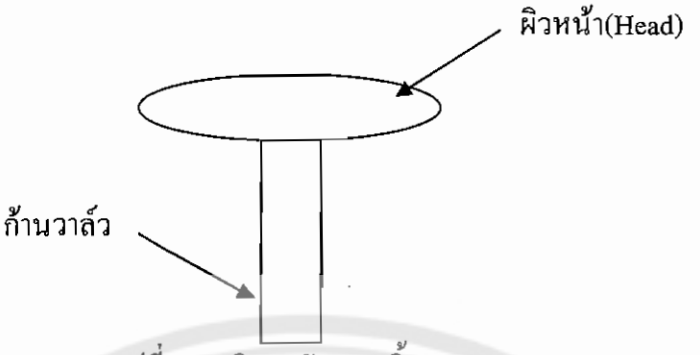
บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

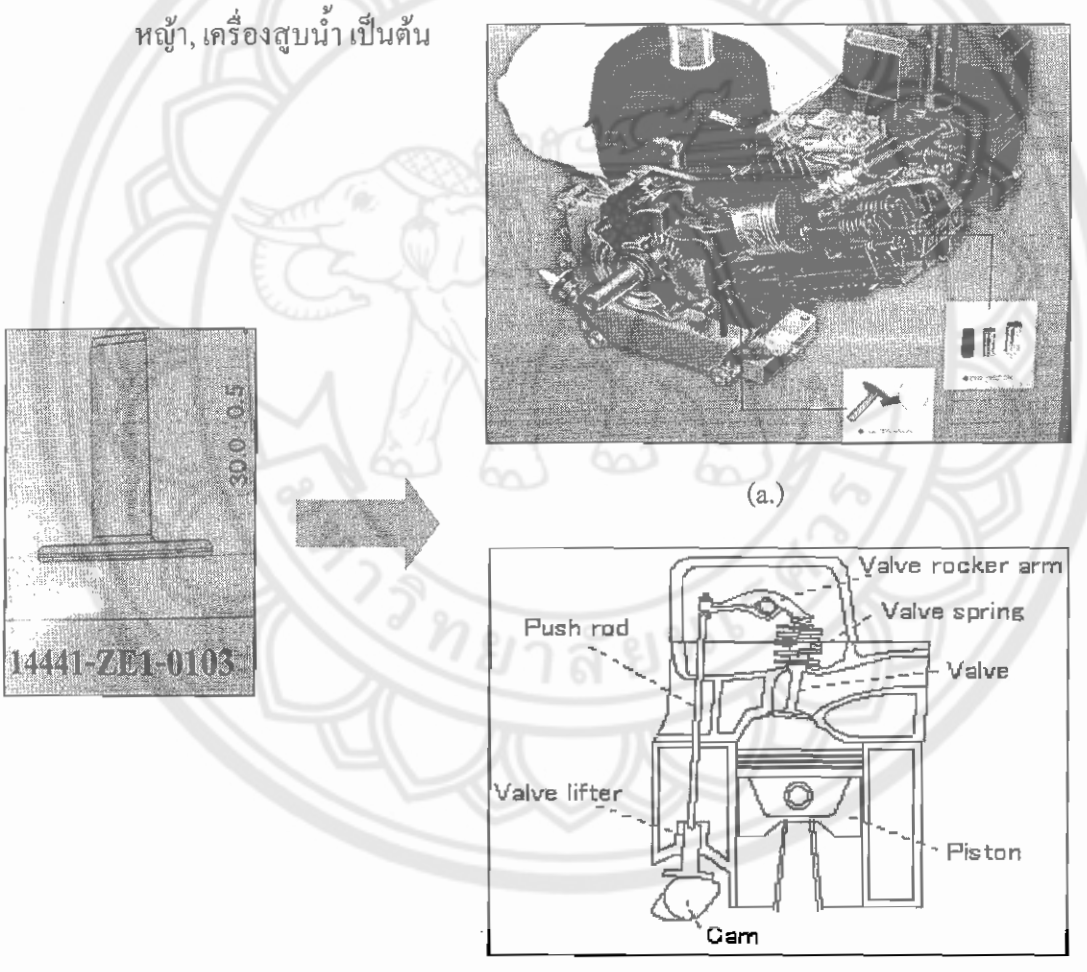
2.1 การแนะนำและนำไปใช้ประโยชน์ของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์วรุ่น 14441-ZE1-0103

2.1.1 ขั้นตอนการผลิต



รูปที่ 2.1 อธิบายลักษณะชิ้นงาน

หมายเหตุ: ลิฟเตอร์วาล์ว ทำหน้าที่เป็น ตัวยกวาล์ว ซึ่งใช้กับเครื่องยนต์อเนกประสงค์ เช่น เครื่องตัดหญ้า, เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น



รูปที่ 2.2 การนำไปใช้ประโยชน์ของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์วรุ่น 14441-ZE1-0103

a) ตำแหน่งการติดตั้งในเครื่องยนต์อเนกประสงค์

b) ตำแหน่งในกลไกลการทำงาน

(ที่มา: www.profblairandassociates.com)

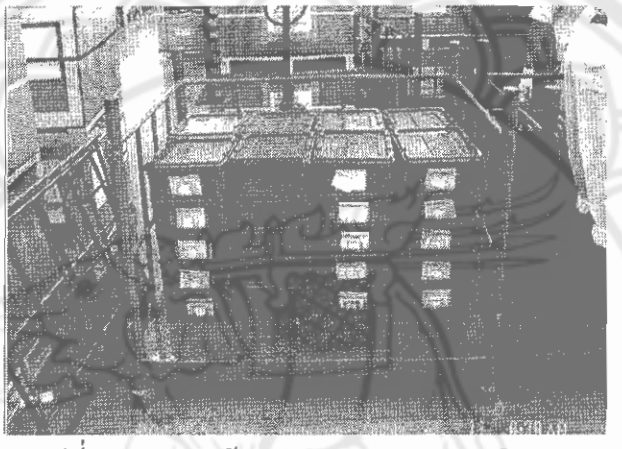
2.2 กระบวนการผลิตของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์ว รุ่น 14441-ZE1-0103

2.2.1 กระบวนการผลิตภายนอกบริษัท : เป็นการนำเข้าวัตถุดิบจากภายนอก

IMPORT PARTS (THAI MEIRA): ทำการขึ้นรูปจากจาก THAI MEIRA (T.M)

SENSAKU (CAPCO): ทำการกรึงลบมุมบริเวณปีกชิ้นงาน (CAPCO)

