสามารถตรวจระบบระบายอากาศในตู้ควบคุมได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี

22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก
25. แบบการตรวจสอบ 5 ส.
26. อุปกรณ์เครื่องเขียน

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. การตรวจสอบ 5 ส.	1. เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน 2. เตรียมแบบร่าง และคู่มือการบำรุงรักษาเพื่อเขียนรายการที่ต้องทำ อะไหล่ สภาพปัญหา และเวลาที่จะทำการซ่อมบำรุง	
2. การเขียนรายงานการตรวจสอบ	1. ออกแบบรายงานประจำวันตามข้อมูลการซ่อมบำรุง 2. กำหนดแนวทางการแก้ปัญหา และการดูแลรักษาระบบท่อ	

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 3 : การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร หัวข้อวิชา 8 การบำรุงรักษารายเดือน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ตรวจสอบสายดินได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อของสายไฟได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ และแบบวงจรไฟฟ้า

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

โครงการจัดทำคู่มือกำกับดูแลสถานประกอบการ. (2551). **คู่มือหลักสูตรการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า**. กรุงเทพฯ: กรมโรงงานอุตสาหกรรม.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2552). **เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีความปลอดภัย หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า.** พิมพ์ครั้งที่ 1.

ลือชัย ทองนิล. (2550). **การตรวจความปลอดภัยระบบไฟฟ้า พิมพ์ครั้งที่ 6.** สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ.

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2551). **แบบบันทึกข้อมูลด้านความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในโรงงาน ท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน.**

1. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ และแบบวงจรไฟฟ้า

การตรวจระบบไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการความปลอดภัยในโรงงาน ในการตรวจสอบสามารถทำได้ 2 แบบ คือ

1. การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection)
2. การตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัด ซึ่งต้องการความรู้ในการใช้เครื่องมือวัดและการวิเคราะห์ด้วย ในการตรวจสอบทั้งด้วยสายตาและด้วยการใช้เครื่องมือวัด สามารถแบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 ส่วนคือ การตรวจสอบทั่วไป และการตรวจสอบตัวอุปกรณ์แต่ละรายการ

1.1 การตรวจสอบทั่วไป

การตรวจสอบในขั้นตอนนี้ เป็นการตรวจสภาพทั่วไปของระบบไฟฟ้าทั่วไป เป็นการตรวจอย่างง่าย อย่างไรก็ตาม ผู้ตรวจสอบต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากไฟฟ้าและการป้องกันเป็นอย่างดี การสัมผัสส่วนใด ๆ ต้องมั่นใจว่าไม่มีไฟฟ้า หรือมีการป้องกันอย่างเหมาะสมแล้ว การตรวจทั่วไปมีดังนี้

1) สายไฟฟ้า
2) เซอร์กิตเบรกเกอร์
3) ขั้วต่อหรือจุดต่อสาย
4) การระบายอากาศในห้องไฟฟ้า
5) การระบายอากาศและท่อไอเสียสำหรับห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
6) แบตเตอรี่

1.2 การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า

เป็นการตรวจสอบที่ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อหาจุดบกพร่อง การเสื่อมสภาพ ความผิดปกติ และอื่น ๆ การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ทำการบันทึกค่า ผลการตรวจ และทำการวิเคราะห์ผลที่ได้เพื่อหาทางแก้ไข ข้อสำคัญคือ บางรายการต้องตรวจขณะที่จ่ายไฟฟ้า บางรายการต้องดับไฟก่อนจึงจะตรวจได้เนื่องจากมีอันตราย ผู้ที่จะทำการตรวจสอบต้องมีความรู้ในเรื่องนี้ด้วย อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ควรได้รับการตรวจสอบมีหลายรายการดังนี้

1.2.1 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง

การตรวจสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประกอบด้วยการตรวจสอบรายการดังต่อไปนี้

1) ตัวถังหม้อแปลง

2) การต่อลงดินของส่วนที่เป็นโลหะเปิดโล่ง
3) สารดูดความชื้น
4) ป้ายเตือนอันตราย
5) พื้นลานหม้อแปลง
6) เสาหม้อแปลง
7) การปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือซ่อมบำรุง
8) ตรวจสภาพหม้อแปลงและการติดตั้งอื่น

รูปที่ 1 ลานหม้อแปลงมีการโรยหิน มีรั้วกั้นบริเวณอันตราย มีป้ายเตือน

1.2.2 ตู้เมนสวิตช์

การตรวจสอบตู้เมนสวิตช์หรือตู้สวิตช์ประธาน ประกอบด้วยการตรวจสอบรายการดังต่อไปนี้

1. สภาพของระบบสายดินและการต่อหลักดิน

2. บริเวณโดยรอบตู้และตัวตู้ ตู้เมนสวิตช์ต้องมีพื้นที่ว่างให้สามารถปฏิบัติงานได้สะดวก การตรวจพื้นที่โดยรอบและสภาพทั่วไป ควรตรวจสิ่งต่อไปนี้

1) พื้นที่ว่าง
2) เส้นทางที่จะเข้าไปยังพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน

3) ตรวจจสอบว่ามีการวางวัสดุที่ติดไฟได้ติดกับตู้เมนสวิตช์

4) ฝุ่น หยากไย่ โดยรอบตู้และภายในตู้

รูปที่ 2 กองวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ วางกีดขวางหน้าตู้เมนสวิตช์

3. ความผิดปกติทางกายภาพ

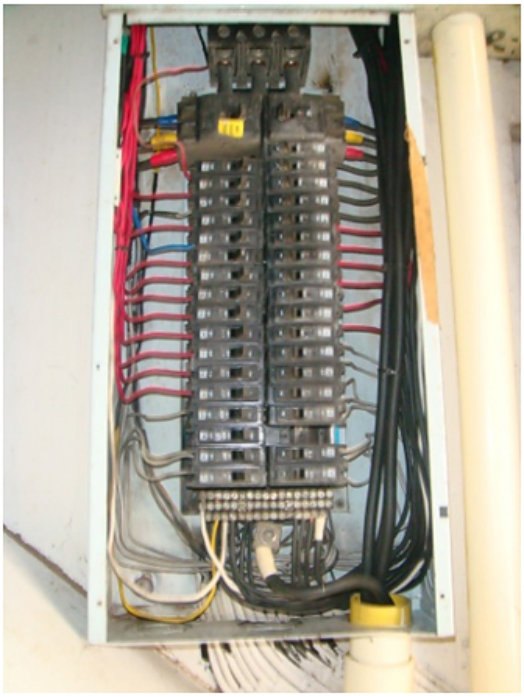
4 การปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือซ่อมบำรุง

5 การตรวจอื่น ๆ อาจมีการตรวจสอบอย่างอื่นเพิ่มเติมอีก เช่น ตรวจสอบการทำงานของเครื่องวัดที่หน้าแผง หลอดไฟต่าง ๆ เป็นต้น

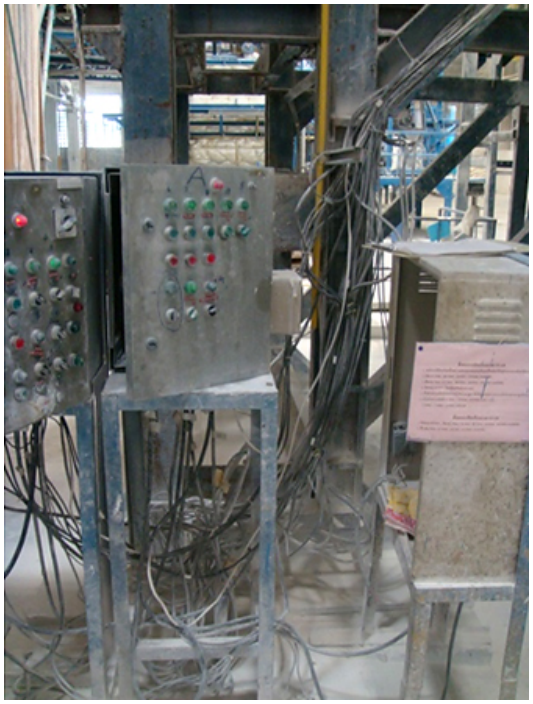
1.2.3 แผงย่อย

การตรวจสภาพแผงย่อย (panel board) เป็นการตรวจสอบทั้งบริเวณการติดตั้งในพื้นที่ทั่วไปและพื้นที่ที่มีสารไวไฟ สำหรับพื้นที่ที่มีสารไวไฟให้ระบุประเภทและแบบของบริเวณนั้นด้วย

1. ระบบต่อลงดิน
2. บริเวณโดยรอบ
3. การปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือซ่อมบำรุง
4. การตรวจอื่น ๆ ตรวจสอบเช่นเดียวกับตู้เมนสวิตช์



รูปที่ 3 แผงเมนสวิตช์เปิดฝาทิ้งไว้ และไม่มีระบบสายดิน



รูปที่ 4 การเดินสายที่แผงควบคุมไม่เหมาะสม (ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันสายไฟฟฟ้า)

1.2.4 สภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ

การตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ อาจตรวจสอบเฉพาะในพื้นที่อันตราย หรือพื้นที่จัดเก็บวัสดุที่ติดไฟได้ง่ายเท่านั้น ในการตรวจสอบให้ระบุชนิดของอุปกรณ์ด้วยว่าเป็นอุปกรณ์ชนิดใด เหมาะสมกับที่ใช้ในบริเวณ (พื้นที่) อันตรายหรือไม่

1) พื้นที่ติดตั้ง
2) สภาพของอุปกรณ์และการต่อสายไฟฟ้า
3) บริเวณโดยรอบอุปกรณ์
4) การปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือซ่อมบำรุง
5) การตรวจอื่น ๆ เป็นการตรวจสอบสภาพทั่วไปอื่น ๆ ที่สามารถพบได้จากการตรวจสอบด้วยสายตา เช่น การป้องกันการสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้า และการต่อลงดิน เป็นต้น

1.2.5 โคมไฟ หลอดไฟ และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

การตรวจสอบโคมไฟ หลอดไฟ และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นการตรวจสอบรายการต่อไปนี้

1) การติดตั้งและโครงสร้างของโคมไฟ
2) หลอดไฟและขั้วหลอด
3) สายป้อน สายวงจรย่อย และสวิตช์ตัดตอนของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
4) การปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือซ่อม
5) การตรวจอื่น ๆ

1.3 ความถี่ในการตรวจสอบและบำรุงรักษา

ความถี่ในการตรวจสอบ ขึ้นกับสภาพแวดล้อมและการใช้งาน โดยปกติจะดำเนินการปีละ 1 ครั้ง การที่จะทำการตรวจสอบถี่ขึ้นหรือไม่นั้น ให้พิจารณาปัจจัยต่อไปนี้ประกอบด้วย

1) การกัดกร่อนของบรรยากาศ
2) สิ่งสกปรกและฝุ่นละออง
3) อุณหภูมิโดยรอบและความชื้น
4) ความถี่ในการทำงาน
5) ความถี่ในการตัดกระแสลัดวงจร (กรณีเซอร์กิตเบรกเกอร์)

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 3 : การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร
หัวข้อวิชา 8 การบำรุงรักษารายเดือน</td></tr>
<tr><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. หัวข้อใดที่ *ต้อง* ตรวจสอบก่อนเป็นอันดับแรกในระบบไฟฟ้าเครื่องจักร

ก. ความสกปรกของแผงวงจรไฟฟ้า

ข. มอเตอร์พัดลม

ค. มิเตอร์ตู้ควบคุม

ง. สายกราวน์

2. หัวข้อใดที่ *ไม่ต้อง* ตรวจสอบในระบบไฟฟ้าเครื่องจักรรายเดือน

ก. การทำงานของระบบไฮดรอลิกส์

ข. มอเตอร์พัดลม

ค. มิเตอร์ตู้ควบคุม

ง. สายกราวน์

3. หัวข้อใดที่ไม่ต้องตรวจสอบระบบไฟฟ้ารายวันของเครื่องจักร

ก. ตู้ควบคุม

ข. สวิทช์เปิด-ปิด เครื่อง

ค. สายไฟ

ง. มิเตอร์ไฟตู้ควบคุม

4. เครื่องมืออะไรที่ใช้ในการตรวจสอบสายดิน

ก. โวลต์วิเตอร์

ข. เวอร์เนียร์คาร์ลิเปอร์

ค. ไมโครมิเตอร์

ง. ไขควงวัดไฟ

5. หัวข้อใดเป็นวิธีการตรวจสอบสายดินที่***ถูกต้อง***

ก. ใช้ไมโครมิเตอร์วัด

ข. ดึงสายดินตรวจสอบความแข็งแรงของจุดยึด

ค.ใช้ไขควงวัดไฟ

ง. ใช้แคล้มป์มิเตอร์วัดไฟ

6. สายดินควรลึกลงไปในพื้นดินเท่าไร

ก. น้อยกว่า **1** เมตร

ข. มากกว่า **1** เมตร

ค. ไม่จำกัด

ง. ไม่จำเป็นต้องติดตั้งสายดิน

7. ข้อใดไม่ควรใช้ในการเชื่อมต่อสายไฟ

ก. ต่อโดยใช้หางปลาย้ำ

ข. สายไฟต่อเข้าเบรคเกอร์

ค. ต่อโดยใช้สะพานไฟเข้า-ออก **(Terminal)**

ง. ต่อโดยมัดเป็นเกลียว

8. สิ่งใดที่ไม่ควรปฏิบัติในการเชื่อมต่อสายไฟ

ก. ใส่ปลอกหุ้ม

ข. พันเทปหุ้มสายไฟ

ค. เปลือยสาย

ง. ใส่สายไฟในท่อร้อยสาย

9. สายไฟสีอะไรที่ถูกต้องในการเชื่อมต่อสายดิน

ก. สีขาว

ข. สีเขียว

ค. สีแดง

ง. สีดำ

	ก	ข	ค	ง
1	×			
2	×			
3	×			
4	×			
5		×		
6		×		
7				×
8			×	
9	×			

<table>
<tr><td rowspan="2"> </td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบงาน</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 3 : การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร
หัวข้อวิชา 8 การบำรุงรักษารายเดือน</td></tr>
<tr><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ และเครื่องมือได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบสายดิน และจุดเชื่อมต่อของสายไฟ ในสภาพแวดล้อมกรฝึกได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกตรวจสอบระบบไฟฟ้าแรงต่ำภายในสถานที่ฝึก
2. บันทึกผลการตรวจสอบตามรูปแบบตารางที่ผู้ฝึกออกแบบ

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบ

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า

18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก

5. การมอบหมายงาน

1. ทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าแรงต่ำภายในอาคาร หรือสถานที่ฝึก
2. บันทึกผลการตรวจสอบ

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1. 2.	ทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าแรงต่ำภายในอาคาร หรือสถานที่ฝึก บันทึกผลการตรวจสอบ							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ และเครื่องมือได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบสายดิน และจุดเชื่อมต่อของสายไฟ ในสภาพแวดล้อมกรฝึกได้ถูกต้องตามแบบกำหนดมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ

23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. ทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าแรงต่ำภายในอาคาร หรือสถานที่ฝึก	1. ทำการสวมชุด และเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล 2. เตรียมเครื่องมือในการตรวจสอบระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง 3. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ภายในอาคาร ด้วยเครื่องมือ 4. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ภายในอาคาร ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5	1. ต้องระวังอันตรายจากไฟฟ้า 2. ใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน
2. บันทึกผลการตรวจสอบ	1. ออกแบบรายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้า 2. ทำการบันทึกผลการตรวจสอบ ปัญหาและแนวทางแก้ไข 3. จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน หน่วยการฝึกที่ 3 : การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร หัวข้อวิชา 9 การจัดทำรายงาน หัวข้อย่อยที่ : 1 เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. เขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. เขียนรายงานปฏิบัติการรายปีได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. วิธีการเขียนรายงาน

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

1. วิธีการเขียนรายงาน

รูปแบบของการเขียนรายงานการปฏิบัติงานรายวัน มี 2 ลักษณะ

1. รายงานการตรวจสภาพเครื่องจักร กิจกรรม หรือการบำรุงซ่อมบำรุงรายวัน
2. รายงานปัญหาและสิ่งที่ต้องแก้ไขในการทำงาน

2. องค์ประกอบของรายงาน

2.1 ส่วนหน้า : คือ ชื่อสถานประกอบการ หน่วยงาน แผนก วันเวลา วัตถุประสงค์หรือสาเหตุที่ต้องทำรายงาน เช่น ได้รับคำสั่ง (อ้างคำสั่ง) กล่าวถึงขอบเขตของการปฏิบัติ และการดำเนินงานอย่างชัดเจน

2.2 ส่วนเนื้อหา : กล่าวถึงงานที่ได้ทำโดยสรุปเป็นประเด็น ให้ถูกต้อง ได้แก่

1. ลำดับการทำงาน
2. หัวข้อการปฏิบัติงาน
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
4. ผู้รับผิดชอบ ผู้พบเห็น
5. ระยะเวลาการดำเนินการ
6. สถานที่
7. สถานะความเสียหาย
8. อาการ หรือปัญหาที่พบ
9. รูปประกอบ
10. แนวทางการดำเนินงาน หลังเกิดเหตุ
11. หมายเหตุ

2.3 ส่วนสรุปผล : กล่าวสรุปผลของการรายงาน อาจมีข้อเสนอแนะข้อคิด หรือแนวทางการแก้ปัญหา และการอ้างอิง

Print Date : 07/07/2006 (11:05) [Sheet : 1]

The Siam Sanitary Fittings Co., Ltd. บริษัท สยามซานิทารีฟิตติ้งส์ จำกัด	Doc No. รหัสเอกสาร	S1E - FM - SF - GN - 1001		หน้าที่	1/1
Document Title : ชื่อเอกสาร : ใบตรวจความปลอดภัยโดย จป.หัวหน้างาน	Issue No. : A ปรับปรุงครั้งที่ :	Rev.No. 5 เปลี่ยนแปลงครั้งที่		Issue Date : เริ่มใช้ :	15/11/43
ใบตรวจความปลอดภัยรายเดือนโดย จป.หัวหน้างาน				พื้นที่ :	AUTO PL

งวดประจำเดือน : มกราคม / 2550

วันที่	เครื่องจักร LINE ผลิต		เครื่องจักรใช้ขนย้าย		การสวมใส่อุปกรณ์ PPE		ระบบไฟฟ้า		ระบบการกองเก็บ		ลายเซ็นต์ผู้ตรวจ วัน / เดือน / ปี
	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ	
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	✓		✓		✓		✓		✓		

รายละเอียดการตรวจ :

วันที่ 03 / 02 / 50
หัวหน้าแผนก

วันที่ 03 / 02 / 50
จป.วิชาชีพ

* ส่งที่หน่วยงานส่งเสริมคุณภาพทุกสิ้นเดือน โปรดดูมาตรฐานด้านหลัง *

File : (Original_TQC on 'Compaq-mf') Y:\Update TQC Data\Jeab\TIS 18001\จป.หัวหน้างาน\FM จป.หัวหน้างาน\สุทิน ม..xls

รูปที่ 1 แสดงการรายงานความปลอดภัยในโรงงาน

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 รหัสหลักสูตร: 0920022090701	ใบทดสอบ	
		หน่วยการฝึกที่ 3 : การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าเครื่องจักร หัวข้อวิชา 9 การจัดทำรายงาน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1	เวลา : 30 นาที

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. สิ่งใดที่ไม่ต้องบันทึกในรายงานประจำวัน

ก. พนักงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ความปลอดภัย

ข. วันที่

ค. ชื่อผู้ปฏิบัติงาน

ง. เวลา

2. หัวข้อใดที่ *ไม่* ต้องบันทึกในรายงานประจำวัน

ก. การทำงานของมิเตอร์

ข. พื้นที่น้ำท่วมขัง

ค.อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจเช็ค

ง. พนักงานไม่ปิดไฟ

3. สิ่งผิดปกติใดที่**ต้อง**ลงบันทึกในรายงานประจำวัน

ก. จุดยึดสายไฟแน่น

ข. สีสายไฟซีด

ค. สายดินหลุด

ง. ไฟแสดงผลตามคำสั่ง

4. สิ่งผิดปกติใดที่ต้องลงบันทึกในรายงานประจำปี

ก. สีสายไฟซีด

ข. เบรคเกอร์เก่า

ค. มีรอยไหม้ที่ขั้วต่อสายไฟ

ง. ท่อร้อยสายขึ้นสนิม

5. กรณีพบสิ่งผิดปกติต้องทำอย่างไรเป็นอันดับแรก

ก. บอกเพื่อนร่วมงาน

ข. บันทึกลงในรายงานประจำปี

ค. แจ้งหัวหน้างาน

ง. แก้ไขสิ่งผิดปกติ

6. เอกสารใดที่ ไม่ เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบระบบไฟฟ้าเครื่องจักรประจำปี

ก. แบบผังโรงงาน

ข. คู่มือวิธีการปฏิบัติงาน

ค. บันทึกรายงานประจำวัน

ง. บันทึกผลการทวนสอบเครื่องมือวัด

	ก	ข	ค	ง
1	×			
2				×
3			×	
4			×	
5			×	
6				×

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถเสนอแนะแนวทางการแก้ไข ปรับปรุงจากรายงานการปฏิบัติงาน

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกบันทึกการตรวจสอบการปฏิบัติงานรายวันของระบบไฟฟ้าในอาคาร ตามตัวอย่างที่กำหนดให้ หรือนอกเหนือจากที่กำหนด

ตารางรายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้า

อุปกรณ์	รายการตรวจสอบ	ใช้ได้	ควรปรับปรุง	ควรแก้ไข	ความเห็น
ไฟฟ้าแรงต่ำภายในอาคาร	**1 วงจรเมน** 1.1 สายเข้าเมนสวิตซ์ สายเฟส ชนิด.....ขนาด.....ตร.มม. สายนิวทรัล ชนิด.....ขนาด.....ตร.มม. เดินใน : [ ] รางเคเบิลแบบบันได [ ] ท่อร้อยสาย [ ] รางเดินสาย [ ] รางเคเบิล [ ] ลูกถ้วยราวยึดสาย [ ] อื่น ๆ				
	1.2 เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ผลิตภัณฑ์..... Type.....Ic.....Amp. แรงดัน.....V.				
	1.3 สวิตซ์ตัดตอน ผลิตภัณฑ์..... Type.....Ic.....Amp. แรงดัน.....V.				

	1.4 ฟิวส์ ขนาด..... Amp. ผลิตภัณฑ์..... Type.....Ic.....Amp. แรงดัน.....V.				
	1.5 การต่อลงดิน สายต่อไปยังหลักดิน ขนาด.....ตร.มม. หลักดิน ชนิด ..... ขนาด ..... จำนวน ..... ความต้านทานลงดิน.....โอห์ม				
	1.6 วัดความต้านทานฉนวนของสายไม่น้อยกว่า 0.5 เม็กโอห์ม				
	1.7 สภาพจุดต่อของสาย				
	1.8 ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานที่จุดติดตั้งตู้เมนสวิตช์				
	1.9 ป้ายชื่อและแผนภาพเส้นเดี่ยว (Single-Line diagram) ของเมนสวิตช์				
	1.10 อุณหภูมิของอุปกรณ์ [ ] ปกติ [ ] ผิดปกติ				
	1.11 อื่น ๆ				

<u>ข้อแนะนำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ตรวจสอบ.....

...../...../.....

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้

20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก

5. การมอบหมายงาน

1. บันทึกการตรวจสอบการปฏิบัติงานรายวันของระบบไฟฟ้าในอาคาร ตามตัวอย่างที่กำหนดให้หรือนอกเหนือจากที่กำหนด
2. บันทึกข้อเสนอแนะจากผลการตรวจสอบ

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1. 2.	บันทึกการตรวจสอบการปฏิบัติงานรายวันของระบบไฟฟ้าในอาคาร เขียนข้อเสนอแนะจากผลการตรวจสอบ							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถเสนอแนะแนวทางการแก้ไข ปรับปรุงจากรายงานการปฏิบัติงาน

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. บันทึกการตรวจสอบการปฏิบัติงานรายวันของระบบไฟฟ้าในอาคาร	1. ทำการสวมชุด และเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล 2. เตรียมเครื่องมือในการตรวจสอบระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง 3. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ภายในอาคาร ด้วยเครื่องมือ 4. บันทึกการตรวจสอบการปฏิบัติงานรายวันในตารางที่กำหนด หรือที่ผู้ฝึกออกแบบ	1. ต้องระวังอันตรายจากไฟฟ้า 2. ใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน
2. เขียนข้อเสนอแนะจากผลการตรวจสอบ	1. วิเคราะห์และเขียนบันทึกแนวทางการแก้ไขจากรายงาน 2. จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	

เอกสารประกอบการฝึก
หน่วยการฝึกที่ 4 การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก และนิวเมติก

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน หน่วยการฝึกที่ 4 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก และนิวเมติก หัวข้อวิชา 10 การตรวจบำรุงรักษารายวัน หัวข้อย่อยที่ : 1-4 | เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. ตรวจสอบและทำความสะอาดได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ตรวจสอบและเติมปริมาณสารหล่อลื่นได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ตรวจสอบความผิดปกติของการเคลื่อนไหวได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
4. ตรวจสอบอุณหภูมิชิ้นส่วนเคลื่อนไหวได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ระบบไฮดรอลิก นิวเมติกพื้นฐาน และชนิดของสารหล่อลื่น
2. ประเภทของชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว
3. วิธีตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัดความเร็วรอบ และ ความร้อน
4. วิธีทำความสะอาดตาม หลัก 5 ส.

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. (2560). ความรู้เรื่องการใช้เครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก : http://mte.kmutt.ac.th/

บริษัท ยูค่อน จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องสารหล่อลื่น. เข้าถึงจาก: www.yukonlubricants.com

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2560). ความรู้เรื่องไฟฟ้าและระบบไฮดรอลิก และนิวเมติก. เข้าถึงจาก: http://eestaff.kku.ac.th

บริษัท เทคโนโลยี อินสตรูเมนท์ จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องสารหล่อลื่น. เข้าถึงจาก: http://www.tic.co.th

1. ระบบไฮดรอลิก นิวเมติก และชนิดของสารหล่อลื่น

1.1 ระบบไฮดรอลิกพื้นฐาน

ระบบไฮดรอลิคเบื้องต้น มีส่วนสำคัญหลักๆ 3 ส่วน ดังนี้

1. **แหล่งจ่ายพลังงาน** ทำหน้าที่ส่งถ่ายพลังงานน้ำมันเข้าสู่ระบบ โดยมีมอเตอร์ไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์เป็นตัวขับ (Drive) ปั๊มไฮดรอลิคให้หมุน เพื่อที่จะดูดน้ำมันจากถังพักเข้ามาในตัวเสื้อของปั๊ม แล้วส่งออกไปสู่ระบบไฮดรอลิค ซึ่งจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

    1. ปั๊มไฮดรอลิค
    2. มอเตอร์ไฟฟ้า หรือ เครื่องยนต์ขับ
    3. ถังพักน้ำมัน
    4. ไส้กรองน้ำมัน
    5. ที่ดูระดับน้ำมัน
    6. ฝาเติมน้ำมัน และระบบระบายอากาศ
    7. ประกบเพรา

2. ระบบควบคุมการทำงาน เป็นระบบที่ใช้ควบคุมการทำงานของกระบอกไฮดรอลิค หรือมอเตอร์ไฮดรอลิค

3. ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมันไฮดรอลิค ทำให้กระบอกเคลื่อนที่ เข้า-ออก ได้ เช่น โซลินอยด์วาล์ว เป็นต้น

4. ควบคุมความดันของน้ำมันไฮดรอลิคในระบบ เพื่อจำกัดความดันให้เป็นไปตามต้องในการใช้งานต่างๆ อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมความดัน ได้แก่

1. วาล์วปลดความดัน หรือเรียกอีกชื่อว่า รีลีฟวาล์ว
2. วาล์วลดความดัน
3. วาล์วควบคุมลำดับการทำงาน
4. วาล์วลัดวงจร

5. ควบคุมปริมาณการไหล เพื่อควบคุมปริมาณการไหลของน้ำมันไฮดรอลิคให้เหมาะสม ทำให้สามารถควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงานได้ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ชนิดปรับช่องทางออก
2. ชนิดเปิดออกช่องทางผ่าน

6. อุปกรณ์ทำงาน ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงพลังงานจากพลังงานไฮดรอลิคเป็นพลังงานกล เพื่อกระทำต่อภาวะโหลด ส่วนใหญ่อุปกรณ์ทำงานจะมีสองประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กระบอกสูบ จะส่งถ่ายพลังงานในแนวเชิงเส้น
2. มอเตอร์ไฮดรอลิค จะส่งถ่ายพลังงานในแนวรัศมี

1.2 ระบบนิวเมติกพื้นฐาน

ส่วนประกอบของระบบนิวเมติก

1. ต้นกำลัง คือ มอเตอร์หรือเครื่องยนต์

2. เครื่องอัดอากาศ (compressor) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแรงดัน (ลมอัด) ที่มีความดันสูง

3. เครื่องระบายความร้อนลมอัด (heat exchange) ทำหน้าที่ระบายความร้อนลมอัดก่อนนำไปใช้งาน เนื่องจากอากาศ ที่ถูกอัดให้มีความดันสูงจะทำให้อุณหภูมิอากาศสูงขึ้นตามไปด้วย

4. เครื่องกรองลมท่อส่งลมอัด (main air filter) ทำหน้าที่กรองลมอัดก่อนนำไปใช้งาน เนื่องจากอากาศมีความชื้นและ ฝุ่นละออง

5. ถังเก็บลมอัด ทำหน้าที่เก็บกักลมที่ทำการอัด และจ่ายลมออกด้วยความดันสม่ำเสมอ

6. เครื่องทำอากาศแห้ง (air dryer) ทำหน้าที่กำจัดความชื้นออกจากลมอัด ป้องกันการเกิดหยดน้ำกลั่นตัวในระบบซึ่งจะทำความเสียหายให้อุปกรณ์อื่นได้

7. อุปกรณ์กรองลม (air filter) ทำหน้าที่คล้ายเครื่องกรองลมท่อส่งลมอัด

8. ชุดควบคุมและปรับคุณภาพลมอัด (service unit) ติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ทำงานหรือเครื่องจักร เพื่อกรองความชื้น ปรับความดันของลมอัด และผสมน้ำมันหล่อลื่นก่อนใช้งาน ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์กรองลม (air filter) ทำหน้าที่กรองลมให้สะอาดและดักความชื้น
2. อุปกรณ์ควบคุมความดันลมอัด (pressure regulating value) ทำหน้าที่รักษาความดันใช้งานให้อยู่คงที่ ถึงแม้ความดันต้นทางจะเปลี่ยนแปลง
3. อุปกรณ์ผสมน้ำมันหล่อลื่น (oil lubricator) ทำหน้าที่ผสมน้ำมันหล่อลื่นให้กับลมอัด เพื่อป้องกันการเสียดสีของ อุปกรณ์ทำงานที่มีการเคลื่อนที่ในระบบ

9. อุปกรณ์ควบคุมทิศทางลมอัด ได้แก่ วาล์วชนิดต่างๆ ทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทางการทำงานของระบบ ประกอบด้วย

1. วาล์วควบคุมทิศทาง ทำหน้าที่ควบคุมลูกสูบเคลื่อนที่เข้าหรือเคลื่อนที่ออก

2. วาล์วปรับความเร็ว ทำหน้าที่ควบคุมลมอัดให้มีปริมาณมากน้อยตามต้องการ ทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ช้า หรือ เร็ว ได้แก่ วาล์วปรับอัตราการไหลและวาล์วคายไอเสีย

