

# 3

บทที่ .....



## ความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรเพื่อการผลิต

ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรนั้น เกิดจากการบริหารตั้งแต่ขั้นตอนการเลือกเทคโนโลยีการผลิต การเลือกประเภทของเครื่องจักร ไปจนถึงการกำหนดคุณลักษณะ รายละเอียดต่างๆ ของเครื่องจักร การตรวจรับเครื่องจักร ตลอดจนการติดตั้งเครื่องจักร และการบริหารให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักร อันตรายจากเครื่องจักรเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นคู่ไปกับการขยายตัวของงานภาคอุตสาหกรรม การก่อสร้าง และอื่นๆ ทั้งนี้เพราะไม่ว่างานประเภทใดก็ตามย่อมจะต้องเกี่ยวข้องและนำเอาเครื่องกล เครื่องจักร มาใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างสูงสุด ซึ่งเป็นการทุ่มเวลาและแรงงานของทรัพยากรมนุษย์อย่างเห็นได้ชัดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เครื่องจักรที่มีวิทยาการสมัยใหม่ปรับปรุงให้มีความเร็วสูงขึ้นและประสิทธิภาพดีเยี่ยม นั้น ย่อมจะมีโอกาสที่จะทำให้เกิดอันตรายขึ้นซึ่งอันตรายนั้นย่อมทวีความรุนแรงมากขึ้นตามวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ นั่นเอง การศึกษาและปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่สามารถคุ้มครองและป้องกันไม่ให้นกงานเกิดอันตรายต่างๆ จากเครื่องจักร ซึ่งเป็นการควบคุมอันตรายที่ต้นเหตุหรือแหล่งที่ทำให้เกิดอันตรายได้หากเครื่องจักรต่างๆ นั้น ได้รับการตรวจสอบความสมบูรณ์และไม่ชำรุดโดยมีการทดสอบเครื่องก่อนหรือขณะใช้งานทุกครั้ง และอยู่ในสภาพที่เหมาะสม พร้อมทั้งจะเดินเครื่องหรือนำมาใช้อย่างปลอดภัยแล้ว จะทำให้ลดและควบคุมไม่ให้เกิดการประสบอันตรายต่อคนงานได้ซึ่งจะเป็นการลดความสูญเสียทั้งชีวิต และทรัพย์สินของเจ้าของสถานประกอบการและพนักงานทุกคน

### สาเหตุของอุบัติเหตุจากเครื่องจักร

ในโรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่งจะมีผู้ปฏิบัติงานจำนวนหนึ่งปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องจักร กลุ่มคนเหล่านี้จะเป็นผู้ที่เสี่ยงต่อการได้รับอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องจักร อันเนื่องมาจากการใช้งานอย่างไม่ระมัดระวัง ขาดความรู้ ขาดความชำนาญหรือไม่ตระหนักถึงอันตรายที่แฝงอยู่ จึงก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บแก่ตนเองและผู้ปฏิบัติงานอยู่บริเวณใกล้เคียง อุบัติเหตุจากเครื่องจักรส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นพบว่ามิสาเหตุหลักๆ ดังนี้

### 1. เครื่องจักรไม่มีเซฟการ์ดที่เหมาะสม

เครื่องจักรบางเครื่องมีจุดที่น่าเกิดอันตรายแต่นายจ้างก็มิได้มีการติดตั้งเซฟการ์ดให้เหมาะสม เช่น เครื่องปั๊มโลหะที่ใช้กันอยู่จำนวนมากในประเทศไทยและเครื่องจักรบางเครื่องได้มีการติดตั้งเซฟการ์ดเฉพาะด้านที่คิดว่าพนักงานหรือผู้เกี่ยวข้องจะไปสัมผัสหรือทำงานใกล้ แต่อีกด้านหนึ่งไม่มีเซฟการ์ดทำให้ช่างซ่อมบำรุงที่เข้าไปซ่อมได้รับอันตรายอยู่เสมอ นอกจากนี้เครื่องจักรบางเครื่องได้ติดตั้งการ์ดไว้เรียบร้อยแต่ปรากฏว่ารูตะแกรงของเซฟการ์ดนั้น โดกเกินไปบ้าง ทำให้นิ้วมือผ่านเข้าได้

### 2. มีการถอดเซฟการ์ดออกเพื่อซ่อมบำรุง

เมื่อเสร็จแล้วมิได้ใส่การ์ดกลับเข้าที่เดิมกรณีนี้ได้ก่อให้เกิดปัญหาอุบัติเหตุแล้วบ่อยครั้ง

### 3. มีการปล่อยปละละเลย

เสมอว่า เครื่องจักรที่อยู่ในที่สูงไม่จำเป็นต้องมีเซฟการ์ดซึ่งนับได้ว่าเป็นความคิดและความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง

### 4. พนักงานขาดทัศนคติที่ปลอดภัย

ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบในเรื่องที่เกี่ยวกับการทำงานกับเครื่องจักร ชอบมีการเสี่ยงอันตรายโดยไม่จำเป็น

### 5. พนักงานขาดการฝึกอบรม

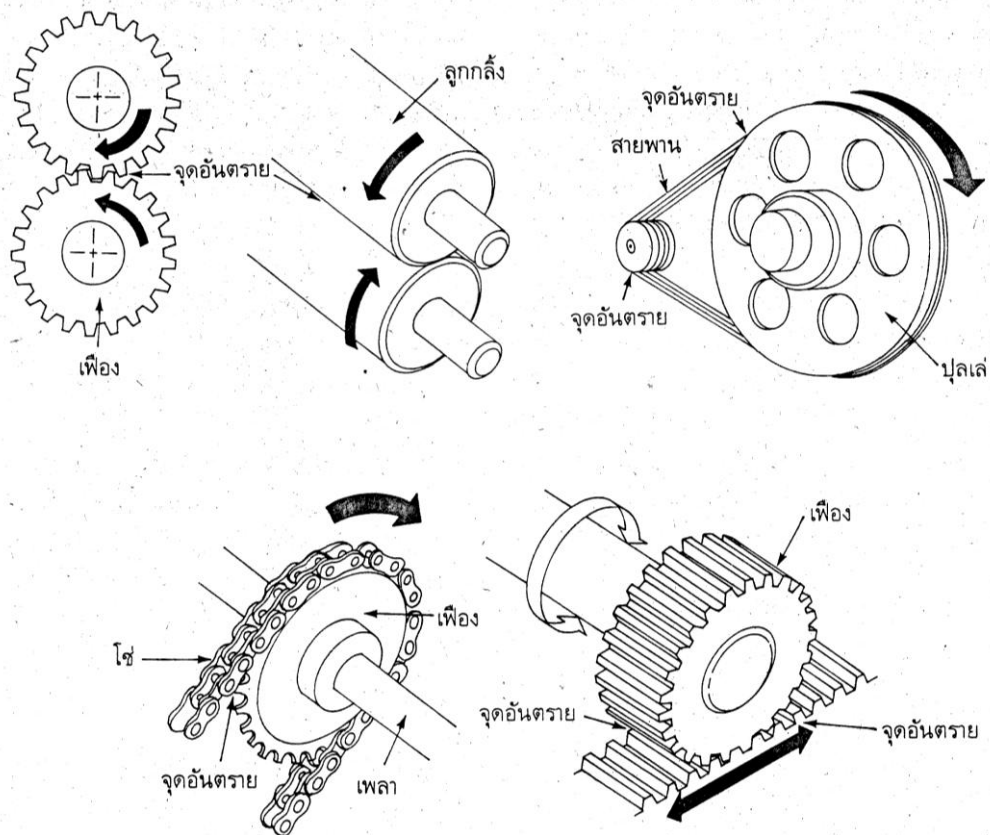
เพื่อทำงานกับเครื่องจักรอย่างเหมาะสมและปลอดภัยก่อให้เกิดการทำงานแบบลองผิดลองถูกอยู่เสมอ

## จุดอันตรายของเครื่องจักร

จุดอันตรายของเครื่องจักรมักเป็นตำแหน่งที่มีชิ้นส่วน กลไก ต่างๆ มีการเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ ทั้งในแนวตั้ง แนวระนาบ ได้แก่ กลไกที่มีการหมุน กลไกประเภทการตัดและเจียรนัย กลไกเครื่องจักรประเภทการตัด กลไกเครื่องจักรประเภทที่มีการหนีบ และกลไกประเภทที่มีการพับ งอ หรือ กดทับให้เป็นรูปต่างๆ ประกอบกับการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของผู้ใช้เครื่องจักร และสาเหตุอื่นๆ ด้วยแล้ว อุบัติเหตุก็สามารถเกิดขึ้นได้ในรูปแบบที่แตกต่างกัน ผู้ใช้เครื่องจักรจึงต้องศึกษาจุดอันตรายของเครื่องจักร แนวทางปฏิบัติและมีมาตรการป้องกันอันตรายได้ดังนี้