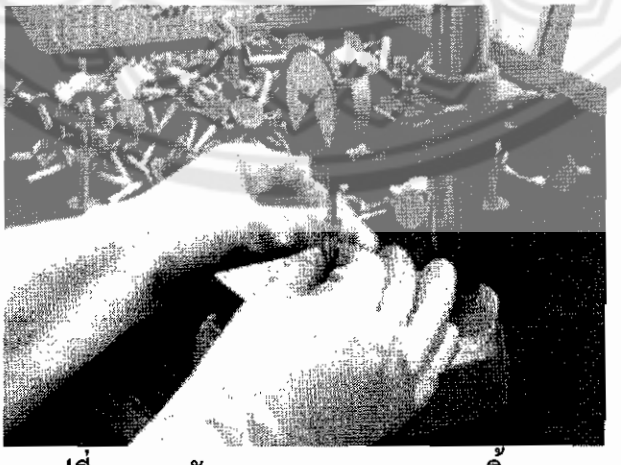
HEAT TREATMENT: การอบชุบชิ้นงานจาก THAI PAKER (T.P.K)



รูปที่ 2.3 การนำเข้าวัตถุดิบจากภายนอกบริษัท

2.2.2 Check Rank 100 Percent

เป็นการแยกขนาดความยาวของชิ้นงาน ลิฟเตอร์วาล์วทุกตัว โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า "Dial Gague"

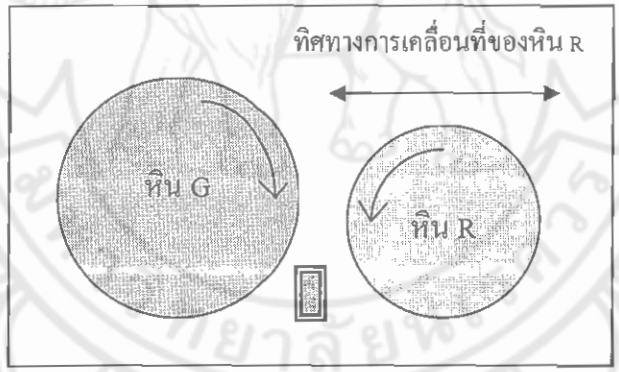


รูปที่ 2.4 การคัดแยกขนาดความยาวของชิ้นงาน

2.2.3 Centerless Grinding : เป็นขั้นตอนการเจียระไนก้านวาล์วของชิ้นงาน ลิฟเตอร์วาล์ว มีขั้นดอนการทำงาน ดังนี้

2.2.3.1 การเจียระไนก้านวาล์วของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์ว

รูปที่ 2.5 เครื่องเจียระไนผิวก้านวาล์ว



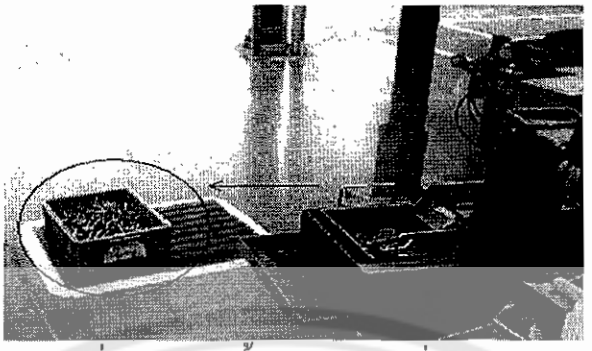
รูปที่ 2.6 แสดงการเคลื่อนที่ของหิน G, R

หมายเหตุ: ขั้นตอนนี้หิน G อยู่กับที่ ส่วนหินR จะเคลื่อนที่เข้าหาหินG เพื่อทำการเจียระไนผิวของก้านวาล์วของลิฟเตอร์วาล์ว.

2.2.3.2 การนำชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์วออกจากเครื่องเจียระไนผิวก้านวาล์ว

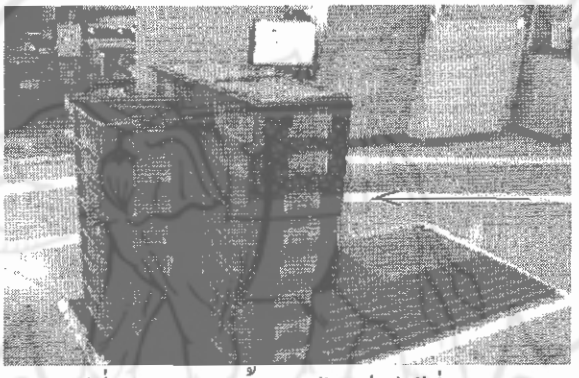
1.) นำชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์ว ใส่กล่องที่เตรียมไว้

2.) ใช้บัวรดน้ำที่บรรจุน้ำมันกันสนิมDWX 22 ราดใส่ชิ้นงาน



รูปที่ 2.7 การนำชิ้นงานใส่กลองที่เตรียมไว้

3.) นำชิ้นงานไปเก็บไว้ที่ Stock Centerless



รูปที่ 2.8 การนำชิ้นงานไปเก็บไว้ที่ Stock

2.2.4 Surface Grinding : เป็นขั้นตอนการเจียระไนผิวหน้าของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์ว มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

2.2.4.1 การติดตั้งชิ้นงาน ลิฟเตอร์วาล์วเข้าจิ๊ก

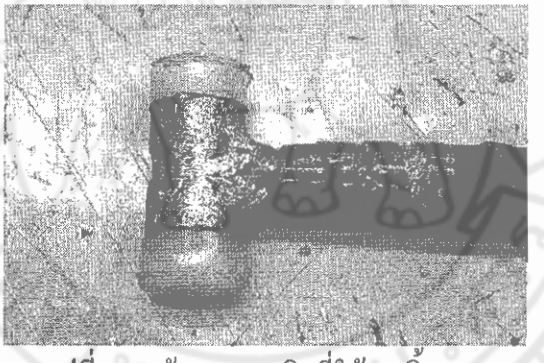
1.) การนำชิ้นงานใส่ในจิ๊ก

รูปที่ 2.9 แสดงการนำชิ้นงานใส่ในจิ๊ก

2.) การใช้ปืนลมยิงล็อคชิ้นงาน

รูปที่ 2.10 แสดงการใช้ปืนลมและลักษณะการจับชิ้นงาน

3.) การใช้ค้อนทุบบริเวณหัวชิ้นงานเพื่อให้ชิ้นงานมีความยาวเท่ากัน



รูปที่ 2.11 ค้อนพลาสติกที่ใช้ทุบชิ้นงาน

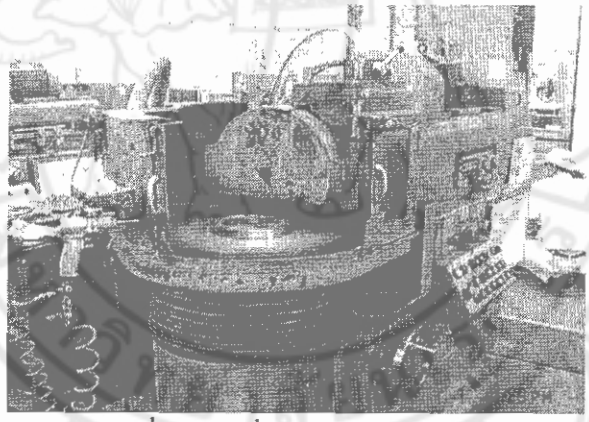
รูปที่ 2.12 การใช้ค้อนพลาสติกทุบบริเวณหัวชิ้นงาน