10. อุปกรณ์ทำงาน (working element) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแรงดัน(ลมอัด)เป็นพลังงานกล ได้แก่ กระบอกสูบ มอเตอร์ลม

11. อุปกรณ์เก็บเสียงหรือตัวเก็บเสียง (air silencer) ทำหน้าที่กรองสียงลมหรือเก็บเสียงลมอัดที่ออกจากรูระบายลมทิ้งไม่มีเสียงดัง

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบระบบนิวเมติก กับระบบไฮดรอลิก

ระบบนิวเมติก	ระบบไฮดรอลิก
1. ความดันใช้งานประมาณ 6 บาร์ (bar) ไม่เกิน 10 บาร์ (bar) ถ่ายทอดกำลังงานได้น้อย	1. ความดันใช้งาน 60 บาร์ (bar) ถ่ายทอดกำลังงานได้มาก
2. ลมอัดมีการยุบตัวเมื่อมีอุณหภูมิเปลี่ยนหรือถูกแรงกด ทำให้ก้านสูบเคลื่อนที่ไม่สม่ำเสมอ	2. น้ำมันมีความหนาแน่นมากกว่า โอกาสยุบตัวมีน้อย
3. ลมอัดสะอาดไม่ต้องมีท่อไหลกลับ	3. อาจมีการรั่วไหลของน้ำมัน ทำให้เกิดอันตรายได้ และมีท่อไหลกลับลงถัง
4. อุปกรณ์มีขนาดเล็ก ราคาถูก	4. อุปกรณ์มีขนาดใหญ่ ราคาแพง
5. ไม่เกิดอันตราเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เพราะลมอัดไม่ติดไฟและไม่ระเบิด	5.เมื่อเกิดอุบัติเหตุจากท่อแตกและเกิดอันตรายมาก เพราะน้ำมันไฮดรอลิก ติดไฟได้
6. อุณหภูมิใช้งานสูง ประมาณ 160 องศาเซลเซียส	6. อุณหภูมิใช้งานไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส
7. ต้องมีอุปกรณ์ช่วยผสมน้ำมันหล่อลื่น	7. อุปกรณ์หล่อลื่นด้วยตนเอง

1.3 ชนิดของสารหล่อลื่น

ระบบไฮดรอลิค เป็นการใช้ของเหลวภายใต้แรงดันสูงๆ เพื่อส่งถ่ายกำลังจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งและในเวลาเดียวกันก็จะให้แรงเป็นเท่าทวีคูณด้วย ใช้กันแพร่หลายทั้งในอุตสาหกรรมและยานยนต์ ของเหลวในระบบไฮดรอลิค ประกอบไปด้วย

1. น้ำ
2. น้ำมันปิโตรเลียม
3. ของเหลวอื่นๆ (สังเคราะห์)

1.3.1 คุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิค

1. ความหนืดพอเหมาะ และดัชนีความหนืดสูง
2. มีจุดข้นแข็งต่ำ (Pour Point)
3. คุณภาพของน้ำมันจะต้องไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงถึงแม้อุณหภูมิในการทำงานจะสูง
4. มีคุณภาพการหล่อลื่นที่ดี และไม่ทำปฏิกิริยากับยาง ซีล ปะเก็น และสี
5. ต้านทานการเกิดออกซิเดชั่นได้ดีเยี่ยม
6. ต้านทานการเกิดสนิม
7. ต้านทานการเกิดฟอง
8. มีความสามารถในการแยกตัวจากน้ำได้ดี
9. มีความสามารถในการอัดตัวต่ำ
10. ไม่จับตัวเป็นก้อนหรือยางเหนียว

1.3.2 ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิก

1. น้ำมันปิโตรเลียม
   - 1.1 น้ำมันไฮดรอลิกทั่วไป (HYDRAULIC AW)
   - 1.2 น้ำมันเทอร์ไบน์
   - 1.3 น้ำมันไฮดรอลิกชนิดพิเศษ (HYDRAULIC HVI)
   - 1.4 น้ำมันเครื่องเบอร์ SAE 10W หรือ SAE 30
2. น้ำมันทนไฟ
   - 2.1 ประเภทผลิตจากสารเคมีสังเคราะห์ (Synthetic Fluids)
   - 2.2 ประเภทน้ำมันที่มีน้ำผสมอยู่ (Water Containing Fluids)

2. วิธีตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัดความเร็วรอบ และ ความร้อน

2.1 เครื่องวัดอุณหภูมิ คือเครื่องมือวัดปริมาณของระดับความร้อนหรือความเย็น เครื่องมือวัดที่ใช้วัดอุณหภูมิเรียกว่าเทอร์โมมิเตอร์ ทำจากหลอดแก้วภายในบรรจุของเหลวประเภทปรอทหรือแอลกอฮอล์ โดยของเหลวภายในหลอดแก้วจะหดตัวเมื่อได้รับความเย็นและขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน บนหลอดแก้วจะมีสเกลสำหรับบอกระดับอุณหภูมิ เมื่อต้องการวัดให้จุ่มกระเปาะที่ปลายของหลอดแก้วให้สัมผัสกับวัตถุที่ต้องการวัด

นอกจากเทอร์โมมิเตอร์แล้วยังมีเครื่องมือวัดอุณหภูมิประเภทอื่นๆ เช่น เทอร์โมคัปเปิล, รังสีอินฟาเรด, เทอร์มิสเตอร์ ฯลฯ หน่วยวัดอุณหภูมิที่ใช้กันโดยทั่วมีอยู่ 3 หน่วย

1. เซลเซียส หรือ Celsius (°C) กำหนดให้จุดศูนย์องศาสัมบูรณ์อยู่ที่ -273°C จุดเยือกแข็งอยู่ที่ 0°C และจุดเดือดอยู่ที่ 100°C องศา

2. ฟาเรนต์ไฮต์ หรือ Fahrenheit (°F) กำหนดให้จุดศูนย์องศาสัมบูรณ์อยู่ที่ -459.67°F จุดเยือกแข็งอยู่ที่ 32°F และจุดเดือดอยู่ที่ 212°F

3. เคลวิน หรือ Kelvin (K) กำหนดให้จุดศูนย์องศาสัมบูรณ์อยู่ที่ 0K จุดเยือกแข็งอยู่ที่ 273K และจุดเดือดอยู่ที่ 373K

มีวิธีการมากมายถูกพัฒนาขึ้นเพื่อวัดอุณหภูมิ ส่วนมากจะเป็นการวัดคุณลักษณะทางกายภาพของวัสดุที่แปรผันตามอุณหภูมิ ข้อควรระวังในการวัดอุณหภูมิคือการเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสมกับวัสดุที่ต้องการวัด ในบางสถานการณ์ความร้อนจากเครื่องมือวัดเป็นสาเหตุทำให้ค่าอุณหภูมิคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

4. Wind Chill คือการรับรู้การลดลงของอุณหภูมิในอากาศโดยร่างกายของมนุษย์ ที่น้อยกว่าค่าอุณหภูมิที่แท้จริงที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์ ปรากฏการณ์ Wind Chill เกิดได้จากการที่ลมพัดปะทะร่างกายของมนุษย์ แล้วทำให้รู้สึกว่าหนาวกว่าความเป็นจริง

2.2 เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer)

เครื่องวัดความเร็วรอบประกอบด้วย

1. Analog Tachometer ประกอบไปด้วยเข็มและหน้าปัดสำหรับการอ่านค่า ไม่สามารถคำนวณค่าหรือ บันทึกค่าได้ โดยค่าความเร็วรอบถูกแปลงเป็นค่าแรงดันไฟฟ้า และแสดงค่าบนหน้าปัดแสดงผล

2. Digital Tachometer ประกอบไปด้วยหน้าจอ LCD หรือ LED และหน่วยความจำสำหรับบันทึกค่า สามารถคำนวณค่าทางสถิติได้เหมาะสำหรับงานที่ใต้องใช้ความละเอียดในการวัด และปัจจุบันได้มีใช้กันกว้างขวางกว่าแบบ Analog Tachometer

3. Contact และ Non-Contact Tachometer แบบ Contact หรือแบบสัมผัสจะใช้งานโดยการต่อเข้ากับ Shaft ของเครื่องจักรโดยตรง ส่วนแบบ Non-Contact Tachometer วัดค่าความเร็วรอบโดยปล่อยสัญญาณออกไปและนับจำนวนพัลส์เพื่อคำนวณเป็นความเร็วรอบต่อไป

4. Time and Frequency Measuring Tachometer แบบ Time Measuring เป็นการวัดค่าจำนวน พัลส์ที่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นๆ และนำมาคำนวณค่าความเร็วรอบวิธีนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในการวัดความเร็วรอบต่ำๆ ส่วนแบบ Frequency Measuring เป็นการคำนวณค่าเป็นความถี่จากพัลส์ที่เข้ามา ซึ่งวิธีจะใช้วัดความเร็วรอบที่ความเร็วสูงๆ

เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer)โดยทั่วไป จะใช้วิธีการวัดอยู่ 3 ประเภท คือ

1. ทางกล เป็นการใช้เซ็นเซอร์ไปสัมผัสกับชิ้นงานที่กำลังหมุนอยู่โดยตรงเมื่อเซ็นเซอร์หมุน จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเร็วรอบ นั่นคือ หลักการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั่นเอง จากนั้นนำแรงดัน ไฟฟ้าไปคำนวณเป็นความเร็วรอบอีกครั้งหนึ่ง

รูปที่ 1 เครื่องวัดความเร็วรอบทางกล

2. ทางไฟฟ้า เป็นการใช้แสงอินฟราเรด ร่วมกับแผ่นสะท้อนแสง กล่าวคือ เราจะต้องนำแผ่นสะท้อนแสงไปติดที่ชิ้นงาน ก่อนที่ชิ้นงานจะหมุน ขณะที่ชิ้นงานหมุนให้ยิงแสงอินฟราเรดไปที่แผ่นสะท้อนแสง เครื่องมือวัดจะรับแสงที่สะท้อนเข้าที่ตัวเครื่อง

รูปที่ 2 เครื่องวัดความเร็วรอบทางไฟฟ้า

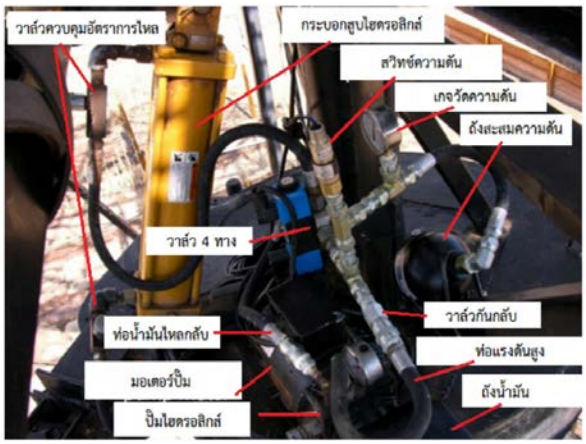
3. แบบวิธี Stroboscopic จะใช้หลักการคือ ถ้าความถี่ของแสงแฟลชเป็นความถี่เดียวกับความเร็วรอบ แล้ววัตถุจะหยุดนิ่งในสายตาของผู้ที่ทำการวัด ซึ่งความถี่นี้จะเป็นความเร็วรอบของการหมุนนั่นเอง

รูปที่ 3 เครื่องวัดความเร็วรอบ Stroboscopic

ซึ่งการวัดวิธีนีมีข้อดีคือไม่ต้องมีการสัมผัสชิ้นงาน ไม่ต้องใช้แผ่นสะท้อนแสงติดที่ชิ้นงาน ทำให้สามารถวัดความเร็วรอบ

3. วิธีตรวจสอบระบบไฮดรอลิก เบื่องต้น สรุปได้ดังนี้

1. ในช่วงการเดินเครื่อง 1 ชั่วโมงแรก ควรมีการตรวจระดับน้ำมันอย่างละเอียด และตรวจสภาพรอยรั่ว หรือจุดที่มีโอกาสรั่ว
2. ควบคุมอุณหภูมิการทำงาน ให้ไม่เกินช่วง 60-70 องศาเซลเซียส โดยอาศัยเครื่องวัดความร้อน
3. หลังการทำงาน 50 ชั่วโมง ควรตรวจสอบคัปปลิ้ง และแนวการต่อท่อเพลาระหว่างมอเตอร์ไฟฟ้าและปั๊ม รวมทั้งตรวจอุณหภูมิ ความดันของการทำงาน
4. ควรควบคุมการเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน และสารหล่อลื่น ตามเงื่อนไขของผู้ผลิต และคุณสมบัตรของน้ำมัน



รูปที่ 4 ส่วนประกอบของระบบไฮโดรลิก ที่มา: ชัยวัฒน์ ภูมิประเทศ

4. วิธีตรวจสอบระบบนิวเมติก เบื่องต้น สรุปได้ดังนี้

ระบบนิวเมติกใช้ลมหรืออากาศในการทำงาน ซึ่งอากาศโดยทั่วไปจะมีความชื้นและฝุ่นละอองปะปนอยู่ทำให้เกิดปัญหาในการใช้งาน ความชื้นจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำทำให้การเปิดปิดวาล์วและการทำงานของการสูบมีปัญหา เมื่อน้ำมันหล่อลื่นระบบนิวเมติก ผสมกับลมทำให้ลักษณะทางกายภาพของน้ำมันเปลี่ยนแปลงไปและไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ เมื่อมี น้ำในระบบมากเกินจะไปขัดขวางการเดินทางของลม สิ่งที่ต้องตรวจเช็คมีดังนี้

1. ความชื้น ทำให้ระบบนิวเมติก ต้องมีการนำน้ำออกจากระบบให้ทุกส่วน เพื่อป้องกันไม่ให้มีน้ำในระบบมากเกินไป ทั้งการเดินท่อ การต่อแยก และการติดตั้งอุปกรณ์ดักน้ำ

2. น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันหล่อลื่นที่มีมากเกินไปจะเป็นตัวการทำให้การไหลของลมไม่สะดวก โดยอาจเกิดการไหลเกินออกมาจากระบบหล่อลื่นของปั๊มรมบางประเภท

3. สารออกไซด์ เกิดจากคาร์บอนและน้ำมันดิบที่อยู่ในนี้มันหล่อลื่น

4. ฝุ่นละออง เกิดจากสองส่วนคือ การปะปนมากับลมเข้าและเกิดขึ้นจากระบบนี้แมตริกส์

4.1 การดูแลรักษาระบบนิวเมติก

ผู้ดูแลต้องเข้าใจหลักการทำงานของระบบ รูปแบบการต่อวงจรแบบต่างๆ อุปกรณ์ และส่วนประกอบต่างๆ ของระบบสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ดูแลระบบต้องทำการปิดระบบและถ่ายลมอัดออกจากระบบจนหมดก่อนดำเนินการถอดท่อลมอัดหรือข้อต่อก่อนการซ่อมบำรุงรักษาทุกครั้ง

2. ผู้ดูแลระบบต้องสั่งงานอุปกรณ์ทำงานทุกชนิด เช่น กระบอกลมให้อยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัย ก่อนการเปิดวาล์วให้ลูกอาจเข้าสู่ระบบ

3. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ข้อต่อ และสายลมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก่อนเปิดวาล์วให้ลมอัดเข้าระบบ

4. ควรระมัดระวังการทำงานของกระบอกลมขนาดกำลังเคลื่อนที่ออกหรือเข้าจนเกือบสุดระยะชัก เพราะอาจเกิดอันตรายต่อคนทำงานหรือชิ้นส่วนเครื่องจักร

5. การทำงานของกระบอกลมแม้จะมีความเร็วที่สม่ำเสมอแต่ยังมีอันตรายกับการทำงาน

6. ขั้นตอนในการทำงานที่ต่อเนื่องและซับซ้อนอาจมีการสะดุดและเกิดอันตรายได้เสมอ

5. วิธีทำความสะอาดตาม หลัก 5 ส.

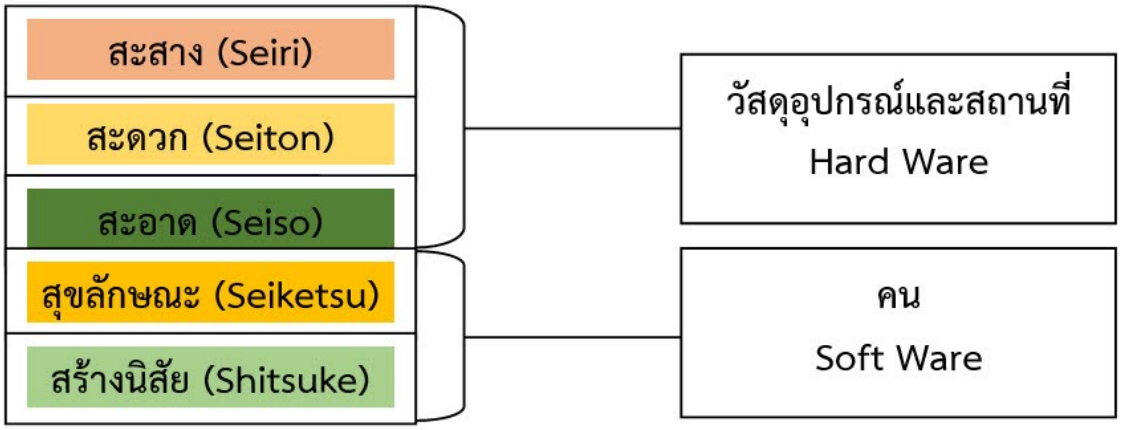
5.1 ความหมายและประโยชน์ กิจกรรม 5 ส

กิจกรรม 5 ส เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการจัดระเบียบ และการทำความสะอาดในสถานที่ต่างๆ เช่น โรงงาน โรงเรียน บ้านที่อยู่อาศัย สถานที่ท่องเที่ยว ซูเปอร์มาร์เก็ต ที่ทำงาน เป็นต้น เพื่อให้สถานที่เหล่านี้เป็นสถานที่ที่มีความเป็นระเบียบ สะอาด มีความปลอดภัย มีบรรยากาศที่ดี ทำให้ทุกคนมีความสุขที่อยู่ในสถานที่นั้น เพราะมองไปทางไหนก็สะอาด สิ่งของต่างๆเก็บอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย และที่สำคัญไม่มีใครได้รับอุบัติเหตุจากสถานที่นั้น

5.2 ความเป็นมาของกิจกรรม 5ส

กิจกรรม 5 ส เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่น เป็นกิจกรรมพื้นฐานที่ทุกคนจะทำเป็นประจำวันทุกวัน ถือเป็นนิสัยของแต่ละคนไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ ที่ต้องการให้สถานที่โรงเรียน บ้าน สถานที่ท่องเที่ยว หรือที่ทำงาน เป็นสถานที่ที่มีความเป็นระเบียบและสะอาดอยู่เสมอ เช่น โรงเรียนจะต้องสะอาดไม่มีขยะหรือเศษ

กระดาษตามพื้นห้องเรียนหรือพื้นนอกห้อง เรียน หรือบริเวณต้นไม้ ในห้องน้ำเมื่อทุกคนเสร็จภารกิจแล้วต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย บันไดต้องมีการแบ่งให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เช่น ทางขวามือเป็นทางขึ้น ทางซ้ายมือเป็นทางลง เพื่อให้ผู้เรียนขึ้นลงได้สะดวกไม่เสียเวลาไม่ชนกันจนอาจเกิดอุบัติเหตุได้ ส่วนป้ายประกาศจะต้องมีการสะสางเอกสารที่ติดป้ายไว้นานแล้วออก แล้วนำเอกสารใหม่มาติดอยู่ตลอดเวลา การกระทำที่กล่าวมาข้างต้นถือว่าเป็นตัวอย่างของการทำกิจกรรม 5ส



รูปที่ 5 กิจกรรม 5 ส.

5.3 องค์ประกอบของ 5 ส

- สะสาง (Seiri) การแยกประเภทสิ่งของต่างๆ
- สะดวก (Seiton) การจัดระเบียบ
- สะอาด (Seiso) การทำความสะอาด
- สุขลักษณะ (Seiketsu) การรักษามาตรฐาน
- สร้างนิสัย (Shitsuke) การสร้างระเบียบวินัยแก่ตนเอง

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การทำความสะอาดกระบอกสูบไฮดรอลิกใช้สารเคมีชนิดใด

ก. จาระบี

ข. น้ำมันมะพร้าว

ค. น้ำมันเบนซิน

ง. น้ำมันจักร

2. สารหล่อลื่นชนิดใดที่ไม่สามารถเติมได้จากภายนอก

ก. น้ำมันโซเวนท์

ข. น้ำมันไฮดรอลิก

ค. น้ำมันอเนกประสงค์

ง. จาระบี

3. น้ำมันไฮดรอลิกต้องเติมที่ไหน

ก. เติมที่กระบอกไฮดรอลิก

ข. ถังพักน้ำมันไฮดรอลิก

ค. ท่อไฮดรอลิก

ง. ข้อต่อไฮดรอลิก

4. เมื่อใดต้องเติมสารหล่อลื่น

ก. เมื่อเกจวัดบอกระดับต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

ข. ขณะเครื่องทำงาน

ค. ขณะดับเครื่อง

ง. เมื่อกระบอกไฮดรอลิกรั่ว

5. จารบีเป็นสารหล่อลื่นประเภทใด

ก. ของเหลว

ข. กึ่งของแข็งและกึ่งของเหลว

ค. ของแข็ง

ง. ไม่มีข้อถูก

6. ข้อใดเป็นเหตุที่น่าจะผิดปกติของลูกปืน

ก. มองเห็นรอยรั่วซึมของจาระบี

ข. กระบอกสูบมีความร้อนสูง

ค. มีเสียงดังเกิดขึ้นที่เครื่องปั๊ม

ง. มองเห็นรอยรั่วซึมของน้ำมัน

7. หากปิดสวิสซ์เครื่องไฮดรอลิกแล้วกระบอกสูบเคลื่อนที่ลงแสดงว่าเกิดปัญหาใดกับเครื่องจักร

ก. ลมรั่ว

ข. น้ำมันรั่ว

ค. น้ำหล่อเย็นรั่ว

ง. พัดลมไม่ทำงาน

8. เครื่องมืออะไรใช้วัดอุณหภูมิของสายไฟในตู้ควบคุมที่เหมาะสมที่สุด

ก. เทอร์โมมิเตอร์

ข. มัลติมิเตอร์

ค. เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟาเรด

ง. ไมโครมิเตอร์

9.ไขควงเช็คไฟฟ้ามีหน้าที่อะไร

ก. เช็คว่าในระบบมีไฟมาหรือไม่

ข. เอาไว้ขันหัวน๊อต

ค. เอาไว้งัดสิ่งของ

ง. เช็คว่าสายไฟขาดหรือไม่

10. ข้อใด*ไม่ใช่* อุปกรณ์ตรวจอุณหภูมิมอเตอร์

ก. เลเซอร์เทอร์โมมิเตอร์

ข. ปรอทเทอร์โมมิเตอร์

ค.สติ๊กเกอร์เทอร์โมมิเตอร์

ง. แอมมิเตอร์

11. สิ่งสังเกตใดที่ไม่บ่งบอกถึงความผิดปกติของอุณหภูมิ

ก. ใช้มือสัมผัสแล้วรู้สึกร้อนมาก

ข. มีกลิ่นไหม้

ค. มีควันออกมาจากเครื่อง

ง. มอเตอร์ไม่ทำงาน

12. ข้อใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการช่วยลดอุณหภูมิของเครื่องจักรไฮดรอลิก

ก. น้ำหล่อเย็น

ข. น้ำธรรมดา

ค. น้ำมันเบนซิน

ง. พัดลม

	ก	ข	ค	ง
1			×	
2				×
3		×		
4	×			
5		×		
6			×	
7		×		
8			×	
9	×			
10				×
11				×
12			×	

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบความผิดปรกติของระบบไฮดรอลิกได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. ผู้ฝึกสามารถซ่อมบำรุงระบบไฮดรอลิกได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกทำการตรวจสอบความผิดปรกติของระบบไฮดรอลิก

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า

18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก และ หมวก

5. การมอบหมายงาน

1. ตรวจสอบรอยรั่วซึมของท่อ ข้อต่อ ในระบบไฮดรอลิก
2. ตรวจสอบความผิดปรกติของระบบไฮดรอลิก

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	ตรวจสอบรอยรั่วซึมของท่อ ข้อต่อในระบบไฮดรอลิก							
2.	ตรวจสอบความผิดปรกติของระบบไฮดรอลิก							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบความผิดปรกติของระบบไฮโดรลิกได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. ผู้ฝึกสามารถซ่อมบำรุงระบบไฮโดรลิกได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก

24. หมวก

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. ตรวจสอบรอยรั่วซึมของท่อ ข้อต่อ ในระบบไฮดรอลิก	1. ทำการสวมชุด และเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง 2. ตรวจสอบรอยรั่วซึมของท่อ ข้อต่อ ในระบบไฮดรอลิก	
2. ตรวจสอบความผิดปรกติของระบบไฮดรอลิก	1. ตรวจสอบเสียงที่ผิดปรกติ ในระบบไฮโดรลิก โดยการใช้ประสาทสัมผัส 2. ตรวจสอบเกจความดันของระบบ ว่ามีความผิดปรกติหรือไม่ อย่างไร 3. จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 4 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก และนิวเมติก หัวข้อวิชา 11 การตรวจบำรุงรักษารายปี	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-4	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. ถอดทำความสะอาดเครื่องกรอง หรือ ฟิลเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ตรวจสภาพการสึกหรอได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งาน และมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. เปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่นได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งาน และมาตรฐานของสถานประกอบการ
4. ตรวจสอบแรงเสียดทานในชิ้นส่วนได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งาน และมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ความสะอาดชุดไส้กรอง ชุดหล่อเย็น
2. มีความรู้เรื่องพิกัดหลวมคลอน
3. วิธีใช้ชนิดของสารหล่อลื่นให้ตรงกับประเภทของงาน
4. หลักการลดแรงเสียดทาน ด้วยสารหล่อลื่อ หรือจาระบี

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

บริษัท เทคโนโลยี อินสตรูเมนท์ จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องสารหล่อลื่น. เข้าถึงจาก: http://www.9engineer.com

บริษัท นานดี อินเตอร์เทรด จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องวาล์วและท่อ. เข้าถึงจาก: http://www.ndfiva.com

ความรู้เรื่องมอเตอร์ไฮดรอลิก. เข้าถึงจาก: http://hydraulic-motor-circuit.blogspot.com

บริษัท เวค ฟอร์ด อินดัสตรี จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องสารหล่อลื่น. เข้าถึงจาก: http://www.lubesupply.com

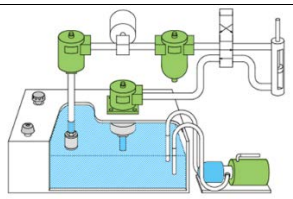
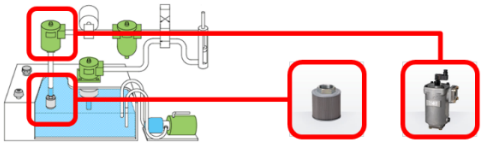
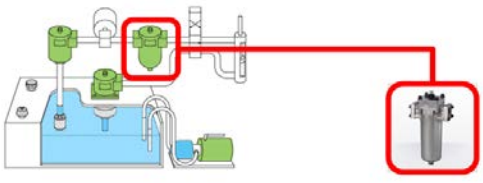
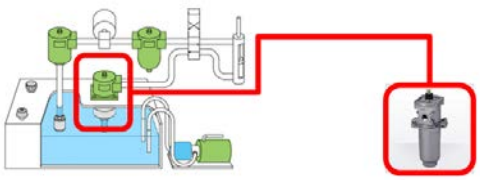
บริษัท แมนูแฟคเจอร์ โอเวอร์ฮอล ราพิด แอนด์ ออพติมอล จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องอุปกรณ์จับยึด. เข้าถึงจาก: **http://www.moro.co.th**

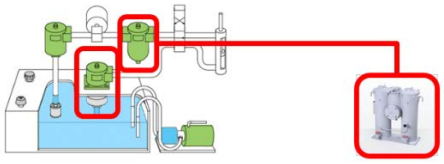
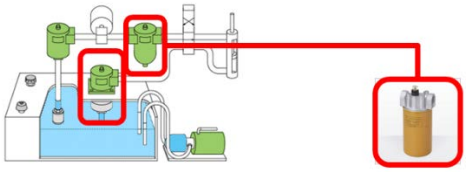
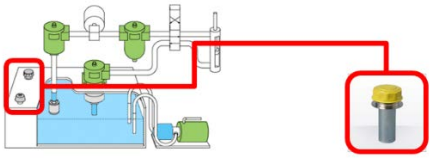
1. ความสะอาดชุดไส้กรอง ชุดหล่อเย็น

ตัวกรองน้ำมันในงานไฮดรอลิคมีหลายแบบ ได้แก่

1. Suction filter (Suction strainer)
2. Line filter
3. Return filter
4. Duplex filter
5. Cartridge type filter
6. Air breather & Filler breather
7. Off-line filter

ตารางที่ 1 ตัวกรองในระบบไฮดรอลิก

ตัวกรอง	รูปประกอบ	หน้าที่
Suction Filter		ตัวกรองที่ติดตั้งในระหว่างถังน้ำมันและปั๊มไฮดรอลิก วัตถุประสงค์คือการปกป้องปั๊มไฮดรอลิก
Line Filter		ติดตั้งที่หลังปั๊มไฮดรอลิค ป้องกันความเสียหายของวาล์วควบคุม และจากการกรองน้ำมันที่มีการปนเปื้อน
Return Filter		ติดตั้งก่อนถังน้ำมัน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันที่ปนเปื้อนเข้ามาในถังน้ำมัน
Duplex Filter		ติดตั้งเหมือน Line filter หรือ Return filter สามารถสลับการใช้งานไปมาใน2ตำแหน่งได้โดยใช้สวิทช์มือควบคุม ทำให้ดำเนินงานได้ตลอดเวลา

Cartridge type filter		ติดตั้งเหมือนLine filter หรือ Return filter ที่สามารถเปลี่ยนไส้กรองได้ง่าย
Air Breather & Filler Breather		ติดตั้งอยู่ด้านบนของถังน้ำมันกรองเพื่อป้องกันฝุ่นละอองในอากาศจากการเข้าสู่ถังน้ำมัน
Off-lineFilter		ติดตั้งด้านนอกออกจากระบบเครื่องจักรไฮดรอลิค สำหรับการทำความสะอาดน้ำมันในถังน้ำมันสามารถกรองได้ละเอียดกว่าตัวกรองในระบบไฮดรอลิค

2. การซ่อมบำรุงระบบไฮดราลิค

2.1 การเติมน้ำมันไฮดรอลิคเข้าระบบ น้ำมันไฮดรอลิคยี่ห้อต่างๆที่มีขายในท้องตลาดนั้น มีความสะอาดพอที่จะนำมาใช้ในระบบไฮดรอลิคได้อยู่แล้ว แต่เหตุที่ทำน้ำมันความสกปรกมากขึ้น เกิดจากวิธีการขนถ่าย การบรรจุ แม้กระทั่งการจัดเก็บก็ทำให้น้ำมันมีความสกปรกได้ ดังนั้นก่อนที่จะเติมน้ำมันไฮดรอลิคใหม่จะต้องกรองเสียก่อน โดยความละเอียดของการกรองจะต้องมีความละเอียดเท่ากับหรือมากกว่าความละเอียดของการกรองในระบบ