### 1. กลไกที่มีการหมุน

เครื่องจักรที่มีการหมุนนั้น จัดว่าเป็นเครื่องจักรที่มีอันตรายมากประเภทหนึ่ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเซฟการ์ด ควรใช้และดูแลเซฟการ์ดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้เครื่องจักรนั้นๆ สิ่งเล็กๆ น้อยๆ เหล่านี้ไม่ว่าอยู่ในแนวตั้งหรือแนวนอนที่ไหลออกมาเพียงเล็กน้อยอาจฟันและดึงเอาเส้นผม ผ่ากันเปื้อน แขนเสื้อ ชายเสื้อของผู้เข้าใกล้และก่อให้เกิดอันตรายได้ดังนั้นส่วนที่หมุนของเครื่องจักร เช่น เพลา pulley ฟลายวีล เกียร์ สายพาน คลัชท์ หรือระบบการส่งถ่ายพลังงานแบบหนึ่งแบบใดก็ตาม จึงควรจะต้องติดตั้งอยู่ที่ซึ่งไม่ควรมีคนผ่านเข้าไปในบริเวณนั้นบ่อยๆ ยกเว้นผู้ที่เข้าไปบำรุงรักษา หรือตรวจตราดูแลตามความจำเป็นและควรจะมีเซฟการ์ดติดตั้งไว้ด้วย ตัวอย่างของเครื่องมือ ที่จำเป็นจะต้องมีเซฟการ์ดอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงกลไกเครื่องจักรที่มีการหมุน

ที่มา : สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย)

1.1 เพลา ปลูกเล่ หรือปลอกต่อเพล่า ที่ติดตั้งอยู่ต่ำกว่า 8 ฟุตจากพื้น หรือบริเวณที่ทำงานต้องมีเซฟการ์ด

1.2 ปลูกเล่ สายพาน หรือเพล่าเปลือย จะต้องสร้างแผงป้องกันคนเข้าใกล้ โดยจะต้องมีระยะห่างออกไปไม่ต่ำกว่า 3 1/2 ฟุต ในแนวราบ และ 9 ฟุต ในแนวตั้ง โดยเฉพาะถ้าสายพานนั้นอยู่เหนือทางเดิน จำเป็นต้องมีตะแกรงกันไว้โดยตลอด เพื่อป้องกันมิให้สายพานกระเด็นมาถูกคนได้ในกรณีที่สายพานขาด

1.3 เกียร์ ที่ปล้อยเปลือยไว้ควรติดตั้งเซฟการ์ดชนิดครอบ

1.4 หัวเพล่าที่ยื่น โผล่เข้าไปในทางเดินเท้าหรือบริเวณที่ทำงาน ต้องตัดหัวเพล่าออกหรือใช้แผ่นวัตถุหรือปลอกเพล่าที่ไม่มีกการหมุนครอบไว้เสีย

1.5 คลัตช์และเฟืองขับแบบต่างๆ ที่อยู่เหนือพื้นระดับ ตั้งแต่ 9 ฟุตลงมาจะต้องมีเครื่องกัน หรือเซฟการ์ดชนิดถาวร ฯลฯ

เซฟการ์ด หรือแผ่นครอบหรือปลอกเพล่า ที่ติดตั้งไว้ป้องกันอันตรายต่างๆ เหล่านี้ควรเป็นประเภทที่สามารถถอดออกได้ง่ายหรือมีที่สำหรับหยอดน้ำมันเติมวัสดุหล่อลื่นทำความสะอาดได้ง่ายแต่ควรจะเป็นประเภทที่ต้องประกอบเซฟการ์ดเหล่านั้นเข้าที่เสียก่อนจะสามารถเดินเครื่องมีอันนั้นๆ ได้ เป็นดีที่สุด

## 2. กลไกประเภทการตัดและเจียรนัย

อันตรายของเครื่องมือประเภทนี้อยู่ที่จุดที่จะต้องทำงานและเป็นจุดซึ่งส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องมือผ่านจุดที่อยู่กับที่ เช่น เครื่องตัดแบบกิโยติน เครื่องเลื่อย เครื่องบด เครื่องปาดเครื่องเจียรนัย ฯลฯ ดังภาพที่ 3.2

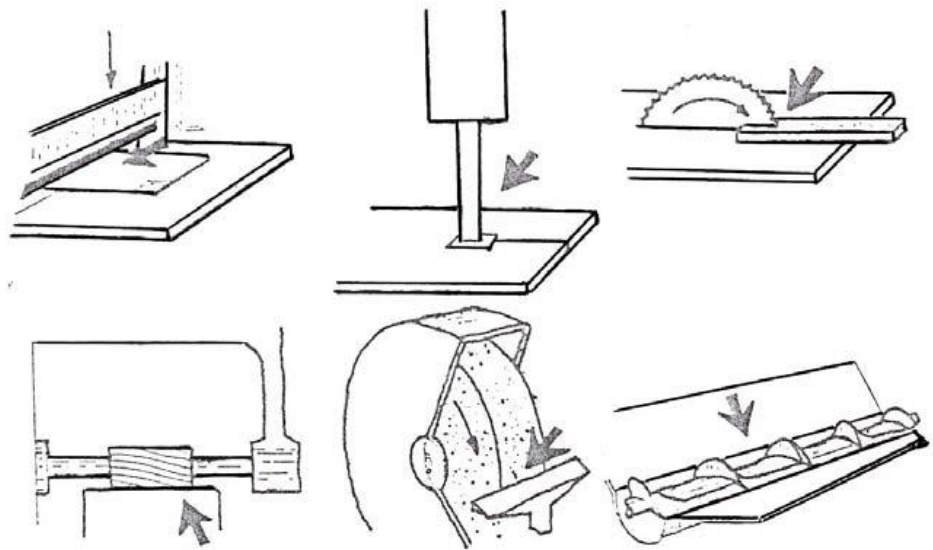
2.1 เลื่อยวงกลมติดตั้งกับที่ ควรมีเซฟการ์ดแบบฝาครอบใบเลื่อยซึ่งคลุมพื้นเลื่อยอยู่ตลอดเวลา และสามารถปรับระยะเปิด - ปิดช่องให้วัตถุที่ต้องการเลื่อยผ่านได้ ตามความหนาบางได้ โดยอัตโนมัติ และควรรออกแบบให้สามารถป้องกันวัตถุกระเด็นย้อนมาสู่ผู้ใช้เครื่องได้ด้วย

2.2 เลื่อยวงกลมประเภทที่เปลี่ยนมุมตัดและเลื่อยขึ้นลง - ไปมาได้ จะต้องมีเซฟการ์ดปิดส่วนบนทั้งหมดของเลื่อยไว้ตลอดเวลา ส่วนฝาครอบใบเลื่อยนั้นควรปรับระยะเปิดปิดได้เองเช่นเดียวกัน

2.3 เลื่อยสายพาน ควรมีเซฟการ์ดด้านพื้นเลื่อย และควรเป็นประเภทที่สามารถป้องกันวัตถุกระเด็นย้อนมาสู่ผู้ใช้เครื่องได้ด้วย

2.4 เครื่องตัด หรือเครื่องบด หรือเครื่องเฉือน ประเภทต่างๆ ต้องมีเซฟการ์ดประเภทที่สามารถปิดบังป้องกันคมมีด ไม่ให้มือของผู้ใช้เครื่องมือมีโอกาสเข้าใกล้ส่วนนั้น ได้โดยเด็ดขาดในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน ซึ่งเครื่องป้องกันนี้จะต้องสามารถปรับระยะห่าง ปิด - เปิด ได้ตามความหนาของวัตถุที่จะตัดได้โดยอัตโนมัติ และควรจะเป็นประเภทโปร่งที่ให้ผู้ใช้งานมองเห็นการตัดได้ชัดเจนด้วย

2.5 เครื่องเจียรนัย จะต้องมียูนิคที่แข็งแรง เพราะไม่เพียงแต่ป้องกันมือของผู้ใช้เครื่องและป้องกันเศษวัสดุกระเด็นเท่านั้น ยังต้องสามารถป้องกันอันตรายเนื่องจากเจียรนัยเศษวัสดุแตกกระเด็นได้ด้วย เนื่องจากเครื่องเจียรนัยนี้เป็นเครื่องมือที่มักจะมีผู้ใช้ไม่ชำนาญมาใช้งานเสมอๆ อันตรายจึงเกิดขึ้นได้บ่อยมาก การติดตั้งเครื่องเจียรนัยจึงต้องจัดให้มีความปลอดภัยให้มากที่สุด ที่ตั้งต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นหรือแกว่ง (เพราะอาจทำให้งานเจียรนัยแตกได้ง่าย) แทนรองรับวัสดุที่เจียรนัยต้องแข็งแรง แน่นหนาและติดตั้งไว้ห่างจากงานเจียรนัย 1/16 นิ้วพอดี และฝาครอบงานเจียรนัยควรเป็นเหล็ก สามารถป้องกันการกระเด็นของเศษวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้ควรมีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยที่เหมาะสม เช่น แว่นตานิรภัย หรือหน้ากาก หรือเครื่องช่วยหายใจ เป็นต้น