4.) การใช้น้ำมันหล่อลื่นเทใส่บริเวณฐานรองจิ๊ก แล้วยกตัวจิ๊ก หมุนประมาณ 15 องศาและใช้ค้อนพลาสติกทุบบริเวณหัวชิ้นงานอีกครั้ง

รูปที่ 2.13 การยกตัวจิ๊ก หมุนประมาณ 15 องศา

5.) เตรียมจิ๊ก เข้าสู่กระบวนการเจียระไนต่อไป

2.2.4.2 การเจียระไนผิวหน้าของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์ว



รูปที่ 2.14 เครื่องเจียระไนผิวหน้า

<u>หมายเหตุ</u> : 1 จิ๊ก มีชิ้นงานอยู่ 24 ตัว

<u>กำหนดค่าเจียระไนผิวหน้า</u>

1441-ZE1 – 0103 อยู่ที่ 180-200 μm

1441-ZL0 – 0000 อยู่ที่ 160-180 μm

1441-ZE1 – 0004 อยู่ที่ 140-160 μm

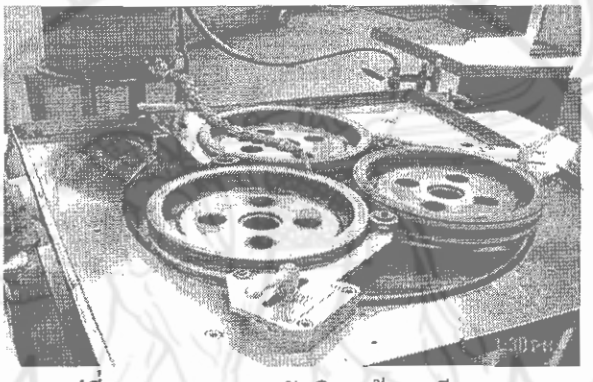
2.2.5 Lapping M/C : การขัดผิวหน้าละเอียดของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์วมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1.) วางจิ๊ก ลงในตัวประคองชิ้นงานซึ่งทำมาจากพลาสติกแข็งซึ่งถูกหมุนอยู่บนโต๊ะวางชิ้นงานและมีเหล็กเป็นกรอบกั้นโดยมีตลับลูกปืนเป็นตัวช่วยในการหมุนระหว่างตัวประคองชิ้นงานกับขอบกั้นตัวประคองชิ้นงาน (โต๊ะวางชิ้นงานปูด้วยผ้าสักหลาด)

2.) กดสวิทช์ทำงาน โต๊ะวางชิ้นงานเริ่มหมุน(ใช้น้ำมัน Crecrean MP เป็นตัวช่วยในการขัด)

3.) ทำการขัดเพื่อทำให้หน้าชิ้นงาน ลิฟเตอร์วาล์วเรียบมากขึ้นดูเป็นมันวาว

4.) เมื่อถึงเวลาตามที่มาตรฐานกำหนด ให้นำจิ๊ก ออกเพื่อนำไปล้างในกระบวนการต่อไป



รูปที่ 2.15 แสดงการขัดผิวหน้าละเอียด

2.2.6 Washing M/C : การล้างชิ้นงาน มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

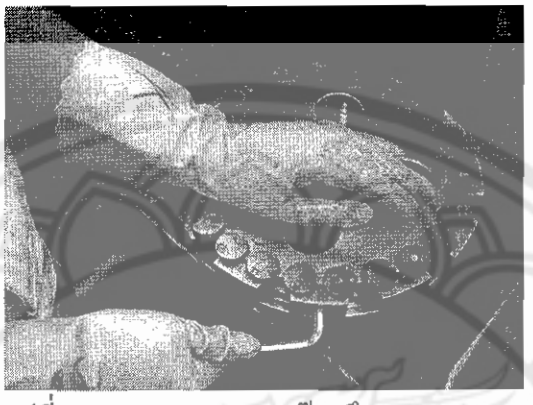
1.) นำชิ้นงานพร้อมจิ๊ก มาจุ่มน้ำยาแล้วแกว่ง

รูปที่ 2.16 แสดงการล้างชิ้นงานที่ถูกบรรจุอยู่ในจิ๊ก

2.) ยกจิ๊กขึ้น

3.) ใช้ลมเป่าน้ำยาออก

4.) ทำการคลายนอต บริเวณด้านข้างออก



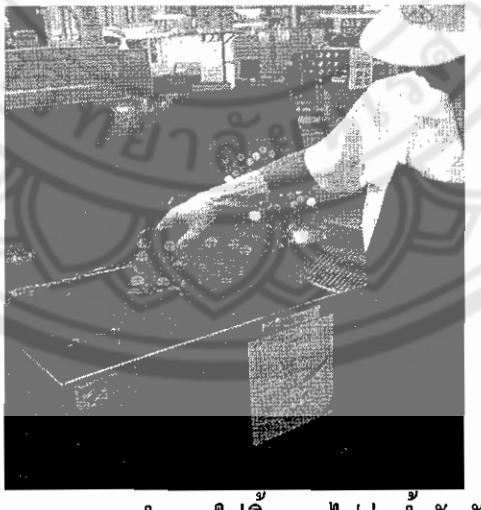
รูปที่ 2.17 แสดงการคลายน็อตยึด Clamp Lock

5.) จับชิ้นงานออก วางบนแผงใส่งานที่เตรียมไว้

6.) นำแผงใส่งานที่มีงานบรรจุอยู่ จุ่มน้ำยาล้าง

7.) ใช้ลมเป่าชิ้นงาน เพื่อทำการไล่น้ำยาออก

8.) นำไปจุ่มน้ำมันกันสนิม Rusttilo DWX 22



รูปที่ 2.18 แสดงการนำแผงใส่ชิ้นงานไปจุ่มน้ำมันกันสนิม

9.) นำงานวางบนชั้นเรียงงาน

10.)เตรียมชิ้นงานรอเข้ากระบวนการอื่นต่อไป

2.2.7 Check Jig : เป็นการตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1.) นำชิ้นงานจากชั้นวางงานมาวางบนโต๊ะ

2.) ใช้ถุงมือผ้าชุบน้ำยาSolvent Oil or Rusttilo DWX 22 เช็ดก้านวาล์วและบริเวณโคนชิ้นงาน