2.2 การพลัชชิ่ง(Flushing)ระบบไฮดรอลิค ก่อนการ Start-up ระบบไฮดรอลิคครั้งแรก หรือมีการเปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิค จะต้องทำการพลัชชิ่งหรือการล้าง ระบบไฮดรอลิคเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกต่างๆ ที่หลุดเข้ามาในระบบให้ออกไปจากระบบเสียก่อน โดยการใช้ปั๊มไฮดรอลิคแรงดันสูงยิงน้ำมันผ่านแต่ละจุดเพื่อไล่สิ่งสกปรกภายในท่อ ในขั้นตอนนี้จะมีการกรองสิ่งสกปรกต่างๆ ออกมา

2.3 ซีลกันฝุ่นของกระบอกไฮดรอลิค ตรวจสอบซีลกันฝุ่นกระบอกไฮดรอลิคอย่างสม่ำเสมอ กรณีที่กระบอกไฮดรอลิคติดตั้งใช้งานในบริเวณที่มีสิ่งสกปรกมากควรใช้ซีลปลอกเพื่อช่วยป้องกันก้านสูบสัมผัสกับสิ่งสกปรก

2.4 กรองอากาศ Air filter ตรวจสอบและทำความสะอาดการอุดตันของกรองอากาศอย่างสม่ำเสมออย่างน้อย 2 สัปดาห์ต่อครั้ง

2.5 กรองน้ำมันไฮดรอลิค กรองน้ำมันไฮดรอลิคควรมีเกจวัดการอุดตันของไส้กรอง (ค่าความดันตกคร่อม) และต้องทำการตรวจสอบอยู่เสมอรวมทั้งทำการเปลี่ยนไส้กรองทันทีเมื่อไส้กรองอุดตัน อนุภาคก่อความสึกหรอในน้ำมันไฮดรอลิคทำให้เกิดความล้มเหลวต่างๆ ของระบบไฮดรอลิค ดังนั้นตัวกรองน้ำมันไฮดรอลิคที่มีประสิทธิภาพในการกรองสูง จึงมีความสำคัญสำหรับป้องกันระบบไฮดรอลิคจากการสึกหรอที่ไม่จำเป็น

2.6 การซีลอุปกรณ์ ซีลปิดปลายท่อ สายอ่อนและก้อนบล็อค ขณะทำการซ่อมหรือถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฮดรอลิค

2.7 ตรวจสอบความสกปรกของน้ำมันไฮดรอลิค จำเป็นต้องส่งน้ำมันไปทำการตรวจสอบระดับคุณภาพและสิ่งเจือปนในน้ำมันอยู่เสมอ และวิเคราะห์หาจุดบกพร่องรวมทั้งทำการแก้ไข เมื่อระดับความสกปรกของน้ำมันมีค่าเกินระดับที่ตั้งไว้มี

2.8 ตรวจสอบเลขชั่วโมงการทำงานที่ SERVICE METER ทุก ๆ วัน ถ้าถึงชั่วโมงการทำงานที่จำเป็นต้องทำการบำรุงรักษาให้ทำการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด

2.9 ตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมที่อยู่ในน้ำมันหล่อลื่นที่ถ่ายทิ้งและที่ติดอยู่ที่กรอง หลังจากการทำการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น หรือไส้กรอง ให้ตรวจสอบเศษโลหะและสิ่งแปลกปลอมที่ปะปนมากับน้ำมันหรือติดอยู่ที่ไส้กรอง ถ้าพบเศษโลหะหรือสิ่งแปลกปลอมที่มีปริมาณมากให้ติดต่อปรึกษาผู้แทนจำหน่ายของท่านหรือช่างบริการที่ผ่านการอบรม

2.10 ตรวจสอบสถานที่ทำงาน ขณะที่ต้องทำงานในสถานที่ที่มีฝุ่นมากให้ปฏิบัติตามข้อปฏิบัติต่อไปนี้

- เช็คการอุดตันของไส้กรองอากาศบ่อย ๆ โดยตรวจเช็คที่ดัสอินดิเคเตอร์ ทำความสะอาดให้บ่อยขึ้น
- ทำความสะอาดครีบหม้อน้ำบ่อย ๆ เพื่อไม่ให้ครีบหม้อน้ำอุดตัน
- ทำความสะอาดและเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงบ่อย ๆ
- ทำความสะอาดชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยเฉพาะมอเตอร์สตาร์ท และไดชาร์จ เพื่อหลีกเลี่ยงการสะสมของฝุ่น

- เมื่อทำการตรวจเช็ค หรือเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น ให้จอดเครื่องจักรในสถานที่ ๆ ไม่มีฝุ่น เพื่อไม่ให้สิ่งสกปรกเจือปนในน้ำมันหล่อลื่น

2.11 ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่น

- น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในเครื่องยนต์และอุปกรณ์ทำงานภายใต้สภาวะที่อุณหภูมิและความดันสูงขณะทำงานจะทำให้คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นเสื่อมลง
- ควรใช้น้ำมันหล่อลื่นที่เหมาะสมตามขนาดและอุณหภูมิในการใช้งาน ซึ่งกำหนดไว้ในคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา แม้ว่าน้ำมันจะไม่สกปรกก็ต้องเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด
- อย่าผสมน้ำมันต่างเกรดหรือต่างชนิดเข้าด้วยกัน
- เติมน้ำมันให้ได้ระดับที่กำหนดอยู่เสมอ น้ำมันมากเกินไป หรือน้อยเกินไปจะก่อให้เกิดปัญหา
- ถ้ามีสิ่งเจือปนอยู่ในน้ำมันหล่อลื่นของชุดอุปกรณ์ทำงาน เช่น มีน้ำหรืออากาศผสมอยู่ในน้ำมันให้ติดต่อผู้แทนจำหน่าย หากปล่อยไว้นานเครื่องจักรอาจเกิดการเสียหายมากขึ้น
- เมื่อเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น ให้เปลี่ยนกรองด้วยเสมอ เมื่อเปลี่ยนน้ำมันเครื่องให้เติมน้ำมันเครื่องที่สะอาดในไส้กรองก่อนประกอบกับเครื่องยนต์
- วิเคราะห์น้ำมันตามระยะที่กำหนดเพื่อตรวจสอบสภาพของเครื่องจักร ซึ่งสามารถใช้บริการนี้ได้โดยติดต่อกับผู้แทนจำหน่ายของท่าน

2.12 ตรวจสอบไส้กรอง

- ไส้กรองเป็นอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยที่สำคัญมากไส้กรองป้องกันไม่ให้สิ่งแปลกปลอมที่เจอปนอยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิงและอากาศ เข้าไปภายในอุปกรณ์สำคัญ เพื่อไม่ให้เป็นสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ เปลี่ยนไส้กรองทุกจุดตามระยะเวลา สำหรับรายละเอียดให้ดูคู่มือการใช้และบำรุงรักษาแต่เมื่อต้องทำงานในสภาวะที่ไม่เหมาะสม ต้องพิจารณาเปลี่ยนไส้กรองในระยะเวลาที่เร็วขึ้น ตามความเหมาะสมของน้ำมันหล่อลื่นและค่ากำมะถันที่ผสมในน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้
- ห้ามล้างกรองกระดาษ (CARTRIDGE) แล้วนำมาใช้อีกครั้งต้องเปลี่ยนกรองใหม่เสมอ
- เมื่อเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเครื่องให้ตรวจสอบถ้าพบเศษโลหะติดมากับไส้กรองตัวเก่า โปรดติดต่อผู้แทนจำหน่ายเพื่อขอคำแนะนำเพราะอาจเป็นจุดเริ่มต้น ของการเสียหายภายในของเครื่องจักร

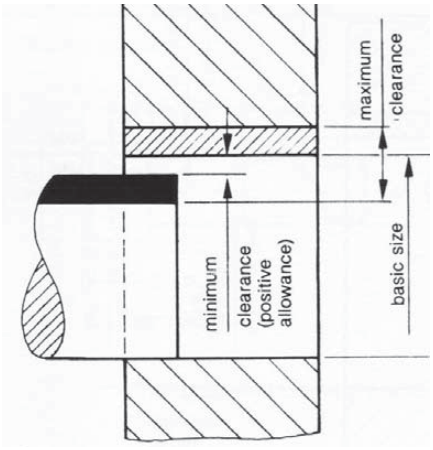
- ห้ามแกะห่อของไส้กรองใหม่และเก็บเอาไว้ ควรแกะห่อออกเมื่อต้องการใช้ไส้กรองลูกนั้น

3. ความรู้เรื่องพิกัดหลวมคลอน

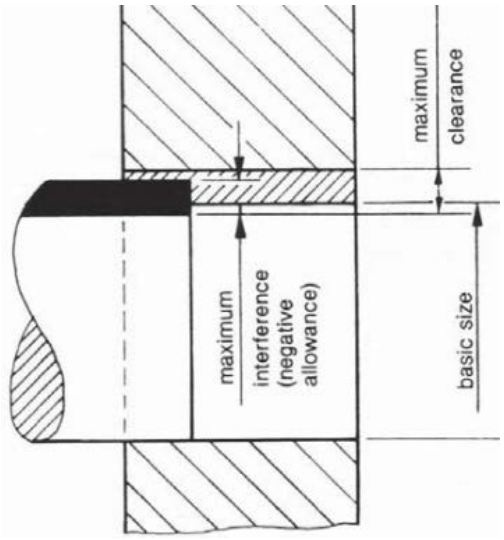
สำหรับชิ้นงานที่ต้องมีการประกอบเข้าด้วยกันนั้น ขนาดและรูปร่างของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมีความสำคัญต่อการใช้ งานร่วมกันของชิ้นงาน แต่เนื่องจากการผลิตชิ้นงานจำนวนมากๆนั้น เราไม่สามารถผลิตชิ้นงานให้ได้ตรงพอดีกับค่าที่ต้องการได้ ดังนั้นจะต้องมีการกำหนดความพิกัดความเผื่อของขนาดและรูปร่างที่ยอมรับได้จากการผลิต เช่นขนาดไม่ต่ำกว่าเท่าใดและไม่มากกว่าเท่าใด ความแตกต่างระหว่างขนาดสูงสุดและ
ต่ำสุดนี้เราเรียกว่า ค่าพิกัด

3.1 ค่าพิกัดความเผื่อ (tolerance) หมายถึง ค่าพิกัดความเผื่อคือค่าความแตกต่างระหว่างขนาดใหญ่ที่สุดและเล็กที่สุดที่ยอมรับได้ (มีค่าบวกเสมอ) ค่านี้เท่ากับค่าความแตกต่างระหว่าง ค่าขอบบนของค่าความเบี่ยงเบนและค่าขอบล่างของค่าความเบี่ยงเบน การให้ขนาดความเผื่อนี้เมื่อใช้ถูกต้องจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้ดีและสามารถเลือกใช้การผลิตมีราคาต่ำที่ที่สามารถผลิตได้ตามขนาดที่ต้องการได้ ในทางปฏิบัติ เราจะให้ค่าพิกัดความเผื่อเท่าที่จำเป็นเท่านั้น และให้ค่าความเผื่อให้มากที่สุด เท่าที่จะไม่รบกวนการใช้งาน ทั้งนี้เพื่อให้การผลิตมีต้นทุนต่ำที่สุดการกำหนดพิกัดความเผื่อนี้มีสองประเภท คือพิกัดของขนาด และพิกัดของรูปร่างเราจะศึกษาพิกัดของขนาดก่อน ค่าพิกัดความเผื่อนั้น ใช้กันมากที่สุดสำหรับชิ้นงานที่ต้องสวมเข้าด้วยกัน เช่น เพลา (shaft) และ รูเพลา (hole)

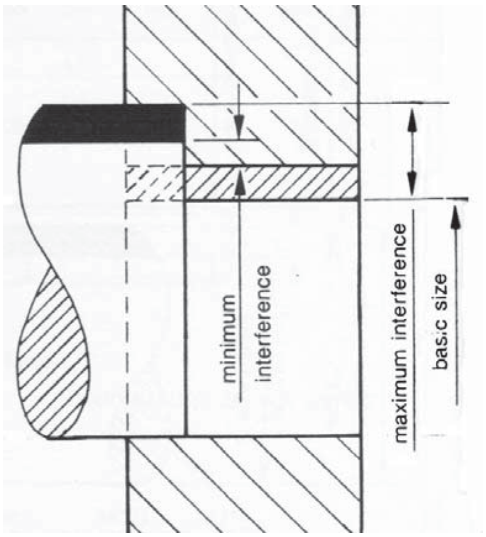
3.2 ความพอดีในการสวม (fit) ความพอดีหมายถึงความสามารถในการเคลื่อนที่สัมพัธกันระหว่างเพลาและรูเพลา เราแบ่งความพอดีออกได้เป็น สามแบบคือ สวมเผื่อ (clearance fit), สวมพอดี (transition fit), สวมอัด (interference fit)



รูปที่ 1 clearance fit



รูปที่ 2 transition fit



รูปที่ 3 interference fit

3.3 การกำหนดความเผื่อบนแบบ ในส่วนนี้เราจะแสดงการกำหนดขนาดความเผื่อบนแบบผู้ปฏิบัติงานgeneral tolerances ถ้าเราต้องการให้ค่าความเผื่อสำหรับขนานทุกขนาดบน

ตารางที่ 2 ขนาดต่างๆสำหรับชิ้นส่วนที่มีการสวมประกอบ (mm)

Feature	Designation	upper limit	lower limit
(1) Housing ∅20	H7	20.021	20.000
(1) Bush ∅20	p6	20.035	20.022
(2) Bush ∅12	H8	12.027	12.000
(2) Shaft ∅12	f7	11.984	11.966
(3) Housing ∅28	-	30.5	29.5
(3) Bush ∅28	-	28.5	27.5
(4) Cover ∅60	H7	60.030	60.000
(4) Housing ∅60	h6	60.000	59.981
(5) Cover ∅8	-	8.5	9.5
(5) Screw M8	-	-	-
(6) Gear ∅16	H7	16.018	16.000
(6) Shaft ∅16	k6	16.012	16.001

ตารางที่ 3 ค่าความเผื่อสำหรับค่าเชิงเส้นทั่วไป [Boundy]

Nominal Dimension (mm)		0.5 To 3	Over 3 To 6	Over 6 To 30	Over 30 To 120	Over 120 To 315	Over 315 To 1000	Over 1000 To 2000
PERMISSIBLE DEVIATIONS IN MILLIMETRES	Fine series	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
	Medium series	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2
	Coarse series		±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3
	Very coarse		±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±8

ตารางที่ 4 ค่าเผื่อทั่วไปสำหรับมุม [Boundy]

Length of the shorter side (mm)	Up To 10	Over 10 To 50	Over 50 To 120	Over 120 To 400	Over 400
PERMISSIBLE DEVIATIONS IN DEGREES AND MINUTES	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'

4. วิธีใช้ชนิดของสารหล่อลื่นให้ตรงกับประเภทของงาน

ระบบไฮดรอลิก คือ การใช้ของเหลวภายใต้แรงดันสูงๆ เพื่อส่งถ่ายกำลังจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง และในเวลาเดียวกันก็จะให้แรง เป็นเท่าทวีคูณด้วย ใช้กันแพร่หลายทั้งในอุตสาหกรรมและยานยนต์

ของเหลวไฮดรอลิก

1. น้ำ
2. น้ำมันปิโตรเลียม
3. ของเหลวอื่นๆ (สังเคราะห์)

คุณสมบัติของน้ำมันไฮดรอลิค

1. ความหนืดพอเหมาะ และดัชนีความหนืดสูง
2. มีจุดข้นแข็งต่ำ (Pour Point)
3. คุณภาพของน้ำมันจะต้องไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงถึงแม้อุณหภูมิในการทำงานจะสูง
4. มีคุณภาพการหล่อลื่นที่ดี และไม่ทำปฏิกิริยากับยาง ซีล ปะเก็น และสี
5. ต้านทานการเกิดออกซิเดชั่นได้ดีเยี่ยม
6. ต้านทานการเกิดสนิม
7. ต้านทานการเกิดฟอง
8. มีความสามารถในการแยกตัวจากน้ำได้ดี
9. มีความสามารถในการอัดตัวต่ำ
10. ไม่จับตัวเป็นก้อนหรือยางเหนียว

ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิก

1. น้ำมันปิโตรเลียม
    - 1.1 น้ำมันไฮดรอลิกทั่วไป (HYDRAULIC AW)
    - 1.2 น้ำมันเทอร์ไบน์
    - 1.3 น้ำมันไฮดรอลิกชนิดพิเศษ (HYDRAULIC HVI)
    - 1.4 น้ำมันเครื่องเบอร์ SAE 10W หรือ SAE 30
2. น้ำมันทนไฟ
    - 2.1 ประเภทผลิตจากสารเคมีสังเคราะห์ (Synthetic Fluids)
    - 2.2 ประเภทน้ำมันที่มีน้ำผสมอยู่ (Water Containing Fluids

5. หลักการลดแรงเสียดทาน ด้วยสารหล่อลื่น หรือจาระบี

สารหล่อลื่น คือ สารที่ใช้นำมาทำหน้าที่หลักคือการหล่อลื่น จุดประสงค์คือช่วยลดแรงเสียดทานระบบการทำงานของเครื่อง และเครื่องมือต่างๆในวงการอุตสาหกรรม ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งในสถานะก๊าซ เช่น อากาศ ที่ใช้หล่อลื่นในระบบที่มีความเร็วรอบสูงมาก ที่ภาระต่างๆ ของเหลว ที่รู้จักกันดีและใช้กันอย่างแพร่หลายในตอนนี้ก็คือ น้ำมันหล่อลื่น ซึ่งส่วนใหญ่จะมีพื้นฐานมาจากการกลั่นน้ำมันจากปิโตรเลียม ของแข็ง เช่น แกรไฟต์ โมลิบดีนั่มไดซัลไฟด์ PTFE เป็นต้น และของกึ่งแข็งกึ่งเหลว ได้แก่จารบี ซึ่งถึงแม้ว่าสารหล่อลื่นจะมีอยู่หลายสถานะก็ตาม แต่ประเภทที่นิยมใช้กันอยู่จริง จะมีแค่ 2 ประเภทเท่านั้น คือ ของเหลว-น้ำมันหล่อลื่น และกึ่งแข็งกึ่งเหลว คือ จารบี

หน้าที่หลักของสารหล่อลื่น อย่างที่ทราบๆกันก็คือ การลดการสึกหลอและการลดแรงเสียดทาน แต่ทราบกันไหมครับว่าสารหล่อลื่นก็มีหน้าที่อื่นๆ ด้วย เช่น

- ป้องกันการเกิดสนิม
- ระบายความร้อน
- ป้องกันหรือลดการกัดกร่อน
- ลดการสั่นสะเทือน
- เป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อน(น้ำมันถ่ายเทความร้อน)
- เป็นตัวกลางการส่งถ่ายแรงดัน
- เป็นฉนวนไฟฟ้า
- เป็นซีลป้องกันสิ่งสกปรก
- นำพาสิ่งสกปรกออกไป เป็นต้น

ประโยชน์ของจารบี เป็นสารหล่อลื่นแบบผสมที่ได้มาจากการรวมกันของสารหล่อลื่นแบบน้ำมันและสารแข็งตัว จำพวกสบู่แบบ Metal Hydroxide Alkali ซึ่งมีส่วนประกอบของสารโซเดียม, ลิเธียม และกรดไขมันเป็นหลัก ทำให้เมื่อสังเกตลักษณะทางกายภาพภายนอกจะพบว่า จารบีมีลักษณะคล้ายสารกึ่งเหลวกึ่งแข็ง ในขณะทำงานจารบีจะละลายเป็นน้ำมันมา หล่อลื่นผิวสัมผัส และรับความร้อนมาจากส่วนนั้น จนกระทั่งเมื่อเย็นตัวลง จารบีจะเปลี่ยนสภาพกลับมาสู่ สารกึ่งแข็งตามเดิมแนวโน้มและทิศทางการขยายตัวจารบีชนิดพิเศษหรือ Premium Grease และประเภท Food Grade ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร จะเติบโตมากขึ้น

ตารางที่ 5 คุณสมบัติของจารบี

คุณสมบัติของจารบีที่ได้	ชนิดของสบู่
• ทนน้ำไม่ทนความร้อน	• สบู่แคลเซียม
• ทนความร้อนไม่ทนน้ำ	• สบู่โซเดียม
• ทนน้ำไม่ทนความร้อน	• สบู่อลูมิเนียม
• ทนน้ำ ทนความร้อนสูงและรับแรงกดได้ดี	• สบู่แคลเซียมคอมเพล็กซ์
• ทนน้ำ ทนความร้อน	• สบู่ลิเธียม
• ทนน้ำ ทนความร้อนสูงและรับแรงกดได้ดี	• สบู่ลิเธียมคอมเพล็กซ์
• ทนน้ำ ทนความร้อนสูงมาก	• COLLOIDAL CLAY

การเลือกใช้จารบี จารบีที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดมีอยู่หลายประเภทผู้ใช้ต้องพิจารณาถึงการเลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม ข้อควรคำนึงในการเลือกใช้มีดังนี้

- สัมผัสกับน้ำและความชื้นหรือไม่ ถ้าสัมผัสหรือเกี่ยวข้องต้องเลือกใช้จารบีประเภททนน้ำ ถ้าเลือกใช้ผิดประเภทจารบีจะดูดความชื้นหรือน้ำ ทำให้เยิ้มหลุดออกจากจุดหล่อลื่นได้
- อุณหภูมิใช้งานสูงมาน้อยแค่ไหน จุดใช้งานที่อุณหภูมิสูงกว่า 80 องศาเซลเซียส ควรเลือกใช้จารบีประเภททนความร้อน ถ้าเลือกใช้ไม่ถูกต้อง จารบีจะเยิ้มเหลวทะลักออกมาจากจุดหล่อลื่น
- ในกรณีที่สัมผัสทั้งน้ำและความร้อน ควรเลือกใช้จารบีอเนกประสงค์ (Multipurpose) คุณภาพดีหรือจารบีคอมเพล็กซ์ (Complex) ซึ่งแน่นอนว่าราคาย่อมแพงกว่าจารบีประเภททนน้ำหรือความร้อนเพียงอย่างเดียว
- มีแรงกดแรงกระแทกระหว่างการใช้งาน ถ้ามากควรพิจารณาเลือกใช้จารบีประเภทผสมสารรับแรงกดแรงกระแทก (EP Additive)
- สภาพแวดล้อมทั่วไป เช่น ถ้ามีฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก จะเป็นปัจจัยสำคัญทำให้ต้องอัดจารบีบ่อยครั้งขึ้น
- วิธีการใช้งาน ซึ่งมีอยู่หลายวิธี ถ้าเป็นแบบจุดจ่ายกลาง (Central system) ก็ควรใช้จารบีอ่อนคือเบอร์ 0 หรือ เบอร์ 1 ถ้าเป็นพวกกระปุกเฟืองเกียร์ก็ควรใช้จารบีอ่อนคือเบอร์ 0 หรือ 1 ถ้าอัดด้วยมืออัดหรือปืนอัด อาจใช้เบอร์ 2 ถึง 3 หรือแข็งกว่านี้ ป้ายหรือทาด้วยมือความแข็งอ่อนไม่สำคัญมากนัก นอกจากนั้นถ้าเป็นจุดที่ยากต่อการหล่อลื่นควรใช้สเปรย์จารบีประเภทที่อยู่ในรูปของจารบีเหลวในกระป๋องสเปรย์ ซึ่งเมื่อฉีดพ่นออกมาแล้วจะสามารถไหลแทรกซึมเข้าไปตามซอกมุมต่างๆ แล้วเปลี่ยนสภาพกลายเป็นจารบีกึ่งแข็งกึ่งเหลวปกติ และคงสภาพการหล่อลื่นตลอดไป

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. กรองน้ำมันไฮดรอลิกส์อยู่ตำแหน่งใดของเครื่องไฮดรอลิกส์

ก. ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

ข. ถังพักน้ำมันเครื่อง

ค. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง

ง. ถังพักน้ำหล่อเย็น

2. ข้อใด*ไม่ใช่*วิธีการทำความสะอาดฟิลเตอร์

ก. ล้างด้วยน้ำ

ข. เป่าลม

ค. ล้างด้วยน้ำมันเบนซิน

ง. ล้างด้วยน้ำยาโซลเวนท์

3. ข้อใด *ไม่ใช่* ขั้นตอนการถอดฟิลเตอร์

ก. ปิดสวิสซ์เครื่อง

ข. ถ่ายน้ำมันเครื่องออกให้หมด

ค. ปิดวาล์วลม

ง. ไล่ลมในระบบออกให้หมด

4. ลักษณะใดที่ *ไม่* แสดงถึง การสึกหรอของโอลิงค์

ก. มีคราบสกปรก

ข. มีคราบน้ำมัน

ค. มีเสียงลมรั่วออกมา

ง. น็อตล็อคแกนคลายตัว

5. ข้อใด *<u>ไม่ได้</u>* เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการสึกหรอระบบไฮดรอลิกส์และนิวเมติกส์

ก. น้ำมันเครื่องแห้ง

ข. น้ำมันลมแห้ง

ค. จาระบีหมดอายุ

ง. แกนเพลาเอียง

6. หากเครื่องจักรมีเสียงดัง**ผิดปกติ**บ่งบอกให้ทราบว่าอุปกรณ์ใดเกิดการสึกหรอ

ก. กระบอกไฮดรอลิกส์

ข. สายไฮดรอลิกส์

ค. ลูกปืนเครื่องปั๊มไฮดรอลิกส์

ง. ไส้กรอง

7. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ของการเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น

ก. ยืดอายุการทำงานของเครื่อง

ข. ครบกำหนดที่ระบุในคู่มือของเครื่องจักร

ค. สารหล่อลื่นหมดอายุ

ง. เพิ่มคุณภาพของชิ้นงาน

8. เมื่อใดควรเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น

ก. ยืดอายุการทำงานของเครื่อง

ข. ครบกำหนดที่ระบุในคู่มือของเครื่องจักร

ค. สารหล่อลื่นหมดอายุ

ง. เพิ่มคุณภาพของชิ้นงาน

9. สารหล่อลื่นชนิดใด**เหมาะสมที่สุด**กับเครื่องจักร

ก. มีระบุไว้ในคู่มือของเครื่องจักร

ข. มีราคาถูก

ค. มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับที่ระบุในคู่มือเครื่องจักร

ง. ใช่ร่วมกับเครื่องจักรอื่น

11. สาเหตุที่ทำให้เกิดการเสียดสีของกระบอกไฮดรอลิกส์

ก. น้ำมันไฮดรอลิกส์หมดอายุ

ข. น้ำมันไฮดรอลิกส์มากเกินไป

ค. น้ำมันไฮดรอลิกส์ไม่เพียงพอ

ง. น้ำมันไฮดรอลิกส์สูงกว่าระดับต่ำสุดเล็กน้อย

12. หน้าที่ของน้ำมันลมคืออะไร

ก. ช่วยในการเคลื่อนที่ของลม

ข. ช่วยไล่น้ำในระบบ

ค. ช่วยในการเคลื่อนไหวของปืนลม

ง. ช่วยหล่อลื่นกระบอกลม

	ก	ข	ค	ง
1	×			
2				×
3		×		
4				×
5	×			
6			×	
7	×			
8		×		
9	×			
10			×	
11			×	
12				×

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถถอดทำความสะอาดเครื่องกรอง หรือ ฟิลเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจสภาพการสึกหรอ และเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่นได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งาน และมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกทำการตรวจสภาพการสึกหรอ และเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่นของระบบไฮโดรลิก

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด

17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก และ หมวก

5. การมอบหมายงาน

1. ตรวจสภาพการสึกหรอ ตามคู่มือการใช้งาน
2. ตรวจสอบและเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น ตามคู่มือการใช้งาน

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	ตรวจสภาพการสึกหรอ ตามคู่มือการใช้งาน							
2.	ตรวจสอบและเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น ตามคู่มือการใช้งาน							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถถอดทำความสะอาดเครื่องกรอง หรือ ฟิลเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจสภาพการสึกหรอ และเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่นได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งาน และมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ

23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. ตรวจสภาพการสึกหรอ ตามคู่มือการใช้งาน	1. ทำการสวมชุด และเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานซ่อมบำรุง 2. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการซ่อมบำรุง 3. ศึกษาคู่มือการใช้งาน และการปฏิบัติงาน 4. ตรวจสภาพการสึกหรอ ตามคู่มือการใช้งาน	ควรใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน เพื่อป้องกันอันตราย และการเสียหายของระบบ
2. ตรวจสอบและเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น ตามคู่มือการใช้งาน	1. ศึกษาคู่มือการใช้งาน และการปฏิบัติงาน 2. ตรวจสอบและเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่นระบบไฮดรอลิก ตามคู่มือการใช้งาน 3. ตรวจสอบเกจระดับสารหล่อลื่นของระบบ ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม 4. จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 4 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก และนิวเมติก หัวข้อวิชา 12 การจัดทำรายงาน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. เขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. เขียนรายงานปฏิบัติการรายปีได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. วิธีการเขียนรายงาน

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

1. วิธีการเขียนรายงาน

รูปแบบของการเขียนรายงานการปฏิบัติงานรายวัน มี 2 ลักษณะ

1. รายงานการตรวจสภาพเครื่องจักร กิจกรรม หรือการบำรุงซ่อมบำรุงรายวัน
2. รายงานปัญหาและสิ่งที่ต้องแก้ไขในการทำงาน

2. องค์ประกอบของรายงาน

2.1 ส่วนหน้า : คือ ชื่อสถานประกอบการ หน่วยงาน แผนก วันเวลา วัตถุประสงค์หรือสาเหตุที่ต้องทำรายงาน เช่น ได้รับคำสั่ง (อ้างคำสั่ง) กล่าวถึงขอบเขตของการปฏิบัติ และการดำเนินงานอย่างชัดเจน

2.1 ส่วนเนื้อหา : กล่าวถึงงานที่ได้ทำโดยสรุปเป็นประเด็น ให้ถูกต้อง ได้แก่

1. ลำดับการทำงาน
2. หัวข้อการปฏิบัติงาน
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
4. ผู้รับผิดชอบ ผู้พบเห็น
5. ระยะเวลาการดำเนินการ
6. สถานที่
7. สถานะความเสียหาย
8. อาการ หรือปัญหาที่พบ
9. รูปประกอบ
10. แนวทางการดำเนินงาน หลังเกิดเหตุ
11. หมายเหตุ

2.3 ส่วนสรุปผล : กล่าวสรุปผลของการรายงาน อาจมีข้อเสนอแนะข้อคิด หรือแนวทางการแก้ปัญหา และการอ้างอิง

3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ในงานซ่อมบำรุงของแต่ละหน่วยงาน แต่ละสถานประกอบการ มีวิธีการจัดการที่แตกต่างกัน แต่สามารถสรุปหลักเบื้องต้นได้ดังนี้

1. เมื่อบริษัทได้นำเครื่อง หรืออุปกรณ์เข้ามาติดตั้ง/ยกเลิกใช้เครื่องจักร หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง/ผู้รับผิดชอบ จะต้องเขียนใบแจ้งเครื่องจักรอุปกรณให้เจ้าหน้าที่ ภายใน 7 วัน หลังจากติดตั้งและ/หรือก่อนการใช้งานเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อเครื่องจักรอุปกรณ และสำเนาแจกจ่ายให้เจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุง เพื่อใช้อ้างอิงในการตรวจสอบ
2. หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปโดยพิจารณาจากข้อมูลดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่สามารถทำ PM ได้เองภายในบริษัท ให้ปฏิบัติตามบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ของเครื่องจักรนั้น
- ในกรณีที่ทำ PM เองไม่ได้ ทางหัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงหรือหัวหน้าแผนกที่รับผิดชอบ ต้องติดต่อบริษัทภายนอก หรือเจ้าของเครื่องจักรนั้น ทำสัญญาหรือตามที่ได้ตกลงกัน แล้วแต่กรณีเพื่อให้เข้ามาดำเนินการทำ PM ตามแผนฯ พร้อมทั้งบันทึกการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์
- ชนิด และขนาดของเครื่องจักร ในกรณีที่เป็นเครื่องจักรขนาดเล็ก และไม่มีระบบการทำงานที่ซับซ้อน หรือเป็นระบบทำด้วยมือ (Hand made) ไม่ต้องจัดทำบันทึกการตรวจสอบเครื่องจักร
- เครื่องจักรขนาดเล็กจะถูกควบคุมโดยการจัดทำแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี ตามความเหมาะสม โดยพิจารณาจากระบบของเครื่องจักรและการใช้งาน
- หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงนำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี เสนอต่อระดับผู้จัดการฝ่ายขึ้นไปพิจารณาอนุมัติแผน
- การตรวจสอบเครื่องจักร ให้พนักงานควบคุมเครื่องจักร/ช่างประจำแผนก ดำเนินการตรวจสอบเครื่องจักรว่าอยู่ในสภาพสามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพหรือไม่ พร้อมลงบันทึกในบันทึกการตรวจสอบเครื่องจักร หรืออุปกรณ์
- บันทึกการตรวจสอบเครื่องจักรอุปกรณที่ครบเดือนแล้ว ต้องส่งให้ผู้รับผิดชอบและ/หรือเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงจัดเก็บบันทึก
- กรณีเครื่องจักรเสียเจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุง ดำเนินการซ่อมเครื่องจักร ให้สามารถทำงานได้อย่างปกติและลงบันทึกการแก้ไข / การซ่อมในบันทึกการตรวจสอบเครื่องจักรอุปกรณ
- เมื่อเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงดำเนินการซ่อมบำรุงเครื่องจักรใด ต้องจัดทำรายงานการซ่อมบำรุง (Maintenance Report) และ เครื่องจักรที่ได้รับการซ่อมบำรุงรักษา ต้องได้รับการบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

- เครื่องจักรใดๆ ที่ไม่ได้ใช้งานเกินกว่า 1 ปีต้องได้รับการตรวจสอบก่อนการใช้งานเสมอ (Preventive maintenance)
-

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการเขียนรายงานประจำปี

XXX Company

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี

Department : ..... ใบบันทึกเลขที่ F01-QP-11

Section : ..... แก้ไขครั้งที่ : ..... แผ่นที่ : .....