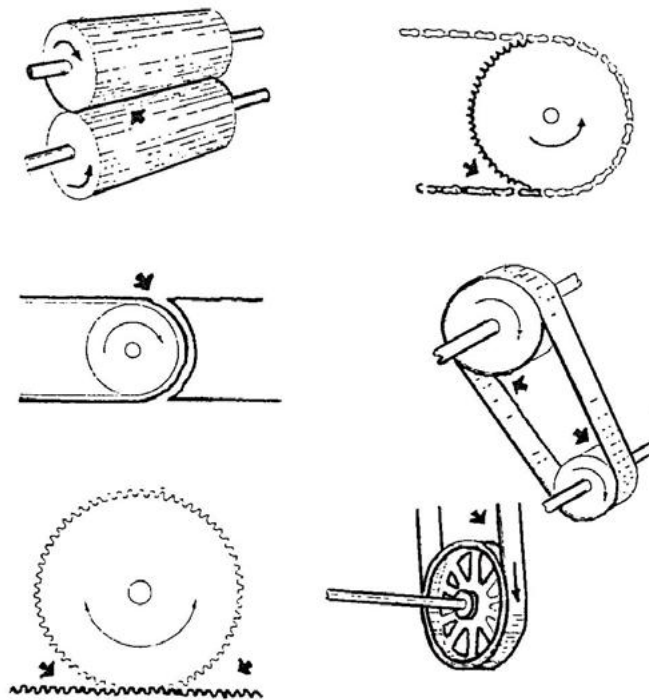
ภาพที่ 3.2 แสดงกลไกเครื่องจักรประเภทการตัด

ที่มา : สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย)

2.6 เครื่องขัด จะต้องมีการครอบสำหรับดูดฝุ่นและเศษวัสดุที่ขัดออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะนอกจากเป็นการป้องกันผู้ใช้แล้ว ยังป้องกันฝุ่นหรือเศษวัสดุดังกล่าวกระจายออกสู่อากาศได้ด้วย

### 3. กลไกประเภทที่มีการหนีบ

การทำงานกับเครื่องมือ ประเภทที่มีชิ้นส่วนหมุนตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป ไม่ว่าจะสัมผัสกันหรือห่างกัน หรือสมุนสวนทางกัน ก็ตาม จะมีจุดอันตรายเกิดขึ้นได้จากการหนีบ ตัวอย่างที่เห็นได้ง่ายๆ คือ เครื่องรีด โซ่และเฟือง สายพานและปลุ่ รอกต่างๆ และเฟืองขับต่างๆ เป็นต้น เซฟการ์ดสำหรับเครื่องมือประเภทนี้บางชนิดอาจใช้แบบฝาครอบป้องกันได้แต่บางชนิดไม่อาจทำเช่นนั้นได้ เช่น เครื่องรีดต่างๆ ซึ่งจะมีเครื่องกันป้องกันเฉพาะจุดที่สัมผัสเพื่อไม่ให้นิ้วมือของผู้ใช้เข้าไปได้ และควรมีระบบบังคับให้เครื่องหยุดทันทีโดยอัตโนมัติเมื่อมีสิ่งอื่นเข้าไปในจุดที่สัมผัสหรือหนีบนั้นๆ ดังภาพที่ 3.3

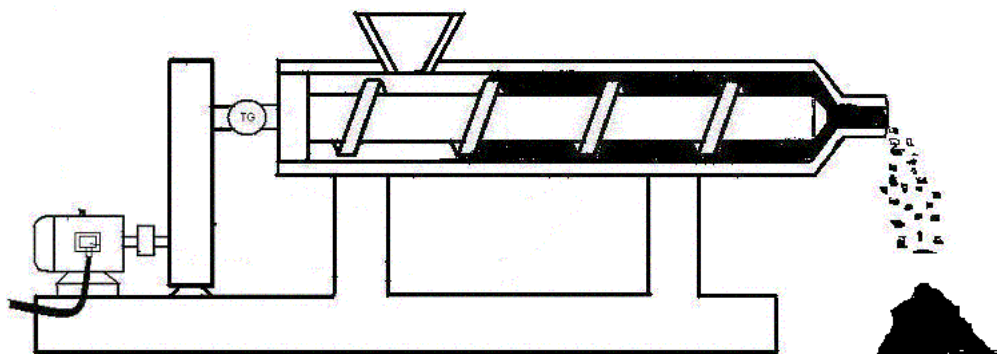


ภาพที่ 3.3 แสดงกลไกเครื่องจักรประเภทที่มีการหนีบ

ที่มา : สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย)

#### 4. กลไกประเภทสกรู

อันตรายของกลไกประเภทสกรูก็คล้ายคลึงกับประเภทที่มีการหนีบ ต่างกันก็เพียงแต่ประเภทสกรูนั้นมีชิ้นส่วนหมุนกับชิ้นส่วนที่ไม่หมุนหรือติดตั้งอยู่กับที่ เช่น เครื่องบดต่างๆ เครื่องผสมต่างๆหรือ เครื่องส่งวัตถุโดยใช้สกรู เป็นต้น เซฟการ์ดสำหรับเครื่องส่งวัตถุด้วยสกรูนั้นอาจออกแบบให้สามารถป้องกันชิ้นใดส่วนหนึ่งของร่างกายเข้าไปใกล้เครื่องจักรส่วนที่มีการเคลื่อนหรือหมุน เช่น แบบฝาครอบ หรือแบบตะแกรงกั้นหรือถ้าหากต้องมีช่องสำหรับป้อนวัตถุ ก็ควรให้สามารถปรับขนาดของช่องได้ตามลักษณะรูปร่างและขนาดของวัตถุที่ป้อนนั้น ได้สำหรับเครื่องบดหรือเครื่องผสม โดยปกติมักจะใช้ฝาปิดหรือฝาครอบ แบบที่เมื่อเปิดฝาครอบเครื่องจะหยุดทำงานทันทีโดยอัตโนมัติ และเครื่องจะไม่ทำงานจนกว่าจะปิดฝาครอบให้เรียบร้อย ดังภาพที่ 3.4

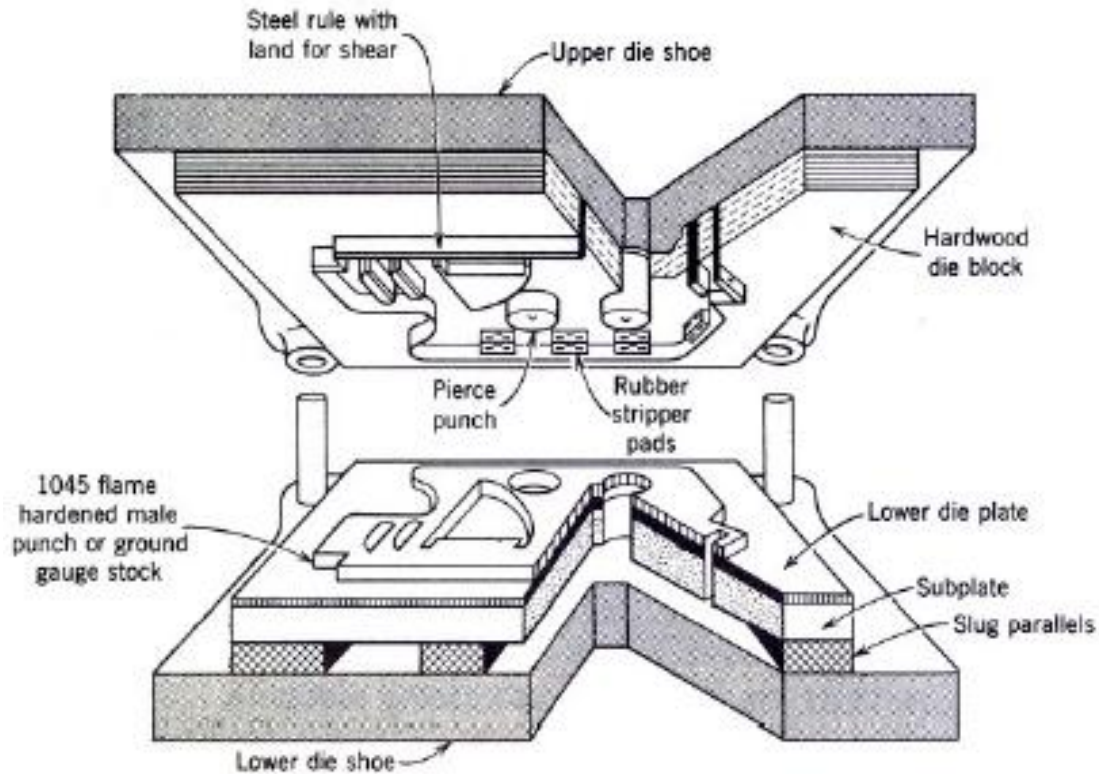


ภาพที่ 3.4 แสดงกลไกประเภทสกรู

ที่มา <http://www.thaimachinedesign.com/>

#### 5. กลไกประเภทที่มีการพับ งอ หรือ กดทับให้เป็นรูป

กลไกประเภทนี้มีใช้กันอย่างกว้างขวาง อันตรายที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปแล้วจะขึ้นอยู่กับวิธีการใช้และสภาพการใช้เครื่องมือชิ้น เช่น ขนาด รูปร่าง และลักษณะการกด หรือขนาดความหนาและชนิดของวัสดุที่ใช้ (วัตถุดิบ) หรือลักษณะของเครื่องบังคับ หรือความถูกต้องของผลผลิตที่ต้องการตลอดระยะเวลาที่ใช้เครื่องมือชิ้นๆ ดังภาพที่ 3.5

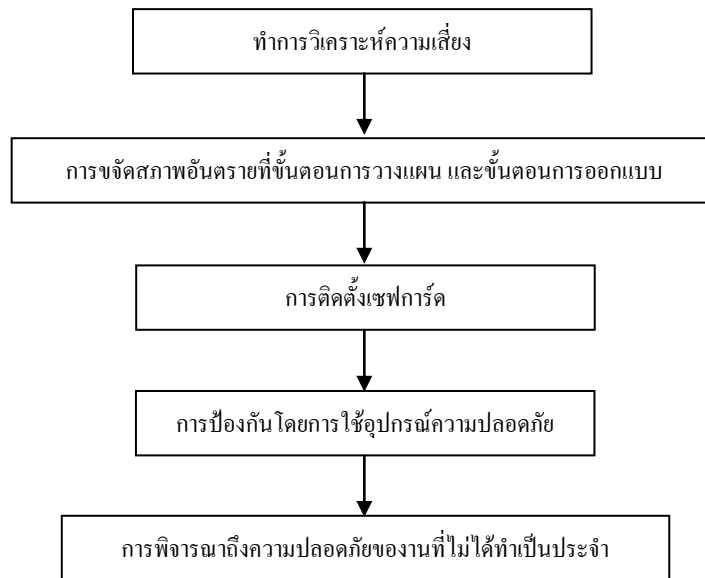


ภาพที่ 3.5 แสดงกลไกประเภทที่มีกรพับ งอ หรือ กดทับให้เป็นรูป

ที่มา <http://vcharkarn.com/varticle/38806>

### หลักการป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร

พื้นฐานความปลอดภัยการใช้เครื่องจักรและมาตรการความปลอดภัยที่จะทำให้เครื่องจักรมีความปลอดภัยเพียงพอ สำหรับการใช้งานนั้นสิ่งจำเป็น คือ มาตรการดำเนินงานทางด้านความปลอดภัยตามกระบวนการ 5 ขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3.6 แสดงกระบวนการ 5 ขั้นตอนที่จะนำไปสู่ความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร

### 1. ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยง

ซึ่งสามารถทำได้โดยการรวบรวมข้อมูลสถิติอุบัติเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรประเภทเดียวกันในอดีตที่ผ่านมา และทำการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้วิธีการประเมินทางด้านความปลอดภัย จากนั้นทำการประเมินความเสี่ยงของเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบัน และระบุระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรแต่ละตัว ทั้งนี้ควรทำการประเมินความเสี่ยงไม่เฉพาะแต่เครื่องจักรที่คาดว่าจะก่อให้เกิดอันตรายเท่านั้น แต่ควรจะทำการประเมินความเสี่ยงของทั้งระบบการทำงาน โดยรวมถึงเครื่องจักรอื่นๆ ด้วย

### 2. การจัดสภาพอันตรายที่ขั้นตอนการวางแผน และขั้นตอนการออกแบบ

การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากเครื่องจักรนั้น สามารถทำได้โดยการจัดสภาพอันตรายหรือความน่าจะเป็นที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่ขั้นตอนการวางแผน หรือขั้นตอนการออกแบบเครื่องจักร วิธีการดำเนินการสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

2.1 จัดความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุยกตัวอย่างเช่น เมื่อเกิดมีความเสี่ยงที่ทำให้มือ หรือนิ้วไปติดอยู่ในช่องว่าง ให้ลดความกว้างของช่องว่างลงให้เหลือน้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เพื่อที่มือหรือนิ้วจะไม่สามารถเข้าไป

ติดในช่องว่างได้

2.2 ควบคุมพลังงานลดพลังงานของเครื่องจักรให้ต่ำลงมากพอที่จะไม่ทำอันตรายต่อร่างกายคน

2.3 ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานเราสามารถจำกัดสภาพการทำงานที่อันตรายได้ โดยการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานเมื่อวิธีการทำงานถูกเปลี่ยนไปโดยอาจเปลี่ยนการทำงานให้เป็นระบบอัตโนมัติก็จะทำให้คนงานสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น เพราะไม่ต้องเข้าถึงส่วนที่เป็นอันตราย แต่ทั้งนี้ควรพึงระลึกไว้เสมอว่าระบบการทำงานแบบอัตโนมัติ อาจก่อให้เกิดปัญหาอื่นได้อีก

### 3. การติดตั้งเซฟการ์ด

เมื่อมาตรการดังกล่าวข้างต้นนั้นยากแก่การนำมาใช้งาน ให้ใช้อุปกรณ์ป้องกัน หรือที่เรียกว่า เซฟการ์ด แทน เช่น รั้วกัน ที่ปิดครอบ ที่ปิดล้อม เป็นต้น เพื่อที่จะแยกส่วนที่อันตรายให้อยู่ต่างหาก

### 4. การป้องกันโดยการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัย

เมื่อมาตรการในข้อ 2 ) และ ข้อ3) นั้นยากแก่การนำมาใช้งาน ให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เพื่อที่จะป้องกันจากส่วนที่เป็นอันตราย

### 5. การพิจารณาถึงความปลอดภัยของงานที่ไม่ได้ทำเป็นประจำ

ระหว่างที่กำลังดำเนินการตามมาตรการข้างต้นนั้น นอกจากจะพิจารณาถึงความปลอดภัยสำหรับงานที่ทำเป็นประจำแล้ว ควรจะพิจารณาถึงงานที่ไม่ได้ทำเป็นประจำต่างๆ เช่น การติดตั้งเครื่องจักร การจัดระเบียบ การบำรุงรักษา การซ่อมแซมเครื่องจักร การตรวจสอบ การทำความสะอาด เป็นต้น และงานที่ต้องประสานกับพนักงานส่วนอื่นๆ ด้วย

## การป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรด้วยเซฟการ์ด

เซฟการ์ดคืออุปกรณ์ที่ออกแบบและติดตั้งไว้ที่เครื่องจักร เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและอันตรายในการใช้เครื่องจักรนั้นๆ โดยทั่วไปแล้วเซฟการ์ดมักจะติดตั้งไว้ที่จุดที่มีการส่งถ่ายพลังงานของเครื่องจักร การมีเซฟการ์ดนั้นไม่เพียงแต่จะป้องกันอันตรายเนื่องจากสาเหตุดังกล่าวเท่านั้น แต่เซฟการ์ดยังสามารถช่วยป้องกันอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บเนื่องจากสาเหตุอื่นๆ ได้ด้วย

## 1. เซฟการ์ดสามารถป้องกันอุบัติเหตุได้

เซฟการ์ดป้องกันอันตรายจากการสัมผัสส่วนของเครื่องจักรที่มีการหมุนหรือเคลื่อนที่ได้โดยตรง เช่น ส่วนที่เป็นที่ส่งถ่ายพลังงาน อาทิ เกียร์ ปูลด และสายพาน ข้อต่อ หรือเฟืองต่างๆ หรือใบมีดตัด เลื่อย ฟันเลื่อย ฯลฯ ป้องกันอันตรายจากขบวนการผลิต เช่น เศษวัสดุกระเด็นหรือกระเด็นใส่พนักงาน อาทิ การหลอม การเจาะ การกลึง หรือเจียร เป็นต้น ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรขัดข้องเนื่องจากระบบสายไฟฟ้า ชาร์จหรือต่อไว้ไม่ถูกต้อง เนื่องจากเครื่องจักรทรุดโทรมขาดการบำรุงรักษา หรือการใช้เครื่องจักรผิดวัตถุประสงค์ หรือเกินกำลัง เป็นต้น ป้องกันอันตรายเนื่องจากความบกพร่อง ความล้าหลัง อันเนื่องมาจากความวิตกกังวล ความเหนื่อยล้า หรือความประมาทของพนักงานผู้ใช้เครื่องจักรได้

ทั้งนี้เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วว่า การป้องกันอุบัติเหตุ นั้น ไม่อาจจะกระทำแต่เพียงการแนะนำฝึกสอนหรือให้การศึกษาแก่พนักงานเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการวางมาตรการป้องกันไว้ด้วย เพราะไม่มีใครที่จะสามารถระมัดระวังตัวได้ตลอดเวลา

## 2. คุณลักษณะของเซฟการ์ด

คุณลักษณะของเซฟการ์ดตามหลักเกณฑ์ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรมของ ILO กำหนดไว้ดังนี้

- 2.1 มีลักษณะการทำงาน เพื่อป้องกันอันตรายที่เชื่อถือได้ / วางใจได้
- 2.2 สามารถป้องกันผู้ใช้เครื่องจักร หรือผู้อื่นที่เข้าไปใกล้ส่วนอันตรายขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน
- 2.3 ไม่สร้างความรำคาญ หรือก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานต่อผู้ใช้เครื่องจักร
- 2.4 ไม่เป็นที่กีดขวางต่อขบวนการผลิต หรือกระบวนการทำงาน
- 2.5 ทำงานได้โดยอัตโนมัติ หรือต้องใช้แรง / ความพยายามน้อยที่สุด
- 2.6 สามารถปรับคัดแปลงให้เข้ากับลักษณะแรง และลักษณะของเครื่องจักรได้
- 2.7 ควรจะถูกติดตั้งอยู่บนเครื่องจักร คือ มีส่วนที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้มากที่สุด
- 2.8 ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน การตรวจสอบ การปรับเปลี่ยนและการซ่อมแซม
- 2.9 มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน โดยที่ไม่ต้องทำการซ่อมแซม หรือบำรุงรักษาบ่อยครั้ง

2.10 ทนทานต่อการทำงานตามปกติ และต่อผลกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงได้

2.11 มีประสิทธิภาพในการใช้งานยาวนาน

2.12 ไม่เป็นการเพิ่มจุดอันตรายให้แก่ผู้ใช้งานขึ้นอีก (โดยที่จะต้องไม่มีมุมแหลม ไม่มีคม จุดหนีบ จุดยื่น หรือสิ่งอื่นๆ ที่สามารถก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้)

2.13 ต้องป้องกันอันตรายได้ไม่เฉพาะแต่อันตรายทั่วๆ ไปที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเท่านั้น แต่รวมถึงอุบัติเหตุที่ไม่คาดว่าจะเกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงานด้วย

### 3. ประโยชน์ของการมีเซฟการ์ด

เซฟการ์ดที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีและถูกต้อง มีการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง เท่านั้นจึงจะกล่าวได้ว่าเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและสามารถป้องกันได้จริง ผู้บังคับบัญชาจะต้องระลึกอยู่เสมอว่าการมีและใช้เซฟการ์ดที่ถูกต้อง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของงาน หรืออีกนัยหนึ่งคือการป้องกันการสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ของกิจการนั้นได้ ซึ่งจะส่งผลให้พนักงานเข้าใจและไว้วางใจด้วยเหตุผลดังนี้

3.1 ทราบได้ที่พนักงานยังมีความหวาดกลัว หรือไม่กล้าเข้าใกล้หรือไม่กล้าใช้เครื่องจักร แสดงให้เห็นว่าความรับผิดชอบในผลผลิตของพนักงานนั้นไม่เกิดขึ้น แต่เมื่อพนักงานวางใจในเครื่องจักรที่ตนใช้แล้ว ย่อมมีความสนใจและปฏิบัติหน้าที่ได้ดีขึ้น ย่อมส่งผลให้ผลผลิตดีขึ้น

3.2 การที่มีการเอาใจใส่ดูแลเรื่องเซฟการ์ดอย่างจริงจัง ย่อมแสดงให้เห็นว่าฝ่ายจัดการให้ความสำคัญและตั้งใจที่จะป้องกันอุบัติเหตุและอันตรายให้แก่พนักงานอย่างจริงจังเป็นการกระตุ้นให้พนักงานสนใจและระมัดระวังรอบคอบยิ่งขึ้น

3.3 การมีเซฟการ์ดที่ดี เป็นการสร้างขวัญให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ได้ทำงานด้วยความมั่นใจ รวดเร็วและปลอดภัย โดยเฉพาะถ้าหากให้ผู้ปฏิบัติงานนั้นได้มีส่วนออกความเห็นปรับปรุงให้มีการติดตั้งขึ้นใช้แล้ว จะทำให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของย่อมมีการใช้และบำรุงรักษาสม่ำเสมอ เป็นการส่งเสริมและปลุกฝังจิตสำนึกในด้านความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างยิ่ง

### 4. หลักเกณฑ์การออกแบบเซฟการ์ด

การออกแบบเซฟการ์ดสำหรับเครื่องจักร ปกติการออกแบบเพื่อติดตั้งและป้องกันส่วนที่ส่งถ่ายพลังงานนั้น กระทำได้ง่ายและสะดวกกว่าการติดตั้งและป้องกันที่จุดทำงานและโดยทั่วไปเซฟการ์ดที่ดีมักจะออกแบบและติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องจักร อย่างไรก็ตาม ถ้าไม่มีหรือต้องการจะปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นอาจสรุปคุณลักษณะของเซฟการ์ดที่ดี และรายละเอียดอื่นๆ ของเซฟการ์ดได้ดังนี้

#### 4.1 คุณลักษณะของเซฟการ์ดที่ดี

4.1.1 ควรเป็นไปตามมาตรฐานสากล หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง บัญญัติไว้ เช่น กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงแรงงาน หรือ สถาบันต่างๆ เช่น ความสูงของเซฟการ์ด ระยะห่างที่ปลอดภัยระหว่างจุดอันตรายกับเซฟการ์ด ขนาดความกว้างของช่อง และตะแกรงที่นิ้วมือ และแขนจะสอดเข้าไปได้อย่างปลอดภัย และระยะห่างระหว่างส่วนของเครื่องจักรที่จะไม่ก่อให้เกิด การหนีบหรือกระแทกนิ้วมือ มือ แขน เท้า ขา หรือทั้งตัว

4.1.2 ควรเป็นส่วนประกอบของเครื่องจักรส่วนหนึ่งและไม่ทำให้โครงสร้างของ เครื่องจักรขาดความคงทนแข็งแรง

4.2 การติดตั้งและใช้เซฟการ์ด เมื่อหน่วยงานได้ตกลงใจที่จะให้มีการติดตั้งหรือใช้ เซฟการ์ดอย่างหนึ่งอย่างใดแล้วถ้าเซฟการ์ดนั้น ไม่ได้ติดตั้งมากับเครื่องจักร โดยตรงหรือต้องการจะ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเสียใหม่ ควรที่จะได้มีการหารือขอความคิดเห็นจากบุคคลหลายๆ ฝ่าย อาทิ ผู้ใช้ หรือควบคุมเครื่องจักร ผู้ควบคุมงาน ผู้ติดตั้งเครื่องจักร ช่างไฟฟ้า ช่างบำรุงรักษา ฯลฯ ในการที่ ออกแบบหรือทำอุปกรณ์เซฟการ์ดมาติดตั้ง ณ จุดหนึ่งจุดใดเพื่อมิให้เป็นอุปสรรคของการใช้เครื่องจักร ความสะดวกในการป้อนวัตถุดิบ หรือความสะดวกในการบำรุงรักษาเป็นต้น โดยเฉพาะถ้าต้องการจะ ดัดแปลงจากเซฟการ์ดที่ติดมากับเครื่องจักรแต่เดิม ควรอย่างยิ่งที่จะได้หารือกับผู้ผลิตเครื่องจักรนั้นๆ ก่อนนอกจากนั้นแล้ว ควรจะได้ศึกษากฎเกณฑ์ ระเบียบหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานของ อุปกรณ์หรือเครื่องจักรนั้น เพื่อที่จะให้การดัดแปลง ติดตั้งเซฟการ์ดนั้นถูกต้องสอดคล้องกับกฎเกณฑ์ หรือกฎหมายของท้องถิ่นนั้นๆ ด้วยการใส่เซฟการ์ดนั้นควรถือเสมือนว่าเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องจักร หรือเครื่องมือ และต้องเข้าใจอยู่ตลอดเวลาว่า แม้จะมีเซฟการ์ดสำหรับป้องกันอันตรายอยู่แล้วก็ตาม ผู้ใช้จะต้องมีมาตรการป้องกันอย่างอื่นๆ ควบคู่กันไปด้วย ตามลักษณะและความจำเป็นดังนี้

4.2.1 เซฟการ์ดที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องจักรหรือเครื่องมือ นั้น ยังไม่เพียงพอ หรือไม่ได้มาตรฐานสากลหรือมาตรฐานท้องถิ่นนั้นๆ

4.2.2 เมื่อเซฟการ์ดนั้นอยู่ในสภาพที่ชำรุดทรุดโทรม ถึงเวลาที่ควรจะมีการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ได้แล้ว

การมีและใช้เซฟการ์ดที่เหมาะสมและถูกต้องนั้น จะเป็นการกระตุ้นให้เกิดภาพพจน์ ที่ดีในการทำงานด้วยความปลอดภัย ซึ่งจะสามารถจูงใจให้มีการป้องกันอันตรายด้านอื่นๆ เพิ่มขึ้นอีก ด้วย เช่น ในการใช้เครื่องมือที่มีเซฟการ์ดป้องกันส่วนของนิ้วมือและแขนได้แล้วทำให้คิดได้ว่า เหตุใด จึงไม่ป้องกันส่วนอื่นๆ ของร่างกาย เช่น ตา หู เท้า ศีรษะ ฯลฯ เสียด้วย หรือในกรณีที่ต้องสวมแว่นตา

นิรภัยเข้าไปทำงาน แสดงให้เราเห็นว่าเรากำลังเข้าไปใกล้หรือทำงานกับสิ่งที่เป็นอันตรายทำให้เราดิ้นตัว ระเบิดระว่างตัวในการทำงานมากขึ้น เป็นต้น

## กฎเกณฑ์เพื่อความปลอดภัยในทางปฏิบัติเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เครื่องจักรทุกชนิดเมื่อใช้งานไปนานๆ ย่อมมีการสึกหรอ ชำรุด ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงาน เราสามารถป้องกันการสึกหรอหรือชำรุดได้ร้อยละแปดสิบ แต่เราก็สามารถลดอัตราการสึกหรอลงได้ด้วยการหยอดน้ำมันหล่อลื่นหรือการอัดจาระบี เป็นต้น การหยอดน้ำมันหล่อลื่น หรือการอัดจาระบีนั้นจะต้องกระทำสม่ำเสมอ ดังนั้นเครื่องจักรบางชนิดจึงออกแบบให้มีการหล่อลื่นได้โดยอัตโนมัติอย่างไรก็ตาม ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้พนักงานกระทำ จะต้องมีการไม่ให้นักงานหยอดน้ำมันต้องเข้าไปใกล้ส่วนที่หมุนของเครื่องจักร ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน มาตรการที่ดีที่สุดคือ กระทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน

การหยุดเครื่องจักรเพื่อซ่อมบำรุง โดยเฉพาะถ้าป้อนสตาร์ทเครื่องอยู่ห่างไกลจากจุดที่จำเป็นต้องเข้าไปซ่อมบำรุงแล้ว ควรใช้ระบบล็อกหรือระบบล็อกเฉพาะตัว (ซึ่งผู้อื่นใช้ไม่ได้) ทั้งนี้จะสามารถป้องกันการอันตรายจากการกระทำโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของผู้อื่นได้โดยเด็ดขาดในกรณีที่มีพนักงานตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเดียวกันจะต้องมีการตกลงกันอย่างแน่ชัดว่า ผู้ใดจะเป็นผู้เดินเครื่อง เมื่อใดและไม่ควรให้มีผู้อื่นที่ไม่มีหน้าที่เข้าในบริเวณนั้นด้วยมาตรการที่ถูกต้องคือ หลังจากซ่อมเสร็จแล้ว ควรให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนเดินเครื่องใหม่ และเมื่อเรียบร้อยแล้วจึงให้ผู้ใช้เครื่องจักรรับช่วงต่อไป

### 1. กฎเกณฑ์ในการปฏิบัติโดยทั่วไป

การปฏิบัติโดยทั่วไปในการเข้าซ่อมบำรุงเครื่องจักร นอกจากการขออนุญาตเข้าพื้นที่จากเจ้าของพื้นที่หรือผู้ดูแลพื้นที่แล้ว สิ่งที่ต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัยของช่างซ่อมบำรุงเอง ตลอดจนเพื่อนร่วมงานนั้นสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

1.1 ผู้ทำหน้าที่บำรุงรักษา หรือซ่อมแซมจะต้องแจ้งให้ผู้ใช้เครื่องทราบว่าตนกำลังบำรุงรักษาเครื่องจักร

1.2 ต้องแน่ใจเสมอว่าในระหว่างที่ทำการบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมนั้นจะต้องไม่มีผู้ใดสามารถเดินเครื่องจักรได้ ถ้าไม่ได้รับอนุญาตจากตัวท่านเอง

1.3 ควรใช้ล๊อคเฉพาะตัวของท่านล๊อคเครื่องจักรทุกครั้ง โดยไม่คำนึงว่าผู้อื่นล๊อคแล้วหรือไม่ เพราะล๊อคของผู้อื่นป้องกันท่านไม่ได้

1.4 ในระหว่างที่ท่านทำงาน ควรแขวนป้ายแสดงให้ผู้อื่นทราบตลอดเวลาว่าท่านกำลังทำงานซ่อมบำรุงอยู่

1.5 เมื่องานเสร็จหรือหมดเวลาทำงานของผลัดของท่าน ต้องปลดล๊อคเฉพาะตัวของท่านออกด้วยตนเอง อย่าให้ผู้อื่นให้ทำเพื่อท่านเป็นอันตราย และต้องแน่ใจเสมอว่า เมื่อท่านปลดล๊อคเฉพาะตัวท่านออกแล้ว จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้อื่นด้วย

1.6 ถ้าล๊อคเฉพาะตัวของท่านหาย หรือกุญแจหาย ต้องรายงานทันที และเบิกล๊อคและกุญแจชุดใหม่มาใช้

## 2. การใช้ป้ายเตือน และระบบล๊อค (LOCK OUT - TAG OUT)

การแขวนป้ายใช้ระบบล๊อค และป้ายเตือน เป็นเครื่องมือที่ออกแบบขึ้น เพื่อป้องกันอันตรายจากการเดินเครื่องจักร โดยไม่ตั้งใจขณะซ่อมบำรุง ข้อควรจำก่อนทำงานของซ่อมบำรุงเครื่องจักรมีดังนี้

2.1 ตรวจสอบระบบความปลอดภัย และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้อยู่ในสภาพที่ดีก่อนการปฏิบัติงาน

2.2 หากพบความผิดปกติให้รายงาน เพื่อการซ่อมแซมแก้ไข

2.3 ปิดเครื่อง ล๊อคสวิทช์ และแขวนป้ายเตือน ก่อนซ่อมบำรุงหรือทำความสะอาด โดยใช้ล๊อคของตนเองทุกครั้ง

2.4 ปฏิบัติตามแบบตรวจสอบเกี่ยวกับระบบล๊อค ป้ายเตือน

2.5 แจ้งให้หัวหน้างานในส่วนงานที่เกี่ยวข้องทราบล่วงหน้าทุกครั้ง ก่อนจะมีการกันบริเวณหรือปิดเครื่องจักรบางส่วนเพื่อการซ่อมบำรุง

2.6 ป้ายเตือน และระบบล๊อค เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เฉพาะบุคคลห้ามให้ผู้อื่นยืมใช้

2.7 อย่าลืมหักป้ายเตือน และ ระบบล๊อค ทุกครั้งด้วยตนเองหลังซ่อมบำรุง หรือทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว

เครื่องจักรที่ต้องมีการแขวนป้ายใช้ระบบล๊อคขณะซ่อมบำรุง ได้แก่ หม้อไอน้ำ ระบบไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้แรงดันลม ระบบท่อ ยานพาหนะ เครื่องปั๊มระบบไฮดรอลิก เครื่องจักรที่ใช้มอเตอร์ และเครื่องจักรที่ใช้ระบบแรงดันลม

กระบวนการงานที่ต้องใช้ป้ายเตือน หรือระบบล็อก การใส่น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร การนำวัสดุคืบติดค้างออกจากเครื่องจักร การทำความสะอาด การซ่อมแซม การปรับเครื่อง การซ่อมบำรุงเครื่องจักรและการตรวจสอบเครื่องจักร

## มาตรการความปลอดภัยที่ขึ้นตอนการออกแบบ

ในอุตสาหกรรมนั้นอุบัติเหตุในการทำงานจะสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ในขณะที่ทุกอย่างไม่สามารถคาดการณ์ได้ ดังนั้นในช่วงการออกแบบเครื่องจักร การออกแบบกระบวนการจะต้องมีการตระหนักถึงการตรวจสอบด้านความปลอดภัยอยู่ตลอดเวลาในช่วงการออกแบบ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวสามารถที่จะช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นในการทำงาน นอกเหนือจากนั้นแล้วการออกแบบที่มีความปลอดภัยยังมีส่วนช่วยลดผลกระทบรุนแรงที่เป็นผลลัพธ์มาจากการเกิดอุบัติเหตุ ถ้าหากอุบัติเหตุเหล่านั้นเกิดขึ้น ซึ่งประกอบมาตรการต่างๆ ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์สภาพอันตราย

ในระหว่างที่มีการออกแบบเครื่องจักรที่จะนำมาใช้งานนั้นการประเมินสภาพอันตรายที่อาจเกิดจากเครื่องจักรนั้นๆ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้น ควรที่จะทำ การวิเคราะห์ถึงรายละเอียดของอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นในอดีต และทำการคาดการณ์ถึงอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นได้โดยควรจะเป็นการร่วมมือกันของหลายๆ ฝ่ายที่จะทำการวิเคราะห์ เช่น วิศวกรในฝ่ายเครื่องจักร และวิศวกรในฝ่ายซ่อมบำรุง เป็นต้น

### 2. มาตรฐานการป้องกันอันตราย

ในการพิจารณาถึงความจำเป็นในเรื่องนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ออกแบบ ซึ่งต้องเป็นไปตามมาตรฐานต่างๆ ที่สากลยอมรับ อย่งได้ก็ตาม ถ้ามาตรฐานที่นำมาใช้ไม่มีความละเอียด ก็จะทำให้การออกแบบได้ไม่ดีเท่าที่ควรผลก็คือทำให้ยากต่อการปฏิบัติให้เกิดความปลอดภัยได้อย่างไรก็ตามยังมีอีกหลายวิธีที่จะทำให้มีมาตรฐานป้องกันอันตรายในจุดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

### 3. การพิจารณาวิธีการทำงาน

เครื่องจักรนั้น ควรจะต้องถูกออกแบบให้ป้องกันอันตรายจากความบกพร่องของพนักงานหรือลักษณะการทำงานที่ไม่ปลอดภัยของพนักงานได้ นอกจากนี้ควรจะพิจารณาไม่เพียงแต่งานที่ทำ

เป็นประจำเท่านั้น ควรจะพิจารณาถึงงานที่มีได้ทำเป็นประจำด้วย เช่นงานซ่อมแซม ซ่อมบำรุง เครื่องจักร การตรวจสอบเครื่องจักร ฯลฯ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งบ่อยครั้งที่คนงานมักจะหยุด เครื่องจักรไม่ว่าจะมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น เมื่อเครื่องจักรมีการทำงานผิดพลาดคนงานที่ทำงานอยู่กับ เครื่องจักรนั้น อาจยื่นมือเข้าไปในส่วนของเครื่องจักรและเกิดอาการบาดเจ็บได้

#### 4. โครงสร้างภายนอกของเครื่องจักร

ความปลอดภัยของลักษณะภายนอกของเครื่องจักรนั้นหมายความว่าเครื่องจักรจะต้องไม่มี ส่วนที่เป็นใบมีด หมคมอยู่ที่ส่วนนอกของเครื่องจักร ส่วนที่เป็นแหล่งส่งถ่ายพลังงานจะต้องถูกปิดกั้น ไว้อย่างมิดชิด จะต้องมีพื้นที่ว่างรอบๆ เครื่องจักร เพื่อเป็นส่วนที่ป้องกันอันตรายจากการถูกหนีบ ถูก เกี่ยวพัน จากเครื่องจักร ทั้งนี้ยังรวมถึงมาตรการที่เครื่องจักรจะต้องมีการ์ดป้องกันส่วนที่เป็นอันตราย เช่น ส่วนที่มีอุณหภูมิสูง หรือส่วนที่วัตถุอาจกระเด็นออกมาได้ในทางกลับกัน ความปลอดภัยของ โครงสร้างของเครื่องจักรนั้นหมายความว่าเครื่องจักรจะต้องมีความแข็งแรง และทนต่อสภาพแวดล้อม ต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี กล่าวคือมีการยึดติดกับของเครื่องมืออุปกรณ์ส่วนต่างๆ อย่างแข็งแรงมีระบบ มาตรการป้องกันการสั่นสะเทือน มีระบบล๊อคต่างๆ

#### 5. การดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัย

จุดอันตรายต่างๆ ที่จะต้องทำการตรวจสอบด้านความปลอดภัยที่ขั้นตอนการออกแบบดังที่ ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นนั้น พบว่ายังไม่เพียงพอสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือการดำเนินการตรวจสอบความ ปลอดภัยในทุกๆ ขั้นตอนของการทำงาน แต่เนื่องจากหัวข้อสำคัญในการตรวจสอบนั้นมีหลากหลาย ประเภทดังนั้นจึงควรจะมีการเตรียมข้อมูลเป็นแบบตรวจ(Checking list) ว่าเราควรจะต้องตรวจ วิเคราะห์ในเรื่องใดบ้าง

#### มาตรการความปลอดภัยที่ขั้นตอนการผลิต

ความปลอดภัยต่อกระบวนการผลิตที่มีการใช้เครื่องจักรที่มีอันตรายสูง โดยใช้มาตรการ การจัดการและเทคโนโลยีความปลอดภัย กระบวนการผลิต ครอบคลุมถึงการเก็บ การใช้ การผลิต การขนส่งหรือเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ โดยแยกมาตรการเป็น 2 ขั้นตอน คือ มาตรการในขั้นตอนการผลิต และมาตรการในขั้นตอนการตรวจสอบ

## 1. มาตรการในขั้นตอนการผลิต

ความปลอดภัยของเครื่องจักรนั้นขึ้นอยู่กับขั้นตอนหรือกระบวนการผลิตด้วย ดังนั้นเจ้าของสถานประกอบการควรจะทำการศึกษาตรวจสอบว่ากระบวนการผลิตของเครื่องจักรที่ใช้อยู่ นั้น เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด สำหรับคุณสมบัติของเครื่องจักรหรือไม่ สถานที่ทำงานนั้นเหมาะสมหรือไม่ (คือเป็นสถานที่ทำให้เกิดการผิดพลาดในการผลิตได้ง่ายหรือไม่) และควรที่จะพิจารณาหาสถานที่ใหม่เพื่อใช้ในการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเครื่องจักรที่มีลักษณะเฉพาะ เช่น หม้อน้ำ เคน ฯลฯ มาตรฐานโครงสร้างของเครื่องจักรเหล่านี้จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน และจะยังนำเครื่องจักรเหล่านี้มาใช้งานไม่ได้ถ้ายังไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานทางราชการ ส่วนเครื่องจักรชนิดอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้เป็นเครื่องจักรที่มีลักษณะเฉพาะ ควรจะมีการกำหนดมาตรฐานโครงสร้างให้เป็นที่ยอมรับ

## 2. มาตรการในขั้นตอนการตรวจสอบ

บทบาทของการตรวจสอบภายใต้รูปแบบ ด้านความปลอดภัยนั้นมีเพื่อจะทำให้สามารถมั่นใจได้ว่าอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ นั้นมีความปลอดภัยต่อการใช้งาน และจุดมุ่งหมายนี้เอง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจ้างหน้าที่ซึ่งจะเป็นตัวแทนของคนงานโดยเจ้าหน้าที่ที่จะต้องไปในสถานที่จริง และพิจารณาตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ ควรจะมีเครื่องมือตรวจวัดที่สามารถเชื่อถือได้มาใช้ในการตรวจสอบ นอกจากนั้นต้องพิจารณาว่าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นๆ มีวิธีการใช้งานอย่างไร และทดสอบว่าการตรวจสอบข้างต้นนั้นเป็นไปตามสภาพการใช้งานจริงหรือไม่ เพื่อให้มั่นใจว่าการตรวจสอบเป็นไปอย่างถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ควรทำการตรวจสอบ โดยยึดหลักมาตรฐานความปลอดภัยซึ่งเป็นที่ยอมรับที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของสถานประกอบการ โดยต้องได้รับยินยอมจากเจ้าของสถานประกอบการนั้นๆ ให้ตรวจสอบว่าที่สถานที่นั้นๆ อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยหรือไม่ วิธีการดำเนินการตรวจสอบเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการกำหนดมาตรฐานต่อไป

### 2.1 การตรวจสอบเบื้องต้น

2.1.1 จุดมุ่งหมาย เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายกับผู้เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร เช่น ผู้ที่ทำการเคลื่อนย้ายบุคลากรที่ทำการติดตั้งเดินระบบเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ

2.1.2 ระยะเวลาการตรวจสอบ การตรวจสอบนั้นจะกระทำเมื่อเครื่องจักรได้ติดตั้งในโรงงานแล้ว พร้อมทั้งจะทดสอบการทำงาน ทางฝ่ายเครื่องจักรกลและฝ่ายซ่อมบำรุงได้กำหนดมาตรการความปลอดภัยสำหรับใช้เครื่องจักรนั้นๆ เรียบร้อยแล้ว ตารางเวลาการตรวจสอบนั้น จะกำหนดโดยฝ่ายรับผิดชอบและทางฝ่ายนั้นจะต้องแจ้งให้ฝ่ายอื่นๆ รับทราบและเข้าร่วมการตรวจสอบ

2.1.3 ขั้นตอนการตรวจสอบ หลังจากที่ทำการศึกษาลักษณะภายนอกของเครื่องจักรแล้วให้ตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักร โดยให้เครื่องจักรทำงานแต่ไม่ต้อง load วัตถุดิบลงไป จากนั้นทำการตรวจสอบความปลอดภัย ตามขั้นตอนต่างๆ ไป โดยให้ตรวจสอบทุกขั้นตอนการผลิตอย่างละเอียด

2.1.4 การดำเนินการ เครื่องจักรนั้นจะต้องมีการควบคุมการทำงานโดยพนักงานจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรนั้นๆ หรือเป็นวิศวกรที่รับผิดชอบ การสั่งให้เครื่องจักรทำงานนั้นจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายงานจากวิศวกรของฝ่ายที่เป็นผู้รับผิดชอบเครื่องจักร

2.1.5 การเข้าร่วมการตรวจสอบของฝ่ายต่างๆ ฝ่ายวางแผนงานหรือฝ่ายเครื่องจักร ฝ่ายซ่อมบำรุงเครื่องจักรฝ่ายควบคุมทางด้านความปลอดภัยในการทำงาน และฝ่ายผลิตนั้นจะต้องเข้าร่วมการตรวจสอบทุกครั้ง และอาจมีฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมด้วยในกรณีจำเป็น

2.1.6 การรายงานผลการตรวจสอบ ให้กรอกข้อมูลที่จำเป็นและสำคัญ ในแบบรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัยและรายงานผลการทำงานของเครื่องจักร จากนั้นให้เผยแพร่ข้อมูลนี้ในรูปแบบของหนังสือเวียนไปยังฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เอกสารการรายงานผลนี้จะถูกจัดทำโดยฝ่ายที่เป็นผู้รับผิดชอบการตรวจสอบเครื่องจักร

2.1.7 มาตรการและการติดตามผล หลังจากที่ทำปัญหา หรืออันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ควรจะทำการประชุมหารือกันระหว่างผู้ที่เข้าร่วมการตรวจสอบเพื่อกำหนดเป็นมาตรการในการแก้ไขปัญหาโดยมาตรการนี้ควรระบุถึงวิธีการ แผนการดำเนินงานและหน่วยงานที่เป็นผู้รับผิดชอบ มาตรการที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว ควรจะได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากฝ่ายที่รับผิดชอบ ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงาน และฝ่ายผลิต (ฝ่ายที่เป็นผู้ใช้เครื่องจักร)

2.1.8 การรับรองผล การตรวจสอบ ผู้จัดการฝ่ายควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน นั้น จะต้องรับรองผลการทดสอบการทำงานของเครื่องจักร และจะต้องออกเป็นเอกสารรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัยการทำงานของเครื่องจักร

## 2.2 การตรวจสอบขั้นที่สอง

2.2.1 จุดมุ่งหมาย การตรวจสอบขั้นนี้เป็นการปฏิบัติก่อนที่จะมีการใช้งานเครื่องจักร ในกระบวนการผลิตจริง เพื่อที่จะตรวจสอบความปลอดภัย โดยยึดหลักสภาพในการทำงานจริง

2.2.2 ระยะเวลาการตรวจสอบ การตรวจสอบขั้นนี้จะกระทำเมื่อคนงานมีความเชี่ยวชาญในการใช้งานอุปกรณ์ และเครื่องจักร แล้วในระหว่างที่มีการทดสอบการทำงานของ

เครื่องจักร ตารางเวลาการทำงานจะถูกกำหนดโดยฝ่ายที่รับผิดชอบโดยแจ้งให้ฝ่ายอื่นๆ รับทราบและเข้าร่วมการตรวจสอบ

2.2.3 ขั้นตอนการตรวจสอบ เริ่มต้นสั่งให้เครื่องจักรทำงาน จากนั้นตรวจสอบสถานะการทำงาน ตรวจสอบความปลอดภัยของการทำงานทุกขั้นตอนอย่างละเอียด

2.2.4 การดำเนินการ เครื่องจักรนั้นจะต้องมีการควบคุมโดยคนงานที่อยู่ในฝ่ายผลิต (ฝ่ายที่เป็นผู้ใช้เครื่องจักร) การดำเนินการตรวจสอบการใช้เครื่องจักรนั้นจะทำตามคำแนะนำของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายหน้าที่จากวิศวกรของฝ่ายที่เป็นผู้รับผิดชอบเครื่องจักร

2.2.5 การเข้าร่วมการตรวจสอบ ฝ่ายวางแผนงานหรือฝ่ายเครื่องจักร ฝ่ายซ่อมบำรุงเครื่องจักร ฝ่ายควบคุมทางด้านความปลอดภัยในการทำงาน และฝ่ายผลิตนั้นจะต้องเข้าร่วมการตรวจสอบทุกครั้ง และอาจมีฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมด้วยในกรณีจำเป็น

2.2.6 การรายงานผลการตรวจสอบ ให้กรอกข้อมูลที่จำเป็น/สำคัญ ในแบบรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัย และรายงานผลการทำงานของเครื่องจักร จากนั้นให้เผยแพร่ข้อมูลนี้ในรูปแบบของหนังสือเวียนไปยังฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เอกสารการรายงานผลนี้จะจัดทำโดยฝ่ายที่เป็นผู้รับผิดชอบการตรวจสอบเครื่องจักร

2.2.7 มาตรการและการติดตามผล หลังจากที่ทราบปัญหา หรืออันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ควรจะทำการประชุมหารือกันระหว่างผู้ที่เข้าร่วมการตรวจสอบเพื่อกำหนดเป็นมาตรการในการแก้ไขปัญหาโดยมาตรการนี้ ควรระบุถึงวิธีการ แผนการดำเนินงานและหน่วยงานที่เป็นผู้รับผิดชอบ มาตรการที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว ควรจะได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากฝ่ายที่รับผิดชอบ ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงาน และฝ่ายผลิต (ฝ่ายที่เป็นผู้ใช้เครื่องจักร)

2.2.8 การรับรองผลการตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักร ผู้จัดการฝ่ายควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน จะต้องรับรองผลการทำงานของเครื่องจักรสำหรับใช้ในการผลิตจริง และจะต้องออกเป็นเอกสาร รายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัย และเอกสารการรับรองการใช้งานเครื่องจักรด้วย

2.2.9 คุณภาพระหว่างเครื่องจักรกับการตรวจสอบ ตามหลักการโดยทั่วๆ ไปแล้ว เครื่องจักรที่ไม่ผ่านการตรวจสอบความปลอดภัยนั้นจะไม่อนุญาตให้ใช้งาน

## บทสรุป

ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรเพื่อการผลิตนั้น เกิดจากการบริหารตั้งแต่ขั้นตอนการเลือกเทคโนโลยีการผลิต การเลือกประเภทของเครื่องจักร ไปจนถึงการกำหนดคุณลักษณะรายละเอียดต่างๆ ของเครื่องจักร การตรวจรับเครื่องจักร ตลอดจนการติดตั้งเครื่องจักร และการบริหารให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักร โดยผู้ใช้เครื่องจักรต้องให้ความสำคัญถึงสาเหตุของอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องจักร รวมถึงจุดอันตรายของเครื่องจักร ในโรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่งจะมีผู้ปฏิบัติงานจำนวนหนึ่งปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องจักร กลุ่มคนเหล่านี้จะเป็นผู้ที่เสี่ยงต่อการได้รับอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องจักร อันเนื่องมาจากการใช้งานอย่างไม่ระมัดระวัง ขาดความรู้ ขาดความชำนาญหรือไม่ตระหนักถึงอันตรายที่แฝงอยู่ จึงก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือการบาดเจ็บแก่ตนเองและผู้ปฏิบัติงานอยู่บริเวณใกล้เคียง พื้นฐานความปลอดภัยการใช้เครื่องจักรและมาตรการความปลอดภัยการที่จะทำให้เครื่องจักรมีความปลอดภัยเพียงพอ สำหรับการใช้งานสิ่งจำเป็น คือ มาตรการดำเนินงานทางด้านความปลอดภัยตามกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยง การจัดสภาพอันตรายที่ขั้นตอนการวางแผน และขั้นตอนการออกแบบ

### คำถามทบทวน

1. เราสามารถทำงานกับเครื่องจักรให้เกิดปลอดภัยได้อย่างไร
2. สาเหตุของอุบัติเหตุจากเครื่องจักรมีอะไรบ้าง
3. จงอธิบายจุดอันตรายของเครื่องจักรลักษณะกลไกที่มีการหมุน
4. จงอธิบายจุดอันตรายของเครื่องจักรลักษณะกลไกประเภทการตัดและเจียรนัย
5. มาตรการดำเนินงานทางด้านความปลอดภัยตามกระบวนการ 5 ขั้นตอน มีอะไรบ้าง
6. จงยกตัวอย่างคุณลักษณะของเซฟการ์ดตามหลักเกณฑ์ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรมของ ILO มา 5 ข้อ
7. เซฟการ์ดสามารถป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรได้อย่างไร
8. จงยกตัวอย่างกฎเกณฑ์การซ่อมบำรุงเครื่องจักรให้ปลอดภัยโดยทั่วไป มา 3 ข้อ
9. มาตรการความปลอดภัยที่ขั้นตอนการออกแบบมีความสำคัญอย่างไร
10. มาตรการความปลอดภัยที่ขั้นตอนการผลิตประกอบด้วยมาตรการอะไรบ้าง

### เอกสารอ้างอิง

- ชัยยุทธ ชวลิตนธิกุล. (2531). ความปลอดภัยในการทำงาน. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่  
สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน กระทรวงแรงงาน
- บัณฑิต สุริยบุรพกุล. (2544). เอกสารประกอบการบรรยาย แนวปฏิบัติในการตรวจสอบและ  
ใช้อุปกรณ์ยก. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ บริษัท ไฮคิว อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด.
- พิพัฒน์ นพธิปกังวาน. (2545). เอกสารประกอบการบรรยาย การบริหารความปลอดภัยใน  
การใช้ปั้นจั่น. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน  
กระทรวงแรงงาน
- พิพัฒน์ นพธิปกังวาน. (2546). คู่มือผู้ควบคุมหม้อน้ำ. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ สถาบันความปลอดภัย  
ในการทำงาน กระทรวงแรงงาน.
- พูนวงะ อจิโระ. (2545). เทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงาน. (พิมพ์ครั้งที่ 10).  
กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ บริษัท ที เอช จี โปรดักส์ จำกัด.
- สมมาตร สุพานิชย์วิทย์. (2547). เคล็ดลับในการจัดระบบซ่อมบำรุงอย่างง่าย. กรุงเทพมหานคร:  
พิมพ์ที่ บริษัท ส.เอเชียเพลส (1989) จำกัด.
- สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย). (2549). คู่มืออบรม  
เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน.
- JAPAN CRANE ASSOCIATION. (1996). Japanese Legislation for Crane and  
Mobile Crane. Japan
- <http://www.thaimachinedesign.com/> (ออนไลน์. กุมภาพันธ์, 2552)
- <http://vcharkarn.com/varticle/38806> (ออนไลน์. กุมภาพันธ์, 2552)