3.) ดรวจสอบ Ring Gauge ว่าถูกต้องหรือไม่

- นำ Pin Gauge มาสวมใส่ Ring Gaugeแล้วใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวว่ารูของ Ring Gauge มีความยาวเกิน 10 mm.หรือไม่ ถ้ามีค่าเกินถือว่าหมดอายุการใช้งาน (NG)

4.) นำงานมาทดสอบกับRing Gauge โดยนำก้านLifter Value มาใส่รู Ring Gauge

- ใส่ได้พอดี ถือว่าเป็นงานดี(OK)
- ใส่ไม่ได้ ถือว่าเป็นงานเสีย(NG)

5.) นำงานใส่แผงใส่งานที่เตรียมไว้(1 แผงใส่งาน 100 ชิ้น)

6.) นำแผงใส่งานมาเรียงเป็นชั้นโดยมีแผ่นกั้นอยู่ข้างล่าง 1 แผ่น

รูปที่ 2.19 แสดงการตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน

7.) รอนำไปเข้ากระบวนการอื่นต่อไป

<u>หมายเหตุ</u> : Ring Gauge ใช้ในการตรวจสอบความโตของก้านวาล์วของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์ว

2.2.7 Kensa : เป็นการตรวจสอบสภาพภายนอกของชิ้นงาน มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1.) ทำการตรวจสอบสภาพผิวหน้าของชิ้นงาน

- รอยกระแทก
- รอยขีดข่วน,รอยสึกกร่อน
- ความเป็นมันวาว
- รอยสนิม

2.) ทำการตรวจสอบก้านวาล์วของชิ้นงานลิฟเตอร์วาล์ว

- วาล์วสูง (ความสูงของก้านวาล์ว หลังเจียระไน)
- รอยกระแทก
- หลุมรอยบนก้านวาล์ว

รูปที่ 2.20 แสดงการตรวจสอบสภาพภายนอกของชิ้นงาน

2.3 หลักการค้นหาสิ่งผิดปกติของ 4 M

ในการทำงานโดยทั่วไปมักมีปัจจัยอยู่ 4 ประการที่ทำให้สภาพปัจจุบันและเป้าหมายต่างกัน (เป็นปัญหา) ปัจจัย 4 ประการ คือ

2.3.1 Man (คน) : คนเป็นผู้กระทำตามวิธีการที่ถูกกำหนดไว้เป็นมาตรฐานหรือกระทำตามวิธีการของตนเอง ตามถนัดหรือที่ตนเองสะดวกสบาย

มุมมอง เมื่อเกิดปัญหาจากปัจจัย"คน"

1. คนได้ผ่านการฝึกอบรมก่อนเข้าปฏิบัติงานหรือไม่
2. มีการประเมินผลหลังการฝึกอบรมหรือไม่
3. มีการติดตามความสามารถหลังจากการฝึกอบรมไปแล้วเป็นระยะๆ หรือไม่
4. ความพร้อมของร่างกาย / มีหรือไม่ เช่น ป่วย, ปวดกล้ามเนื้อ, สายตาสั้น, ยาว, ตาบอดสี
5. การเคลื่อนไหวของคนขณะทำงาน หรือความถนัดของการหยิบชิ้นงาน (ปกติต้องใช้มือขวา)
6. ขนาดของรูปร่าง เช่น อ้วนมาก, สูงมาก, เตี้ยมาก

2.3.2 Method (วิธีการ): เป็นกระบวนการของการปฏิบัติที่เป็นขั้นตอนอย่างชัดเจนหรือการปฏิบัติตามความคิดเห็น หรือประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติเอง

มุมมอง เมื่อเกิดปัญหาจากปัจจัย"วิธีการ"

1. วิธีการถูกกำหนดไว้เป็นมาตรฐานหรือไม่ (Operation Standard)
2. มีผู้ทบทวนใบมาตรฐานวิธีการหรือไม่ (ผู้อนุมัติ)
3. ผู้กำหนดมาตรฐานวิธีการคือใคร (ต้องเป็นผู้ชำนาญในงานนั้นๆ)
4. วิธีการถูกปรับปรุงให้สอดคล้องกับอุปกรณ์ , Lay Out ที่เปลี่ยนไปหรือไม่

2.3.3 Machine (เครื่องจักร, อุปกรณ์ของเครื่องจักร): เครื่องจักรเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการแปรรูป เปลี่ยนขนาด, รูปร่าง หรือเคลื่อนที่ของปัจจัยอื่นๆ หรือช่วยสนับสนุนวิธีการปฏิบัติงานให้สะดวกสบายขึ้น

มุมมอง เมื่อเกิดปัญหาจากปัจจัย "เครื่องจักร, อุปกรณ์"

เงื่อนไขทางด้านสเปคของเครื่องจักร, สภาพทั่วไปของเครื่องจักรเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่

- Hydraulic Pressure
- Air Pressure
- เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของน้ำยาหล่อเย็น (Coolant)
- ค่าความส่ายของหัว Spindle
- แบบผิดของ จิ๊ก Stopper, Bolt Lock, Bush, Collect, อื่นๆ (พิจารณาให้ครบถ้วน)
- Program , offset ที่ใช้ควบคุมการกัดกลึง
- ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของ Spinder และ Feed การตัดชิ้นงาน
- Cutting Toolใช้วัสดุไม่เหมาะสมกับเงื่อนไขเครื่องจักร
- Holder ไม่สามารถจับยึดได้แน่น
- อุณหภูมิของน้ำมันไฮโดรลิก
- ระบบกรองน้ำมันต่างๆ
- การไหลของกระแสไฟฟ้า
- **การสั่นคลอนของเครื่องจักรขณะกลึงชิ้นงาน**
- **มีเสียงดังตามชุดอุปกรณ์ต่างๆ**
- **น้ำมัน Oil Mist ไม่ถูกนำไปใช้งานหรือทำงานมากกว่าปกติ**
- **น้ำมัน Hydraulic รั่ว,ไส้กรองตัน**
- **น้ำมัน Slideway ไม่ถูกนำไปใช้งานหรือทำงานมากกว่าปกติ**
- **ระดับ Levering ไม่ได้ตามมาตรฐาน**