ประจำปีงบประมาณ 25.....

ลำดับที่	หมายเลขเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	หมายเหตุ

หมายเหตุ ○ แผนดำเนินการ
● ดำเนินการแล้ว

อนุมัติโดย	ตรวจสอบโดย	จัดเตรียมโดย	วัน เดือน ปี
MGR	Supervisor		

R01 1/11/2004

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 รหัสหลักสูตร: 0920022090701	ใบทดสอบ	
		หน่วยการฝึกที่ 4 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก และนิวเมติก หัวข้อวิชา 12 การจัดทำรายงาน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1	เวลา : 30 นาที

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. หัวข้อใดที่*ไม่ต้อง*บันทึกในรายงานประจำวันของการบำรุงรักษาเครื่องจักร ไฮดรอลิกส์ และนิวเมติกส์

ก.ปริมาณการผลิต

ข. เติมปริมาณสารหล่อลื่น

ค.อุณหภูมิชิ้นส่วนเคลื่อนไหว

ง.สภาพการสึกหรอ

2. สิ่งใดที่ *ไม่ต้อง*บันทึกในรายงานประจำวันของการบำรุงรักษาเครื่องจักร ไฮดรอลิกส์ และนิวเมติกส์

ก.ความร้อนผิดปกติ

ข.เสียงผิดปกติ

ค.สายพานสึกหรอ

ง. ชิ้นงานที่เสียหาย

3. ข้อใดที่*ต้อง*บันทึกในรายงานประจำวันของการบำรุงรักษาเครื่องจักร ไฮดรอลิกส์ และนิวเมติกส์

ก.สายไฮดรอลิคสะบัด

ข.ท่อไฮดรอลิคสั่น

ค.กระบอกไฮดรอลิครั่วซึม

ง. สายลมสั่น

4. หัวข้อใดที่ *ไม่* ต้องลงบันทึกในรายงานประจำปีของการบำรุงรักษาเครื่องจักร ไฮดรอลิกส์ และนิวเมติกส์

ก. การถอดทำความสะอาดเครื่องกรอง หรือ ฟิลเตอร์

ข. การตรวจสภาพการสึกหรอ

ค. การเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น

ง. จำนวนของเสียที่เกิดจากการผลิต

5. สิ่งผิดปกติที่*ไม่ต้อง*ระบุในรายงานการบำรุงรักษาเครื่องจักร ไฮดรอลิกส์ และนิวเมติกส์

ก. จำนวนของเครื่องกรอง หรือ ฟิลเตอร์ที่ใช้

ข. สายพานฉีกขาด

ค. กระบอกไฮดรอลิคเป็นรอย

ง. แกนกระบอกไฮดรอลิคเป็นรอย

6. สิ่งใด *ไม่ต้อง*ระบุในรายงานประจำปีของการบำรุงรักษาเครื่องจักร ไฮดรอลิกส์ และนิวเมติกส์

ก. วันที่มีการซ่อมบำรุง

ข. ระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง

ค. จำนวนผู้ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษา

ง. เครื่องแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษา

	ก	ข	ค	ง
1	×			
2				×
3			×	
4				×
5			×	
6				×

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายปีได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกวิเคราะห์และออกแบบรายงานประจำวัน และประจำปี โดยให้ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ

รายงานประจำวัน

รายงานประจำปี

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์เครื่องเขียน
2. คู่มือในซ่อมบำรุงรักษาเครื่องไฮดรอลิก

5. การมอบหมายงาน

1. การเขียนรายงานปฏิบัติการรายวัน
2. การเขียนรายงานปฏิบัติการประจำปี
3. การนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	การเขียนรายงานปฏิบัติการรายวัน							
2.	การเขียนรายงานปฏิบัติการประจำปี							
3.	การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 4 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก และนิวเมติก
หัวข้อวิชา 12 การจัดทำรายงาน</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายวันได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการรายปีได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. อุปกรณ์เครื่องเขียน
2. คู่มือในซ่อมบำรุงรักษาเครื่องไฮดรอลิก

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. การเขียนรายงานปฏิบัติการรายวัน	1. เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน และกระดาษ 2. ทำการจับกลุ่มผู้เรียนตามความเหมาะสม หรือกลุ่มละ 2-3 คน 3. ศึกษาคู่มือการใช้งาน และการปฏิบัติงาน 4. วิเคราะห์และออกแบบรายงานการปฏิบัติงานรายวัน	
2. การเขียนรายงานปฏิบัติการประจำปี	1. เตรียมอุปกรณ์เครื่องเขียน และกระดาษ 2. ทำการจับกลุ่มผู้เรียนตามความเหมาะสม หรือกลุ่มละ 2-3 คน 3. ศึกษาคู่มือการใช้งาน และการปฏิบัติงาน 4. วิเคราะห์และออกแบบรายงานการปฏิบัติงานประจำปี	
3. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	1. นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดในการออกแบบระหว่างกลุ่ม	

เอกสารประกอบการฝึก
หน่วยการฝึกที่ 5 การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน หน่วยการฝึกที่ 5 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์ หัวข้อวิชา 13 การตรวจบำรุงรักษารายวัน หัวข้อย่อยที่ : 1-5 | เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. ตรวจสภาพภายนอก และทำความสะอาดได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ตรวจระบบระบายอากาศในตู้ควบคุมได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ตรวจสอบใบพัด และอุณหภูมิมอเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการจัดทำรายงาน/สรุปผลปฏิบัติการได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. การใช้ใบสั่งงาน (Check list)
2. วิธีทำความสะอาดเครื่องจักรและมอเตอร์โดย หลัก 5 ส
3. วิธีตรวจชุดระบายอากาศ ในตู้ควบคุม
4. วิธีตรวจหาความผิดปรกติของใบพัด และวัดอุณหภูมิมอเตอร์
5. วิธีการเขียนรายงาน

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

1. การใช้ใบสั่งงาน (Check list)

ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์จะต้องเป็นไปตามคู่มือ และแผนการบำรุงรักษาที่กำหนดไว้ตามแต่ละสถานประกอบการ การใช้ใบสั่งงานเป็นวิธีการบำรุงรักษาอีกรูปแบบหนึ่ง

1.1 องค์ประกอบของใบสั่งงาน

ใบสั่งงาน (check list) ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่

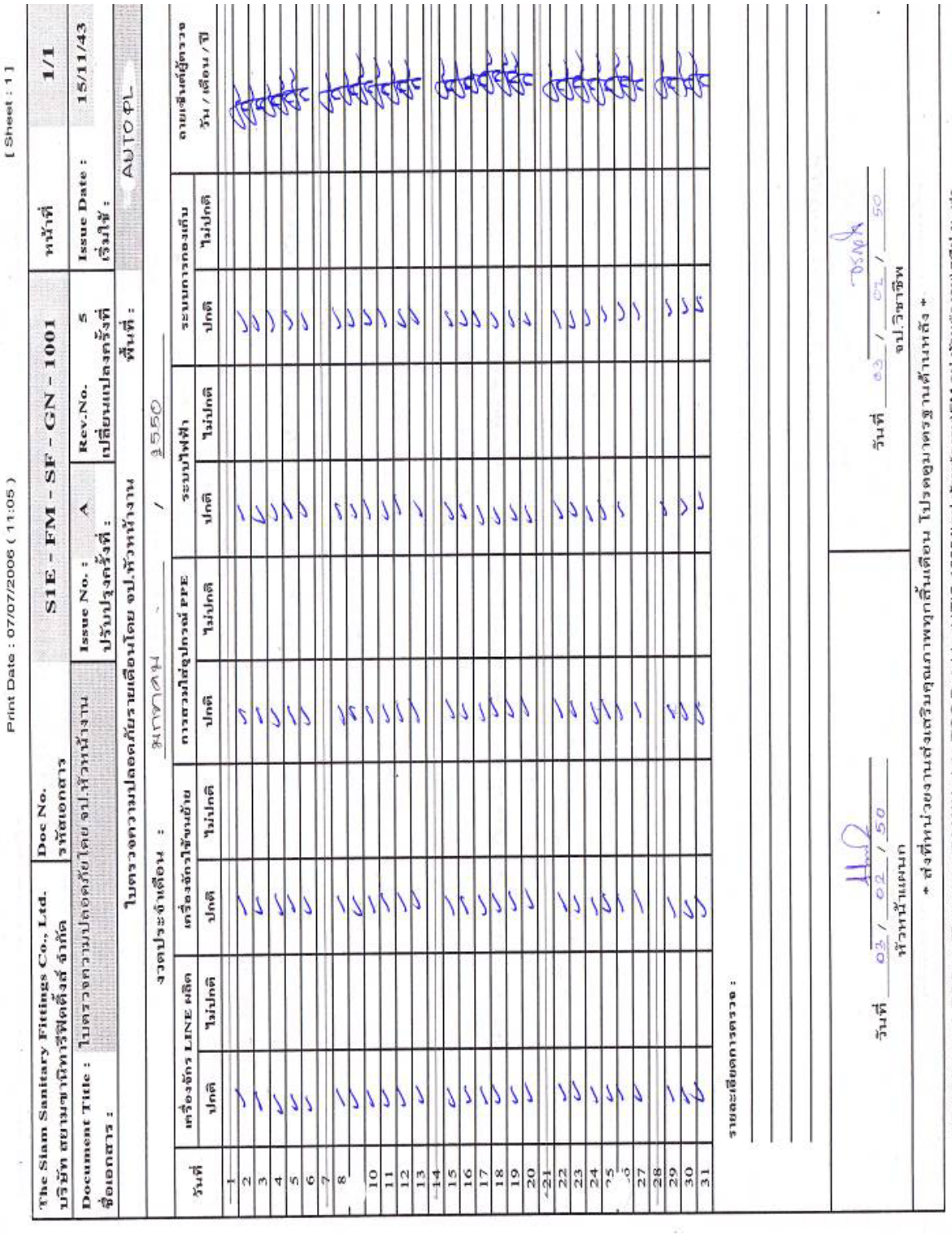
1. ส่วนต้น จะแสดง รายละเอียดของสถานประกอบการ หน่วยงาน และรายละเอียดของชิ้นส่วนอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ต้องการซ่อมบำรุง

2. ส่วนกลาง แสดงรายละเอียดของการสั่งงาน หรือการบำรุงรักษา เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ ซึ่งจัดแสดงวันเวลา สถานที่ สถานะของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรว่าปกติ หรือ มีปัญหาจะต้องซ่อมบำรุง รายละเอียดของการซ่อมบำรุงและปัญหาที่พบ และลายเซ็นกำกับสำหรับผู้ตรวจสอบ หรือผู้รับผิดชอบในงานส่วนนั้น

3. ส่วนท้าย ประกอบไปด้วยการสรุปผลการตรวจสอบ ลายเซ็นของหัวหน้าแผนกหรือผู้ตรวจสอบ และวันเดือนปีที่ทำการตรวจสอบ

1.2 ขั้นตอนการใช้งานใบสั่งงานสรุปได้ดังนี้

1. ตรวจสอบหมายเลขเครื่อง อุปกรณ์ และรายละเอียดการซ่อมบำรุงของเครื่องจักรให้ตรงกับตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรนั้น
2. ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ตามเงื่อนไขของใบสั่งงาน ทำสัญลักษณ์ และเซ็นชื่อกำกับในวันเวลาที่กำหนด
3. ระบุรายละเอียดของสถานภาพเครื่องจักรนั้นนั้นและปัญหาที่พบโดยละเอียด
4. นำเสนอใบสั่งงานให้กับหัวหน้าแผนกที่ดูแล หรือซ่อมบำรุงอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อสรุปผลในภาพรวม



รูปที่ 1 ตัวอย่างใบสั่งงาน

2. วิธีทำความสะอาดเครื่องจักรและมอเตอร์โดย หลัก 5 ส

2.1 องค์ประกอบของ 5 ส

- สะสาง (Seiri)
- สะดวก (Seiton)
- สะอาด (Seiso)
- สุขลักษณะ (Seiketsu)
- สร้างนิสัย (Shitsuke)

2.2 การทำความสะอาดเครื่องจักรโดยหลัก 5 ส.

1. ทำการคัดแยกอุปกรณ์ เครื่องมือ อะไหล่ และชิ้นส่วน ให้เป็นหมวดหมู่ตามประเภทการใช้งาน เพื่อให้สามารถหยิบใช้อุปกรณ์เหล่านั้นได้โดยสะดวก

2. จัดระเบียบเครื่องจักรในระดับโรงงาน ระดับพื้นที่ และระดับอุปกรณ์ ให้เป็นระเบียบพร้อมทั้งสร้างผังโรงงาน และผังเครื่องจักรให้เข้าใจง่าย

3. ทำความสะอาดเครื่องจักร และมอเตอร์ตามรอบการบำรุงรักษาในรายละเอียดของเครื่องจักรแต่ละชนิด

4. ใช้ใบสั่งงาน ในระดับรายวัน รายเดือน และรายปี เพื่อรักษามาตรฐานการบำรุงรักษาให้ต่อเนื่อง

5. สร้างระเบียบวินัยให้กับตนเองในการปฏิบัติงาน เช่น การใช้อุปกรณ์ด้านความปลอดภัย เครื่องมือ และชิ้นส่วนอย่างคุ้มค่า รวมถึงการเก็บรักษาอุปกรณ์ให้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบจับใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

รูปที่ 2 กิจกรรม 5 ส. ในโรงงาน

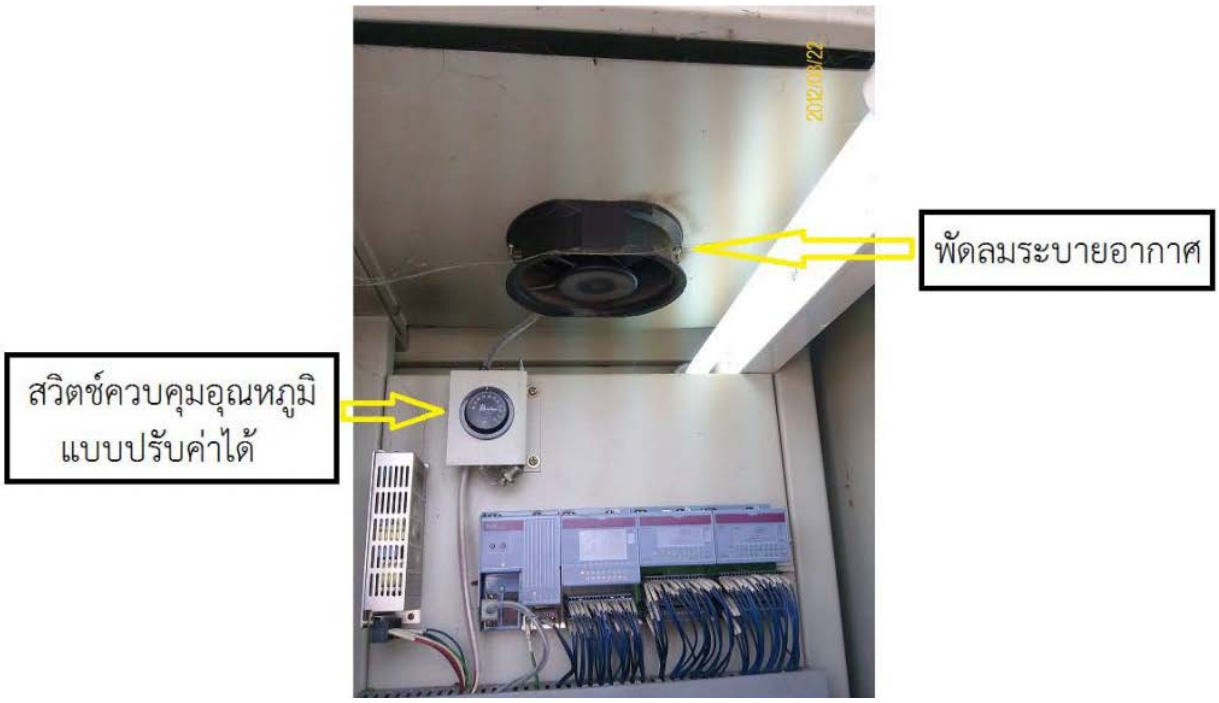
3. วิธีตรวจชุดระบายอากาศ ในตู้ควบคุม มอเตอร์

ความร้อนภายในตู้ควบคุมมีสาเหตุจากการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ภายในตู้ควบคุม อุณหภูมิภายในตู้ควบคุมที่สูงขึ้น จะทำให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์สั้นลง โดยปรกติอุณหภูมิในตู้จะถ่ายเทออกจากผนังตู้เท่านั้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอาจเกิดประกายไฟในตู้เป็นอันตรายและเกิดความเสียหายได้ จึงต้องมีการระบายความร้อนโดยการติดพัดลมระบายอากาศ และอุปกรณ์ควยคุมอุณหภูมิ

ปัญหาของตู้ที่ติดพัดลมคือเรื่องของฝุ่นละอองที่ไหลผ่านตู้ควบคุม ฝุ่นเหล่านี้เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับวงจรได้เช่นกัน โดยเฉพาะในโรงงานที่มีฝุ่นจำนวนมาก จึงต้องมีการบำรุงรักษาพัดลมระบายอากาศ

รูปที่ 3 สภาพฝุ่นในตู้ควบคุม

พัดลมระบายอากาศภายในตู้ควบคุมบายระบาย และสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ (Temperature switch) แบบปรับค่าได้อาจเกิดความเสียหาย ทำให้ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ โดยใบพัด และโครงของพัดลมระบายอากาศซึ่งทำจากพลาสติกเกิดการบิดเบี้ยวเนื่องจากความร้อนจากสถานที่ติดตั้ง จึงควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์สม่ำเสมอ



รูปที่ 4 พัดลมระบายอากาศและสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิแบบปรับค่าได้

การทำความสะอาดพัดลมและอุปกรณ์ระบายความร้อนในตู้ควบคุมมีแนวทางดังนี้

1. ถอดพัดลมระบายอากาศออกมาทำความสะอาด ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ เช่น สายไฟ สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ
2. ซีลตู้ควบคุมไม่ให้ฝุ่นเข้ามากเกินไป ใส่กรองฝุ่นและติดตั้ง Corrosion Inhibitors

2. วางแผนทำความสะอาด และตรวจสอบอุปกรณ์รายเดือน รายสามเดือน รายครึ่งปี รายปี

3. ตรวจสอบอุปกรณ์ รายเดือน รายสามเดือน รายครึ่งปี รายปี ให้ได้ตามแผนงานที่ตั้งไว้

4. กำจัดแหล่งที่มาของฝุ่น เพื่อลดการเข้าของฝุ่น

4. วิธีตรวจหาความผิดปรกติของใบพัด และวัดอุณหภูมิ

พัดลมระบายอากาศส่วนใหญ่จะทำจากวัสดุที่ทนความร้อนได้ไม่สูง เมื่อได้รับความร้อนและฝุ่นละอองเกาะจำนวนมาก จะทำให้พัดลมอาจเกิดความเสียหาย หลอมละลาย และหยุดหมุนไปในที่สุด การตรวจสอบมีขั้นตอนดังนี้

1. หมั่นสังเกตการหมุน สกรูยึด สายไฟ วงจรไฟฟ้า และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดีเสมอ

2. ตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ สวิตช์ให้ทำงานได้ หรือใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิวัดค่าไม่ให้เกินมาตรฐานของอุปกรณ์นั้น
3. วางแผนการดูแลรักษา รายวัน รายเดือน และรายปี

5. วิธีการเขียนรายงาน

รูปแบบของการเขียนรายงานการปฏิบัติงานรายวัน มี 2 ลักษณะ

1. รายงานการตรวจสภาพเครื่องจักร กิจกรรม หรือการบำรุงซ่อมบำรุงรายวัน
2. รายงานปัญหาและสิ่งที่ต้องแก้ไขในการทำงาน

5.1 องค์ประกอบของรายงาน

1 ส่วนหน้า : คือ ชื่อสถานประกอบการ หน่วยงาน แผนก วันเวลา วัตถุประสงค์หรือสาเหตุที่ต้องทำรายงาน เช่น ได้รับคำสั่ง (อ้างคำสั่ง) กล่าวถึงขอบเขตของการปฏิบัติ และการดำเนินงานอย่างชัดเจน

2. ส่วนเนื้อหา : กล่าวถึงงานที่ได้ทำโดยสรุปเป็นประเด็น ให้ถูกต้อง ได้แก่

1. ลำดับการทำงาน
2. หัวข้อการปฏิบัติงาน
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
4. ผู้รับผิดชอบ ผู้พบเห็น
5. ระยะเวลาการดำเนินการ
6. สถานที่
7. สถานะความเสียหาย
8. อาการ หรือปัญหาที่พบ
9. รูปประกอบ
10. แนวทางการดำเนินงาน หลังเกิดเหตุ
11. หมายเหตุ

3 ส่วนสรุปผล : กล่าวสรุปผลของการรายงาน อาจมีข้อเสนอแนะข้อคิด หรือแนวทางการแก้ปัญหา และการอ้างอิง

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 รหัสหลักสูตร: 0920022090701	ใบทดสอบ	
		หน่วยการฝึกที่ 5 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์ หัวข้อวิชา 13 การตรวจบำรุงรักษารายวัน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-5	เวลา : 30 นาที

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นหลักพื้นฐาน **5** ส.ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ก. สะดวก

ข. สบาย

ค. สะสม

ง. สะสวย

2. ข้อใด ไม่ใช่ หลักพื้นฐาน **5** ส.

ก. สะอาด

ข. สร้างนิสัย

ค. สุขลักษณะ

ง. สุขศึกษา

3. ข้อใดไม่ใช่อุปสรรคในการทำงาน

ก. แสงสว่างน้อย

ข. ความชื้นพอเหมาะ

ค. พื้นผิวโรงงานแห้ง

ง. เครื่องจักรสะอาด

4. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ของการระบายอากาศในตู้ควบคุม

ก. ลดความอับชื้น

ข. ลดความร้อน

ค. ลดกลิ่น

ง. ลดเสียง

5. ข้อใดไม่ มีส่วนช่วยในการระบายอากาศของตู้ควบคุม

ก. พัดลม

ข. น้ำหล่อเย็น

ค. แอร์

ง. ปั๊มลม

6. การระบายอากาศในตู้ควบคุมไม่ดี เกิดจากสาเหตุใด

ก. ช่องระบายลมอุดตัน

ข. อุปกรณ์ตู้ควบคุมมีความร้อนสูง

ค. อุปกรณ์ไฟฟ้าสกปรก

ง. ขั้วต่อสายไฟหลวม

7. เครื่องมือใดที่ใช้ตรวจสอบอุณหภูมิของมอเตอร์

ก. เลเซอร์เทอร์โมมิเตอร์

ข. แอมป์มิเตอร์

ค. เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

ง. ไมโครมิเตอร์

8. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการตรวจสอบการทำงานของใบพัดลม

ก. ทิศทางการหมุนของใบพัดลม

ข. ใบพัดลม บิ่น

ค. สะอาดของใบพัดลม

ง. จำนวนใบพัดลม

9. กรณีมอเตอร์มีเสียงดังเกิดจากสาเหตุใด

ก. ขดลวดไหม้

ข. ลูกปืนแตก

ค. ใบพัดหัก

ง. พูลเลย์สึก

10. ข้อใดไม่ใช่ วัตถุประสงค์ในการจัดทำรายงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์

ก. เพื่อรายงานสภาพความผิดปกติ

ข. เพื่อรายงานผลการแก้ไขปัญหา

ค. เพื่อวิธีการแก้ไขปัญหา

ง. เพื่อปฏิบัติตามหน้าที่

11. รายงานที่ดีควรเป็นอย่างไร

ก. ระบุเฉพาะวิธีการแก้ไขปัญหา

ข. ข้อความวกวน จับประเด็นไม่ได้

ค. ระบุปัญหาและวิธีการแก้ไขที่ชัดเจน

ง. ระบุเฉพาะปัญหาอย่างเดียว

12. อะไรที่ไม่ต้องบันทึกลงในรายงานการตรวจมอเตอร์

ก. ขนาดมอเตอร์

ข. กระแสไฟฟ้า

ค. ความผิดปกติในการทำงาน

ง. สภาพสี

	ก	ข	ค	ง
1	×			
2				×
3	×			
4		×		
5				×
6	×			
7	×			
8				×
9		×		
10				×
11			×	
12				×

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสภาพภายนอก และทำความสะอาดได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจระบบระบายอากาศในตู้ควบคุมได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบใบพัด และอุณหภูมิมอเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการจัดทำรายงาน/สรุปผลปฏิบัติการได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. ตรวจสภาพภายนอก และทำความสะอาดตู้ควบคุม
2. ตรวจระบบระบายอากาศ และใบพัดในตู้ควบคุม

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย

16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก

5. การมอบหมายงาน

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกตรวจสภาพภายนอก และทำความสะอาดตู้ควบคุม
2. ให้ผู้เข้ารับการฝึกตรวจระบบระบายอากาศ และใบพัดในตู้ควบคุม

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

ที่	**รายการที่ตรวจ**	**น้ำหนักการให้คะแนน**					**รวม**	**หมายเหตุ**
		5	**4**	**3**	**2**	**1**		
1.	ตรวจสภาพภายนอก และทำความสะอาดตู้ควบคุม							
2.	ตรวจระบบระบายอากาศ และใบพัดในตู้ควบคุม							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 5 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์
หัวข้อวิชา 13 การตรวจบำรุงรักษารายวัน</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1-5</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสภาพภายนอก และทำความสะอาดได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจระบบระบายอากาศในตู้ควบคุมได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบใบพัด และอุณหภูมิมอเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการจัดทำรายงาน/สรุปผลปฏิบัติการได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก

21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. ตรวจสภาพภายนอก และทำความสะอาดตู้ควบคุม	1. เตรียมอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล 2. จัดเตรียมเครื่องมือในการตรวจสอบ 3. ศึกษาคู่มือการใช้งาน และการปฏิบัติงาน 4. ตรวจสอบสภาพภายนอกของตู้ควบคุมด้วยประสาทสัมผัส และเครื่องมือตรวจสอบ 5. ทำความสะอาดตู้ควบคุมตามคู่มือการใช้งาน	
2. ตรวจระบบระบายอากาศและใบพัดในตู้ควบคุม	1. ถอดพัดลมระบายอากาศออกมาทำความสะอาด ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ เช่นสายไฟ สวิตซ์ควบคุมอุณหภูมิ 2. ซีลตู้ควบคุมไม่ให้ฝุ่นเข้ามากเกินไปใส่กรองฝุ่น 3. จัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือให้เหมาะสม	

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน หน่วยการฝึกที่ 5 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์ หัวข้อวิชา 14 การตรวจบำรุงรักษา 6 เดือน หัวข้อย่อยที่ : 1-4 | เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. ตรวจการทำงานของอุปกรณ์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐาน ของสถานประกอบการ
2. ตรวจสายดินและจุดเชื่อมต่อของสายไฟได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ตรวจกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
4. ตรวจสภาพความตึงของสายพานโซ่ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
5. จัดทำรายงาน/สรุปผลปฏิบัติการได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ตรวจหาความผิดปรกติการทำงานของเครื่องจักรและมอเตอร์
2. หลักการทำงานปรกติของมอเตอร์
3. ความรู้เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง กระแสสลับ
4. หลักการปรับตั้งกลไกของเครื่องจักรกล

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

สมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย. (2560). ความรู้เรื่องเครื่องกลและไฟฟ้า. เข้าถึงจาก: http://www.temcathai.com

1. ตรวจหาความผิดปรกติการทำงานของเครื่องจักรและมอเตอร์

การหยุดทำงานในโรงงานโดยบังเอิญ ส่งผลลัพธ์ให้เกิดความสูญเสียทางธุรกิจจำนวนมหาศาล จึงต้องมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ที่วางแผนไว้อย่างดีเพื่อให้มอเตอร์ทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพและอายุยาวนานขึ้น ซึ่งการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับมอเตอร์ จะมีประสิทธิภาพเมื่อมีอุปกรณ์ทดสอบ และมี การอบรมที่เหมาะสม ในการวางแผนจึงต้องพิจารณาอุปกรณ์ และเวลาที่ต้องการตรวจสอบ และบันทึกผลอย่างเที่ยงตรง

วิธีบำรุงรักษาแบบต่างๆอาจจะใช้กับมอเตอร์แต่ละชนิด และตัวควบคุมหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องแตกต่างกัน ซึ่งควรเลือกวิธีดีที่สุดและเหมาะกับงานที่ทำ เช่น การ พิจารณารายละเอียดจากชิ้นส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ และเสียงที่ผิดปกติ เพื่อตรวจซ่อมแบริ่งของมอเตอร์ หรือติดตั้ง อุปกรณ์เฝ้าตรวจอุณหภูมิ และการตรวจสอบโดยใช้เครื่องช่วยฟังเสียง (เช่นเดียวกับหูฟัง ของแพทย์) หรือเครื่องสแกนอินฟราเรด

1.1 การบำรุงรักษามอเตอร์

การบำรุงรักษาเบื้องต้นสำหรับมอเตอร์ คือการหล่อลื่นที่แบริ่งและเครื่องจักรตามคู่มือของ ผู้ผลิต ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีควรเปลี่ยน น้ำมันหล่อลื่นอย่างน้อยเดือนละครั้ง และจะต้องระวังไม่ให้หล่อลื่นมากเกินไป เนื่องจากจารบีหรือน้ำมันหล่อลื่นอาจจะไหลเข้าในชุดขดลวด และทำให้ฉนวนเสื่อมได้ มอเตอร์ที่สำ คัญ หรือมอเตอร์ที่มีรอบทำงานถี่นั้น ควรตรวจสอบและบำรุงรักษา ดังนี้

- ตรวจสอบแบริ่ง โดยกระทำทุกวัน หรืออย่างน้อยทุกสัปดาห์ด้วยเครื่องช่วยฟังเสียง, เครื่องสแกนอินฟราเรด หรือเครื่องวิเคราะห์การสั่นสะเทือน นอกจากนั้นควรตรวจสอบอุณหภูมิผิวของแบริ่งด้วยเทอร์โม มิเตอร์ หรือใช้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ แล้วเปรียบเทียบอุณหภูมิแบริ่งที่ร้อนกับอุณหภูมิแบริ่งที่ทำงานปกติ
- ตรวจสอบช่องอากาศ (Air gap) ระหว่างโรเตอร์กับสเตเตอร์ โดยวัดทั้งด้านบน และด้านล่างของสเตเตอร์ด้วยแผ่นวัดช่อง ว่าง (Feeler gauge) อย่างน้อยปีละครั้ง ซึ่งค่าความแตกต่างที่อ่านได้ในแต่ละปี จะแสดงถึงสภาพของชุดติดตั้งแบริ่ง
- ตรวจสอบความตึงของสายพาน ให้มีความตึงพอดีกับชุดติดตั้งตามกำหนดด้วยเครื่องมือวัดความตึงของสายพาน
- ตรวจสอบการวางแนว (Alignment) ของมอเตอร์กับโหลด ซึ่งการวางแนวที่เหมาะสม ระหว่างมอเตอร์กับโหลดจะยืดอายุของแบริ่งออกไป
- ตรวจสอบแปรงถ่าน และคอมมิวเตเตอร์ในมอเตอร์ DC นั้นจะต้องแน่ใจว่า แปรงถ่านทั้งหมดมีสภาพนำไฟฟ้า และมีความแข็งที่เหมาะสมโดยใส่พอดีกับที่ยึดแปรงถ่าน นอกจากนั้นควร

ตรวจสอบความดันสปริงของที่ยึดแปรงถ่านซึ่งควรอยู่ในช่วง 2 - 2.5 ปอนด์ต่อตารางนิ้วของพื้นที่หน้าตัด แปรงถ่าน

- ตรวจสอบการติดตั้ง โดยตรวจสอบโบลต์ยึด และฐานเหล็กว่ารองรับการกระเทือนได้ และฐานคอนกรีตไม่แตกร้าวหรือกะเทาะมอเตอร์เกิดการสั่นสะเทือนได้จากการหมุน การทราบถึงความถี่ในการหมุนที่มีฮาร์มอนิก ทำให้วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ชัดเจน แม้ว่าเครื่องมือวิเคราะห์การสั่นสะเทือนสำหรับมอเตอร์จะมีหลายชนิด แต่เครื่องวิเคราะห์ สเปกตรัมสั่นสะเทือนแบบแปลงฟูริเยร์เร็ว (Fast Fourier Transform - FFT) จะให้ผลที่เที่ยงตรงได้สูงถึง 200% เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมการสั่นสะเทือน FFT จะมีมิเตอร์เร่งความเร็ว (accelerometer) ติดตั้งทางแม่เหล็กและมีโพรบไว้สัมผัสกับโครงมอเตอร์ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้ ความถี่ในการหมุนเป็นส่วนหนึ่งของสเปกตรัมสั่นสะเทือนที่ให้ประโยชน์ได้ เช่น ความเสถียรของแบริ่ง, ความสมดุลของโรเตอร์, การตั้งศูนย์และระยะห่างของเพลา เทคโนโลยี FFT จะแปลงข้อมูลแอนาลอกเป็นดิจิตอล และแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสเปกตรัมได้
- ทำให้มอเตอร์สะอาดและเย็น สภาพแวดล้อมในการทำงานที่สกปรกนั้น ควรใช้เครื่องเป่าฝุ่นออกจากตัวมอเตอร์บ่อยๆ ส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงควรเผื่อขนาดมอเตอร์ให้มากขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิบรรยากาศที่สูงเกินจะทำให้อายุของมอเตอร์ลดลง ในช่วงที่มีวันหยุดและมีการบำรุงรักษาระบบนั้นให้ตรวจสอบ, ทดสอบ, ทำความสะอาด และตรวจสอบอุปกรณ์เบ็ดเตล็ดเพื่อปรับสภาพให้สมบูรณ์
- จัดทำรายงานอย่างเที่ยงตรง ควรทดสอบความต้านทานฉนวนประจำปี และทดสอบอื่นๆ การตรวจสอบมอเตอร์ด้วยสายตาก็มีความสำคัญเช่นเดียว กับการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ซึ่งรายงานและการเปรียบเทียบค่าที่อ่านได้ในแต่ละปีจะแสดงถึงแนวโน้ม และสภาพในการใช้งานของมอเตอร์

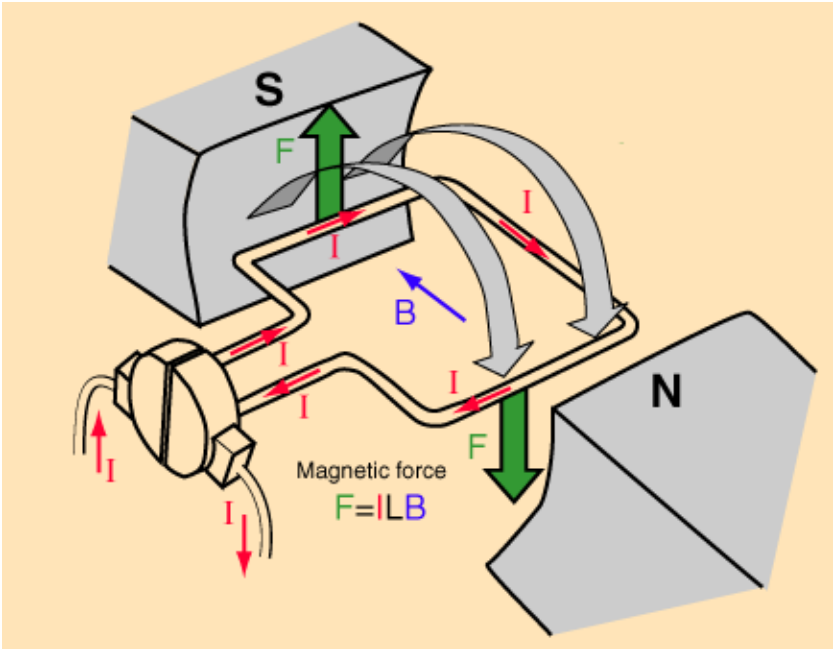
รูปที่ 1 การตรวจสอบมอเตอร์

2. หลักการทำงานปรกติของมอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้าที่ถูกผลิตขึ้นมาใช้งานแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC Source) เป็นมอเตอร์แบบเบื้องต้นที่ถูกผลิตมาใช้งาน และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor) เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Source) มอเตอร์ชนิดนี้ถูกพัฒนามาจากมอเตอร์กระแสตรง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงประกอบด้วย แม่เหล็กถาวร 2 ขั้ววางอยู่ระหว่างขดลวดตัวนำ ขดลวดตำนำจะได้รับแรงดันไฟตรงป้อนให้ในการทำงาน ทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็ก 2 ชุด มีขั้วแม่เหล็กเหมือนกันวางใกล้กัน เกิดแรงผลักดันทำให้ขดลวดตัวนำหมุนเคลื่อนที่ได้ การทำงานเบื้องต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

การทำงานเบื้องต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟตรงจ่ายผ่านแปรงถ่านไปคอมมิวเตเตอร์ผ่านไปให้ขดลวดตัวนำที่อาร์เมเจอร์ ทำให้ขดลวดอาร์เมเจอร์เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นมา ทางด้านซ้ายมือเป็นขั้วเหนือ (N) และด้านขวาเป็นขั้วใต้ (S) เหมือนกับขั้วแม่เหล็กถาวรที่วางอยู่ใกล้ๆ เกิดอำนาจแม่เหล็กผลักดันกัน อาร์เมเจอร์หมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา พร้อมกับคอมมิวเตเตอร์หมุนตามไปด้วย แปรงถ่านสัมผัสกับส่วนของคอมมิวเตเตอร์ เปลี่ยนไปในอีกปลายหนึ่งของขดลวด แต่มีผลทำให้เกิดขั้วแม่เหล็กที่อาร์เมเจอร์เหมือนกับขั้วแม่เหล็กถาวรที่อยู่ใกล้ๆอีกครั้ง ทำให้อาร์เมเจอร์ยังคงถูกผลักให้หมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาตลอดเวลา เกิดการหมุนของอาร์เมเจอร์คือมอเตอร์ไฟฟ้าทำงาน



รูปที่ 2 การตรวจสอบมอเตอร์

3. ความรู้เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง กระแสสลับ

3.1 ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ไฟฟ้ากระแสสลับ(AC) ไหลทางเดียวแต่สลับทิศอย่างต่อเนื่อง แรงดันกระแสสลับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องระหว่างบวก(+) และลบ(-) อัตราการเปลี่ยนทิศทางเรียกว่าความถี่ของไฟกระแสสลับ มีหน่วยวัดเป็นเฮิร์ท(Hz) ซึ่งก็คือจำนวนรอบคลื่นต่อ หนึ่งวินาที ไฟฟ้าหลักในประเทศไทยใช้ความถี่ 50Hz. สำหรับคุณสมบัติของสัญญาณแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับเหมาะสำหรับจ่ายกำลังให้อุปกรณ์บางอย่าง เช่น หลอดไฟและเครื่องกำเนิดความร้อน แต่วงจรอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ต้องการเลี้ยงด้วยไฟกระแสตรงคงที่

3.2 ไฟฟ้ากระแสตรง(DC)

ไฟฟ้ากระแสตรง(DC) ไหลไปทิศทางเดียว แต่อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงแรงดันกระแสตรงเป็นบวก หรือเป็นลบก็ได้ แต่อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง วงจรอิเล็กทรอนิกส์ปกติต้องเลี้ยงด้วยไฟกระแสตรงสม่ำเสมอและคงที่ ที่ค่าหนึ่งหรือไฟกระแสตรงที่เรียบมีค่าเปลี่ยนแปลง ที่เรียกว่าริบเปิ้ลเพียงเล็กน้อย เซลล์แบตเตอรี่ และแหล่งจ่ายกำลังแบบคุมค่าให้ไฟกระแสตรงแบบสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นดีซีในอุดมคติสำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แหล่งจ่ายกำลังประกอบด้วย หม้อแปลง ซึ่งทำหน้าที่แปลงไฟกระแสสลับหลักให้ได้แรงดันกระแสสลับที่เหมาะสม จากนั้นก็แปลงไฟกระแสสลับให้เป็นไฟกระแสตรงด้วย ตัวเรียงกระแสแบบบริดจ์ แต่ไฟที่ได้ยังไม่เรียบและไม่เหมาะที่จะใช้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แหล่งจ่ายกำลังบางแบบจะมี ตัวเก็บประจุเพื่อกรองไฟให้เรียบ ซึ่งเหมาะสำหรับใช้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความไวน้อย รวมทั้งใช้กับโครงงานส่วนใหญ่ของเราหลอดไฟ ตัวทำความร้อนและมอเตอร์ ทำงานด้วยไฟเลี้ยงกระแสตรงได้

4. หลักการปรับตั้งกลไกของเครื่องจักรกล

4.1 หลักการใช้เครื่องจักร

ผู้ที่ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรควรที่จะเรียนรู้หลักเบื้องต้นในการควบคุมดูแลให้เครื่องจักรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย ดังต่อไปนี้

1. อย่าใช้เครื่องจักรก่อนการเรียนรู้

อย่าใช้เครื่องจักรที่ไม่ได้รับมอบหมายให้ทำโดยเด็ดขาด เพราะการดูแลจากคนอื่นเท่านั้นไม่เพียงพอที่จะลงมือทำเองได้ จะต้องศึกษากลไกต่าง ๆ ของเครื่องจักรนั้น จากผู้ชำนาญในการใช้เครื่องจักรนั้น ให้ดีเสียก่อนดังนั้นถ้าเป็นคนงานใหม่ ต้องได้รับการฝึกให้ทำงานกับเครื่องจักรนั้นโดยมรการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดจากผู้ชำนาญงาน

2. อย่าซ่อมเครื่องจักรก่อนการเรียนรู้

เมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดขึ้นควรหาช่างผู้ชำนาญงานเป็นผู้ซ่อมแซมเครื่องจักรนั้น ไม่ควรทดลองแก้เองเพราะอาจทำให้เครื่องจักรนั้นชำรุดมากขึ้น หรืออาจได้รับอันตรายจากเครื่องจักรนั้นได้

3. อย่าถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

อย่านำเครื่องป้องกันหรือการ์ดซึ่งปิดครอบส่วนที่เคลื่อนที่ได้ของเครื่องจักรออก เว้นเสียแต่ในกรณีที่มีการซ่อมแซมหรือปรับเสร็จเรียบร้อยแล้ว

4.2 ข้อปฏิบัติในการใช้เครื่องจักรอย่างปลอดภัย

1. ทุก ๆ วันก่อน และหลังการปฏิบัติงาน เครื่องจักร และเครื่องมือต่าง ๆ ควรได้รับการตรวจตามวิธีการที่กำหนด เมื่อตรวจพบสภาพความผิดปกติ ให้หยุดเครื่องจักรใน

ทันที และรายงานให้หัวหน้างานทราบ

2. อย่าเดินเครื่องจักรด้วยวิธีการที่มิได้กำหนดไว้อย่างเด็ดขาด

3. อย่าใช้ หรือแตะต้องเครื่องจักร หรือวัตถุดิบต่าง ๆ ที่มิได้อยู่ในความรับผิดชอบของท่าน

4. ก่อนที่จะกดปุ่มเพื่อเริ่มสตาร์ท หรือหยุดเครื่องจักรต้องกระทำด้วยความปลอดภัย โดยการตรวจดูให้มั่นใจว่าไม่มีใครอยู่ใกล้บริเวณเครื่องจักรนั้น

5. ให้ความสนใจต่อเสียง และความร้อนจัดของมอเตอร์ที่กำลังทำงาน เมื่อพบสภาพความผิดปกติให้รายงานให้หัวหน้างานทราบในทันที

6. ในการซ่อม เปลี่ยน ติดตั้ง เครื่องจักรใดๆ จะต้องใช้ระบบการล็อคกุญแจ-แขวนป้ายห้าม (Lock Out–Tag Out) ทุกครั้ง

7. การปฏิบัติงานชั่วคราว หรือการร่วมปฏิบัติงานเพื่อซ่อมเครื่องจักรที่เสีย หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใด ควรจะดำเนินการให้เป็นไปตามข้อตกลงร่วมในเรื่องวิธีการปฏิบัติ

งาน การมอบหมายงาน และวิธีการให้สัญญาณต่าง ๆ ภายใต้การกำกับดูแลอย่างใกล้ชิดของครูฝึก

8. ถ้าพบว่าอุปกรณ์ความปลอดภัยถูกถอดถอน หรือชำรุด อย่าใช้เครื่องจักรนั้น ให้รายงานให้หัวหน้างานทราบทันที แทบไม่ต้องพูดว่า การถอดถอนอุปกรณ์ความ

ปลอดภัยโดยไม่ได้รับอนุญาตนั้น (เนื่องจากเหตุผล เช่น ทำงานไม่สะดวก) จะต้องถูกลงโทษ

9. การละทิ้งเครื่องจักรที่ได้รับมอบหมายโดยไม่ได้รับอนุญาตขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ อาจเป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น และตัวท่านเอง ดังนั้นเมื่อต้องไปทำธุระอื่น

จึงต้องหยุดเครื่องจักรตามวิธีการที่กำหนด หรือแจ้งให้บุคคลข้างเคียงทราบเสียก่อน

10. ห้ามเอามือเข้าใกล้เครื่องจักรส่วนที่กำลังทำงาน สายพาน ขอบเครื่องมือ และบริเวณอื่น ๆ ที่มีความแหลมคม

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 รหัสหลักสูตร: 0920022090701	ใบทดสอบ	
		หน่วยการฝึกที่ 5 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์ หัวข้อวิชา 14 การตรวจบำรุงรักษา 6 เดือน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-4	เวลา : 30 นาที

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. เครื่องมือใดที่ใช้ในการตรวจสอบความเร็วรอบของมอเตอร์

ก. โอห์มมิเตอร์

ข. บาร์รอมิเตอร์

ค. ทาโคมิเตอร์

ง. เทอร์โมมิเตอร์

2. ข้อใดเป็นชนิดของอุปกรณ์เชื่อมต่อมอเตอร์

ก. ข้อต่อสายน้ำมัน

ข. ขั้วต่อสายไฟ

ค. ข้อต่อสายลม

ง. ข้อต่อสายดิน

3. ข้อใดเป็นวิธีการตรวจสอบขดลวดกำเนิดความร้อน

ก. ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัด

ข. ใช้เทอร์โมมิเตอร์ตรวจวัด

ค. ใช้บาร์รอมิเตอร์ตรวจวัด

ง. ใช้ไมโครมิเตอร์ตรวจวัด

4. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบสายดินของเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์

ก. ป้องกันไฟฟ้ารั่ว

ข. ป้องกันไฟฟ้าช็อต

ค. ป้องกันไฟตก

ง. ป้องกันไฟไหม้

5. ข้อใดไม่ถูกต้องเมื่อข้อต่อสายไฟหลวม

ก. กระแสไฟและแรงดันมาครบ ๓ เฟส

ข. เกิดความร้อน

ค. เกิดการช็อต

ง. เกิดการไหม้

6. วัสดุใดเหมาะสมที่สุดในการนำมาทำแท่งนำสายดิน

ก. เหล็ก

ข. ทองแดง

ค. ทองเหลือง

ง. ทองคำ

7. อุปกรณ์ใดที่ใช้ในการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์

ก. มัลติมิเตอร์

ข. อิเลคทริคมิเตอร์

ค. เทอร์โมมิเตอร์

ง. ไมโครมิเตอร์

8. หากตรวจพบว่าค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์สูงจะเกิดจากสาเหตุใด

ก. สายไฟขาด

ข. ลูกปืนแตก

ค. ใบพัดลมหัก

ง. มอเตอร์สกปรก

9. เครื่องมือชนิดใดใช้ในการตรวจสภาพความตึงของสายพานโซ่

ก. แมนชั่นมิเตอร์

ข. แอคชั่นมิเตอร์

ค. เทนชั่นมิเตอร์

ง. สายพานสึก

10. ข้อใดเป็นการบำรุงรักษาโซ่ที่ดีที่สุดในระบบส่งกำลัง

ก. ชโลมด้วยน้ำมันหล่อลื่น

ข. พ่นสีกันสนิม

ค. เคลือบจาระบี

ง. ชโลมด้วยน้ำมันมะพร้าว

11. สิ่งใดที่ไม่ต้องบันทึกในใบรายงานผลเครื่องจักรกลพื้นฐานและมอเตอร์

ก. สายไฟขาด

ข. ลูกปืนแตก

ค. สายพานสึกหรอ

ง. สายดินคดงอ

12. อะไรที่ต้องบันทึกลงในรายงานการตรวจมอเตอร์

ก. ความเร็วรอบของมอเตอร์

ข. แรงดันไฟฟ้า

ค. น็อตยึดฐานมอเตอร์

ง. สภาพสี

	ก	ข	ค	ง
1			×	
2		×		
3	×			
4		×		
5	×			
6		×		
7	×			
8		×		
9			×	
10	×			
11				×
12	×			

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจการทำงานของอุปกรณ์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐาน ของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจระบบไฟฟ้า และสายพานได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ผู้ฝึกสามารถจัดทำรายงาน/สรุปผลปฏิบัติการได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์มอเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐาน
2. การสรุปผลการตรวจสอบ/รายงานผลการตรวจสอบ

ใบรายงานผลการตรวจสอบ

ลำดับ	รายการปฏิบัติงาน	รายการตรวจสอบ	ค่าที่วัดได้	ผลการตรวจสอบ
1.	ตรวจเช็คและทำการบำรุงรักษาระบบหล่อลื่นของเครื่องจักร			
	1. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร	☐ สูงกว่าที่กำหนด ☐ พอดีที่กำหนด ☐ ต่ำกว่าที่กำหนด	☐ สูงกว่าขีดที่กำหนด ☐ พอดีขีดที่กำหนด ☐ ต่ำกว่าขีดที่กำหนด	☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ
	2.ทำการหล่อลื่นระบบเครื่องจักร			☐สภาพปกติ ☐สภาพไม่ปกติ ระบุ ....

	3.ตรวจสอบระบบป้อนสารหล่อลื่นอัตโนมัติ (ถ้ามี)			☐สภาพปกติ ☐สภาพไม่ปกติ ระบุ ....
	4. ตรวจสอบจารบีเครื่องจักร			☐สภาพปกติ ☐สภาพไม่ปกติ ระบุ ....
	5. ตรวจสอบสภาพแบริ่ง			☐สภาพปกติ ☐สภาพไม่ปกติ ระบุ ....

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค

8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก
25. สเปรย์จาระบี
26. น้ำยากัดสนิม
27. น้ำยาตรวจสอบรอยรั่ว

5. การมอบหมายงาน

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์มอเตอร์
2. ให้ผู้เข้ารับการฝึกสรุปผลการตรวจสอบ/รายงานผลการตรวจสอบ

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก

4 ดี

3 ปานกลาง

2 พอใช้

1 ต้องปรับปรุง

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1. 2.	การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์มอเตอร์ การสรุปผลการตรวจสอบ/รายงานผลการตรวจสอบ							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจการทำงานของอุปกรณ์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐาน ของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถตรวจระบบไฟฟ้า และสายพานได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. ผู้ฝึกสามารถจัดทำรายงาน/สรุปผลปฏิบัติการได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี

22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก
25. สเปรย์จาระบี
26. น้ำยากัดสนิม
27. น้ำยาตรวจสอบรอยรั่ว

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์มอเตอร์	1. เตรียมอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล 2. จัดเตรียมเครื่องมือในการตรวจสอบ 3. ศึกษาคู่มือการใช้งาน และการปฏิบัติงาน 4. ตรวจเช็คและทำการบำรุงรักษาระบบหล่อลื่นของเครื่องจักร 5. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร 6. ตรวจการหล่อลื่นระบบเครื่องจักร 7. ตรวจสอบจารบีเครื่องจักร 8. ตรวจสอบสภาพแบริ่ง	ใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน ระวังอันตรายจากการทำงาน และความเสียหายของเครื่องจักร
2. การสรุปผลการตรวจสอบ/รายงานผลการตรวจสอบ	1. ทำการบันทึกผลการตรวจสอบลงในตารางที่กำหนด หรือผู้ฝึกออกแบบตารางเอง 2. จัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือให้เหมาะสม	

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. ตรวจการร่วมศูนย์ ความเร็วรอบ และตลับลูกปืนมอเตอร์ได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
2. ตรวจสอบสภาพการสึกหรอได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ
3. เปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่นได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. หลักการปรับร่วมศูนย์ และ ตรวจตลับลูกปืน อัดจาระบีมอเตอร์
2. วิธีตรวจการสึกหรอซ่อมบำรุง คลัตช์ เพลา ลูกเบี้ยว เฟืองต่างๆ
3. ประเภท และชนิดของสารหล่อลื่น
4. วิธีการปรับขันแน่นโบลต์น็อต เพลา ลิ่ม ตลับลูกปืน เฟือง สายพาน
5. หลักการลดแรงเสียดทาน ด้วยสารหล่อลื่อ หรือจาระบี

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

ทดสอบภาคปฏิบัติ

บรรณานุกรม :

ความรู้เรื่องหลักการปรับร่วมศูนย์ และ ตรวจตลับลูกปืน อัดจาระบีมอเตอร์. เข้าถึงจาก: https://www.partsdd.com

1. หลักการปรับร่วมศูนย์ และ ตรวจตลับลูกปืน อัดจาระบีมอเตอร์

1.1 ตลับลูกปืน

ตลับลูกปืน เป็นชิ้นส่วนที่อาจเกิดการเสียหายหรือใช้งานไม่ได้เช่นเดียวกับชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอื่นๆ ด้วยสาเหตุนานาประการ การเสียหายที่สืบเนื่องมาจากล้าตัวของวัสดุ ถือว่าเป็นผลทางธรรมชาติที่เกิดจากการรับภาระ การชำรุดของตลับลูกปืนอาจเกิดจากข้อผิดพลาดอื่นๆ ที่ทำให้อายุการใช้งานสั้นลง ซึ่งส่วนใหญ่สามารถที่จะป้องกันไว้ล่วงหน้าด้วยมาตรการที่ เหมาะได้ลักษณะการเสียหายที่เกิดขึ้นในตลับลูกปืนมีหลายประการด้วยกัน ดังกล่าวในรายละเอียด ดังนี้

1 การแตกเป็นสะเก็ด (Flaking)

ลักษณะการเสียหายแบบนี้ เกิดจากกการล้าตัวเพียงเล็กน้อยของผิวรางลูกปืนและลูกปืน ซึ่งเป็นผลทำให้วัสดุแตกเป็นสะเก็ดที่ผิว ในระยะเริ่มแรกจะเกิดการแตกเป็นสะเก็ดเพียงเล็กน้อยเท่านั้นและจะขยายตัวตามการหมุนต่อไปอีกอย่างรวดเร็ว สะเก็ดผงโลหะที่แตกออกมาจะบดและขัดสีผิวรางลูกปืนจนหยาบทั้งผิว โดยสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

รูปที่ 1 การแตกเป็นสะเก็ด

2.การร้าว (Crack)

ลักษณะการร้าวตัวมีหลายแบบ ภาระที่หนักเกินไปสามารถทำให้เกิดการร้าวตัวในทางปฏิบัติการแตกของตลับลูกปืนโดยทันทีปรากฏน้อยมาก ภาระที่สูงมากทำให้วัสดุล้าตัวเร็วซึ่งเป็นต้นเหตุนำไปสู่การแตกหักได้การอักแหวนรางลูกปืนเรียว แน่นเกินควรและการรองรับรางลูกปืนตัวนอกเพียงที่ขอบข้างด้านเดียวเท่านั้น สามรถทำให้เกิดการร้าวตัวที่แหวนรางลูกปืนได้

รูปที่ 2 การร้าวของตลับลูกปืน

3.รอยกดลึก (Indentation)

รอยกดลึกในรางลูกปืน เกิดจากการแทรกตัวของวัสดุแปลกปลอมจากภายนอกโดยการกดของลูกปืนหรือจากการ เปลี่ยนรูปเฉพาะแห่งที่จุดสัมผัสของลูกปืน อันสืบเนื่องจากภาระที่หนักเกินไปหรือภาระแบบกระแทก

รูปที่ 3 ภาพรอยกดลึก

4.รอยขัดสี (Smearing)

รอบขัดสี เป็นลักษณะพิเศษของการกัดระยะแรก (Scuffing)ระหว่างผิวเลื่อนสองผิวที่วางซ้อนกัน ลักษณะนี้สามารถเกิดขึ้นได้ เช่น ที่ลูกปืนและรางลูกปืน หากตลับลูกปืนบรรจุไขสบู่ไว้จนเต็มโดยที่ลูกปืนหยุดอยู่ในบริเวณที่มิได้รับภาระความเร่งโดยฉับพลันของลูกปืนจนกระทั่งถึงความเร็วปกติ ในขณะที่เคลื่อนเข้าไปสู่บริเวณที่มีภาระ สามารถทำให้เกิดรอยน้ำมันขึ้น

รูปที่ 4 รอยขัดสี

5.การสึกหรอ (Wear)

การสึกหรอในตลับลูกปืน มิใช่ผลที่สืบเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ส่วนใหญ่เกิดจากข้อผิดพลาดในการหล่อลื่นการซิล (Seal)ห้องตลับลูกปืนที่ไม่ดี สามารถทำให้ผงวัสดุแข็งผ่านเข้าไปในตลับลูกปืนและทำให้รางลูกปืนและสั้นรางลูกปืนรวมทั้งรางลูกปืนสึกหรอด้วย การหล่อลื่นไม่เพียงพอหรือขาดการหล่อลื่น อาจนำไปสู่การสึกหรอได้เช่นกัน

รูปที่ 5 รูปการสึกหรอ

สาเหตุการเสียหายของตลับลูกปืนส่วนใหญ่เกิดจากการประกอบไม่ถูกต้องฝุ่นและสิ่งแปลกปลอมที่แทรกตัวเข้าไปอยู่ในตลับลูกปืนและการหล่อลื่นที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เพียงพอ ฉนวนหุ้มในอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่สมบูรณ์อาจทำให้เกิดการรั่วของกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดการเสียหายของผิวรางลูกปืน แรงสั่นสะเทือนสูงๆในเครื่องจักรกบอาจนำไปสู่การเสียหายของตลับลูกปืนได้เช่นกัน สาเหตุการเสียหายของตลับลูกปืนในเครื่องมือกล ประกอบด้วย

<u>1.การเสียหายเนื่องจากชนิดน้ำมันหล่อลื่นไม่ถูกต้อง</u> ปกติเพลางานของเครื่องมือกลหมุนด้วยความเร็วรอบสูงและรับภาระสูงในการทำงานจึงจำเป็นต้องมีการหล่อลื่นตลับลูกปืนที่เหมาะสม การหล่อลื่นจะ

ได้ผลดีเมื่อใช้น้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดเหมาะสมกับชนิดของงานเครื่องมือกลส่วนใหญ่จะประกอบด้วยชุดเฟืองทดรอบซึ่งทำหน้าที่ส่งกำลังและปรับความเร็วรอบให้ตรงกับความต้องการและเพลางานโดย ส่วนประกอบทั้งสองมักจะรองรับอยู่ในห้องเครื่องเดียวดัน ดังนั้น เพื่อความสะดวกจึงมักจะใช้ระบบการหล่อลื่นชุดเฟืองทดรอบและตลับลูกปืนที่เพลางานด้วยระบบเดียวกัน ความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นต้องเหมาะสมทั้งสำหรับการหล่อลื่นตลับลูกปืนของเพลางานและชุดเฟืองทดด้วย

2.การเสียหายเนื่องจากน้ำมันหล่อลื่นไม่เพียงพอ ปริมาณน้ำมันหล่อลื่นในห้องเครื่องที่น้อยเกินไป จะทำให้การหล่อลื่นไม่ทั่วถึงและระบายความร้อนที่เกิดจากการเสียดสีได้ไม่ทัน นอกจากนี้ความร้อนที่เพิ่มสูงกว่าปกติ ทำให้ความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเปลี่ยนไปด้วยการกล่อลื่นไม่ทั่วถึงและความหนืดของน้ำมันที่ไม่ถูกต้องจะยังผลให้เกิดการสึกหรอของตลับลูกปืนมากกว่าปกติ

3.การเสียหายเนื่องจากน้ำมันหล่อลื่นสกปรกหรือหมดอายุ สิ่งสกปรกที่แปลกปลอมอยู่ในน้ำมันหล่อลื่น อาจเข้าไปแทรกตัวอยู่ในตลับลูกปืน ตัวลูกปืนจะบดสิ่งแปลกปลอมเหล่านี้บนผิวรางลูกปืน ซึ่งเป็นต้นเหตุที่นำไปสู่การเสียหายของผิวแหวนรางลูกปืน แม้ว่าห้องหรือห้องเฟืองทดรอบของเพลางานจะซิลด้วยอุปกรณ์ต่างๆ อย่างมิดชิดแล้วก็ตาม