- ชุดราง Slide สึกหรอหรือสึกหรือไม่เท่ากัน
- Motorใช้ไม่เหมาะสมกับรอบ Spinder ที่ต้องการใช้
- ลมรั่ว, ลมตก
- ระบบหล่อลื่นไม่เหมาะสม เช่น ราง Slide ใช้จาระบีหล่อลื่น (ที่ถูกควรเป็นน้ำมัน Slide Way)
- Solenoid Valve ติดขัด
- Rotary Valve ติดขัด
- ใบมีดใช้เกินอายุงาน

2.3.4 Material (วัตถุดิบ): วัตถุดิบหมายถึง ตัวชิ้นงานที่เป็นปัญหา

มุมมอง เมื่อเกิดปัญหาจากปัจจัย"วัตถุดิบ"

1. DWG. กำหนด Spec ไว้อย่างไร(ขนาดต่างๆที่ระบุไว้)
2. สภาพชิ้นงานมีลักษณะเป็นอย่างไร เช่น มีส่วนโค้งมน, มี R, มี C, มีอะไรเกิน, ขาดจากที่ DWG, กำหนดไว้
3. ส่วนผสมโลหะมีอัตราส่วนเป็นอย่างไร
4. ความแข็งหรือค่าที่กำหนดให้ควบคุมเฉพาะจุด
5. ปฏิกิริยาทางเคมีที่มีผลต่อMaterial (สารบางตัวกัดกร่อนทองเหลือง, ซีลยาง)
6. ผิวงาน(ความเรียบ, ความหยาบ, ลายเส้นหลังการกลึง, เจียระไน)

ในปัจจุบันมีการพัฒนามุมมองการมองปัจจัยเพิ่มขึ้นอีก 3M คือ

1.) Management (การบริหาร)

พิจารณาที่นโยบาย, การบริหารจัดการ, แผนที่ถูกกำหนดขึ้น

2.) Measure (การตรวจสอบ)

พิจารณาที่ วิธีการตรวจสอบ, เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ, ตรวจวัด, เกณฑ์การตรวจสอบ

3.) Media (สภาพแวดล้อม)

พิจารณาที่สภาพแวดล้อมโดยรอบที่เกิดปัญหา เช่น แสงสว่างน้อยเกินไป, มากเกินไป / อากาศร้อนมากเกินไป / เย็นมากเกินไป เป็นต้น

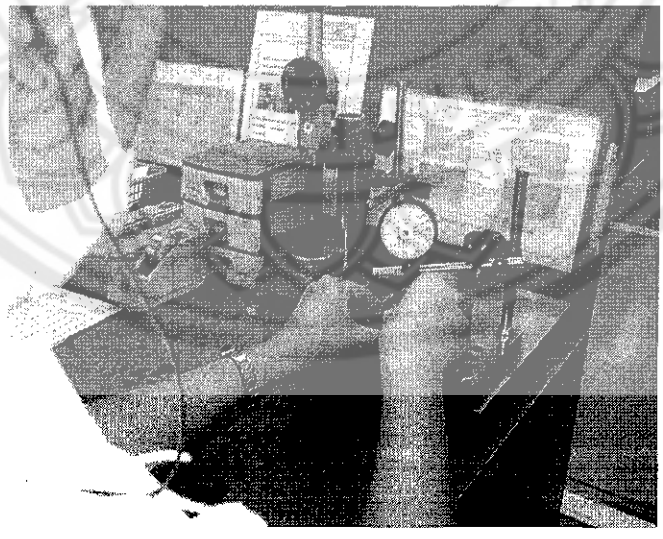
เมื่อตรวจสอบสิ่งผิดปกติของ 4M ระหว่างมาตรฐานและสภาพปัจจุบันในช่องตัดสินใจที่ ได้วงกลม (O) ถือว่าไม่ใช่สาเหตุปัญหาได้กากบาท (X) ถือว่าเป็นสาเหตุของปัญหาให้นำมาพิสูจน์ว่าหัวข้อที่ตรวจสอบใดควรเป็นประเด็นที่จะต้องนำมาพิจารณากำหนดมาตรการตอบโต้ หรือการแก้ไข

แผนภูมิก้างปลา (Fish Bone diagram)

แผนภูมิก้างปลาเป็น แผนภูมิแสดงเหตุและผล จะเป็นเครื่องมือ ที่ช่วยในการวิเคราะห์ เพื่อหาหนทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม เพราะแผนภูมินี้แสดงโครงสร้างและรายละเอียดของปัญหาที่ต้องแก้ไข สาเหตุของปัญหาโดยเจาะจงลึกลงไปและช่วยป้องกันไม่ให้มองข้ามบางปัญหาไป

สาเหตุ ที่แผนภูมิ มีชื่อเรียกอย่างนี้ เพราะว่า รูปร่างของมัน ซึ่งใช้บอกรายละเอียดสาเหตุ ของปัญหาที่เกิดขึ้นมีลักษณะเหมือนก้างปลา แผนภูมินี้สามารถสร้างขึ้นและใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น การใช้ประโยชน์ เกี่ยวกับองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการในกระบวนการผลิต คือ วิธีการทำงาน (Method) วัสดุ (Materials) เครื่องจักร (Machine) คน (Man) โดยลากเส้นแกนกลางแนวนอน และใส่ข้อความของปัญหาที่ปลายเส้นทางด้านขวามือ จากนั้นเติมองค์ประกอบของปัญหาพื้นฐานทั้ง 4 สาเหตุ ทั้งหมดลงปลายเส้นสาขา ที่แยกออกมา จากเส้นแกนกลางแนวนอน ซึ่งแต่ละองค์ประกอบนี้ จะมีกิ่งสาขาย่อยหรือโครงตาข่ายที่แยกแยะรายละเอียดสาเหตุของปัญหาตามที่เราต้องการ

ตารางที่ 2.1 แสดงถึงตัวอย่างปัญหาย่อยๆ ซึ่งอยู่ภายใต้องค์ประกอบ ของปัญหาพื้นฐานทั้ง 4 สาเหตุ ในโรงงานอุตสาหกรรม ดังที่เห็นแต่ละปัญหาของมันเอง ซึ่งก้างปลาแต่ละอันจะสอดคล้องกับปัญหาที่ต้องการอย่างที่สุดสำหรับแนวทางที่ถูกต้องในการสร้างแผนภูมินี้คือควรจะมีการระดมความคิดเห็นอย่างอิสระหลายฝ่าย เช่น หัวหน้าวิศวกร ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายผลิตและฝ่ายบริหาร โดยใช้วิธีการนับคะแนนเสียงความเห็นอย่างง่ายๆ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

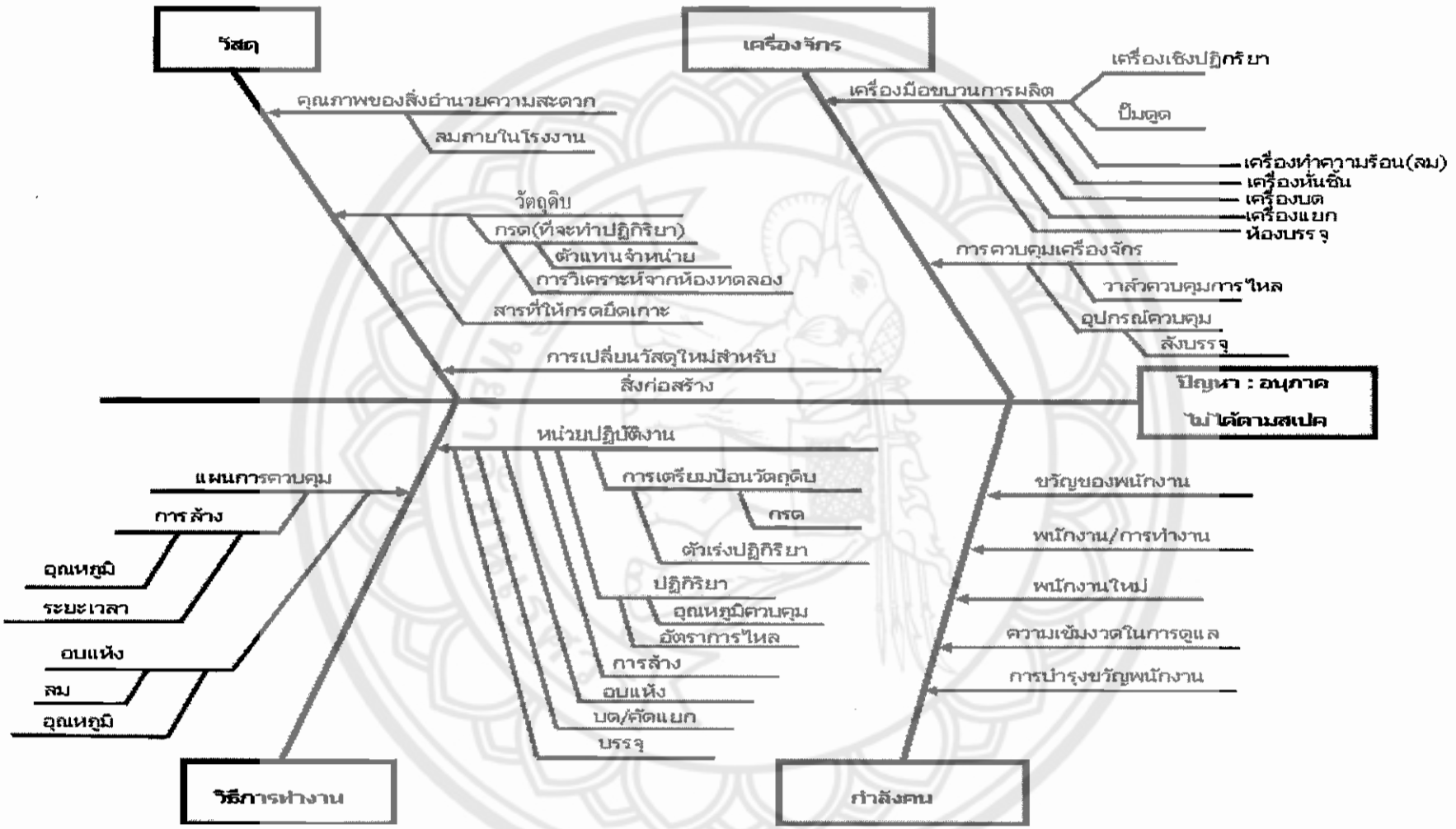


รูปที่ 2.21 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุ

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของกระบวนการผลิตภายในโรงงาน

สาเหตุ	ปัญหา
1. วิธีการทำงาน (Method)	- หน่วยปฏิบัติงาน - แผนการควบคุม - บัญชีโรงงาน/ขบวนการผลิต
2. วัสดุ (Materials)	- วัสดุสิ่งก่อสร้าง - วัตถุดิบ - สิ่งอำนวยความสะดวก อากาศอัดสำหรับเครื่องมือลม น้ำใช้ในการผลิต ไอน้ำ ฯลฯ
3. เครื่องจักร (Machine)	- เครื่องจักรในกระบวนการผลิต - อุปกรณ์ควบคุม
4. คน (Man)	- การจัดการองค์กร - เสถียรภาพของพนักงาน - ระดับการฝึกอบรมและประสบการณ์ - ประสบการณ์เฉพาะในขบวนการผลิต

รูปที่ 2.22 เป็นรูปลักษณะทั่วไปของแผนภูมิก้างปลาซึ่งได้พัฒนานำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหา ปกติความซับซ้อนของปัญหาและรายละเอียดของข้อมูลจากแผนภูมิจะเพิ่มมากขึ้นหากมีผู้ร่วมในการประชุมแก้ไขปัญหานั้นได้เสนอข้อมูลเข้ามาระหว่างการแก้ปัญหา



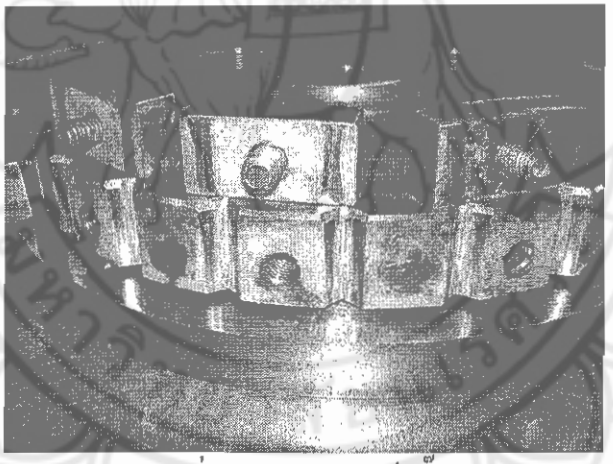
รูปที่2.22 ตัวอย่างการพิสูจน์ปัญหาโดยใช้แผนภูมิก้างปลา

2.4 มาตรฐานต่างๆในการปฏิบัติงาน

2.4.1 มาตรฐานของขั้นตอนปฏิบัติในการตรวจเช็คจิ๊ก

ขั้นตอนปฏิบัติในการตรวจเช็คจิ๊ก

1. การตรวจเช็คจิ๊ก จะตรวจสอบทุก 3 เดือน และเปรียบเทียบค่าสึกหรอว่าสามารถใช้งานได้ต่อไปหรือไม่
2. ทำความสะอาดร่องตัววีของจิ๊ก ทุกครั้งที่ทำการตรวจสอบ
3. ทำการเปลี่ยน Bolt Lock Part ในวันสุดท้ายของเดือนหรือเมื่อชำรุด
4. ในการตรวจเช็คจิ๊ก หากพบว่าเกิดการสึกหรอหรือผิดปกติ ให้ทำการแจ้งหัวหน้างานทราบทันทีเพื่อดำเนินการซ่อมแซม
5. เมื่อตรวจสอบแล้วพบว่าจิ๊ก ผิดปกติให้ทำการตรวจสอบชิ้นงานก่อนและหลังเพื่อทำการแก้ไข
6. หลังจากที่ทำการซ่อมแซมจิ๊ก แล้วให้ทำการบันทึกข้อมูล การตรวจสอบจิ๊ก ทุกครั้ง

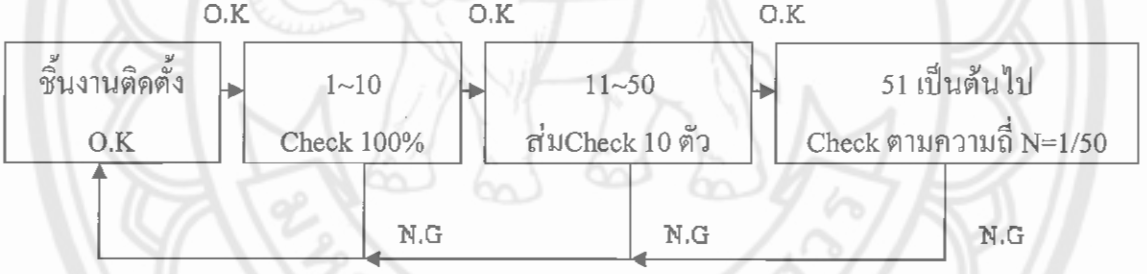


รูปที่ 2.23 การตรวจเช็คจิ๊ก

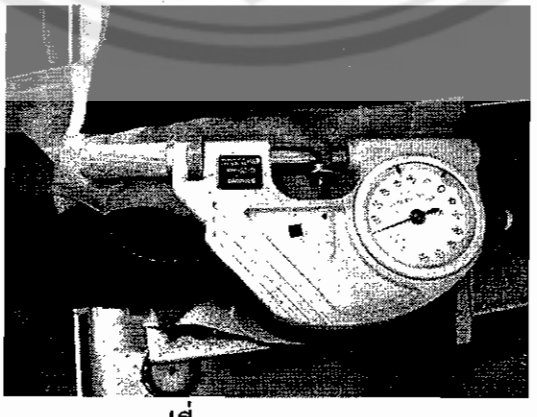
2.4.2 มาตรฐานของวิธีการตรวจการแก้ไขขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (ϕ) ก้านวาล์ว (เครื่อง Centerless)

วิธีการตรวจแก้ไขขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง(ϕ)ก้านวาล์ว

1. นำชิ้นงานที่ยังไม่มีการเจียระไนก้านวาล์ว มาทำการ ติดตั้ง เครื่องจักร
2. ในขณะที่ทำการ ติดตั้ง ให้ทำการตรวจสอบดูว่าเครื่องจักรทำงานผิดปกติหรือไม่ (แรงดันลม, เฟือง Swing Arm, Center)
3. ตรวจสอบชิ้นงานให้ได้ตาม Standard ก่อนทำการAuto (ลักษณะผิว,ขนาด)
4. ชิ้นงานที่ ติดตั้ง จากเครื่องแต่ยังไม่ได้ขนาดตาม Standard ให้ทำการ Mark สีเหลืองเพื่อทำการแก้ไข หรือใส่กล่องเหลือง
5. ชิ้นงานที่ ติดตั้ง / Repaired ค่าของชิ้นงานผิดขนาด (NG.)ให้ทำการ Mark สีแดงหรือใส่กล่องแดง แยกชิ้นงานให้ชัดเจน
6. ในขั้นตอนการ ติดตั้ง เริ่มแรกจะทำการสุ่มวัดโดยใช้ Snap Meter ตามขั้นตอนดังนี้



7. เมื่อทำการแก้ไขชิ้นงานเสร็จ ให้ทำการแยกรุ่น Lot อย่างชัดเจน
8. ทำการจุ่มน้ำมันเพื่อป้องกันการเกิดสนิม
9. ทำการส่งเข้าสู่กระบวนการ Check ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง(ϕ)100 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 2.24 Snap Meter

2.4.3 มาตรฐานของวิธีการตรวจสอบและแก้ไขชิ้นงาน (เครื่องSurface / Lapping)

วิธีการตรวจสอบความหนาปีกของชิ้นงาน

1. ให้ทำการคัดแยก Lot , รุ่น , ปัญหา
2. ให้ทำความสะอาดชิ้นงานไม่ให้มีน้ำมัน เพื่อป้องกันเครื่องมือวัดเสียหาย
3. ให้ใช้ Vernier ทำการวัดความหนาปีกตรงกลางของปากครีบและชิ้นงานเสมอราบกับเครื่องมือวัด
4. ใช้หัวแม่มือดันตรงเฉพาะ Rollerของ Vernier เท่านั้น ในการวัดชิ้นงานให้ทำการวัดชิ้นงาน 2 ใน 3 จุด เท่านั้น เพื่อตัดสิน
   - เกณฑ์การตัดสิน

O.K หรือ แก้ไข NG.

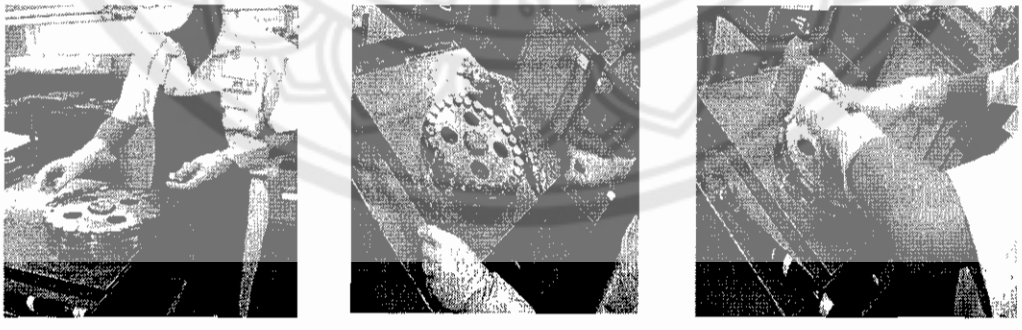
ความหนาก่อนเจียระไน: 2.1 ± 0.1 { Max 2.2 mm. / Min 2.0 mm.

ความหนาหลังเจียระไน: 2.0 ± 0.1 { Max 2.1 mm. / Min 1.9 mm.

5. ให้ผู้ปฏิบัติทำการติดใบรายการแสดงรายละเอียดของงานมีปัญหาให้ชัดเจน(TAG NG)

วิธีการแก้ไขชิ้นงาน (เครื่องSurface/ Lapping)

1. ให้ทำการคัดแยก Lot. เพื่อที่จะได้วัดความหนาปีกก่อนการแก้ไขชิ้นงาน
   - 1.92-1.95 สามารถเจียระไนได้ 20 μm. – 30 μm. เท่านั้น
   - 1.95-2.00ขึ้นไป สามารถเจียระไนได้ 40 μm. – 50 μm. เท่านั้น
2. เมื่อคัดแยกแล้วให้ทำการ ติดตั้ง ชิ้นงานในจิ๊ก โดยการล็อคด้วยประแจ M6 ให้ชิ้นงานพออยู่ (ในกรณีการแก้ไขชิ้นงาน Lapping ให้ใช้วิธีการติดตั้ง เหมือนงานแก้ไข Surface และปฏิบัติตามข้อ3, 4, 6, 8, 9)
3. ให้ทำการคว่ำหน้างานลงและทำการเคาะปลายก้านวาล์วของชิ้นงาน เพื่อให้หน้าชิ้นงานสัมผัสเสมอกันมากที่สุด
4. ให้ทำการล็อคชิ้นงานให้แน่นอีกครั้งและเคาะงานอีกรอบเพื่อป้องกันชิ้นงานคลาดเคลื่อน
5. ทำการ ติดตั้ง ที่เครื่องโดยให้หินสัมผัสชิ้นงานเบาๆ และทำการปรับตั้งค่าการเจียรของงาน
6. หากพบชิ้นงานเหลือ 5-6 ชิ้น ที่ไม่สามารถเจียระไนให้หมดได้ ห้ามผู้ปฏิบัติ ทำการปรับเจียระไนงานเพิ่ม เพราะจะทำให้ชิ้นงานอื่น มีค่าความหนาปีกติดลบ เกินSTD.
7. ให้ทำการถอดชิ้นงานตัวที่เจียระไนไม่หมด ทำการเจียระไนซ้ำในจิ๊ก ต่อไป
8. ให้ผู้ปฏิบัติทุกคนตรวจเช็ค ค่าความหนาปีกอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจะได้ควบคุมค่าความหนาปีกให้อยู่ในมาตรฐานการผลิตชิ้นงาน (STD.)
9. ให้ผู้ปฏิบัติบอกLot. การแก้ไขชิ้นงานให้ชัดเจนและจุ่มน้ำมันกันสนิม แล้วส่งชิ้นงานสู่กระบวนการเช็ค 100 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 2.25 แสดงวิธีการใส่ชิ้นงาน , ทุบชิ้นงาน และวิธีการจับงาน (วิธีการแก้ไข)

2.5 สูตรและตัวอย่างที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.5.1 การคิดค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

นำจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้คูณด้วย ค่าวัฏจักรเวลาการทำงานของเครื่องจักรต่อชิ้นงานหนึ่งตัว (CNT)

$$\frac{\text{จำนวนชิ้นงาน X ค่าCNT}}{\text{60 วินาที X 60 วินาที X เวลาทำงาน (ชม.)}} \times 100 = \text{.....เปอร์เซ็นต์}$$

ตัวอย่าง

	CENTERLESS # B	เวลาทำงาน 11 ชั่วโมง	
1.	13181-GF6-3005	ผลิตได้ 2,989 ชิ้น	CNT 1.68
2.	5HV-E1681-00	ผลิตได้ 2,397 ชิ้น	CNT 1.72
3.	13381-KPH-9000	ผลิตได้ 2,988 ชิ้น	CNT 1.68
4.	13381-KPH-9000	ผลิตได้ 2,989 ชิ้น	CNT 1.68
5.	12211-23F00	ผลิตได้ 2,197 ชิ้น	CNT 1.72
6.	5MX-E1681-00	ผลิตได้ 1,846 ชิ้น	CNT 1.68

วิธีคิด :

นำ 2,989 + 2,988 + 2,989 + 1,846 x 1.68 = 18,164

นำ 2,397 + 1,846 X 1.72 = 7,901

$$\frac{18,164 + 7,901}{60 \text{ X } 60 \text{ X } 11} \times 100 = \text{..... เปอร์เซ็นต์}$$

$$\frac{26,065}{39,600} \times 100 = 65.82 \text{ เปอร์เซ็นต์}$$

ดังนั้น เครื่องCenterless # B มีค่าประสิทธิภาพการทำงาน เท่ากับ 65.82 เปอร์เซ็นต์

(เวลาทำงาน 11 ชั่วโมง)

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าเวลาในชั่วโมงต่างๆ หน่วยเป็น วินาที

Time(วินาที)		
1 hr. = 3,600	5 hrs = 18,000	9 hrs = 32,400
1.5 hrs = 5,400	5.5 hrs = 19,800	9.5 hrs = 34,200
2 hrs = 7,200	6 hrs = 21,600	10 hrs = 36,000
2.5 hrs = 9,000	6.5 hrs = 23,400	10.5 hrs = 37,800
3 hrs = 10,800	7 hrs = 25,200	11 hrs = 39,600
3.5 hrs = 12,600	7.5 hrs = 27,000	11.5 hrs = 41,400
4 hrs = 14,400	8 hrs = 28,800	12 hrs = 43,200
4.5 hrs = 16,200	8.5 hrs = 30,600	12.5 hrs = 48,000

2.5.2 การคิดหาเปอร์เซ็นต์และค่าPPM ของชิ้นงานแก้ไข

$$\text{PPMของชิ้นงานแก้ไข} = \frac{\text{ชิ้นงานแก้ไข}}{\text{ชิ้นงานดี + ชิ้นงานแก้ไข}} \times 1{,}000{,}000$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ชิ้นงานแก้ไข} = \frac{\text{ชิ้นงานแก้ไข}}{\text{ชิ้นงานดี + ชิ้นงานแก้ไข}} \times 100$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ค่าใช้จ่าย} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น}}{\text{ยอดขายรวม}} \times 100$$

เมื่อ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น = ค่าขบวนการผลิต + ค่าการซ่อมแซม