4.การเสียหายเนื่องจากการคลายตัวของอุปกรณ์ปรับช่องว่าง ตลับลูกปืนสำหรับเพลางานมักจะสามารถปรับขนาดช่องว่างในตลับลูกปืนในการประกอบได้ โดยใช้แหวนเกลียวขันปรับขนาดามความต้องการ เพลางานที่ต้องหมุนกลับทางไปมาหรือรับแรงดัดสูงๆอาจทำให้อุปกรณ์ช่วยปรับขนาดช่องว่างเกิดการคลายตัวออกจากตำแหน่งเดิมได้ ช่องว่างในแนวรัศมีที่เกิดขึ้นทำให้เพลางานหมุนได้ศูนย์ในขณะที่ทำงานเป็นเหยุให้เกิดการสั่นสะเทือนขึ้น ซึ่งยังผลให้วัสดุตลับลูกปืนล้าตัวเร็วขึ้น และอาจแตกเป็นสะเก็ดที่ผิวรางลูกปืนได้

1.2 การบำรุงรักษาตลับลูกปืน

การหล่อลื่นตลับลุกปืนมีอยู่สองวิธีการ คือ การหล่อลื่นด้วยจาระบี และการหล่อลื่นด้วยน้ำมัน

การหล่อลื่นด้วยจาระบี

ตลับลูกปืนกว่า 36% ที่เสียหายก่อนกำหนด มีสาเหตุมาจากการหล่อลื่นที่ไม่ถูกต้อง จาระบีสารพัดประโยชน์ไม่เพียงพอต่อความต้องการเฉพาะของตลับลูกปืน ในเครื่องมือจักกลแต่ละแบบและจะทำให้เกิดปัญหามากกว่าจะเป็นประโยชน์ ตลับลูกปืนมีสภาพการทำงานที่หลากหลายและการหล่อลื่นที่ถูกต้องจำเป็นต้องใช้จาระบีเฉพาะของงานในขณะที่ตลับลูกปืนทำงาน จำเป็นต้องเติมสารหล่อลื่นเพิ่ม การเลือกใช้จาระบีและการเติมด้วยปริมาณที่ไม่ถูกต้องจะส่งผลต่ออายุการทำงานของตลับลูกปืน นอกจากนี้วิธีการเติมที่ถูกต้องจากช่วยยืดอายุตลับลูกปืนได้ หน้าที่หลักของการหล่อลื่นตลับลูกปืน คือการเน้นไปที่การป้องกันการ

สัมผัสกันของโลหะระหว่างเม็ดลูกกลิ้งและรางวิ่ง ก็เพื่อที่จะลดแรงเสียดทานและป้องกันการสึกหรอ หน้าที่รองของสารหล่อลื่น คือการปกป้องตลับลูกปืนจากการกัดกร่อนและสิ่งปนเปื้อนภายนอก

การหล่อลื่นด้วยน้ำมัน

มีตลับลูกปืนน้อยกว่า 20% หล่อลื่นด้วยน้ำมัน เราจะเน้นไปที่การหล่อลื่นวิธีนี้ นอกจากนี้การหล่อลื่นด้วยน้ำมันเป็นเรื่องที่ไม่สับซ้อน คุณสมบัติที่สำคัญในการเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นคือความหนืดและชนิดของน้ำมัน การหล่อลื่นควรใช้น้ำมันหล่อลื่นชนิดที่เหมาะสมกับความต้องการและมีปริมาณน้ำมันหล่อลื่นที่เพียงพอ ห้องเครื่องของเพลาควรได้รับการตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของน้ำมันหล่อลื่นที่มีอยู่ในห้องเครื่องตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือกลอยู่เสมอ เครื่องมือกลควรจัดวางให้อยู่ในสถานที่ที่เหมาะสมและปราศจากฝุ่นละออง หรือจัดหาสิ่งป้องกันเมื่อจำเป็น

1.3 การเลือกใช้น้ำมัน

การเลือกใช้น้ำมัน จะขึ้นอยู่กับความหนืดที่ต้องการใช้ในการหล่อลื่นที่เพียงพอแก่ตลับลูกปืนที่อุณหภูมิ น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานโดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่

-น้ำมันแร่ (90%)

-น้ำมันสงเคราะห์(10%)

-น้ำมันจากสัตว์และพืช (<1%)

โดยทั่วไปน้ำมันแร่เหมาะสมต่อการใช้งาน แต่ในบางกรณีน้ำมันชนิดอื่นมีความเหมาะสมมากกว่าน้ำมันจะต้องปราศจากสิ่งปนเปื้อนและทนต่อปฏิกริยากับอากาศ (ออกซิเดชั่น) การเกิดยางเหนียวและการเสื่อมสภาพจากการระเหยตัว

ความถี่ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องขึ้นอยู่กับสภาพการทำงาน (การปนเปื้อน,อุณหภูมิ) และคุณภาพของน้ำมันที่ใช้ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดสามารถหาได้โดยการทดลองใช้งานและส่งน้ำมันเข้าตรวจวิเคราะห์คุณภาพในห้องทดลองเป็นระยะๆ ในขณะทำงานการตรวจสอบสภาพตลับลูกปืนเป็นสิ่งสำคัญที่ควรทำอย่างสม่ำเสมอ ปัจจัยที่ต้องตรวจสอบ เช่น อุณหภูมิ, ความสั่นสะเทือนและการวัดระดับเสียงการตรวจสอบสิ่งเหล่านี้เป็นประจำ ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้และช่วยป้องกันความเสียหายที่ไม่คาดคิด เครื่องมือในขั้นตอนนี้ ได้แก่ เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เสียง ความเร็วและความสั่นสะเทือน

2. วิธีตรวจการสึกหรอซ่อมบำรุง คลัตช์ เพลา ลูกเบี้ยว เฟืองต่างๆ

เครื่องจักรกลในกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นเครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องไส ฯลฯ ส่วนใหญ่จะมีการทำงานโดยอาศัยการส่งกำลังจากมอเตอร์ผ่านมูเล่ย์ และสายพานก่อนที่จะส่งมายังเพลาขับ ซึ่งการส่งกำลังของ

เครื่องจักรเหล่านี้ส่วนใหญ่กว่า 75% – 90 % ใช้การส่งกำลังด้วยเพลาที่รองรับด้วยลูกปืน (Bearing) โดยมีเฟืองเป็นตัวส่งกำลัง จากเพลาหนึ่งไปยังอีกเพลาหนึ่ง ดังนั้น การทำงานของเครื่องจักรจึงมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันกับชิ้นส่วนหลักๆ คือ เฟือง (Gear) ลูกปืน (Bearing) และเพลา (Shaft)

2.1 บำรุงรักษา 'เพลา' และอุปกรณ์

ปัจจุบันในโรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่งมีการวางแผนการบำรุงรักษาตามช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม (Preventive Maintenance) แต่ก็ยังคงพบว่ามีปัญหาการขัดข้องเกิดขึ้น การบำรุงรักษาต้องพิจารณาปัจจัยดังนี้

1. ใช้ชิ้นส่วนที่ทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ที่มาตรฐานตามที่กำหนด การเปลี่ยนอุปกรณ์หรืออะไหล่บางส่วน อาจทำให้เกิดความเสียหายมากขึ้น เช่น การซ่อมฟันเฟืองที่แตกหักเป็นบางฟัน (เป็นเหตุให้ชิ้นอื่นชำรุดไปด้วย) อะไหล่ที่เปลี่ยนใหม่ไม่ใช่เบอร์เดิม อะไหล่แท้ๆ
2. วัสดุที่ใช้ในการผลิตใหม่ต้องได้ค่าทางด้านโลหะวิทยาตามต้องการ
3. กรรมวิธีการผลิตต้องได้มาตรฐาน
4. ผู้ทำการซ่อมบำรุง ต้องศึกษาวิธีการให้มีความชำนาญในงานซ่อมจริงไม่ผ่านการอบรมซ่อมแต่ได้มาจากการสังเกต และจดจำมากกว่า
5. ผู้ทำการซ่อมบำรุง ต้องมีความเข้าใจในการทำงานของเครื่องโดยแท้จริง ทำให้ความเสียหายจากเล็กน้อยขยายวงกว้าง
6. ควรเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น ตามระยะเวลาของการซ่อมบำรุง ตามคู่มือมาตรฐานการซ่อมบำรุง

3. ประเภท และชนิดของสารหล่อลื่น

สารหล่อลื่น คือ สารที่ใช้นำมาทำหน้าที่หลักคือการหล่อลื่น จุดประสงค์คือช่วยลดแรงเสียดทานระบบการทำงานของเครื่อง และเครื่องมือต่างๆในวงการอุตสาหกรรม ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งในสถานะก๊าซ เช่น อากาศที่ใช้หล่อลื่นในระบบที่มีความเร็วรอบสูงมาก ที่ภาระต่างๆ ของเหลว ที่รู้จักกันดีและใช้กันอย่างแพร่หลายในตอนนี้ก็คือ น้ำมันหล่อลื่น ซึ่งส่วนใหญ่จะมีพื้นฐานมาจากการกลั่นน้ำมันจากปิโตรเลียม ของแข็ง เช่น แกรไฟต์ โมลิบดีนั่มไดซัลไฟด์ PTFE เป็นต้น และของกึ่งแข็งกึ่งเหลว ได้แก่จารบี ซึ่งถึงแม้ว่าสารหล่อลื่นจะมีอยู่หลายสถานะก็ตาม แต่ประเภทที่นิยมใช้กันอยู่จริง จะมีแค่ 2 ประเภทเท่านั้น คือ ของเหลว-น้ำมันหล่อลื่น และกึ่งแข็งกึ่งเหลว คือ จารบี

หน้าที่หลักของสารหล่อลื่น อย่างที่ทราบๆกันก็คือ การลดการสึกหลอและการลดแรงเสียดทาน แต่ทราบกันไหมครับว่าสารหล่อลื่นก็มีหน้าที่อื่นๆ ด้วย เช่น

- ป้องกันการเกิดสนิม
- ระบายความร้อน
- ป้องกันหรือลดการกัดกร่อน
- ลดการสั่นสะเทือน
- เป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อน(น้ำมันถ่ายเทความร้อน)
- เป็นตัวกลางการส่งถ่ายแรงดัน
- เป็นฉนวนไฟฟ้า
- เป็นซีลป้องกันสิ่งสกปรก
- นำพาสิ่งสกปรกออกไป เป็นต้น

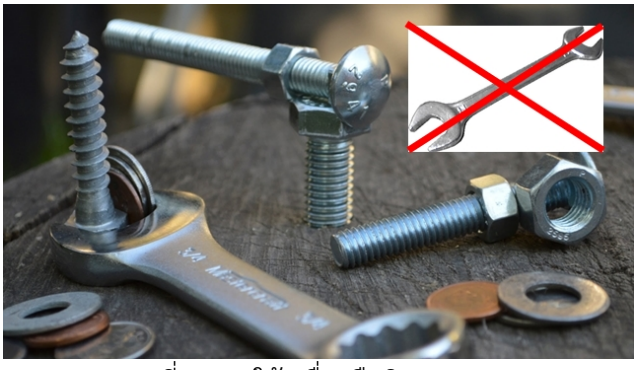
4. วิธีการปรับขันแน่นโบลต์น็อต เพลา ลิ่ม ตลับลูกปืน เฟือง สายพาน

หลักการปรับขันแน่นโบลต์ เพลา ลิ่ม ตลับลูกปืน เฟือง และอุปกรณ์ มีหลักเบื้องต้นดังนี้

1. เลือกใช้เครื่องมือให้ถูกกับประเภทของอุปกรณ์ เช่น ประแจปากตาย ประแจแหวน ประแจล็อก

2. ขันให้แน่นตามมาตรฐาน น็อตแต่ละประเภท กับงานแต่ละชนิด มีความแข็งแรงไม่เท่ากันและมีหนังมาตรฐานที่แตกต่างกัน การขันให้แน่นจะต้องใช้ประแจอัดแรงที่เรียกว่าประแจปอนด์ ซึ่งสามารถปรับแต่งแรงในการขันได้ โดยมีหน่วยที่นิยมใช้คือ ฟุต/ปอนด์ และ นิวตัน/เมตร เมื่อขันจนมีเสียงเตือนแสดงว่าแน่นแล้ว

3. สำหรับอุปกรณ์ทั่วไป ในการขันเข้า-ออกด้วยมือ อาจใช้การสังเกต ความแน่นของอุปกรณ์ให้อยู่ในระดับที่พอดีไม่มากหรือน้อยจนเกินไป การขันแน่นเกินไปอาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย



รูปที่ 6 การใช้เครื่องมือผิดประเภท

5. หลักการลดแรงเสียดทาน ด้วยสารหล่อลื่น หรือจาระบี

จารบีเป็นสารหล่อลื่นแบบผสมที่ได้มาจากการรวมกันของสารหล่อลื่นแบบน้ำมัน และสารแข็งตัว จำพวกสบู่แบบ Metal Hydroxide Alkali ซึ่งมีส่วนประกอบของสารโซเดียม, ลิเธียม และกรดไขมันเป็นหลัก ทำให้เมื่อสังเกตลักษณะทางกายภาพภายนอกจะพบว่า จารบีมีลักษณะคล้ายสารกึ่งเหลวกึ่งแข็ง ในขณะทำงานจารบีจะละลายเป็นน้ำมันมา หล่อลื่นผิวสัมผัส และรับความร้อนมาจากส่วนนั้น จนกระทั่งเมื่อเย็นตัวลง จารบีจะเปลี่ยนสภาพกลับมาสู่ สารกึ่งแข็งตามเดิมแนวโน้มและทิศทางการขยายตัวจารบีชนิดพิเศษหรือ Premium Grease และประเภท Food Grade ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร จะเติบโตมากขึ้น

ตารางที่ 1 คุณสมบัติขิงจารบี

คุณสมบัติของจารบีที่ได้	ชนิดของสบู่
• ทนน้ำไม่ทนความร้อน	• สบู่แคลเซียม
• ทนความร้อนไม่ทนน้ำ	• สบู่โซเดียม
• ทนน้ำไม่ทนความร้อน	• สบู่อลูมิเนียม
• ทนน้ำ ทนความร้อนสูงและรับแรงกดได้ดี	• สบู่แคลเซียมคอมเพล็กซ์
• ทนน้ำ ทนความร้อน	• สบู่ลิเธียม
• ทนน้ำ ทนความร้อนสูงและรับแรงกดได้ดี	• สบู่ลิเธียมคอมเพล็กซ์
• ทนน้ำ ทนความร้อนสูงมาก	• COLLOIDAL CLAY

การเลือกใช้จารบี จารบีที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดมีอยู่หลายประเภทผู้ใช้ต้องพิจารณาถึงการเลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม ข้อควรคำนึงในการเลือกใช้มีดังนี้

- สัมผัสกับน้ำและความชื้นหรือไม่ ถ้าสัมผัสหรือเกี่ยวข้องต้องเลือกใช้จารบีประเภททนน้ำ ถ้าเลือกใช้ผิดประเภทจารบีจะดูดความชื้นหรือน้ำ ทำให้เยิ้มหลุดออกจากจุดหล่อลื่นได้
- อุณหภูมิใช้งานสูงมาน้อยแค่ไหน จุดใช้งานที่อุณหภูมิสูงกว่า 80 องศาเซลเซียส ควรเลือกใช้จารบีประเภททนความร้อน ถ้าเลือกใช้ไม่ถูกต้อง จารบีจะเยิ้มเหลวทะลักออกมาจากจุดหล่อลื่น
- ในกรณีที่สัมผัสทั้งน้ำและความร้อน ควรเลือกใช้จารบีอเนกประสงค์ (Multipurpose) คุณภาพดีหรือจารบีคอมเพล็กซ์ (Complex) ซึ่งแน่นอนว่าราคาย่อมแพงกว่าจารบีประเภททนน้ำหรือความร้อนเพียงอย่างเดียว
- มีแรงกดแรงกระแทกระหว่างการใช้งาน ถ้ามากควรพิจารณาเลือกใช้จารบีประเภทผสมสารรับแรงกดแรงกระแทก (EP Additive)

- สภาพแวดล้อมทั่วไป เช่น ถ้ามีฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก จะเป็นปัจจัยสำคัญทำให้ต้องอัดจารบีบ่อยครั้งขึ้น

วิธีการใช้งาน ซึ่งมีอยู่หลายวิธี ถ้าเป็นแบบจุดจ่ายกลาง (Central system) ก็ควรใช้จารบีอ่อน คือ เบอร์ 0 หรือ เบอร์ 1 ถ้าเป็นพวกกระปุกเฟืองเกียร์ก็ควรใช้จารบีอ่อนคือเบอร์ 0 หรือ 1 ถ้าอัดด้วยมืออัดหรือปืนอัด อาจใช้เบอร์ 2 ถึง 3 หรือแข็งกว่านี้ ป้ายหรือทาด้วยมือความแข็งอ่อนไม่สำคัญมากนัก นอกจากนั้นถ้าเป็นจุดที่ยากต่อการหล่อลื่นควรใช้สเปรย์จารบีประเภทที่อยู่ใน รูปของจารบีเหลวในกระป๋องสเปรย์ ซึ่งเมื่อฉีดพ่นออกมาแล้วจะสามารถไหลแทรกซึมเข้าไปตามซอกมุมต่างๆ แล้วเปลี่ยนสภาพกลายเป็นจารบีกึ่งแข็งกึ่งเหลวปกติ และคงสภาพการหล่อลื่นตลอดไป

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล
สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1
Machinery Maintenance Technician
(Automotive Parts Industry) Level 1
รหัสหลักสูตร: 0920022090701</td><td colspan="2">ใบทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="2">หน่วยการฝึกที่ 5 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์
หัวข้อวิชาที่ 15 การบำรุงรักษารายปี</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>หัวข้อย่อยที่ : 1-5</td><td>เวลา : 30 นาที</td></tr>
</table>

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ลูกปืนชนิดใดที่ใช้กับมอเตอร์

ก. ลูกปืนตลับกลม

ข. ลูกปืนแกนเดี่ยว

ค. ลูกปืนแกนคู่

ง. ลูกปืนแกนอิสระ

2. อุปกรณ์ใดไม่ต้องตรวจสอบสภาพการสึกหรอ

ก. พูลเลย์

ข. สายพาน

ค. คลัตช์

ง. เบรคเกอร์

3. เครื่องมือใดเหมาะสมที่สุดสำหรับใช้ตรวจวัดสภาพการสึกหรอของเพลา

ก. แอมป์มิเตอร์

ข. เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

ค. ไม้บรรทัดเหล็ก

ง. ตลับเมตร

4. รอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการตรวจเช็คฟันเฟือง

ก. ทุก ๓ เดือน

ข. ทุก ๖ เดือน

ค. ทุก ๙ เดือน

ง.ทุก ๑ ปี

5. อุปกรณ์ใด ไม่ต้องเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น

ก. กระบอกไฮดรอลิค

ข.กระบอกลม

ค. ลูกปืนมอเตอร์

ง. ชุดเฟืองขับมอเตอร์

6. อุปกรณ์ใดต้องเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น

ก. สายพาน

ข. โซ่

ค. ตลับลูกปืน

ง. กระบอกไฮดรอลิค

7. เครื่องมือใดใช้สำหรับตรวจวัดค่าความแน่นในการขัน

ก. ประแจปากตาย

ข. ประแจเลื่อน

ค. ประแจคอม้า

ง. ประแจทอร์ค

8. ชิ้นส่วนใดของเครื่องจักรที่ไม่ต้องมีการขันแน่น

ก. ลิ่ม

ข. น็อตยึดแท่นเครื่องจักร

ค. ข้อต่อต่างๆ

ง. โซ่

9. ประเภทสารหล่อลื่นที่ใช้ในการลดแรงเสียดทาน

ก. น้ำมันพราย

ข. น้ำมันมะพร้าว

ค. น้ำมันมะกอก

ง. จาระบี

10. ข้อใดเป็นประโยชน์ของสารหล่อลื่น

ก. ลดแรงเสียดทาน

ข. ตรวจเช็คสารหล่อลื่น

ค. ลดค่าใช้จ่าย

ง. ลดแรงดัน

11. ข้อใดเป็นผลจากการใช้สารหล่อลื่นผิดประเภท

ก. ความร้อนต่ำ

ข. ชิ้นส่วนไม่เป็นสนิม

ค. อายุการใช้งานนานขึ้น

ง. ความร้อนสูง

12. ข้อใดเป็นลักษณะของรายงานที่ไม่สมบูรณ์

ก. ไม่มีอายุของผู้ปฏิบัติงาน

ข. ไม่มีชื่อผู้ตรวจสอบ

ค. ไม่มีค่าแรง

ง. ไม่มีอัตราการขาด ลา มาสาย ของพนักงาน

	ก	ข	ค	ง
1	×			
2				×
3		×		
4				×
5			×	
6				×
7				×
8				×
9				×
10	×			
11				×
12		×		

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 รหัสหลักสูตร: 0920022090701	ใบงาน หน่วยการฝึกที่ 5 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์ หัวข้อวิชาที่ 15 การบำรุงรักษารายปี หัวข้อย่อยที่ : 1-5 เวลา : 30 นาที

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบ และประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อตได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐาน ของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถจัดเก็บเครื่องมือ และทำความสะอาดเครื่องมือได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. คำสั่ง

1. การประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อตของอุปกรณ์มอเตอร์
2. การจัดเก็บเครื่องมือ และทำความสะอาดเครื่องมือ
2. การรายงานผลการประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อต และการจัดเก็บเครื่องมือ และทำความสะอาดเครื่องมือ

ใบรายงานผล

ลำดับ	รายการปฏิบัติงาน	รายการตรวจสอบ	ค่าที่วัดได้	ผลการตรวจสอบ
1.	ประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อต ให้ถูกต้องตามมาตรฐาน			
	1. ตรวจสอบขนาดของเกลียวชิ้นงาน	1..... 2..... 3..... 4.....	1..... 2..... 3..... 4.....	☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ
	2.ตรวจสอบการขัน	1..... 2..... 3..... 4.....	1..... 2..... 3..... 4.....	☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ
2.	จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน			
	4. การทำความสะอาด	1..... 2..... 3..... 4.....	1..... 2..... 3..... 4.....	☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ

ลำดับ	รายการปฏิบัติงาน	รายการตรวจสอบ	ค่าที่วัดได้	ผลการตรวจสอบ
	5. การจัดเก็บ	1..... 2..... 3..... 4.....	1..... 2..... 3..... 4.....	☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ ☐ปกติ ☐ ผิดปกติ

3. ระยะเวลา 30 นาที

4. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก

21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ
23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก
25. สเปรย์จาระบี
26. น้ำยากัดสนิม
27. น้ำยาตรวจสอบรอยรั่ว

5. การมอบหมายงาน

1. ให้ผู้เข้ารับการฝึกประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อต ให้ถูกต้องตามมาตรฐาน
2. ให้ผู้เข้ารับการฝึกจัดเก็บเครื่องมือ และทำความสะอาดเครื่องมือ
3. ให้ผู้เข้ารับการฝึกรายงานผลการประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อต และการจัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดเครื่องมือ

6. วิธีการวัดและประเมินผล

5 ดีมาก
4 ดี
3 ปานกลาง
2 พอใช้
1 ต้องปรับปรุง

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบงาน หน่วยการฝึกที่ 5 : การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์ หัวข้อวิชาที่ 15 การบำรุงรักษารายปี หัวข้อย่อยที่ : 1-5 เวลา : 30 นาที

ที่	รายการที่ตรวจ	น้ำหนักการให้คะแนน					รวม	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1		
1.	การประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อตของอุปกรณ์มอเตอร์							
2.	การจัดเก็บเครื่องมือ และทำความสะอาดเครื่องมือ							
3.	รายงานผลการทำงาน							

ผู้ตรวจ.....

(.....)

1. วัตถุประสงค์

1. ผู้ฝึกสามารถตรวจสอบ และประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อตได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐาน ของสถานประกอบการ
2. ผู้ฝึกสามารถจัดเก็บเครื่องมือ และทำความสะอาดเครื่องมือได้ถูกต้องตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานของสถานประกอบการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไขควงชุด
2. ประแจชุด
3. ประแจเลื่อน
4. แคลมป์มิเตอร์
5. ไขควงวัดไฟ
6. ประแจคอม้า
7. คีมล็อค
8. คีมถ่างแหวน
9. คีมหนีบแหวน
10. คีมปากจิ้งจก
11. ค้อน
12. ประแจหกเหลี่ยม
13. มัลติมิเตอร์
14. ไฟฉาย
15. แว่นตานิรภัย
16. ผ้าทำความสะอาด
17. ถุงมือผ้า
18. ถุงมือหนัง
19. รองเท้าเซฟตี้
20. เอียร์ปลั๊ก
21. กระบอกอัดจารบี
22. กล่องเครื่องมือ

23. ผ้าปิดจมูก
24. หมวก
25. สเปรย์จาระบี
26. น้ำยากัดสนิม
27. น้ำยาตรวจสอบรอยรั่ว

3. ขั้นตอนปฏิบัติงาน

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	คำอธิบาย	ข้อควรระวัง
1. การประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อตของอุปกรณ์มอเตอร์	1. เตรียมอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล 2. จัดเตรียมเครื่องมือ 3. ศึกษาคู่มือการใช้งาน และการปฏิบัติงาน 4. ประกอบชิ้นงานที่ต้องขันเกรียวน๊อต 5. ตรวจสอบขนาดของเกลียวชิ้นงาน 6. ตรวจสอบการขัน	ใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน ระวังอันตรายจากการทำงาน และความเสียหายของเครื่องจักร
2. การจัดเก็บเครื่องมือ และทำความสะอาดเครื่องมือ	1. จัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือให้เหมาะสม 2. ทำความสะอาดบริเวณทำการฝึก	
3. รายงานผลการทำงาน	1. ทำการบันทึกผลการตรวจสอบลงในตารางที่กำหนด หรือผู้ฝึกออกแบบตารางเอง	

เอกสารประกอบการฝึก
หน่วยการฝึกที่ 6 การปฏิบัติงานตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงาน ของสถานประกอบกิจการ

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน หน่วยการฝึกที่ 6 : การปฏิบัติงานตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของ สถานประกอบกิจการ หัวข้อวิชาที่ 16 การปฏิบัติตามข้อบังคับเกี่ยวกับการทำงาน หัวข้อย่อยที่ : 1 | เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. บอกวิธีการปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามระเบียบการปฏิบัติงาน และวิธีการปฏิบัติงาน
2. ให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่างๆ ได้เหมาะสมตามที่สถานประกอบการกำหนด

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ข้อบังคับเกี่ยวกับการทำงานของสถานประกอบการ

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

บรรณานุกรม :

1. ข้อบังคับเกี่ยวกับการทำงานของสถานประกอบการ

1.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (Safety Health and Environmental)

อุบัติเหตุ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสร้างความเสียหายอย่างไม่คาดหมายและเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบต่อการทำงานทรัพย์สินและบุคคล สิ่งต้องคำนึงถึงเสมอในการปฏิบัติงานคือความปลอดภัย หากการป้องกันไม่รัดกุมเพียงพออาจก่อให้เกิดความเสียหายทั้งผู้ปฏิบัติงาน ผลิตภัณฑ์และเครื่องจักรได้

การเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งจะมีผลเสียต่อองค์กร ได้แก่ เสียหายต่อทรัพย์สิน เสียชีวิต เสียอวัยวะหรือพิการ เสียอิสรภาพต้องโทษทางกฎหมาย เสียเวลากู้สถานการณ์เสียขวัญและกำลังใจ เสียเวลาฟื้นฟูสภาพจิตใจ เสียประสิทธิ์ภาพการทำงาน เสียชื่อเสียง

1.2 การสร้างความปลอดภัยในการทำงาน

หัวใจสำคัญของการทำงาน คือ การช่วยกันสร้างความปลอดภัยในการทำงานโดยวิธีการป้องกัน (Passive หรือ Prevention) มิให้เกิดขึ้น ได้แก่ การอบรมให้ความรู้ความเข้าใจ ที่ถูกต้องก่อนเข้าปฏิบัติงาน การติดตามประเมินผลพฤติกรรมในการทำงานของพนักงาน และสภาพแวดล้อมสถานที่ทำงาน และโดยวิธีปกป้อง (Active หรือ Protection) ได้แก่ การนำเอาอุปกรณ์ภายนอกมาปกป้องอวัยวะ ปกปิดผลิตภัณฑ์และปกคลุมเครื่องจักรที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน เพื่อผ่อนหนักให้เบาลงเพื่อเป็นการสร้างความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องยึดหลักการ 3E ได้แก่

- การใช้ความรู้ทางวิชาการ ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering- E) คือ ในด้านการออกแบบ และคำนวณเครื่องจักร เครื่องมือ ที่มีสภาพการใช้งานที่ปลอดภัยที่สุด การติดตั้งเครื่องป้องกันอันตรายให้แก่ส่วนที่เคลื่อนไหว หรืออันตรายของเครื่องจักร การวางผังโรงงานระบบไฟฟ้า แสงสว่าง เสียง การระบายอากาศ เป็นต้น
- การให้การศึกษา หรือการฝึกอบรม (Education-E) คือ และแนะนำคนงาน หัวหน้างาน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงาน ให้มีความรู้ความเข้าใจในการป้องกันอุบัติเหตุ และการสร้างความปลอดภัยในงานให้รู้ว่าอุบัติเหตุจะเกิดขึ้น และป้องกันได้อย่างไร และจะทำงานวิธีใดจะปลอดภัยที่สุด เป็นต้น
- การใช้มาตรการบังคับควบคุม (Enforcement-E) คือ การกำหนดวิธีการทำงานอย่างปลอดภัย และการควบคุมบังคับอย่างจริงจังและเข้มงวดกัดขัน ให้คนงานปฏิบัติตามเป็นกฎระเบียบปฏิบัติ และต้องประกาศให้ทราบทั่วกันหากผู้ใดฝ่าฝืน หรือไม่ปฏิบัติตามจะต้องถูกลงโทษ เพื่อให้เกิดจิตสำนึก เกิดเป็นวัฒนธรรมองค์กรขึ้น และหลีกเลี่ยง การกระทำที่ไม่ถูกต้อง หรือเป็นอันตราย

ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องศึกษา และปฏิบัติตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบกิจการอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัยสูงสุด

1.3 หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษา และรู้จักกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ได้แก่

1. รับการฝึกอบรมในการใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธีก่อนควบคุมเครื่องจักร
2. ต้องเชื่อฟัง หรือปฏิบัติตามคำสั่งของหัวหน้างานผู้ควบคุมโดยเคร่งครัด
3. แต่งกายให้รัดกุมเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ไม่สวมเครื่องประดับต่างๆ
4. ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องจักร ว่าอยู่ในสภาพพร้อมทำงานหรือไม่
5. ไม่ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ที่ยังไม่ได้รับคำแนะนำวิธีการใช้
6. ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายทุกครั้ง เมื่อปฏิบัติงาน
7. ไม่เล่น หรือหยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงาน
8. ถ้าเครื่องมือ อุปกรณ์หรือเครื่องจักรชำรุดขณะปฏิบัติงาน ต้องแจ้งหัวหน้างานผู้ควบคุมทราบทันที
9. ถ้าเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน ต้องแจ้งหัวหน้างานผู้ควบคุมทราบทันที
10. เมื่อเลิกปฏิบัติงาน ต้องทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักร พื้นโรงงานให้สะอาด ปราศจากเศษโลหะ และคราบน้ำมัน
11. งานแต่ละประเภท จะมีกฎความปลอดภัยเฉพาะ ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษา และปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด
12. ขณะปฏิบัติงาน จะต้องเอาใจจดจ่ออยู่กับงานที่ตนเองรับผิดชอบ อย่าเหม่อลอย
13. ในการยกชิ้นงานที่หนัก ควรจะต้องตรวจสอบก่อนว่า สามารถยกคนเดียวได้หรือไม่ หากยกคนเดียวไม่ได้ควรเรียกเพื่อนใกล้เคียงมาช่วยยก
14. การถือเครื่องมือ อุปกรณ์มีคมทุกประเภท ให้หันเอาคมตัดออกจากตัวผู้ถือ และควรระมัดระวังในการถือ
15. เครื่องจักรแต่ละตัวต้องมีสวิทช์หยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop)

1.4 กิจกรรมภายในสถานประกอบการ

สถานประกอบการแต่ละแห่งจะมีกิจกรรมให้พนักงานเข้าร่วมแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของลักษณะองค์กร ซึ่งกิจกรรมที่เป็นที่นิยมของสถานประกอบการ จะเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานควรให้ความร่วมมือ ได้แก่

1.4.1 กิจกรรม 5 ส เป็นกิจกรรมเชิงปฏิบัติในองค์กรการทำงาน โดยเป็นการจัดระเบียบสถานที่ทำงานให้สะอาด ถูกสุขลักษณะ เพื่อเสริมประสิทธิภาพในการทำงานภายในองค์กรให้ดียิ่งขึ้น โดยหลักการ **5**ส มีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในองค์กรการทำงานของประเทศญี่ปุ่น ดังนั้นประเทศไทยรับหลักการนี้มาเป็นแนวทางพัฒนาการทำงานด้วยการปรับใช้ให้เหมาะสม โดยหลักการ 5 ส เป็นแนวทางการปฏิบัติที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเนื่องจาก ทำให้สภาพแวดล้อมการทำงานดีขึ้น สถานที่ทำงานสะอาด บุคคลมีระเบียบวินัย เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานมีอายุการใช้งานนาน ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น ทั้งยังใช้งบประมาณในการปฏิบัติต่ำอีกด้วย

หลักการ 5 ส ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบด้วยกันดังนี้

1. สะสาง คือ การแยกของที่ต้องการใช้ออกจากของที่ไม่ต้องการใช้แล้ว

2. สะดวก คือ การจัดวางสิ่งของให้เป็นระเบียบและปลอดภัย

3. สะอาด คือ การทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงาน

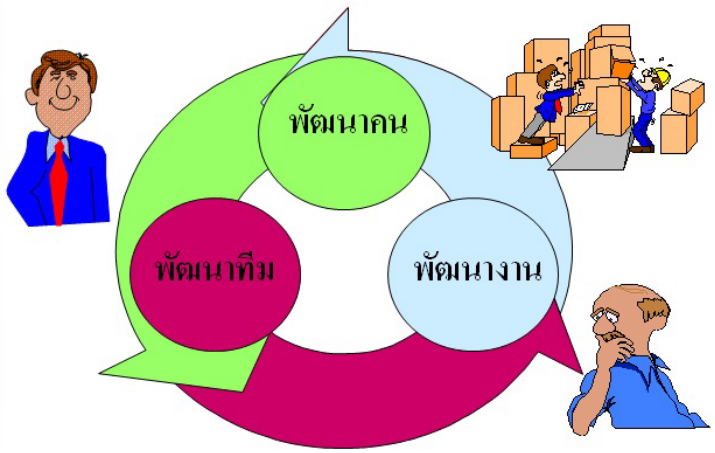
4. สุขลักษณะ คือ การรักษาความสะอาดอย่างถูกสุขลักษณะตลอดไป

5. สร้างนิสัย คือ การอบรมและปฏิบัติการทำความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยให้กลายเป็นนิสัย

รูปที่ 1 กิจกรรม 5 ส ในโรงงาน

1.4.2 กิจกรรมคิวซีไซเคิล เป็นกิจกรรมที่สร้างความร่วมมือร่วมใจในการสร้างผลงานให้ได้คุณภาพตามเป้าหมาย โดยการค้นหาจุดอ่อน และหาสาเหตุแห่งปัญหา แล้วระดมปัญญาแก้ไขปรับปรุงและว่างแผนคุณภาพอย่างเป็นระบบ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น วิธีการบริหารนี้ได้ถูกคิดขึ้นโดย **Dr.Deming** ชาวอเมริกัน ต่อมาชาวญี่ปุ่นได้พัฒนาแนวคิดดังกล่าวจนกระทั่งกลายเป็นกระบวนการในการพัฒนาและปรับปรุงการทำงาน อย่างต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพ คำว่า **Q.C.C.** ประกอบไปด้วยคำ **3** คำที่มีความหมายดังนี้ คือ

- **Q** คือ **Quality** หมายถึง คุณภาพใน **3** ด้านหลัก ได้แก่ คุณภาพงาน คุณภาพชีวิต และคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- **C** คือ **Control** หมายถึง การควบคุมหรือการกระทำ ให้คุณภาพทั้ง **3** ข้างต้นอยู่ในระดับที่ต้องการ หรือ ในระดับมาตรฐานที่ดี
- **C** คือ **Circle** หมายถึง วงจรควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่อง **7** ขั้นตอน และยังหมายถึงวงจรเดมมิ่งอันประกอบด้วย **P.D.C.A.** ซึ่งย่อมาจาก **Plan** (การวางแผน), **Do** (การปฏิบัติตามแผน), **Check** (การตรวจสอบ), **Action** (การปรับปรุงการดำเนินการอย่างเหมาะสม)



รูปที่ **2** กิจกรรมคิวซีไซเคิล

กิจกรรมของ **Q.C.C.** แบ่งออกได้เป็น **2** ประเภท คือ

1. กิจกรรมที่สามารถวัดหรือคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้
2. การเพิ่มผลผลิต
3. การลดจำนวนของเสียของผลิตภัณฑ์
4. การลดจำนวนของลูกค้าที่ส่งคืน เนื่องจากผลผลิตภัณฑ์ที่ส่งไปไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ
5. การลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ลง
6. กิจกรรมที่มาสามารถวัดหรือคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้
7. ทำให้ความร่วมมือของพนักงานดีขึ้น
8. ทำให้ขวัญและกำลังใจของพนักงานดีขึ้น
9. ทำให้พนักงานมีความรับผิดชอบสูงขึ้น
10. ลดความขัดแย้งในการทำงานลง

การทำกิจกรรม **Q.C.C.** ให้ประสบผลสำเร็จนั้น จำเป็นต้องต้องได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกคน ภายใต้ความเห็นชอบและสนับสนุนของผู้บริหารในองค์กร พนักงานต้องให้ความสำคัญและมองเห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวจึงจะบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. เครื่องมือใดที่ใช้ในการตรวจสอบความเร็วรอบของมอเตอร์

ก. โอห์มมิเตอร์

ข. บาร์รอมิเตอร์

ค. ทาโคมิเตอร์

ง. เทอร์โมมิเตอร์

2. ข้อใดเป็นชนิดของอุปกรณ์เชื่อมต่อมอเตอร์

ก. ข้อต่อสายน้ำมัน

ข. ขั้วต่อสายไฟ

ค. ข้อต่อสายลม

ง. ข้อต่อสายดิน

3. ข้อใดเป็นวิธีการตรวจสอบขดลวดกำเนิดความร้อน

ก. ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัด

ข. ใช้เทอร์โมมิเตอร์ตรวจวัด

ค. ใช้บาร์รอมิเตอร์ตรวจวัด

ง. ใช้ไมโครมิเตอร์ตรวจวัด

4. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบสายดินของเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์

ก. ป้องกันไฟฟ้ารั่ว

ข. ป้องกันไฟฟ้าช็อต

ค. ป้องกันไฟตก

ง. ป้องกันไฟไหม้

5. ข้อใดไม่ถูกต้องเมื่อข้อต่อสายไฟหลวม

ก. กระแสไฟและแรงดันมาครบ ๓ เฟส

ข. เกิดความร้อน

ค. เกิดการช็อต

ง. เกิดการไหม้

6. วัสดุใดเหมาะสมที่สุดในการนำมาทำแท่งนำสายดิน

ก. เหล็ก

ข. ทองแดง

ค. ทองเหลือง

ง. ทองคำ

7. อุปกรณ์ใดที่ใช้ในการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์

ก. มัลติมิเตอร์

ข. อิเลคทริคมิเตอร์

ค. เทอร์โมมิเตอร์

ง. ไมโครมิเตอร์

8. หากตรวจพบว่าค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์สูงจะเกิดจากสาเหตุใด

ก. สายไฟขาด

ข. ลูกปืนแตก

ค. ใบพัดลมหัก

ง. มอเตอร์สกปรก

9. เครื่องมือชนิดใดใช้ในการตรวจสภาพความตึงของสายพาน โซ่

ก. แมนชั่นมิเตอร์

ข. แอคชั่นมิเตอร์

ค. เทนชั่นมิเตอร์

ง. สายพานสึก

10. ข้อใดเป็นการบำรุงรักษาโซ่ที่ดีที่สุดในระบบส่งกำลัง

ก. ชโลมด้วยน้ำมันหล่อลื่น

ข. พ่นสีกันสนิม

ค. เคลือบจาระบี

ง. ชโลมด้วยน้ำมันมะพร้าว

11. สิ่งใดที่ไม่ต้องบันทึกในใบรายงานผลเครื่องจักรกลพื้นฐานและมอเตอร์

ก. สายไฟขาด

ข. ลูกปืนแตก

ค. สายพานสึกหรอ

ง. สายดินคดงอ

12. อะไรที่ต้องบันทึกลงในรายงานการตรวจมอเตอร์

ก. ความเร็วรอบของมอเตอร์

ข. แรงดันไฟฟ้า

ค. น็อตยึดฐานมอเตอร์

ง. สภาพสี

	ก	ข	ค	ง
1			×	
2		×		
3	×			
4		×		
5	×			
6		×		
7	×			
8		×		
9			×	
10	×			
11				×
12	×			

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1 Machinery Maintenance Technician (Automotive Parts Industry) Level 1 **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน	
		หน่วยการฝึกที่ 6 : การปฏิบัติงานตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของ สถานประกอบกิจการ หัวข้อวิชาที่ 17 การปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน	
		หัวข้อย่อยที่ : 1-2	เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. บอกวิธีการปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามระเบียบการปฏิบัติงาน และวิธีการปฏิบัติงาน
2. ให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่างๆ ได้เหมาะสมตามที่สถานประกอบการกำหนด

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. ข้อบังคับเกี่ยวกับการทำงานของสถานประกอบการ

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

บรรณานุกรม :

1. มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานของสถานประกอบการ

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอในการปฏิบัติงานในโรงงานคือความปลอดภัย โดยเฉพาะการผลิตในภาคอุตสาหกรรมซึ่งมีความเสี่ยงที่จะได้รับ อันตรายจากการทำงานสูง หากการป้องกันไม่รัดกุมเพียงพออาจก่อให้เกิดความเสียหายทั้งผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบและเครื่องจักรในการผลิต อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องจักรโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และความประมาทของผู้ปฏิบัติงานเอง นอกจากนี้แล้วสภาพแวดล้อม ในการทำงาน เช่น การวางผังโรงงาน อากาศ แสงสว่าง หรือเสียงก็อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ หากสิ่งเหล่านั้นมีความบกพร่องและผิดจาก มาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังนั้นความปลอดภัยในการทำงานจึงเป็นหัวใจสำคัญของการทำงาน เมื่อมีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องแล้วนั้น โอกาสที่จะประสบอันตรายในขณะทำงานย่อมลดน้อยลง

ความปลอดภัยในการทำงาน คือ สภาพที่ปลอดภัยจากอุบัติภัยต่างๆอันจะเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สินในขณะที่ปฏิบัติงาน ซึ่งก็คือ สภาพการทำงานที่ถูกต้องโดยปราศจาก "อุบัติเหตุ" ในการทำงานนั่นเอง

อุบัติเหตุ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดหมายและเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบกระเทือนต่อการาน ทำให้ทรัพย์สินเสียหายหรือ บุคคลได้รับบาดเจ็บ การเกิดอุบัติเหตุนั้นมักจะมีตัวการที่สำคัญอยู่ 3 ประการ คือ

- ตัวบุคคล คือ ผู้ประกอบการงานในหน้าที่ต่างๆ และเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ
- สิ่งแวดล้อม คือ ตัวองค์กรหรือโรงงานที่บุคคลนั้นทำงานอยู่
- เครื่องมือ เครื่องจักร คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ มีดังนี้

1. สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยในการทำงาน อันได้แก่
   - เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ในการทำงานที่ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ
   - พื้นที่ทำงานสกปรกหรือเต็มไปด้วยเศษวัสดุ น้ำหรือน้ำมัน
   - ส่วนที่เป็นอันตรายหรือส่วนเคลื่อนไหวของเครื่องจักรไม่มีที่กำบังหรือป้องกันอันตราย
   - การวางผังไม่ถูกต้อง การจัดเก็บสิ่งของไม่เป็นระเบียบ
   - สภาพการทำงานไม่ปลอดภัย เช่น เสียงดัง อากาศร้อน มีฝุ่นละออง

2. การกระทำที่ไม่ปลอดภัยเป็นสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ คิดเป็น 85% ของการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด การกระทำที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่
   - การกระทำที่ขาดความรู้ ไม่ถูกวิธีหรือไม่ถูกขั้นตอน
   - ความประมาท พลั้งเผลอ เหม่อลอย

- การมีนิสัยชอบเสี่ยง หรือเจตนาหลีกเลี่ยงเพื่อความสะดวกสบาย
- การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยในการทำงาน
- การทำงานโดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคค
- ใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมหรือผิดประเภท
- การทำงานโดยสภาพร่างกายหรือจิตใจไม่ปกติ
- ความรีบร้อนเพราะงานต้องการความรวดเร็ว

การป้องกันอุบัติเหตุ มีหลักการหรือวิธีโดยแบ่งออกเป็น 3 สถานการณ์คือ

1. การป้องกันก่อนการเกิดอุบัติเหตุ คือการป้องกันหรือมีการเตรียมการล่วงหน้า เพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ โดยมีหลักการต่างๆ เช่น

1.1 หลักการ 5 ส. สู่การป้องกันอุบัติเหตุ เช่น

- สะสาง หมายถึงการแยกแยะงานดี-งานเสีย ใช้-ไม่ใช้
- สะดวก หมายถึงการจัดการ จัดเก็บให้เป็นระเบียบเป็นหมวดหมู่
- สะอาด หมายถึงการทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักรอุปกรณ์ สถานที่ก่อนและหลังการใช้งาน
- สุขลักษณะ หมายถึงผู้ปฏิบัติงานต้องรักษาสุขอนามัยของตัวเอง เครื่องมือ และสถานที่ สร้างนิสัย หมายถึงการสร้างนิสัยที่ดี

1.2 กฎ 5 รู้

- รู้ งานที่ปฏิบัติว่ามีอันตรายอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร
- รู้ การเลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์
- รู้ วิธีการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์
- รู้ ข้อจำกัดการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์
- รู้ วิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์

1.3 ปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับ

2. การป้องกันขณะเกิดอุบัติเหตุ หมายถึงการเตรียมตัวล่วงหน้า เป็นการลดอันตรายให้น้อยลงหรือไม่เกิดอันตรายเลย มีหลักการดังนี้คือ

2.1 การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเพื่อป้องกันอวัยวะของร่างกาย ดังนี้

- หมวกนิรภัย
- อุปกรณ์ป้องกันใบหน้า ดวงตา
- อุปกรณ์ลดเสียง ป้องกันหู
- อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ
- อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย แขนขา
- อุปกรณ์ป้องกันมือ
- อุปกรณ์ป้องกันเท้า

2.2 การปฏิบัติงานโดยใช้การ์ดเครื่องจักร

- การ์ดเครื่องกลึง
- การ์ดเครื่องเจียระไน
- การ์ดปิดส่วนที่หมุนของเครื่องจักร เช่น ฟันเฟือง

3. การป้องกันหลังการเกิดอุบัติเหตุ คือการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนขึ้น หรือมีการลดอันตรายที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3.1 การอพยพ การขนย้าย หลังการเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะมีการตกใจ ตื่นกลัว ดังนั้นควรมีการวางแผนการอพยพ หรือการขนย้ายผู้ป่วยอย่างถูกวิธี

3.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อลดอันตรายให้น้อยลง เช่น การห้ามเลือด การผายปอด

3.3 การสำรวจความเสียหายหลังการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ผู้บาดเจ็บ สถานที่

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการรักษาความปลอดภัยในการทำงาน ประกอบด้วย

1. เครื่องแต่งกาย และแบบฟอร์มที่เหมาะสมของผู้ปฏิบัติงาน อาทิ ชนิดและแบบของเสื้อผ้า ทรงผม ถุงมือ รองเท้า แว่นตานิรภัย การสวมเครื่องประดับและอื่นๆมีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด

2. อาคารโรงงาน พิจารณาในด้านวัสดุที่ใช้ก่อสร้างอาคารมีความทนไฟเพียงใด ทนต่อการผุกร่อนและมีอายุงานเท่าใด การออกแบบและการติดตั้งไฟฟ้า ระบบท่อลมอัด ท่อน้ำ ท่อไอน้ำหรือท่ออื่นๆมีความปลอดภัยเพียงใด สภาพพื้นโรงงานมีความคงทน และสะอาดเรียบร้อยเพียงใด

3. เครื่องมือเครื่องจักรกล มีการป้องกันอันตรายไว้เพียงใด และมีการจัดวางไว้ที่ต่ำแหน่งที่เหมาะสมเพียงใด

4. ทำความสะอาดเรียบร้อย ตรวจสอบสภาพความพร้อม และวินัยของพนักงานทำความสะอาดประจำโรงงาน

5. แสงสว่างภายในโรงงาน พิจารณาในด้านตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของระบบโครมไฟฟ้า เพื่อให้ความเข้มส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่เพียงพอและไม่เกิดเงาหรือแสงสะท้อน รวมทั้งการเลือกชนิดของหลอดไฟที่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน

6. การระบายอากาศ พิจารณาของการไหลเวียนอากาศเข้าออกจากบริเวณทำงาน รวมทั้งคุณภาพของอากาศด้วย อาทิ ความชื้นสัมพัทธ์อุณหภูมิอากาศ ปริมาณฝุ่นละออง กลิ่น ควันพิษที่มีอยู่ในอากาศนั้น

7. ระบบการจัดเก็บและการดูแลควบคุมวัสดุ มีการแยกประเภทของวัสดุออกตามประเภทหรือไม่ อาทิ เป็นประเภทโลหะ สารไวไฟ สารพิษ สารเคมีพิเศษต่างๆ รวมทั้งการกำจัดเศษวัสดุที่เลิกใช้แล้วอย่างใดบ้าง

8. ระบบฉุกเฉิน อาทิ การปฐมพยาบาล การดับเพลิง ทางหนีไฟ ทางออกฉุกเฉิน เครื่องช่วยชีวิต เครื่องขยายเสียง ระบบสัญญาณเตือนภัย ระบบสื่อสารภายในและภายนอก การช่วยเหลือและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

3. แหล่งที่มีความเสี่ยงเป็นจุดกำเนิดของอันตราย

การตรวจสอบความพร้อมของบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อควบคุมอันตรายทั่วๆ ไป ควรดำเนินการดังนี้

3.1 ความเป็นระเบียบและการดูแลรักษาความสะอาดโรงงาน

1. พื้นเรียบ ไม่มีหลุม, ช่องเปิด, ไม่ลื่น
2. จัดวางสิ่งของเป็นระเบียบ ตามหมวด ประเภทการใช้งาน
3. ไม่มีเศษโลหะ, ตะปู,ของแข็ง,ของมีคม วางในบริเวณที่มีการทำงาน,ทางเดิน
4. ระบุเส้นทางพื้นที่ตั้งและจัดวางวัสดุอุปกรณ์ตามแผนผังโรงงาน

5. พื้นเรียบ ไม่มีหลุม บ่อ,หลุม,พื้นต่างระดับ,ช่องเปิด
6. มีความกว้างเพียงพอขณะรถวิ่งสวนกัน
7. ไม่มีสิ่งกีดขวาง,ปิดบังมุมมอง ปิดบังกีดขวางทางเข้า-ออก
8. มีทางระบายน้ำและสามารถใช้งานได้
9. ทางเดินมีความตามที่กฎหมายกำหนด(ไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร)
10. มีป้ายแสดงเขตทาง,ป้ายบ่งชี้,ป้ายห้ามเข้าเขตอันตรายบริเวณในเส้นทาง
11. ขีดเส้น, ทาสี กำหนดทางเดินเท้า,ทางเดินพาหนะและที่วางของไว้ชัดเจน

3.2 เครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบัน

1 มีป้ายห้าม,ป้ายเตือนให้ระวังจุดที่อาจทำให้เกิดอันตราย

2 มีระบบป้องกันการเดินเครื่องและปุ่มหยุดฉุกเฉินที่สามารถเห็นและใช้ได้

3 เครื่องจักรมี การ์ดป้องกันจุดหมุน,จุดตัด,จุดหนีบและจุดที่อาจทำอันตราย

4 มีระบบแจ้งเตือนอันตรายเช่นเสียง,ไฟวาบเมื่อเกิดความผิดปรกติ

5 มีระบบป้องกันหรือตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อเกิดการรั่ว,การลัดวงจร,ใช้เกินกำลัง

6 มีระบบสายดิน,ป้องกันฟ้าผ่าหรืออื่นๆตามประภทของเครื่องจักรนั้นๆ

3.3 การจัดพื้นที่ในการทำงานแสงสว่าง,ความร้อน,เสียงดัง

1. มีแสงสว่างเพียงพอเหมาะสมกับงานตามมารตฐานกฎหมายกำหนด
2. มีการควบคุมอุณหภูมิและระบายอากาศ สม่ำเสมอในบริเวณพื้นที่ทำงาน
3. บริเวณที่ทำงานเสียงดังไม่เกิน 85 dBAหากเกินต้องมีการบังคับใช้ PPE

4 มีการควบคุมบริเวณที่ทำงานตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

3.4 การป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร,เครื่องมือ,เครื่องใช้

1 มีป้ายห้าม,ป้ายเตือนให้ระวังห้ามผ่านเข้าเขตที่อาจทำให้เกิดอันตราย

2 มีระบบป้องกันการเดินเครื่องและปุ่มหยุดฉุกเฉินที่สามารถเห็นและใช้ได้

4 มีระบบแจ้งเตือนอันตรายเช่นเสียง,ไฟวาบเมื่อเกิดความผิดปรกติ

4 มีระบบแจ้งเตือนอันตรายเช่นเสียง,ไฟวาบเมื่อเกิดความผิดปรกติ

5 มีการตรวจสภาพตามวาระ,ตามกฎหมายกำหนด

3.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล PPE

1 มีการอบรมให้ทราบสาเหตุการเกิด,การป้องกันและวิธีใช้ PPE

2 มีป้ายเตือน,ป้ายบังคับให้สวม,ใส่,ใช้ เครื่องป้องกัน PPE ตลอดเวลาทำงาน

3 จัดหา ,ปรับปรุง,เครื่องป้องกันให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้และเหมาะสมกับงาน

4. ป้าย หรือสัญลักษณ์เตือนอันตรายต่างๆ

ตาม มอก. 635 เล่ม 1 ได้กำหนดสีเพื่อความปลอดภัย, รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย, เครื่องหมายเสริม และขนาดของเครื่องหมายและตัวอักษรของป้ายสัญลักษณ์ เพื่อความปลอดภัยที่ใช้สื่อความหมายต่าง ๆ แทนการใช้ข้อความ โดยมีสาระสำคัญดังนี้

1. สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัด
2. รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย
3. เครื่องหมายเสริม
4. ขนาดของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย
5. ตัวอย่างเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและความหมาย
6. ข้อแนะนำในการเลือกและการใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

5. สีเพื่อความปลอดภัย คือ สีที่กำหนดในการบอกความหมายเพื่อความปลอดภัย ตาม มอก. 635 เล่ม 1 กำหนดให้ใช้สีเพื่อความปลอดภัย

ตารางที่ 1 สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัด

สีเพื่อความปลอดภัย	สีตัด	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้งาน
สีแดง (1)	สีขาว	- หยุด	- เครื่องหมายหยุด - เครื่องหมายอุปกรณ์หยุดฉุกเฉิน - เครื่องหมายห้าม
สีเหลือง	สีดำ	- ระวัง - มีอันตราย	- ชี้บ่งว่ามีอันตราย (เช่น ไฟ , วัตถุระเบิด , กัมมันตภาพรังสี , วัตถุมีพิษ และอื่นๆ - ชี้บ่งถึงเขตอันตราย , ทางผ่านที่มีอันตราย ,

สีเพื่อความปลอดภัย	สีตัด	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้งาน
			เครื่องกีดขวาง (2) - เครื่องหมายเตือน
สีฟ้า	สีขาว	- บังคับให้ต้องปฏิบัติ	- บังคับให้ต้องสวมเครื่องป้องกันส่วนบุคคล - เครื่องหมายบังคับ
สีเขียว	สีขาว	- แสดงภาวะปลอดภัย	- ทางหนี - ทางออกฉุกเฉิน - ฝักบัวชำระล้างฉุกเฉิน - หน่วยปฐมพยาบาล - หน่วยกู้ภัย - เครื่องหมายสารนิเทศแสดงภาวะปลอดภัย

หมายเหตุ

(1) สีแดงยังใช้ได้สำหรับอุปกรณ์เกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย อุปกรณ์ดับเพลิงและตำแหน่งที่ตั้งอีกด้วย

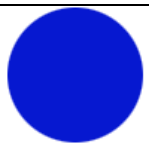
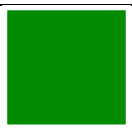
(2) อาจใช้สีแดงส้มวาวแสงแทนสีเหลืองได้ แต่ไม่ให้ใช้แทนสีเหลืองกับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยตามตารางที่ 2 สีแดงส้มวาวแสงนี้มองเห็นเด่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะที่มืดมัว

6. รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยโดยมีสี รูปแบบ และสัญลักษณ์ หรือข้อความแสดงความหมายโดยเฉพาะเพื่อความปลอดภัย

1. รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและสีที่ใช้ แบ่งเป็น 4 ประเภท ตามจุดประสงค์ของการแสดงความหมาย
2. ให้แสดงสัญลักษณ์ภาพไว้ตรงกลางของเครื่องหมายโดยไม่ทับแถบขวางสำหรับเครื่องหมายห้าม
3. ในกรณีที่ไม่มีสัญลักษณ์ภาพที่เหมาะสมสำหรับสื่อความหมายตามที่ต้องการให้ใช้เครื่องหมายทั่วไปสำหรับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยแต่ละประเภท ร่วมกับเครื่องหมายเสริม

ตารางที่ 2 รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

ประเภท	รูปแบบ	สีที่ใช้	หมายเหตุ
เครื่องหมายห้าม		สีพื้น : สีขาว สีของแถบตามขอบวงกลมและแถบขวาง: สีแดง สีของสัญลักษณ์ภาพ:สีดำ	-พื้นที่ของสีแดงต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 35 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายเตือน		สีพื้น : สีเหลือง สีของแถบตามขอบ : สีดำ สีของสัญลักษณ์ภาพ:สีดำ	-พื้นที่ของสีเหลืองต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายบังคับ		สีพื้น : สีฟ้า สีของแถบตามขอบ : สีขาว	- พื้นที่ของสีฟ้าต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายสารนิเทศเกี่ยวกับภาวะปลอดภัย		สีพื้น : สีเขียว สีของแถบตามขอบ : สีขาว	- พื้นที่ของสีเขียวต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย - อาจใช้รูปแบบเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้

7. เครื่องหมายเสริม

หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยโดยมีสี รูปแบบ และข้อความเพื่อใช้ร่วมกับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยในกรณีที่จำเป็น

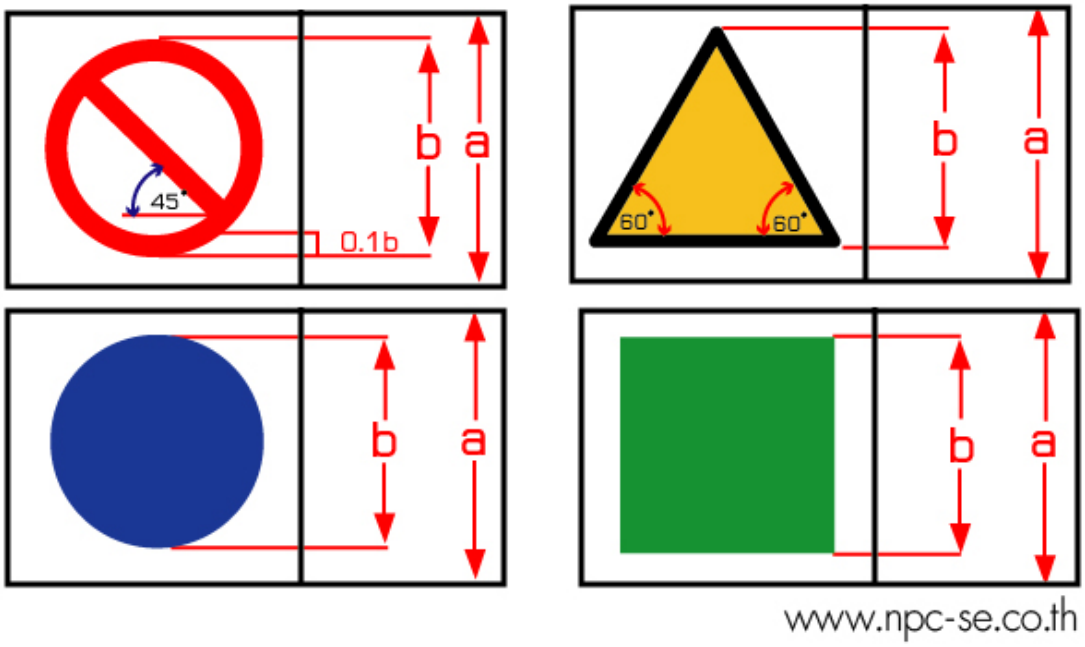
- รูปแบบของเครื่องหมายเสริม เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- สีพื้นให้ใช้สีเดียวกับสีเพื่อความปลอดภัย และสีของข้อความให้ใช้สีตัด หรือสีพื้นให้ใช้สีขาว และสีของข้อความให้ใช้สีดำ
- ตัวอักษรที่ใช้ในข้อความ

- ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกันมากกว่าร้อยละ 10
- ลักษณะของตัวอักษรต้องดูเรียบง่าย ไม่เขียนแรเงาหรือลวดลาย
- ให้แสดงเครื่องหมายเสริมไว้ใต้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย ดังตัวอย่างในรูป

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการแสดงเครื่องหมายเสริมเพื่อความปลอดภัย

	←	**เครื่องหมายความปลอดภัย**
	←	**เครื่องหมายเสริม**

8. ขนาดของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย หมายถึง ขนาดของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและตัวอักษรที่ใช้ในเครื่องหมายเสริม กำหนดไว้เป็นแนวทาง



รูปที่ 1 ตัวอย่างขนาดของเครื่องหมายและตัวอักษร

ตารางที่ 4 แสดงขนาดของเครื่องหมายและตัวอักษร

ความสูงของแผ่นเครื่องหมาย (a)	**เส้นผ่านศูนย์กลางหรือความสูงของเครื่องหมาย (b)**	**ความสูงของตัวอักษรในเครื่องหมายเสริม**
75	60	5. 0
100	80	6. 6
150	120	10. 0
225	180	15. 0
300	240	20. 0
600	480	40. 0
750	600	50. 0
900	720	60. 0
1200	960	80.0

	เครื่องหมายห้าม
	เครื่องหมายเตือน
	เครื่องหมายบังคับ
	เครื่องหมายสารนิเทศเพื่อความปลอดภัย

รูปที่ 2 ตัวอย่างเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและความหมาย

6. ข้อแนะนำในการเลือกและการใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

1. การใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยร่วมกับเครื่องหมายเสริม ในกรณีที่ไม่มีเครื่องหมายที่ใช้สัญลักษณ์ภาพ หากต้องการจะแสดงเครื่องหมายตามที่ต้องการ ให้เลือกปฏิบัติดังนี้

1.1 ใช้สัญลักษณ์ภาพที่เหมาะสม ที่ดูแล้วเข้าใจง่ายที่สุด ไม่ต้องแสดงรายละเอียดในสัญลักษณ์ภาพที่ไม่จำเป็นต่อการสื่อความหมาย แต่ใช้เครื่องหมายเสริมร่วมด้วยถ้าจำเป็น

1.2 ใช้เครื่องหมายทั่วไปสำหรับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยแต่ละประเภทร่วมกับเครื่องหมายเสริม

ตารางที่ 5 เครื่องหมายความปลอดภัย

เครื่องหมาย	**ภาพ**
เครื่องหมายห้าม	
เครื่องหมายเตือน	
เครื่องหมายบังคับ	
เครื่องหมายสารนิเทศเกี่ยวกับภาวะปลอดภัย	

2. การใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย เพื่อจุดประสงค์ในการสื่อความหมายมากกว่า 1 ความหมาย

2.1 ไม่ควรสื่อความหมายโดยการใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย ร่วมกับเครื่องหมายเสริมที่มีข้อความสื่อความหมาย 2 ประการ ดังนี้

ตารางที่ 5 การใช้เครื่องหมายที่ถูกต้อง

ผิด		ถูก	
	ใช้ผิด		ควรใช้เครื่องหมายแยกเป็น 2 เครื่องหมาย
			หรือใช้เครื่องหมายวัตุประสงค์ร่วม

3. การใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยสำหรับเงื่อนไขที่แตกต่างกัน เมื่อต้องการใช้เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก. เพื่อแสดงความหมายสำหรับเงื่อนไขที่แตกต่างออกไป แต่การสื่อความหมายยังเหมือนเดิม ให้ใช้สัญลักษณ์ภาพนั้นร่วมกับเครื่องหมายเสริมที่ใช้ถ้อยคำแตกต่างออกไป

ตารางที่ 6 การใช้เครื่องหมายแนะนำ

จากเดิม		แนะนำ	
	ห้ามคนผ่าน ระวังอันตรายจากไฟ		ให้แสดงดังนี้

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. เครื่องมือใดที่ใช้ในการตรวจสอบความเร็วรอบของมอเตอร์

ก. โอห์มมิเตอร์

ข. บาร์รอมิเตอร์

ค. ทาโคมิเตอร์

ง. เทอร์โมมิเตอร์

2. ข้อใดเป็นชนิดของอุปกรณ์เชื่อมต่อมอเตอร์

ก. ข้อต่อสายน้ำมัน

ข. ขั้วต่อสายไฟ

ค. ข้อต่อสายลม

ง. ข้อต่อสายดิน

3. ข้อใดเป็นวิธีการตรวจสอบขดลวดกำเนิดความร้อน

ก. ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัด

ข. ใช้เทอร์โมมิเตอร์ตรวจวัด

ค. ใช้บาร์รอมิเตอร์ตรวจวัด

ง. ใช้ไมโครมิเตอร์ตรวจวัด

4. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบสายดินของเครื่องจักรกลพื้นฐาน และมอเตอร์

ก. ป้องกันไฟฟ้ารั่ว

ข. ป้องกันไฟฟ้าช็อต

ค. ป้องกันไฟตก

ง. ป้องกันไฟไหม้

5. ข้อใดไม่ถูกต้องเมื่อข้อต่อสายไฟหลวม

ก. กระแสไฟและแรงดันมาครบ ๓ เฟส

ข. เกิดความร้อน

ค. เกิดการช็อต

ง. เกิดการไหม้

6. วัสดุใดเหมาะสมที่สุดในการนำมาทำแท่งนำสายดิน

ก. เหล็ก

ข. ทองแดง

ค. ทองเหลือง

ง. ทองคำ

7. อุปกรณ์ใดที่ใช้ในการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์

ก. มัลติมิเตอร์

ข. อิเลคทริคมิเตอร์

ค. เทอร์โมมิเตอร์

ง. ไมโครมิเตอร์

8. หากตรวจพบว่าค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์สูงจะเกิดจากสาเหตุใด

ก. สายไฟขาด

ข. ลูกปืนแตก

ค. ใบพัดลมหัก

ง. มอเตอร์สกปรก

9. เครื่องมือชนิดใดใช้ในการตรวจสภาพความตึงของสายพาน โซ่

ก. แมนชั่นมิเตอร์

ข. แอคชั่นมิเตอร์

ค. เทนชั่นมิเตอร์

ง. สายพานสึก

10. ข้อใดเป็นการบำรุงรักษาโซ่ที่ดีที่สุดในระบบส่งกำลัง

ก. ชโลมด้วยน้ำมันหล่อลื่น

ข. พ่นสีกันสนิม

ค. เคลือบจาระบี

ง. ชโลมด้วยน้ำมันมะพร้าว

11. สิ่งใดที่ไม่ต้องบันทึกในใบรายงานผลเครื่องจักรกลพื้นฐานและมอเตอร์

ก. สายไฟขาด

ข. ลูกปืนแตก

ค. สายพานสึกหรอ

ง. สายดินคดงอ

12. อะไรที่ต้องบันทึกลงในรายงานการตรวจมอเตอร์

ก. ความเร็วรอบของมอเตอร์

ข. แรงดันไฟฟ้า

ค. น็อตยึดฐานมอเตอร์

ง. สภาพสี

	ก	ข	ค	ง
1			×	
2		×		
3	×			
4		×		
5	×			
6		×		
7	×			
8		×		
9			×	
10	×			
11				×
12	×			

	หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ **สาขาอาชีพช่างเทคนิคบำรุงรักษาเครื่องจักรกล** **สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ระดับ 1** **Machinery Maintenance Technician** **(Automotive Parts Industry) Level 1** **รหัสหลักสูตร: 0920022090701**	ใบเตรียมการสอน หน่วยการฝึกที่ 6 : การปฏิบัติงานตามกฎและข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานของ สถานประกอบกิจการ หัวข้อวิชาที่ 18 การปฏิบัติตามข้อบังคับ หัวข้อย่อยที่ : 1-2 | เวลา : 1 ชม.

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ

1. บอกวิธีการปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามกฎระเบียบข้อบังคับของสถานประกอบการ
2. บอกวิธีการจัดการของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตได้ถูกต้องตามมาตรฐานของสถานประกอบกา
3. บอกวิธีการใช้น้ำ ไฟฟ้า แสงสว่าง เชื้อเพลิง และลมให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามมาตรฐานของสถานประกอบการ

วิธีการสอน :

บรรยาย หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

หัวข้อสำคัญ :

1. กฎระเบียบของสถานประกอบการ
2. การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

อุปกรณ์ช่วยฝึก :

ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก

การมอบหมายงาน :

ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

การวัดและประเมินผล :

ทดสอบภาคความรู้แบบปรนัย

บรรณานุกรม :

1. กฎระเบียบของสถานประกอบการเกี่ยวกับความปลอดภัยทั่วไป มีดังนี้

1.1 พนักงานต้องแต่งกายด้วยชุดปฏิบัติงานที่เรียบร้อย ห้ามสวมรองเท้าแตะ

1.2 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสม ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

1.3 พนักงานต้องตรวจสภาพและความพร้อมของเครื่องจักรอุปกรณ์ก่อนลงมือปฏิบัติงาน

1.4 ต้องยึดหลัก 5 ส. ในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ (สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ สร้างนิสัย)

1.5 เดินบนเส้นทางที่กำหนด (ทางสีเขียว) และห้ามวางสิ่งของบนทางเดิน

1.6 ห้ามปฏิบัติงานหรือเดินเครื่องจักร โดยไม่มีหน้าที่

1.7 ห้ามถอดอุปกรณ์ความปลอดภัย ออกจากเครื่องจักร

1.8 ปฏิบัติตามป้ายความปลอดภัย โดยเคร่งครัด

1.9 ปิดเครื่องจักร และรอให้หยุดสนิทก่อนทำการซ่อมบำรุง

1.10 เมื่อพบสภาพผิดปกติให้หยุดเครื่องจักร เรียกหัวหน้างาน (Undon) / หรือพนักงานซ่อมบำรุงมาทำการแก้ไข และคอย จนกว่า ผู้รับผิดชอบจะมาถึง ห้ามทำการแก้ไขโดยลำพัง

1.11 ห้ามสูบบุหรี่ในเขตโรงงาน ยกเว้น บริเวณที่กำหนด (สังเกตุจากป้าย " ที่พักสูบบุหรี่ ")

1.12 เมื่อได้รับบาดเจ็บ หรือมีผลกระทบต่อสุขภาพให้รายงานผู้บังคับบัญชาทันที

2. การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

2.1 ประเภทของเสียที่โรงงานผู้ก่อกำเนิดจะต้องแจ้งและขออนุญาตก่อนจัดการของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือกากอุตสาหกรรม ซึ่งตามประกาศกระทรวงฯ ใช้คำว่า“สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว” หมายถึง สิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโรงงาน รวมถึงของเสียจากวัตถุดิบ ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ของเสียที่เป็นผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ และน้ำทิ้งที่มีองค์ประกอบหรือมีคุณลักษณะที่เป็นอันตราย

2.1 ประเภทของเสีย จำแนกตามแหล่งกำเนิด แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

- ของเสียจากกระบวนการผลิตหลัก เป็นของเสียที่เกิดจากขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ของโรงงาน ชนิดของเสียจากกระบวนการผลิตหลักจึงแตกต่างกันในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม โดยส่วนใหญ่จะเป็นเศษวัตถุดิบและเศษเหลือของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ขนาดหรือคุณภาพ

- ของเสียจากกระบวนการสนับสนุนการผลิต ได้แก่ ระบบผลิตน้ำประปา ระบบผลิตไอน้ำ การซ่อมบำรุง ระบบบำบัดน้ำเสีย ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ เป็นต้น โดยส่วนใหญ่ของเสียที่เกิดขึ้น เช่น กระดาษกรองปนเปื้อนสารเคมี จากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สารเคมีใช้แล้ว เถ้าลอยจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำเรซินและถ่านกัมมันต์จากการผลิตน้ำประปา ผ้าปนเปื้อนน้ำมันและน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วจากแผนกซ่อมบำรุง กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย
- ของเสียจากสำนักงาน บ้านพักอาศัย และโรงอาหารในบริเวณโรงงาน
- ของเสียจากสำนักงาน มีทั้งของเสียจากการปฏิบัติงาน และจากการบริโภคของพนักงาน โดยทั่วไป ได้แก่ กระดาษใช้แล้ว หมึกพิมพ์เสื่อมสภาพ แบตเตอรี่จากอุปกรณ์สำนักงาน กระป๋องน้ำอัดลมขวดน้ำถุงพลาสติกฯลฯ
- ของเสียจากโรงอาหาร ส่วนใหญ่เป็นเศษอาหารที่เหลือ จากการบริโภค และเศษภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร
- ของเสียจากบ้านพักอาศัยในโรงงาน จะมีลักษณะเช่นเดียวกับของเสียจากสำนักงานและโรงอาหาร

2.2 ประเภทของเสีย จำแนกตามความเป็นอันตราย แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

- ของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย หรือมีคุณสมบัติที่เป็นอันตรายซึ่งได้แก่สารไวไฟ สารกัดกร่อนสารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย สารพิษ สารอินทรีย์อันตราย และสารอินทรีย์อันตราย
- ของเสียที่ไม่เป็นอันตราย

2.3 สำหรับประเภทของเสียที่โรงงานผู้ก่อกำเนิดจะต้องแจ้งและขออนุญาตต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการจัดการของเสียเหล่านั้น ได้แก่

- ของเสียจากกระบวนการผลิตหลัก : ทุกชนิดทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายยกเว้น น้ำเสียที่ส่งไปบำบัดนอกโรงงานทางท่อส่ง
- ของเสียจากกระบวนการสนับสนุนการผลิต : ทุกชนิดทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตราย

- ของเสียจากสำนักงาน บ้านพักอาศัยและโรงอาหารในบริเวณโรงงาน : เฉพาะของเสียที่เป็นอันตราย

2.4 หลักเกณฑ์และวิธีการจัดการของเสีย

2.4.1 การจัดการของเสียเองภายในโรงงาน

● การฝังกลบ ให้ดำเนินการฝังกลบ โดยจัดให้มีระบบกันซึม ระบบ การตรวจสอบการรั่วไหล ระบบระบายก๊าซ และระบบ บำบัดน้ำเสียตามความเหมาะสมของชนิดหรือประเภท ของเสียนั้นๆ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

● การเผาของเสีย การเผาของเสียที่ไม่เป็นอันตราย ให้เผาโดยควบคุม ค่ามาตรฐานของมลสารที่ระบายออกจากปล่องให้ เป็นไปตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐาน ควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย

ห้ามเผาของเสียที่เป็นอันตราย เว้นแต่จะได้รับ ความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

● การจัดการวิธีอื่นๆ เช่น การหมักทำปุ๋ย การถมที่ การนำกลับไปใช้ ประโยชน์อีก ฯลฯ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

2.4.2 กรณีที่ต้องการขออนุญาตนำของเสียออกนอกบริเวณโรงงาน

ต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับของเสีย ระบุวิธีการ และผู้รับดำเนินการที่ขออนุญาตจัดการกับของเสียนั้นๆ และต้องได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมก่อน จึงจะสามารถส่งของเสียออกไปจัดการตามวิธีการที่ได้รับอนุญาต

2.5 การจัดการของเสียภายในโรงงานตามหลัก 3Rs

2.5.1 หลัก 3Rs คือ การจัดการของเสียโดยให้ความสำคัญในการลดการเกิดของเสียให้เหลือน้อยที่สุดเป็นลำดับแรก โดยมุ่งเน้น การใช้วัตถุดิบหรือทรัพยากรการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ต่อมาเมื่อเกิด ของเสียแล้วต้องพยายามหาแนวทางการนำกลับไปใช้ซ้ำหรือใช้ใหม่ให้ได้มากที่สุด โดยพิจารณาถึงศักยภาพการใช้ประโยชน์ของของเสียแต่ละประเภทและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เหลือของเสียที่จะต้องบำบัด/กำจัดในปริมาณน้อยที่สุด โดยเลือกใช้วิธีการกำจัดของเสียเป็นวิธีสุดท้าย ซึ่ง 3RS คือ

- Reduce (ลดการใช้หรือใช้น้อยเท่าที่จำเป็น) คือ การลดการใช้ การบริโภคทรัพยากรที่ไม่จำเป็นลง ลดการก่อให้เกิดขยะ

- Reuse (การใช้ซ้ำ) คือ การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด โดยการนำสิ่งของเครื่องใช้ มาใช้ซ้ำ
- Recycle (แปรรูปมาใช้ใหม่) คือ การนำสิ่งของที่ใช้ประโยชน์ในรูปแบบเดิมไม่ได้แล้ว หรือเรียกอีกอย่างว่าเป็นขยะ นำไปจัดการด้วยกระบวนการต่างๆแล้วแปรรูปมาเป็นสิ่งใหม่ จากนั้นก็นำมาใช้ใหม่

รูปที่ 1 การจัดการของเสียตามหลัก 3Rs

2.5.2 โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการจัดการของเสียที่ดีตามหลัก 3Rs จะต้องมีการดำเนินการ ดังนี้

- มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานทั้งในส่วนของการผลิต และกิจกรรมสนับสนุนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดการเกิดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด
- ใช้วิธีจัดการกับของเสียแต่ละประเภทตามศักยภาพการใช้ประโยชน์ เพื่อให้มีของเสียที่ต้องถูกส่งไปกำจัดโดยวิธีฝังกลบในปริมาณน้อยที่สุด
- มีการจัดการของเสียเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ตั้งแต่การจัดเก็บของเสีย การนำไปใช้ ประโยชน์ภายในโรงงาน และการนำออกไปบำบัด/กำจัดภายนอกโรงงาน

2.5.3 แนวปฏิบัติการจัดการของเสียตามหลัก 3Rs

- คัดแยกขยะเพื่อแยกประเภทขยะให้ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม โดยจัดหาถังขยะแยกประเภทไว้ตามจุดต่างๆ ของโรงงาน
- ใช้ลัง/กล่องบรรจุภัณฑ์เป็นภาชนะในการแยกขยะประเภทนั้นๆ จาก กระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถแยกขยะได้ละเอียดขึ้น เช่น ใช้กล่องบรรจุฟิล์มพันพาเลทมาใช้ใส่แกนกระดาษที่ใช้ฟิล์มหมดแล้ว เป็นต้น

- เมื่อแยกประเภทแล้วให้จัดเก็บในภาชนะที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิด ความเสียหายต่อของเสียนั้นจนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์/ขายได้ หรือทำให้เกิดการปนเปื้อนสู่ภายนอก เช่น

  - การจัดเก็บกระดาษภายนอกอาคารต้องเก็บในภาชนะที่มีฝาปิด มิดชิดเพื่อป้องกันความเสียหายจากฝ้าฝน ซึ่งจะเสียราคาเมื่อขาย

  - การจัดเก็บกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียภายนอกอาคาร ต้องเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันน้ำฝนซึ่งจะทำให้ ปริมาณของเสียเพิ่มขึ้นอันจะเป็นการเพิ่มภาระในการกำจัด ของเสีย และอาจทำให้ปนเปื้อนสู่ภายนอกด้วย

- นำระบบ GOLF (Generic On-line flow) มาใช้ในระบบเอกสาร การติดต่อหน่วยงานภายใน และนำระบบ TIK-TOK (Time-In-OK, Time-Out-OK) เข้ามาใช้ในการลงเวลาปฏิบัติงาน เพื่อลดการใช้ กระดาษในสำนักงาน
- คัดแยกเศษเหล็กและนำมาใช้ในการซ่อมแซมหรือเป็นชิ้นส่วน สำหรับงานอื่นๆ ถังขยะแยกประเภทในอาคาร ลังใส่แกนฟิลมพ์ันพาเลท ถังขยะแยกประเภทนอกอาคาร 50
- นำกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (Bio-sludge) ที่ไม่เป็นของเสียอันตราย (เช่น กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียชนิดตะกอนเร่ง หรือ Activated sludge) เศษใบไม้จาก พื้นที่สีเขียว และเศษผัก/ผลไม้/อาหารจากโรงอาหารมาทำปุ๋ยหมัก แล้วใช้ในพื้นที่สีเขียวภายใน บริเวณโรงงาน
- นำฉนวน (Insulation) ชนิดที่เป็นวัสดุใยหิน (Rock wool) จากการซ่อมบำรุงฉนวนที่ไม่สามารถ ใช้งานได้อีกมาผสมกับปุ๋ยเป็นวัสดุปลูกต้นไม้เพื่อใช้ในพื้นที่สีเขียวของโรงงาน
- ของเสียประเภทสารหล่อลื่นจากงานซ่อมโดยเลือกใช้น้ำมันเครื่องชนิดสังเคราะห์ซึ่งมีอายุการใช้งานที่ ยาวนานกว่า ตรวจสอบจุดรั่วไหลเพื่อลดการสูญเสียสารหล่อลื่นและลดการเกิดของเสีย รวมทั้งใช้ ระบบการตรวจสอบ Condition-based monitoring (CBM) เพื่อตรวจสอบสภาพน้ำมันหล่อลื่น นอกเหนือจากการเปลี่ยนสารหล่อลื่นตามกำหนดเพื่อยืดอายุการใช้งานของสารหล่อลื่น
- ลดปริมาณขยะอันตรายโดยใช้ถ่านไฟฉายแบบ Rechargeable และหลอดไฟแบบ T8 และ T5 และเลือกหลอดไฟยี่ห้อที่สามารถส่งคืนซื้อผู้ขายรับกลับไปกำจัดได้

คำสั่ง : จงเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ได้ เป็นจุดตรวจสอบตามคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง

ก. ใช้ป้ายแสดงเครื่องหมายตามมาตรฐานที่สถานประกอบการกำหนดไว้

ข. มีการตรวจสอบความพร้อมก่อนปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล

ค. มีการตรวจสอบการมาปฏิบัติงานของพนักงานซ่อมบำรุงรักษา

ง. มีการตรวจสอบแสงสว่างเพียงพอในจุดปฏิบัติงานซ่อมบำรุง

2. ข้อใดเป็นการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยของเส้นทางเดินในโรงงาน

ก. มีการกำหนดเส้นทางเดินด้วยเส้นสีขาวและสีเหลืองไว้อย่างชัดเจน

ข. มีป้ายแสดงห้ามวางของหรือพาเลทไว้ที่ทางเดินชัดเจน

ค. มีการกำหนดให้พนักงานเดินได้เฉพาะเส้นทางเดินที่ตีเส้นไว้เท่านั้น

ง. มีสัญญาณไฟสีต่างๆ แสดงให้เห็นได้ชัดเจนขณะที่การผลิตมีปัญหา

3. ข้อใด เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในขณะปฏิบัติงานซ่อมบำรุง

ก. มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลถูกต้องครบถ้วน

ข. การทำงานซ่อมบำรุงโดยใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายไม่ถูกวิธี

ค. การทำงานซ่อมบำรุงตามขั้นตอนในคู่มือซ่อมบำรุง

ง. มีการปฏิบัติตามกฎระเบียบของความปลอดภัยที่ตั้งไว้

4. เมื่อเกิดความเสียขึ้นขณะที่ทำการซ่อมบำรุงตจะต้องปฏิบัติอย่างไร

ก. หยุดการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทันที

ข. รายงานหัวหน้าทราบทันทีเพื่อตัดสินใจในขั้นตอนต่อไป

ค. ทำการซ่อมบำรุงต่อไปจนเสร็จ แล้วจึงรายงานหัวหน้า

ง. ทำการซ่อมบำรุงต่อไปโดยไม่ต้องรายงาน

5. ข้อใดเป็นวิธีการจัดการกับของเสียที่นำออกมาจากการเปลี่ยนซ่อมบำรุง

ก. ทำการทิ้งของเสียที่ใช้ไม่ได้ลงถังขยะ

ข. ตรวจสอบชนิดประเภทของเสียก่อนแยกทิ้งตามประเภทขยะ

ค. ส่งชิ้นส่วนของเสียให้พนักงานเก็บขยะนำไปทิ้งตามหน้าที่

ง เก็บรวมเอาไว้ที่แผนกก่อนแล้วค่อยจัดการทิ้งภายหลัง

6. ข้อใดเป็นวิธีจัดการกับของเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น

ก. เทรวมไว้ในถัง ๒๐๐ลิตรเพื่อจำหน่ายต่อไป

ข. เก็บไว้ใช้ต่อทากันสนิมเหล็กได้

ค. ขายให้กับคนรับซื้อของเก่า

ง. นำไปแยกเก็บเพื่อจัดส่งเข้าระบบกำจัดของเสีย

7. ข้อใดเป็นวิธีการใช้ลมไม่ถูกต้องและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ก. ใช้ลมเป่าทำความสะอาดชิ้นงานที่ซ่อมบำรุง

ข. ใช้ลมกับอุปกรณ์ชุดนิวเมตริกส์

ค. ใช้ลมลมเป่าทำความสะอาดพื้นบริเวณที่ซ่อมงาน

ง. ใช้ลมกับอุปกรณ์เครื่องมือลม

8. ข้อใดเป็นการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด

ก. ใช้น้ำอย่างประหยัดเท่าที่จำเป็น

ข. นำเอาน้ำที่ใช้แล้วไปบำบัดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ในบางจุด

ค. เปิดวาล์วน้ำไม่เต็มที่เพื่อชะลอลดปริมาณการไหลของน้ำ

ง. ใช้วิธีการอื่นทดแทนการใช้น้ำ

9. ข้อใดไม่เป็นการใช้ไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ก. มีการเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้โดยไม่ได้ใช้งาน

ข. วางแผนการทดลองเปิดเครื่องจักรไม่พร้อมกัน

ค. ปิดไฟแสงสว่างทุกครั้งเมื่อถึงเวลาพักและหลังเลิกงาน

ง. ปิดเครื่องจักรทุกครั้งที่ไม่ได้ใช้งาน

	ก	ข	ค	ง
1			×	
2				×
3		×		
4		×		
5		×		
6				×
7			×	
8		×		
9	×			

บรรณานุกรม

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2551). **แบบบันทึกข้อมูลด้านความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในโรงงาน ท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน.**

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2551). **โครงการจัดทำคู่มือกำกับดูแลสถานประกอบการ "คู่มือหลักสูตรการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า.** กรุงเทพฯ: กรมโรงงานอุตสาหกรรม.

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2553). **คู่มือความปลอดภัยของแรงงาน.** กรุงเทพฯ: กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน.

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2556). **คู่มือโครงการเตรียมพร้อมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานศึกษา.** กรุงเทพฯ: กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน.

โครงการจัดทำคู่มือกำกับดูแลสถานประกอบการ. (2551). **คู่มือหลักสูตรการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า**. กรุงเทพฯ: กรมโรงงานอุตสาหกรรม.

ฉลวย ธีระเผ่าพงษ์ และอุทัยวรรณ สุวคันธกุล. (2532). **การวางแผนโรงงานอุตสาหกรรม.** ภาควิชาพื้นฐานอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏพระนคร.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2552). **เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีความปลอดภัย หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า.** พิมพ์ครั้งที่ 1.

นิตยา งามภักตร์. (2554). **การคัดเลือกผังและการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบผังโรงงานแบบเซลลูลาร์.** วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลือชัย ทองนิล. (2550). **การตรวจความปลอดภัยระบบไฟฟ้า พิมพ์ครั้งที่ 6.** สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ.

ฝ่ายเทคโนโลยีการบริหารจดัการน้าสูญเสียการประปานครหลวง. (2550). **การสำรวจหาจุดรั่วในระบบท่อจ่ายน้ำ.** กรุงเทพมหานคร: การประปานครหลวง.

ศูนย์สรรพเครื่องมืออุตสาหกรรม. (2560). ความรู้เรื่องเครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก: ศูนย์สรรพเครื่องมืออุตสาหกรรม.

สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2544). **การออกแบบและวางผังโรงงาน.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ส.เอเชีย เพรส.

ความรู้เรื่องมอเตอร์ไฮดรอลิก. เข้าถึงจาก: http://hydraulic-motor-circuit.blogspot.com

ความรู้เรื่องหลักการปรับร่วมศูนย์ และ ตรวจตลับลูกปืน อัดจาระบีมอเตอร์. เข้าถึงจาก: https://www.partsdd.com

ทำความรู้จัก Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) MO Memoir สืบค้นจาก http://tamagozzilla.blogspot.com

บริษัท ไทยดรออิ้ง จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องการเขียนแบบ และการทำรายงาน. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaidrawing.com

บริษัท ยูค่อน จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องสารหล่อลื่น. เข้าถึงจาก: www.yukonlubricants.com

บริษัท เทคโนโลยี อินสตรูเมนท์ จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องสารหล่อลื่น. เข้าถึงจาก: http://www.tic.co.th

บริษัท เทคโนโลยี อินสตรูเมนท์ จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องสารหล่อลื่น. เข้าถึงจาก: http://www.9engineer.com

บริษัท นานดี อินเตอร์เทรด จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องวาล์วและท่อ. เข้าถึงจาก: http://www.ndfiva.com

บริษัท เนชั่น จำกัด. (2560). การใช้เครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก : http://www.oknation.net

บริษัท แมนูแฟคเจอร์ โอเวอร์ฮอล ราพิด แอนด์ ออพติมอล จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องอุปกรณ์จับยึด. เข้าถึงจาก: http://www.moro.co.th

บริษัท เวค ฟอร์ด อินดัสตรี จำกัด. (2560). ความรู้เรื่องสารหล่อลื่น. เข้าถึงจาก: http://www.lubesupply.com

บัณฑิต อมรสิน. (2560). **สัญลักษณ์งานเชื่อมและส่วนต่างๆ ของรอยเชื่อม** สืบค้นจาก http://www.sipotec.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. (2560). ความรู้เรื่องการใช้เครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก : http://mte.kmutt.ac.th/

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. (2560). ความรู้เรื่องการใช้เครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก : http://mte.kmutt.ac.th/

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2560). ความรู้เรื่องไฟฟ้า และระบบไฮดรอลิก และนิวเมติก. เข้าถึงจาก: http://eestaff.kku.ac.th

เว็บไซต์พันทิพย์. (2560). ความรู้เรื่องสีและเครื่องมือ. เข้าถึงได้จาก : http://topicstock.pantip.com

สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงาน. (2560). การเขียนรายงานความปลอดภัย. เข้าถึงได้จาก: www.shawpat.or.th

สมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย. (2560). ความรู้เรื่องเครื่องกลและไฟฟ้า. เข้าถึงจาก: http://www.temcathai.com

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยรังสิต. (2560). ความรู้ 5 ส. เข้าถึงจาก: http://library.rsu.ac.th

Apple, J.M., (1977). **Plant Layout and Material Handling,** 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.

9engineer. (2560). เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม. เข้าถึงได้จาก : http://www.9engineer.com

Bhowmick A.K., Hall M.K and Benarey H.A. (1994). **Rubber products manufacturing technology**. Marcel Dekker, Inc.

MARYLAND METRICS. (2017). Round Tooth Timing Belt. Accessible from: http://www.mdmetric.com/prod/mitsuboshi/ourpro/power.html

PARTSDD. (2560). ตลับลูกปืน และ อุปกรณ์ไฮโดรลิค. เข้าถึงได้จาก :https://www.partsdd.com.

คณะผู้ดำเนินการ

คณะที่ปรึกษากรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

๑. นายสุทธิ	สุโกศล	อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
๒. นางถวิล	เพิ่มเพียรสิน	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
๓. นายธวัช	เบญจาทิกุล	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
๔. นายสุรพล	พลอยสุข	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
๕. ว่าที่ร้อยตรีสมศักดิ์	พรหมดำ	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก
๖. นายนพพร	มานะ	ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนาหลักสูตรและเทคโนโลยีการฝึก

รายชื่อ
คณะที่ปรึกษาโครงการพัฒนาเอกสารประกอบการฝึกหลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือเพื่อการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานรองรับการจ่ายค่าจ้างตามระดับมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม

๑. รศ.ดร.ประพัทธ์พงษ์	อุปลา	อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
๒. ดร.อมร	บุญต่อ	อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
๔. ผศ.ดร.ภาสิต	ลีนิวา	อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
๕. ผศ.ดร.สมลักษณ์	บุญณรงค์	อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๖. ดร.กีรติ	สัทธานนท์	อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร