

621.942

๖๙๙๙๖

๖.๖

การสร้างเครื่องดับมีดกึ่งแบบปับองศา

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุพล ชัยทร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา

มีนาคม 2542

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๕

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม



.....ประธาน

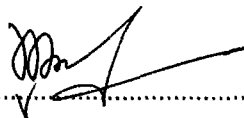
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พูนเกียรติ ประถมบุตร)



.....กรรมการ

(อาจารย์ ประเสริฐศิลป์ อรรธามศรี)

คณะกรรมการสอบ



.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พูนเกียรติ ประถมบุตร)



.....กรรมการ

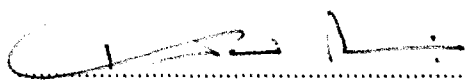
(อาจารย์ ประเสริฐศิลป์ อรรธามศรี)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ดร.กทา ชื่นตา)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์)

วันที่ 12 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษาและ แนะนำอย่าง
ดียิ่งจาก ผศ.พูนเกียรติ ประถมบุตร อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรถาเมศร์ และ ดร.คทา ชื่นตา
ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณอาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และสถาบันราชภัฏ พระนคร
ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและความรู้แก่ผู้วิจัย จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

สุพล ชัยพร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายในการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
สมมุติฐานการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ความรู้เรื่องงานกลึง.....	7
ความหมายของงานกลึง.....	7
ชนิดของเครื่องกลึง.....	9
ส่วนประกอบของเครื่องกลึง.....	12
แท่นฐานเครื่อง.....	13
แท่นหัวเครื่อง.....	14
แท่นยืนศูนย์.....	15
แท่นเลื่อน.....	16
มีดกลึง.....	17
รูปร่างลักษณะของมีดกลึง.....	18
หน้าที่ของมีดกลึง.....	18
ชนิดของมีดกลึง.....	18
ส่วนต่าง ๆ ของมีดกลึง.....	22
มุมของมีดกลึง.....	22
วัสดุมีดกลึง.....	25
การลับมีดกลึง.....	25
เกจวัดมุมมีด.....	29
การเจียรระโน.....	31
สัณหีนเจียรระโน.....	31

บทที่	หน้า
วัสดุที่ใช้ทำล้อยินเจียระไน.....	32
ประเภทของล้อยินเจียระไน.....	35
ชนิดรูปร่างของล้อยินเจียระไน.....	35
การเลือกล้อยินเจียระไน.....	37
การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร.....	38
ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุ.....	38
เหล็กกล้าและเหล็กกล้าผสม.....	38
วัสดุแข็งสำเร็จรูปจำพวกเหล็กที่มีในท้องตลาด.....	40
การออกแบบเพลลา.....	41
รองเพลลา.....	44
สายพาน.....	45
ล้อยสายพาน.....	46
สลักเกลียว สกรู นอต และ โบลต์.....	48
มอเตอร์ไฟฟ้า.....	49
สมรรถนะ.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	53
วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	53
สถานที่และเวลาในการวิจัย.....	55
การดำเนินการวิจัย.....	55
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ.....	64
การประเมินการใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา.....	64
ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ.....	70

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	71
จุดมุ่งหมายในการวิจัย.....	71
ความสำคัญของการวิจัย.....	71
สมมุติฐานการวิจัย.....	71
การดำเนินการวิจัย.....	71
ผลการวิจัย.....	72
อภิปรายผล.....	72
ข้อเสนอแนะ.....	73
บรรณานุกรม.....	75
ภาคผนวก.....	78
ก. แบบประเมินสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา.....	79
ข. ส่วนประกอบของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา.....	85
ค. คู่มือการใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา.....	91
ง. หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	99
ประวัติผู้วิจัย.....	114

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงค่ามุมมองสาขาของมุมมองฟรี มุมลุ่ม มุมคาย อนุมัติปกขาว.....	24
2	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการกระจายของข้อมูลประเมิน เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาในภาพรวม.....	64
3	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมิน เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้านกายภาพ.....	65
4	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมิน เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้านการเตรียมงาน.....	66
5	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมิน เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้านสมรรถนะการลับมีดกลึง.....	67
6	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมิน เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้านลักษณะการบำรุงรักษา.....	68
7	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมิน เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้านการนำไปใช้งาน.....	69

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	การกลิ้งปอกและการกลิ้งปาด.....	8
2	ลักษณะของงานกลิ้งชนิดต่าง ๆ.....	8
3	เครื่องกลิ้งขนาดเล็กชนิดตั้งพื้น.....	9
4	เครื่องกลิ้งขนาดใหญ่ และยาวเป็นพิเศษ.....	10
5	เครื่องกลิ้งสำหรับงานปาดหน้าขนาดใหญ่.....	11
6	เครื่องกลิ้งเทอเรท.....	12
7	ส่วนประกอบของเครื่องกลิ้ง.....	13
8	แท่นฐานเครื่องของเครื่องกลิ้ง.....	13
9	ชุดแท่นหัวเครื่อง.....	14
10	แท่นยืนศูนย์.....	15
11	ชุดแครงคร่อม.....	16
12	อุปกรณ์จับมีดกลิ้ง ที่นิยมใช้กันทั่วไป 4 แบบ.....	17
13	แสดงส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญและหน้าที่ของมีดกลิ้ง.....	18
14	แสดงมีดกลิ้งปอกคมตัดขวาและคมตัดซ้าย.....	19
15	แสดงลักษณะของบ่างานที่เกิดจากงานกลิ้งปอก.....	20
16	แสดงรูปแบบของมีดกลิ้งละเอียด.....	20
17	แสดงมีดกลิ้งหน้าตัดชนิดมีดซ้ายและมีดขวา.....	21
18	แสดงมีดกลิ้งขึ้นรูปต่าง ๆ.....	21
19	แสดงส่วนต่าง ๆ ของมีดกลิ้ง.....	22
20	แสดงมุมต่าง ๆ ของมีดกลิ้ง.....	23
21	แสดงการจับและลับมีดด้านหน้า.....	26
22	แสดงการจับและลับมุมหลบด้านข้าง.....	26
23	แสดงการเคลื่อนไป - มา บนหน้าหิน.....	27
24	แสดงช่วงห่างระหว่างแท่นรองลับกับหน้าหินเจียรระโน.....	27
25	ขั้นตอนในการลับมีดกลิ้ง.....	29
26	แสดงเกจวัดมุมแบบปรับองศาไม่ได้.....	29

27	แสดงแขนวัดมุม.....	30
28	แสดงเครื่องวัดมุมอย่างง่ายและวิธีการวัด.....	30
29	แสดงฉากสเกลวัดมุม.....	31
30	แสดงโครงสร้างของล้อหินเจียรไน.....	32
31	การแบ่งขนาดของเกรนด้วยจำนวนช่องบนสกรีนต่อนี้ว.....	33
32	แสดงลักษณะของเกรนล้อหินเจียรไน.....	34
33	แสดงโครงสร้างแบบต่าง ๆ.....	35
34	แสดงรูปร่างมาตรฐานของล้อหินเจียรไน.....	37
35	รูปร่างลักษณะเพลแบบต่าง ๆ 7 ประเภท.....	43
36	รองเพล	44
37	ปลอกรองเพลธรรมดา และรองเพลลูกกลิ้ง.....	45
38	สายพานชนิดต่าง ๆ ที่ใช้งานในเครื่องจักรกลปัจจุบัน.....	46
39	รูปแบบของล้อสายพาน.....	47
40	ล้อสายพานลิ้ม.....	48
41	แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลชนิดต่าง ๆ	49
42	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	55
43	แผนภูมิแสดงการดำเนินการสร้าง.....	58
44	แสดงการประกอบเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา.....	60
45	แสดงขนาดของชุดฐานเครื่อง.....	86
46	แสดงขนาดชิ้นส่วนชิ้นที่สอง.....	87
47	แสดงชุดโต๊ะวางชิ้นงาน.....	88
48	แสดงขนาดชุดฝาครอบ.....	89
49	แสดงลักษณะของมอเตอร์.....	90

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษาซึ่งสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการศึกษาระดับนี้ ปัจจุบันกรมอาชีวศึกษามี วิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยอาชีวศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี วิทยาลัยการอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่าง อยู่ในสังกัด กระจายอยู่ทั่วประเทศรวมสถานศึกษาทั้งสิ้น 320 แห่ง (กรมอาชีวศึกษา. 2540 : 23) กำหนดให้มีการจัดการศึกษาเพื่อผลิตกำลังคนในระดับช่างกึ่งฝีมือ ช่างฝีมือ และช่างเทคนิค ตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการต่าง ๆ ที่ขยายตัวเพิ่มมากขึ้น การจัดการเรียนการสอนในวิทยาลัยนั้น ได้ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 โดยมีหวังที่จะช่วยพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรมบุคลิกภาพที่ดีและเจตคติที่เหมาะสม สามารถออกไปประกอบอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และภาวะเศรษฐกิจ-สังคม ทั้งในท้องถิ่นและระดับชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 1)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 ประกอบไปด้วย 5 ประเภทวิชา คือ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม คหกรรม และศิลปกรรม ในส่วนของประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ยังแยกออกอีกหลายสาขาวิชาได้แก่ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขาวิชาช่างยนต์ สาขาวิชาช่างเทคนิคโลหะ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีคมนาคม และสาขาวิชาช่างก่อสร้าง โดยเฉพาะสาขาวิชาช่างกลโรงงานเป็นสาขาที่ตลาดแรงงานต้องการสูง เนื้อหาที่เรียนในหมวดวิชาชีพประกอบไปด้วยวิชาเครื่องมือกลประเภทต่าง ๆ เช่น การกลึง การไส การตัด การเจาะ การเจียรไน โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร สำหรับอุตสาหกรรมการผลิต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานเครื่องมือกล การกลึงจะทำให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพได้ผลงานเรียบเป็นมันสวยงาม ชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์นั้นจะออกมามีคุณภาพของงานดี นอกจากจะใช้เครื่องกลึงที่ทันสมัยแล้ว จะต้องใช้มีดกลึงที่มีคมตัดถูกต้อง ใช้ประกอบการทำงานกับเครื่องกลึง เพื่อกลึงชิ้นงาน

ให้ถูกต้องตามขนาดพิคคของข้อกำหนด จะทำให้ราคาสูงตามไปด้วย การที่จะทำการกลึงชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพที่ดี มีคคถึงจะต้องลับได้ถูกต้องของมุมมีคคนั้น ๆ เป็นไปตามข้อกำหนดของทฤษฎี ซึ่งจะกำหนดเป็นมุมองศา การลับมีคคถึง แต่ละครั้งจะลับด้วย เครื่องหินเจียรระไนที่ไม่สามารถปรับองศาได้ ทำให้เสียเวลามาก ขาดความเที่ยงตรง อีกทั้งยังเกิดอันตรายได้ง่ายอีกด้วยเนื่องมีคคถึงถูกตัดเฉือนในการลับแต่ละครั้งออกไปมาก ทงให้อายุการใช้งานน้อยลงไปด้วยจากรายงานการวิจัยของ จุมพล เทียมเมืองแพน (2535 : ค) พบว่าการจัดการเรียนการสอนในระดับ ปวช.และระดับ ปวศ. สาขาวิชาช่างกลโรงงานของสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา มีเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบจำนวนน้อยกว่ามาตรฐานที่กรมอาชีวศึกษากำหนดไว้ ทั้งยังมีเครื่องจักรชำรุดที่ยังไม่ได้ซ่อมแซมอีกจำนวนหนึ่ง จะส่งผลต่อการเรียนการสอนอย่างยิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน เมื่อเครื่องจักรมีน้อยและต้องเสียเวลาในการลับมีคคถึงมาก และสิ้นเปลืองมีคคถึงอีกย่อมจะส่งผลให้การฝึกงานเกิดทักษะได้ยากยิ่งขึ้น

จากปัญหาด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยคิดหาวิธีการสร้างเครื่องลับมีคคถึงแบบปรับองศาขึ้นมา เพื่อใช้ลับมีคคถึงให้รวดเร็วและมีระยะเวลาในขบวนการกลึงเพิ่มขึ้น ทั้งยังสามารถนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมได้ต่อไป

จุดมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องลับมีคคถึงแบบปรับองศา ให้มีความสามารถลับมีคคถึงไฮสปีดสตีล (high speed steel) ขนาด $1/4 \times 1/4 \times 8$ นิ้ว - $3/8 \times 3/8 \times 8$ นิ้ว
2. เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะ ของเครื่องลับมีคคถึงแบบปรับองศา

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้การลับมีคคถึงสามารถลับมีคคถึงได้ มุมลิ้ม มุมฟรี มุมคาย ได้ถูกต้อง ประหยัดเวลา ประหยัดวัสดุมีคคถึง พร้อมคู่มือการใช้เครื่องลับมีคคถึงแบบปรับองศา

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดการวิจัย ไว้คือ ได้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาที่สร้างขึ้นและปรับได้ ทุกมุม มีความสามารถลับมีดกลึงขนาด $1/4 \times 1/4 \times 8$ นิ้ว - $3/8 \times 3/8 \times 8$ นิ้ว และใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต และลับมีดกลึงปอก ปาดหน้า กลึงเกลียว ใน มุมลิ้ม มุมฟรี มุมคาย แต่ในขอบเขตจะทำการทดสอบและประเมินสมรรถนะในมีดกลึงปอก เท่านั้น พร้อมคู่มือการใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ซึ่งแสดงรายละเอียดการใช้งาน การบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการทำงาน

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. เครื่องลับมีดกลึง หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตัดเนื้อวัสดุมีดกลึง โดยใช้หินเจียรระโน สามารถปรับมุมได้ 0-180 องศา ที่แทนจับมีดกลึงให้สัมพันธ์กับหน้าหินเจียรระโน
- ✓ 2. มีดกลึง หมายถึง เครื่องมือตัดในงานกลึง ทนความร้อนได้สูง มีความเหนียว ความแข็ง ซึ่งมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าไฮสปีดสตีล (hight speed steel) ขนาด $1/4 \times 1/4 \times 8$ นิ้ว - $3/8 \times 3/8 \times 8$ นิ้ว
3. หินเจียรระโน หมายถึง ล้อหินที่มีโครงสร้างของเม็ดสารเชิงทราย (abrasive grain) สังกะระห์ คือสารอลูมินาและสารซิลิกอน คาร์ไบด์ ชนิดแบบที่ 5
4. ตัวประสาน (bond) หมายถึงตัวยึดเม็ดสารเชิงทรายเข้าด้วยกัน ให้เป็นรูปร่างของล้อหินเจียรระโน
5. มอเตอร์ หมายถึงเครื่องต้นกำลังงานโดยการเปลี่ยนแปลงกำลังงานทางไฟฟ้า ให้เป็นกำลังงานกลขนาด $1/4$ แรงม้า ความเร็วรอบ 1,450 รอบ/วินาที ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต 1 เฟส
6. เพลา หมายถึง ชิ้นส่วนของเครื่องจักรกล ที่หมุนเพื่อส่งกำลังเป็นเหล็ก st 45 ชนิด ใช้ในงานเครื่องจักรกล (machine tool spindle)
7. แบร็ง หมายถึง ชิ้นส่วนที่รองเพลาเพื่อช่วยให้การทำงานของเพลา มีความคล่องตัว ลดการเสียดทาน ซึ่งเป็นชนิดแบบราง (ball rail systems) ขนาด 25 มม.

8. ล้อสายพาน หมายถึง ชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลัง จากเพลาลงไปสู่สายพานเป็นแบบร่องคว่ำวีขนาด 130 มม. ชนิดร่องเอ

9. สายพาน หมายถึง ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลประเภทหูดึง ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลังเคลื่อนที่ระหว่างเพลาดั้งแต่ 2 เพลาลงไป เป็นสายพานวิแบบใช้กับล้อสายพานชนิดร่องเอ

10. ทดสอบ หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญลงปฏิบัติการลับมีดกลึง โดยเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นพื้นฐานของการประเมิน

11. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมิน และบุคคลที่ทำการทดลอง และประเมินสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาที่สร้างขึ้น มีรายละเอียด ดังนี้

11.1 ผู้เชี่ยวชาญที่ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมินเกี่ยวกับสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ประกอบด้วย จำนวน 3 คน คือ ศิษยานิเทศก์กรมอาชีวศึกษา ผู้อำนวยการวิทยาเขตของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และหัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี

11.2 ผู้เชี่ยวชาญที่ทำการทดสอบและประเมินสมรรถนะ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาที่สร้างขึ้นประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญในสถานศึกษาจำนวน 7 คน ประกอบธุรกิจส่วนตัวด้านเครื่องจักรกล จำนวน 2 คน และวิศวกรความปลอดภัย 1 คน ตรวจสอบสมรรถนะ

12. สมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา หมายถึงความสามารถ ในการลับมีดกลึงขนาด $1/4 \times 1/4 \times 8$ นิ้ว - $3/8 \times 3/8 \times 8$ นิ้ว ในมุมลิ่ม มุมฟรี มุมคาย ในแต่ละมุมได้ทุกมุมโดยแบ่งกลุ่มสมรรถนะ ได้ 5 ด้าน ดังนี้

12.1 ด้านกายภาพ หมายถึง ขนาดของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา กระดาษวัดสวยามอกแบบแยกส่วนติดตั้งประกอบได้ มีความแข็งแรงปลอดภัยขณะใช้งานและขนาดของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ออกแบบได้อย่างเหมาะสม

12.2 ด้านการเตรียมงาน หมายถึง การเตรียมมีดกลึงและการปรับมุมแท่นจับมีดกลึงทำได้อย่างรวดเร็วประหยัดเวลา ปิด-เปิดเครื่อง ให้ทำงานสะดวก และหยุดปฏิบัติงานได้ทันที

12.3 สมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา หมายถึง การลับมีดกลึงให้ได้มุมลิ่ม มุมฟรี มุมคาย ในแต่ละมุม ทำได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลา และถูกต้อง

12.4 ลักษณะการบำรุงรักษา หมายถึง การบำรุงรักษาก่อนการปฏิบัติงานทำได้
อย่างเหมาะสม การประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้น ไม่ก่อให้เกิดการชำรุดเสียหาย ถ้าชำรุดก็สามารถ
ซ่อมแซมได้ง่าย ทั้งนี้เพราะวัสดุทุกชิ้นหาได้ง่ายและราคาถูก

12.5 ด้านการนำไปใช้งาน หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานหนึ่งคนก็สามารถใช้งานได้
ในห้องเรียนหรือโรงฝึกงานของสถานศึกษา และสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย

สมมุติฐานการวิจัย

เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาที่สร้างขึ้น มีสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ดี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากเอกสารตำราและงานวิจัยซึ่งจะเป็นประโยชน์ ทำให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้ โดยแยกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

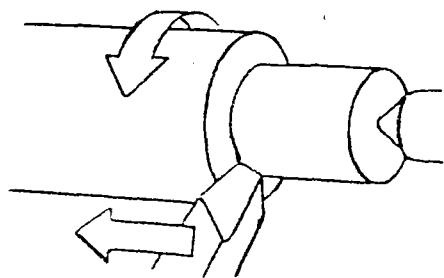
1. ความรู้เรื่องงานกลึง
 - 1.1 ความหมายของงานกลึง
 - 1.2 ชนิดของเครื่องกลึง
2. ส่วนประกอบของเครื่องกลึง
 - 2.1 แท่นฐานเครื่อง
 - 2.2 แท่นหัวเครื่อง
 - 2.3 แท่นยืนศูนย์
 - 2.4 แท่นเลื่อน
3. มีดกลึง
 - 3.1 รูปร่างลักษณะของมีดกลึง
 - 3.2 หน้าที่ของมีดกลึง
 - 3.3 ชนิดของมีดกลึง
 - 3.4 ส่วนต่าง ๆ ของมีดกลึง
 - 3.5 มุมของมีดกลึง
 - 3.6 วัสดุมีดกลึง
 - 3.7 การลับมีดกลึง
 - 3.8 เกจวัดมุมมีด
4. การเจียรระโน
 - 4.1 ล้อหินเจียรระโน
 - 4.2 วัสดุที่ใช้ทำล้อหินเจียรระโน
 - 4.3 ประเภทของหินเจียรระโน

- 4.4 ชนิดรูปร่างของล้อยหินเจียรระโน
- 4.5 การเลือกหินเจียรระโน
- 5. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร
 - 5.1 ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุ
 - 5.2 เหล็กกล้าและเหล็กกล้าผสม
 - 5.3 วัสดุที่สำเร็จรูปจำพวกเหล็กที่มีในท้องตลาด
 - 5.4 การออกแบบเพลลา
 - 5.5 รองเพลลา
 - 5.6 สายพาน
 - 5.7 ล้อยสายพาน
 - 5.8 สลักเกลียว สกรู นอต และโบลต์
 - 5.9 มอเตอร์ไฟฟ้า
- 6. สมรรถนะ
- 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

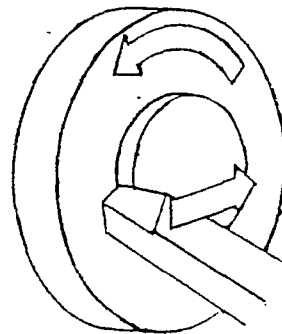
1. ความรู้เรื่องงานกลึง

เครื่องกลึงหมายถึง เครื่องจักรกลที่ใช้แปรรูปชิ้นงานชนิดหนึ่ง ลักษณะการแปรรูปของเครื่องกลึงเป็นการแปรรูปชนิดที่ทำให้เกิดเศษวัสดุ ขอบเขตของการทำงานของเครื่องกลึงกว้างขวางมาก สามารถดัดแปลงใช้งานให้เกิดงานได้หลายชนิด (สุนทร ศรีเล็กดี, 2526 : 1) การทำงานของเครื่อง โดยการจับยึดชิ้นงานให้แน่นแล้วให้ชิ้นงานหมุนและเคลื่อนที่เพื่อส่งมีดกลึงให้ตัดเฉือนชิ้นงาน โดยให้มีการกัดกลึงชิ้นงานที่เหมาะสม จนได้รูปร่างของชิ้นงานตามต้องการ

1.1 ความหมายของงานกลึง งานกลึงหมายถึง ชิ้นงานที่ถูกตัดเฉือนด้วยมีดกลึงซึ่งมีลักษณะของงานคือ ชิ้นงานจะต้องหมุนรอบตัวเอง มีดกลึงจะต้องเดินป้อนในแนวเส้นตรงขนานกับพื้น และชิ้นงานจะต้องหมุนเข้าหาคมมีดของมีดกลึง ถ้ามีดกลึงเคลื่อนที่ไปตามความยาวของชิ้นงานซึ่งชิ้นงานจะถูกตัดเฉือนออกเป็นรูปทรงกระบอก เรียกการกลึงชนิดนี้ว่า การกลึงปอกหรือมีดกลึงเคลื่อนที่ตัดเฉือนชิ้นงานตามแนวขวาง เรียกการกลึงลักษณะนี้ว่า การกลึงปาด (ศุภชัย รมยานนท์, 2539 : 137)



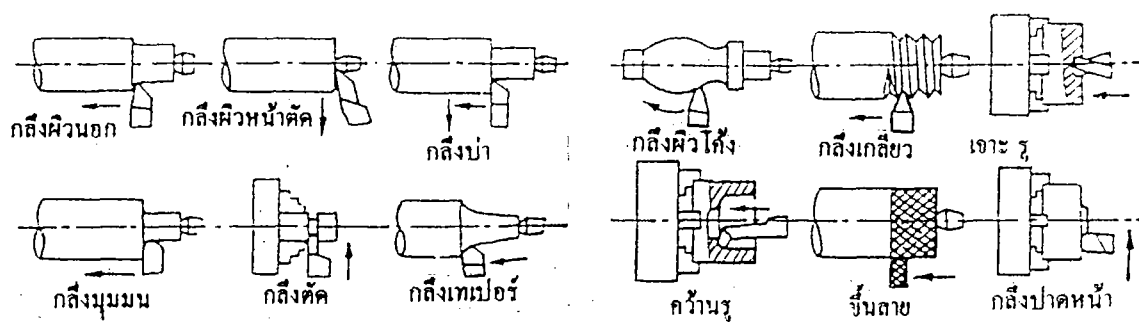
การกึ่งปอก



การกึ่งปาด

ภาพประกอบ 1 การกึ่งปอกและการกึ่งปาด

นอกจากนั้นงานกลึงยังมีมากมายหลายลักษณะเช่น กลึงผิวนอก กลึงผิวหน้าตัด กลึงบ่า กลึงมุมมน กลึงตัด กลึงเทเปอร์ กลึงผิวโค้ง กลึงเกลียว เจาะ รู คว้านรู ขึ้นสาย กลึงปาดหน้า ดังภาพประกอบ 2 (กล่าวหาญ วรพุทธพร. 2522 : 7)

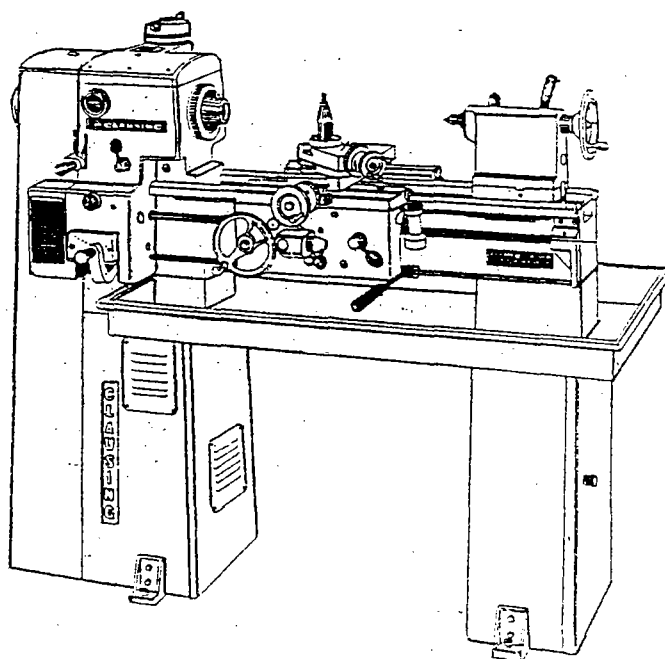


ภาพประกอบ 2 ลักษณะของงานกลึงชนิดต่าง ๆ

การขยายปริมาณการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม ความก้าวหน้าของวัสดุชิ้นงานและความก้าวหน้าของมิลลิ่ง ทำให้มีการประดิษฐ์เครื่องกลึงขึ้นหลายชนิด

1.2 ชนิดของเครื่องกลึง เครื่องกลึงที่ใช้อยู่ทั่วไปสามารถเลือกสรรมาใช้ให้เหมาะสมกับชนิดงานแต่ละอย่างได้ สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

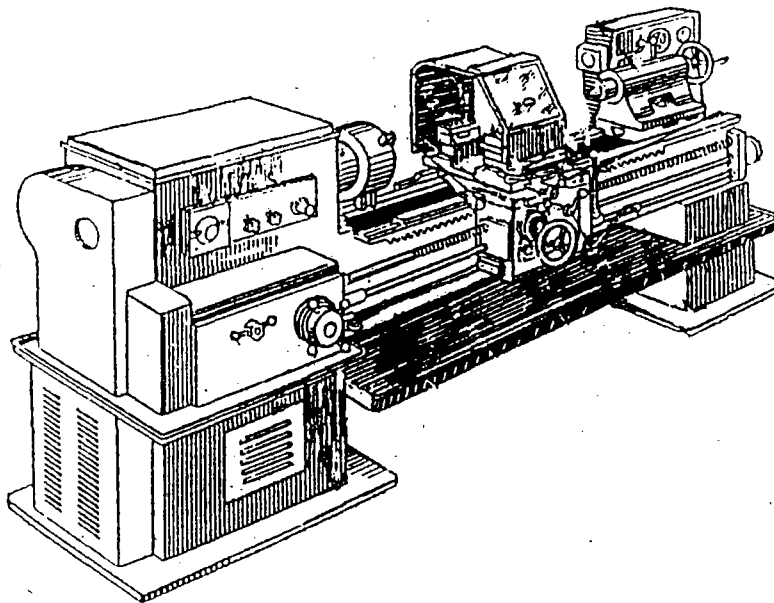
1.2.1 เครื่องกลึงขนาดเล็ก (light power machine lathe) เป็นเครื่องกลึงที่มีส่วนต่างๆ เหมือนกับเครื่องกลึงขนาดมาตรฐานทุกอย่างผิดกันแต่มีขนาดเล็กกว่าคือ มักจะมีขนาดความยาวของแท่นฐานเครื่องไม่เกิน 5 ฟุต (1.50 เมตร) และกลึงงานได้โตสุดไม่เกิน 10 นิ้ว (250 มม.) เครื่องกลึงชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้ทำการฝึกหัดช่างกลึง หรือใช้กับงานที่มีขนาดเล็กที่อยู่ในสมรรถนะของเครื่องที่จะกลึงได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องขนาดใหญ่ที่มีราคาแพงนัก และต้องใช้ค่าใช้จ่ายมากกว่า เครื่องกลึงชนิดนี้มีทั้งชนิดตั้งโต๊ะ หรือตั้งอยู่บนตู้เหล็ก (bench models) และชนิดตั้งพื้น (floor models) ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 เครื่องกลึงขนาดเล็กชนิดตั้งพื้น

(Walker. 1981 : 36-2)

1.2.2 เครื่องกลึงที่มีขนาดใหญ่และยาวเป็นพิเศษ (large swing and long bed lathe) เป็นเครื่องกลึงที่สร้างขึ้นเพื่อใช้กลึงงานที่มีขนาดใหญ่ และยาวเกินกว่าเครื่องกลึงขนาดมาตรฐาน จะกลึงได้ เช่น เพลาเรือรบ หรือเรือเดินทะเล เครื่องกลึงชนิดนี้จะสร้างอย่างแข็งแรง มีมอเตอร์ ขนาดใหญ่ที่มีกำลังมากพอที่จะหมุนชิ้นงาน และกลึงงานออกได้ครั้งละมาก ๆ โดยที่ออกแบบมา เพื่อใช้กับงานที่มีขนาดใหญ่จึงทำให้มีความเร็วรอบของเพลาหน้างานต่ำ (ไพโรจน์ สุธสุวรรณ. 2527 : 5)



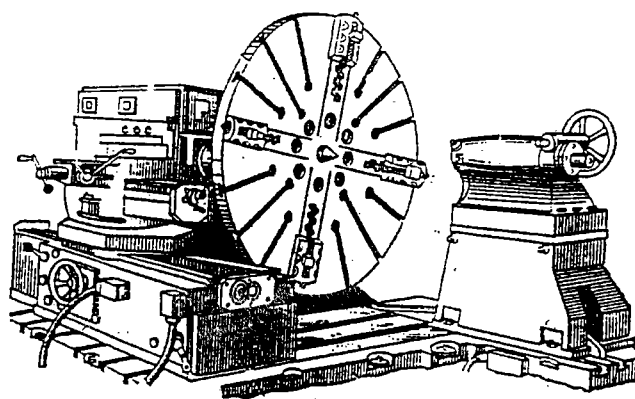
ภาพประกอบ 4 เครื่องกลึงขนาดใหญ่ และยาวเป็นพิเศษ

(Palkin. 1979 : 122)

1.2.3 เครื่องกลึงที่มีความละเอียดเที่ยงตรงสูง (tool room lathe) เครื่องกลึงชนิดนี้ สร้างขึ้นด้วยความประณีต มีความละเอียดเที่ยงตรงสูง โครงสร้างแข็งแรงมีอุปกรณ์พิเศษประกอบ ครบครัน เพื่อให้สามารถกลึงงานที่ต้องการความละเอียดเที่ยงตรงได้ทุกชนิด เครื่องกลึงแบบนี้ทุก เครื่องจะได้รับการตรวจสอบจากโรงงานอย่างละเอียด เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถทำงานได้ละเอียด เที่ยงตรงที่สุด เหมาะสำหรับการใช้ทำ แม่พิมพ์ (punch and dies) ทำเครื่องมือทดสอบ (test gage) เครื่องกลึงชนิดนี้มีทั้งแบบตั้งโต๊ะ และตั้งพื้น มองดูลักษณะทั่วไปจะเหมือนเครื่องกลึง

ขนาดเล็กและขนาดมาตรฐานทุกอย่าง

1.2.4 เครื่องกลึงสำหรับงานเฉพาะอย่าง (special purpose lathe) เครื่องกลึงชนิดนี้ออกแบบสร้างขึ้นสำหรับงานเฉพาะอย่าง เช่น งานกลึงปากหน้าขนาดใหญ่ สำหรับกลึงเพลาช้อ เหวียงเพลาลูกเบี้ยว งานเบรครอยนต์ ซึ่งจะต้องมีอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นและเหมาะสมกับงาน ติดอยู่ หรืออาจจะตัดชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการออกเสียก็ได้

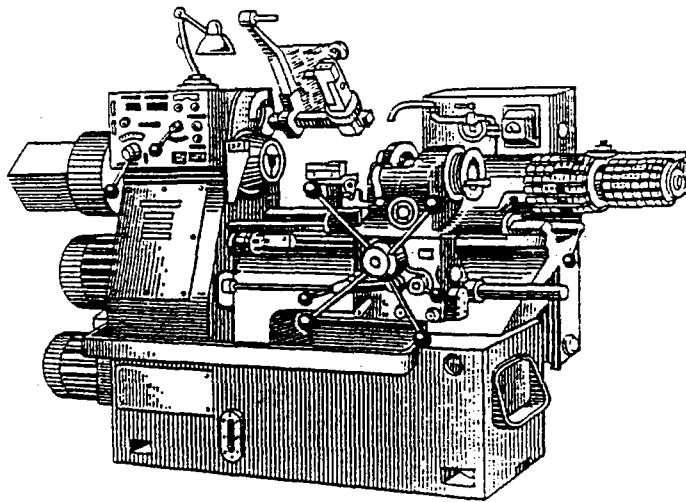


ภาพประกอบ 5 เครื่องกลึงสำหรับงานปากหน้าขนาดใหญ่

(Palkin. 1979 : 162)

1.2.5 เครื่องกลึงที่ใช้ในงานผลิต (production lathe) เครื่องกลึงที่ใช้ในการผลิตแบ่งออกได้เป็นสองพวกใหญ่ ๆ คือ เครื่องกลึงเทอเรท (turret) เครื่องกลึงอัตโนมัติ (automatic lathe) ซึ่งทั้งสองแบบจะมีลักษณะคล้ายกับ เครื่องกลึงแบบมาตรฐาน แต่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษเพื่อให้เหมาะกับการผลิต มีอุปกรณ์ที่ใช้จับชิ้นงานอย่างรวดเร็วซึ่งจะเป็นจำเป็นสำหรับงาน (collet chuck) มีกลไกสำหรับทำให้มีดหยุดเดินเมื่อถึงตำแหน่งที่ต้องการ ข้อแตกต่างที่สำคัญคือแท่นจับมีดสามารถจับมีดได้หลายเล่มเมื่อจะใช้อันไหนก็หันได้ตามต้องการ ที่แท่นจับมีดทำเป็นป้อมหกเหลี่ยม (turret) สำหรับติดตั้งเครื่องมือตัดได้ 6 อย่างตามลำดับความต้องการของงาน เมื่อถึงขั้นตอนไหนก็หันและเลื่อนเหล็มนั้นเข้าทำงาน ทำให้ประหยัดเวลาในการถอดเปลี่ยนเครื่องมือตัด ทั้งการจับงานการป้อนมีด การเลื่อนเครื่องมือตัดที่แท่นจับมีดเข้าทำงาน ที่จะใช้คันโยกแทนที่จะใช้การหมุน ซึ่งจะประหยัดเวลายิ่งขึ้น ส่วนเครื่องกลึงอัตโนมัติ มีลักษณะคล้ายเครื่องกลึงเทอเรท

แต่แทนที่จะใช้คนเป็นผู้ปฏิบัติงานก็ใช้ลูกเบี้ยวเป็นตัวเตะคันโยกต่าง ๆ เพื่อให้เครื่องกลึงทำงานเอง ผู้ปฏิบัติงานจะเป็นผู้ตั้งลูกเบี้ยวตามตำแหน่งและจังหวะที่ต้องการในครั้งแรกเท่านั้น จากนั้นเครื่องกลึงจะทำงานจนเสร็จแล้วจะเริ่มขึ้นใหม่อย่างเดิมอีก



ภาพประกอบ 6 เครื่องกลึงเทอเรท

(Palkin, 1979 : 177)

2. ส่วนประกอบของเครื่องกลึง

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ 5 ส่วนคือ

2.1 แท่นฐานเครื่อง (bed)

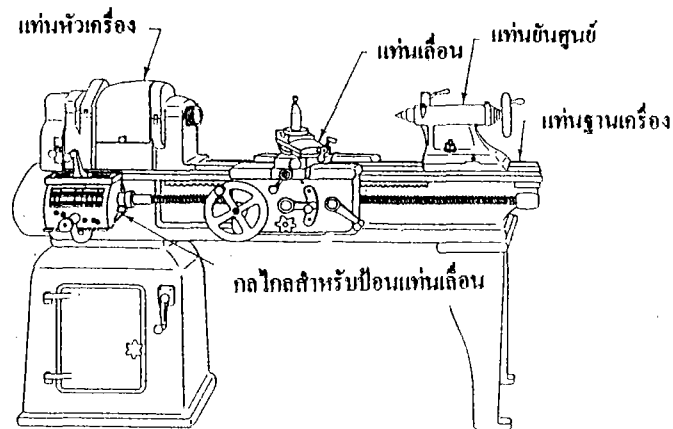
2.2 แท่นหัวเครื่อง (head stock)

2.3 แท่นขั้วศูนย์ (tail stock)

2.4 แท่นเลื่อน (carriage)

2.5 กลไกสำหรับป้อนแท่นเลื่อน (feed mechanism)

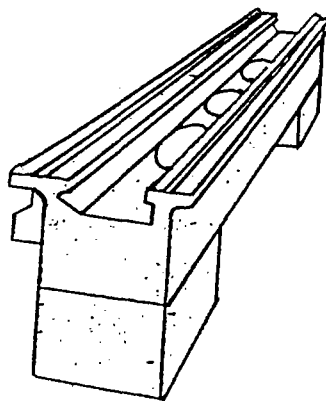
ส่วนประกอบของเครื่องกลึงมีลักษณะ ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ส่วนประกอบของเครื่องกลึง

รายละเอียดของส่วนประกอบของเครื่องกลึง

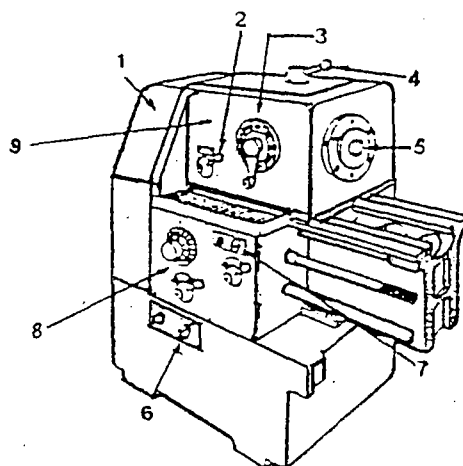
2.1 แท่นฐานเครื่อง (bed) แท่นฐานเครื่องเป็นแท่นทำจากเหล็กหล่อแข็ง ทำหน้าที่เป็นฐานรองรับชุดแท่นหัวเครื่องชุดแท่นเลื่อน แท่นขันศูนย์ หรือชุดท้ายแท่นให้เลื่อนไปมาบนสันตัววี ซึ่งจะมีกริบบีคเพื่อให้เกิดความแข็งแรง บางบริษัทจะผลิตออกมาเป็นสันแบบเรียบ ผิวของสะพานแท่นเครื่องจะได้รับการเจียรระไน และผ่านกรรมวิธีการชุบเพื่อให้ผิวมีที่ขังน้ำมันให้เกิดเป็นฟิล์มบาง เพื่อลดการเสียดสีขณะทำงานและช่วยไม่ให้เกิดสนิม มีความละเอียดเที่ยงตรงสร้างขึ้นด้วยความแข็งแรง และชุบแข็งเพื่อให้ทนต่อการเสียดสีไม่สึกหรอได้ง่าย



ภาพประกอบ 8 แท่นฐานเครื่องของเครื่องกลึง

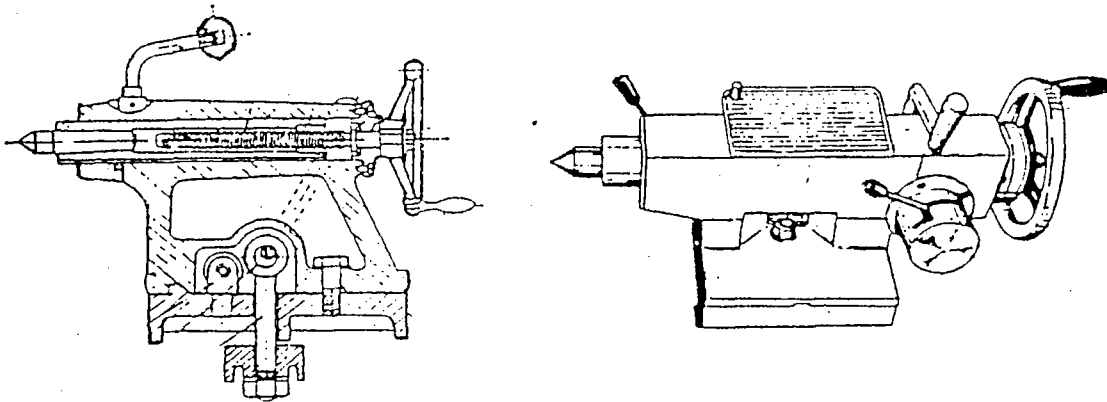
2.2 แท่นหัวเครื่อง (head stock) แท่นหัวเครื่องยึดติดอยู่บนรางคู่ในทางริมซ้ายของเครื่อง แท่นฐานเครื่องจะถูกปรับให้หันตรงแนวอย่างละเอียดที่สุด เพื่อให้สามารถกลึงงานให้ขนานโดยไม่ขึ้นศูนย์ โดยปกติใช้ และหมุนงาน กลไกสำหรับส่งถ่ายกำลังงาน เปลี่ยนความเร็วติคอยู่ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ ได้แก่

- 2.2.1 ระบบเฟืองขับ (feed drive mechanism)
- 2.2.2 คันโยกเปลี่ยนทิศทางการป้อน (feed direction lever)
- 2.2.3 คันปรับความเร็ว (spindle speed selector)
- 2.2.4 คลัทช์ (clutch)
- 2.2.5 หัวจับงาน (lathe spindle)
- 2.2.6 สวิตช์มอเตอร์ (motor switch)
- 2.2.7 สวิตช์เครื่องทำงาน (power isolating switch)
- 2.2.8 ระบบเฟืองป้อน (feed gearbox)
- 2.2.9 ระบบเฟืองขับในหัวเครื่อง (driver gear head stock)



ภาพประกอบ 9 จุดแท่นหัวเครื่อง

2.3 แท่นยันศูนย์ หรือ ชูคท้ายแท่น (tail stock) แท่นยันศูนย์ติดตั้งอยู่ที่ริมด้านขวามือของเครื่องกลึง มีไว้สำหรับใส่เหล็กยันศูนย์ เพื่อยันศูนย์ชิ้นงานที่มีความยาวเกินสมควร นอกจากนี้ยังใช้ติดตั้งเครื่องมือตัด อื่นๆ อีกเช่น คอกสว่านก้านเรียบ คอกคว้านเรียบ (reamer) หรือหัวจับคอกสว่าน (drill chuck) ชูคท้ายแท่นสามารถเลื่อนไปมาบนสะพาน (bed) ทำหน้าที่ประคองชิ้นงานหรือเจาะคว้านงาน

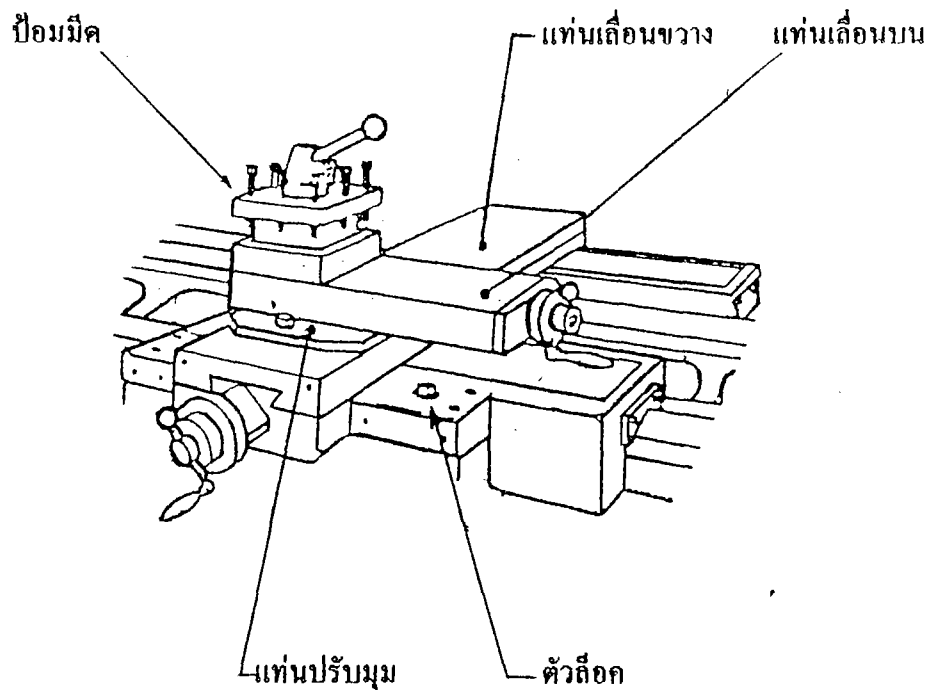


ภาพประกอบ 10 แท่นยันศูนย์

2.4 แท่นเลื่อน (carriage) แท่นเลื่อนมีหน้าที่จับมีดกลึง หรือเครื่องมือตัดอื่น ๆ และป้อนเครื่องมือตัดเหล่านั้น เข้าไปในเนื้องานทั้งตามยาว ตามขวาง และเป็นมุมต่าง ๆ กับผิวงานได้ทุกมุม แท่นเลื่อน เลื่อนไปมา ระหว่างแท่นหัวเครื่องกับแท่นยันศูนย์ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคือ

2.4.1 ชูคแคร่ร่อม (saddle) เป็นชุดใช้สำหรับจับยึดเครื่องมือตัด (tool) ให้เลื่อนไปตามรางที่ด้านบนมีรางรูปทางเหยี่ยวเป็นมุมฉากกับรางของแท่นฐานเครื่อง เพื่อให้แท่นป้อนลึกเลื่อนเข้าออก บนแท่นป้อนลึกจะมีแท่นจับมีด (compound rest) ติดอยู่บนแท่นจับมีดและแท่นจับมีดจะเลื่อนอยู่บนรางเลื่อนที่เป็นร่องทางเหยี่ยว แท่นจับมีดจะหันได้รอบตัว จึงใช้สำหรับ

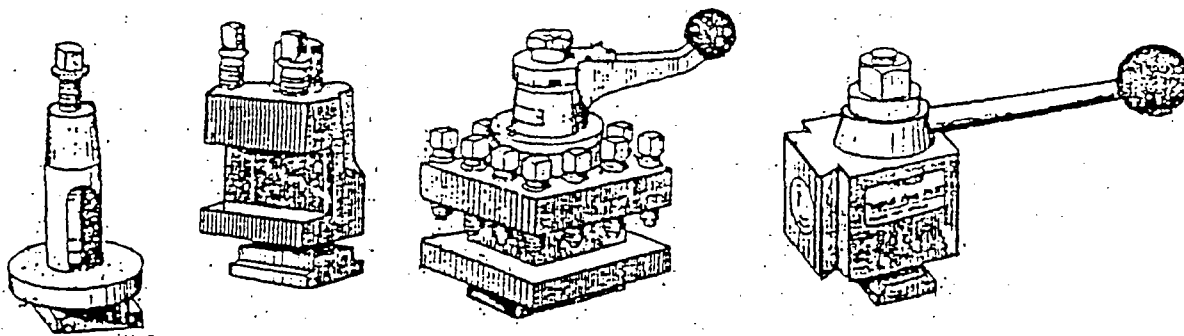
ป้อนมีดกลึง ให้เลื่อนเข้าทำงานเป็นมุมต่าง ๆ ได้ดังแสดงในภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 ชุดแคร่คร่อม

2.4.2 ป้อนมีด (tool post) ใช้สำหรับจับมีดกลึง ถ้าเป็นเครื่องกลึงขนาดเล็กมักนิยมใช้ค้ำจับมีด จับมีดกลึง แล้วใช้ป้อนมีดจับมีดอีกทีหนึ่ง การจับมีดวิธีนี้จะถอดใส่ ปรับสูงต่ำ หรือหันมีดได้สะดวกและรวดเร็ว ถ้าเป็นเครื่องขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่มักจะจับมีดโดยตรง โดยใช้ที่จับมีดแบบเป็นแท่งสี่เหลี่ยมมีร่องทั้งสี่ด้าน (turret tool block) ที่จับมีดได้ถึง 4 แก้ม หรือชนิดที่มีร่องด้านเดียว (open-side post) จับมีดได้เพียงแถมเดียวก็ได้ การจับมีดทั้งสองแบบนี้มั่นคงแน่นอนหนาดี แต่การปรับความสูงของมีดกลึงให้พอดี จะต้องใช้แผ่นรองเป็นตัวหมุน ทำให้ปรับได้ช้า ๆ จึงมีการออกแบบที่จับมีดอีกชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า ป้อนมีดปรับระดับ (aloris quick change tool post) มีลักษณะคล้ายกับชนิดที่มีร่องข้างเดียว แต่แยกส่วนที่ยึดติดกับแท่นจับมีดและส่วนที่ใช้จับมีดออกจากกัน สวมติดกันโดยร่องทางเฉียงในแนวตั้ง มีสกรูปรับความสูงที่

ค้ำบน เมื่อปรับความสูงได้ตามต้องการแล้ว ก็ล็อกให้อยู่กับที่โดยคันโยกข้างบน ส่วนที่ใช้จับมีคอาจจะมีหลายอัน สามารถถอดเปลี่ยนได้รวดเร็ว



1. ป้อนมีคแบบทรงกลม 2. ป้อนมีคแบบด้านเดียว 3. ป้อนมีคแบบสี่เหลี่ยม 4. ป้อนมีคปรับระดับ

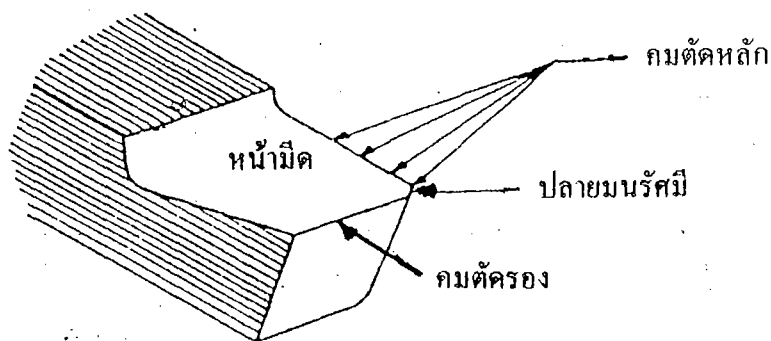
ภาพประกอบ 12 อุปกรณ์จับมีคกลึง ที่นิยมใช้กันทั่วไป 4 แบบ

3. มีคกลึง

การกลึงงานให้เกิดเป็นรูปร่างลักษณะตามแบบที่กำหนด จำเป็นต้องอาศัย มีคกลึง ทำหน้าที่ตัดเฉือนออกในขณะที่งานหมุน มีคกลึงมีหลายลักษณะ รูปร่างแตกต่างกันออกไป ตามการปฏิบัติงาน (สุภชัย รมยานนท์. 2539 : 183)

3.1 รูปร่างลักษณะของมีดกลึง มีดกลึงมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันหลายแบบ แต่ละแบบจะเหมาะสมกับลักษณะการทำงานแต่ละอย่าง เช่น มีดกลึงหยาบ มีดกลึงละเอียด มีดกลึงปาดหน้า ซึ่งยังแบ่งออกเป็นมีดขวา และมีดซ้ายอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีมีดปลายมน มีดตัด มีดกลึงเกลียวนอก มีดกลึงเกลียวใน มีดตกร่องเหลี่ยม มีดตกร่องโค้ง และมีดแบบอื่น ๆ ที่ผู้ปฏิบัติงานดัดขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะ และสภาพการทำงานที่คิดไปจากปกติ

3.2 หน้าที่ของมีดกลึง มีดกลึงมีหน้าที่ ต้องตัดเคลื่อนชิ้นงานโดยตรง ซึ่งมีคมตัด 2 ชนิด คือ คมตัดหลัก ทำหน้าที่ตัดชิ้นงานให้ได้มากที่สุด และมีประสิทธิภาพดีที่สุด และคมตัดรอง ทำหน้าที่ช่วยคมตัดหลักในการตัดเคลื่อนชิ้นงาน ซึ่งจะทำให้กระบวนการตัดเคลื่อน นั้นสมบูรณ์ที่สุด คมตัดรองในงานกลึงบางประเภทอาจจะไม่จำเป็นต้องใช้ก็ได้

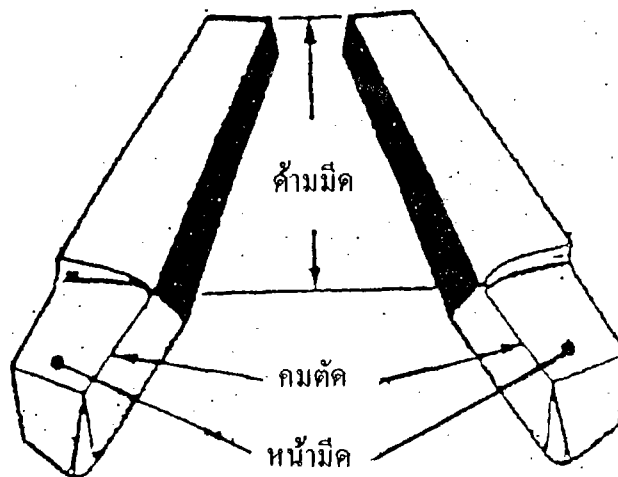


ภาพประกอบ 13 แสดงส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญและหน้าที่ของมีดกลึง

3.3 ชนิดของมีดกลึง งานกลึงในลักษณะต่าง ๆ ย่อมใช้งานกลึงที่ถูกกับลักษณะของงานชิ้นนั้น จึงจะเหมาะสมและทำให้งานชิ้นนั้น ออกมาในลักษณะที่ดีและถูกต้องอย่างเช่น งานกลึงปอก งานกลึงละเอียด งานเจาะ หรือคว้านรู งานกลึงปาดหน้า และงานกลึงเป็นคัน แต่ละงานใช้มีดกลึงไม่เหมือนกัน ช่างผู้ชำนาญงาน จะต้องรู้จักเลือก ใช้มีดกลึงให้ถูกต้องอย่างไรก็ตาม

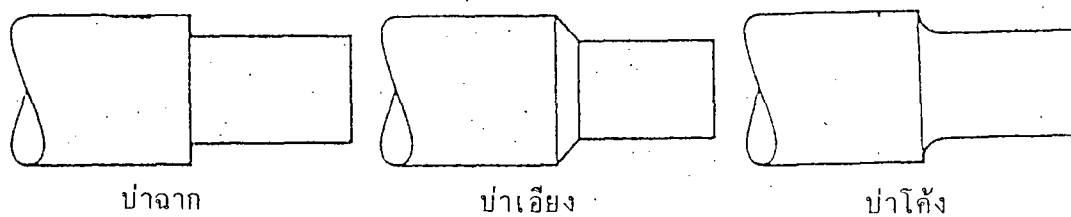
มีคกึ่งมีความสำคัญ ดังลักษณะการใช้งานดังต่อไปนี้ (บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. 2519 : 28)

3.3.1 มีคกึ่งปอก คือมีคกึ่งหยาบ มีคชนิดนี้สามารถถลกกึ่งปอกหรือถลกกึ่งรอยใด ๆ ได้ทำงานให้กึ่งเสร็จได้รวดเร็ว มีคปอกจะต้องเป็นมีคมีความแข็งแรงสูง สมบุกสมบัน รูปร่างของมีคปอกได้แก่มีคตรงและมีคโค้ง ตำแหน่งของคมมีคตามลักษณะงานนั้น ๆ ได้แก่มีคปอกซ้ายและมีคปอกขวา การพิจารณาว่าจะปอกมีคปอกซ้ายหรือมีคปอกขวาพิจารณาได้ดังนี้ เมื่อจับมีคเข้าตำแหน่งจะทำการถลก ถ้าทิศทางของคมมีค อยู่ในลักษณะที่ต้องการถลกจากซ้ายไปขวา มีคนั้นคือมีคซ้าย ถ้าทิศทางของคมมีคกึ่งอยู่ในลักษณะที่ต้องการถลกขวาไปซ้ายมีคนั้นคือมีคขวา



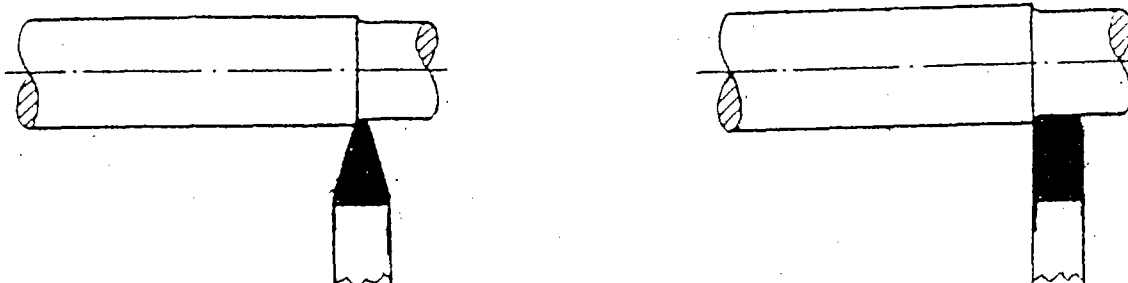
ภาพประกอบ 14 แสดงมีคกึ่งปอกคมตัดขวาและคมตัดซ้าย

ชนิดของงานกลึงปอก โดยการใช้คมตัดขวา และ คมตัดซ้ายโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว มีคดถึงจะสามารถถึงผิวงานปอกออกทำให้เกิดบ่างานแบ่งออกได้ตามลักษณะของงานได้ดังนี้คือ บ่าฉาก (square) บ่าเอียง (bevelled) และบ่าโค้ง (filleted)



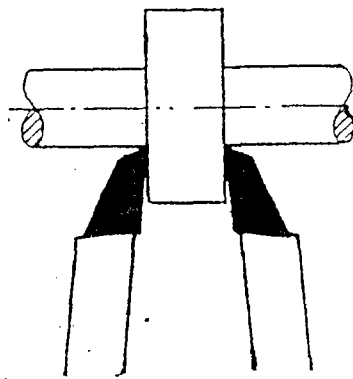
ภาพประกอบ 15 แสดงลักษณะของบ่างานที่เกิดจากงานกลึงปอก

3.3.2 มีคดถึงละเอียด เป็นมีคดถึงที่ใช้กลึงผิวงานได้ราบเรียบมาก มีคดถึงชนิดนี้ส่วนมากมีคมปลายมน แต่ก็ยังมีอีกชนิดหนึ่งซึ่งปลายกว้างเต็มลำตัวมีด เรียกว่า มีคดถึงละเอียดปากกว้าง คมมีดจะต้องรักษาให้แหลมอยู่เสมอมิฉะนั้นจะกลึงผิวงานได้ไม่เรียบ



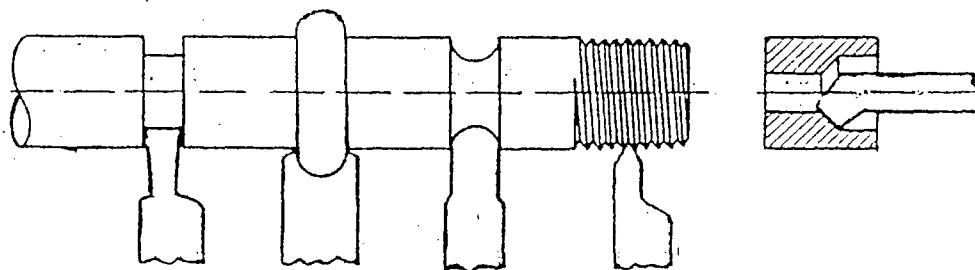
ภาพประกอบ 16 แสดงรูปแบบของมีคดถึงละเอียด

3.3.3 มีดกลึงหน้าตัด มีดกลึงชนิดนี้ใช้กลึงหน้าตัดและกลึงข้างบ่าออกเป็นมุมแหลมคมคมของมีดกลึงชนิดนี้ไม่เหมาะที่จะใช้ช่วยเจียเศษโลหะออก วิธีเดินมีดกลึงหน้าตัด ให้เดินออกจากในออกนอกเสมอ



ภาพประกอบ 17 แสดงมีดกลึงหน้าตัดชนิดมีดซ้ายและมีดขวา

3.3.4 มีดกลึงขึ้นรูปต่าง ๆ งานกลึงต่าง ๆ กันจะต้องใช้มีดกลึงต่างกัน ให้เป็นไปตามรูปร่างที่จะขึ้นรูปหรือตกร่องขึ้นรูป มีดกลึงขึ้นรูปต่าง ๆ มีให้เลือกใช้งานดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 18 แสดงมีดกลึงขึ้นรูปต่าง ๆ

3.4 ส่วนต่าง ๆ ของมีดกลึง รูปร่าง และลักษณะส่วนต่าง ๆ ของมีดกลึงมีการเรียกชื่อ กันดังต่อไปนี้

3.4.1 ความยาวของคมตัด

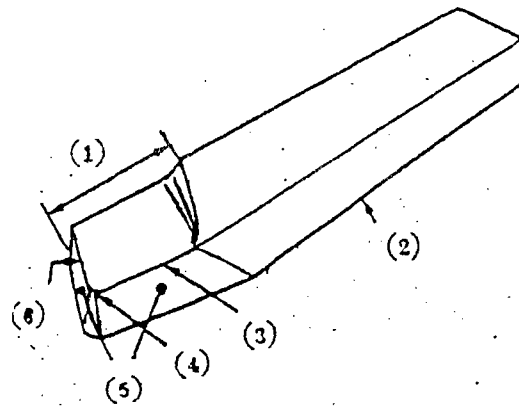
3.4.2 ลำตัว

3.4.3 คมตัด

3.4.4 ปลายคมตัด

3.4.5 คมตัดด้านหน้า

3.4.6 ผิวของข้างคมตัด



ภาพประกอบ 19 แสดงส่วนต่าง ๆ ของมีดกลึง

3.5 มุมของมีดกลึง มุมต่าง ๆ ของมีดกลึงเกิดจากปลายของมีดกลึงถูกพับให้เป็นมุม เพื่อให้เกิดคมตัด คมต่าง ๆ ของมีดกลึงจะมีดังนี้

3.5.1 มุมคาย (back rake angle) มุมนี้จะเป็นมุมที่พับให้ลาดต่ำลงมาจากปลายมีด กลึงสำหรับให้เศษกลึงไหลออกได้สะดวกยิ่งขึ้น

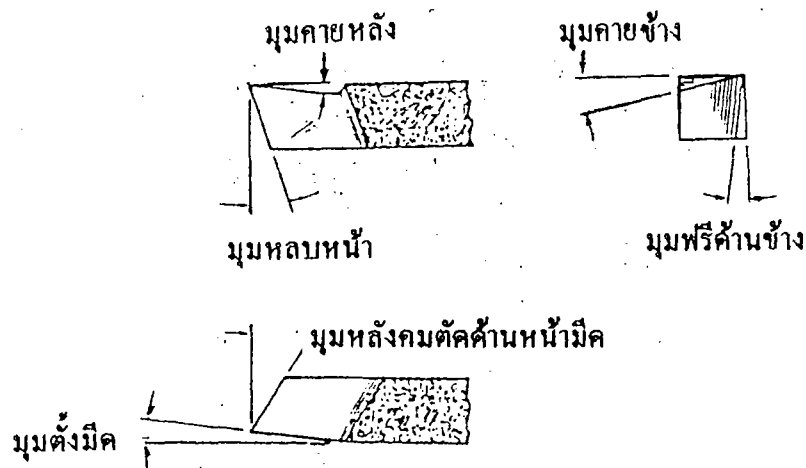
3.5.2 มุมคายบน (side rake angle) มุมนี้อาจเรียกว่ามุมคายเป็นมุมที่ลัดใบให้ลาดลงไปทางข้างปลายมีด สำหรับช่วยให้คายเศษโลหะ ขณะที่คมมีดถึงกินงาน มุมนี้ถ้ามากจะทำให้มุมลิ้ม เล็กหรือถ้าน้อยจะทำให้มุมลิ้มใหญ่ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุมีดและวัสดุงาน

3.5.3 มุมตั้งมีด หรือมุมหลังคมตัดด้านข้าง (side cutting angle) มุมนี้เป็นมุมที่ลัดใบให้คมตัดของมีดเอียงทำมุมกับขอบของตัวมีด เพื่อให้มีดถึงเค้นตัดเนื้อวัสดุได้สะดวกมีแรงต้านทาน ขนาดของมุมนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของการกลึงและการตั้งปลายมีด

3.5.4 มุมฟรีด้านข้างหรือมุมหลบข้าง (side relief angle) มุมนี้เป็นมุมที่ลัดใบเพื่อมิให้ผิวด้านข้างของมีดเสียดสีกับผิวงานในขณะที่กลึงงาน

3.5.5 มุมหลังคมตัดด้านหน้ามีด (end cutting edge angle) เป็นมุมที่ลัดใบเพื่อมิให้ผิวด้านหลังคมตัดของมีดเสียดสีกับผิวงานขณะที่กลึงงาน และจะได้มุมปลายมีดอีกด้วย

3.5.6 มุมหลบหน้า (end relief angle) เป็นมุมที่เกิดจากการลัดมุมฟรีด้านข้าง และมุมฟรีด้านหน้า มุมนี้ป้องกันมิให้ด้านหน้าของมีดเสียดสีกับผิวงานขณะที่กลึง



ภาพประกอบ 20 แสดงมุมต่าง ๆ ของมีดกลึง

มีดกถึงโดยปกติทั่วไปจะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมตัน ซึ่งมีซื้อขายกันอยู่ทั่วไปในท้องตลาด ทั้งยังแบ่งออกเป็นขนาดต่าง ๆ ตามการใช้งาน ก่อนที่จะนำมีดกถึงไปใช้งาน จะต้องมีการลับแต่งมีดให้เกิดคมตัดเสียก่อน ส่วนต่าง ๆ ที่ลับออกไปจะทำให้เกิดเป็นมุมขึ้น ซึ่งจะมีมุมฟรี มุมลิ้ม มุมคาย ค่ามุมต่าง ๆ ของมีดกถึงที่ทำด้วยเหล็กอบสูงและโลหะแข็งมีขนาดของมุมได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงค่ามุมองศาของมุมฟรี มุมลิ้ม มุมคาย ของมีดกถึงปอกขวา
(บุญชูศักดิ์ ใจจงกิจ. 2519 : 28)

เหล็กอบสูง			วัสดุงาน
มุมฟรี	มุมลิ้ม	มุมคาย	
8	68	14	เหล็กกล้าธรรมดา อย่างมาก 70 กก./มม. ²
8	72	10	เหล็กเหนียวหล่อ อย่างมาก 50 กก./มม. ²
8	68	14	เหล็กเจือ อย่างมาก 85 กก./มม. ²
8	72	10	เหล็กเจือ อย่างมาก 100 กก./มม. ²
8	72	10	เหล็กหล่อขาวชุบเหนียว
8	82	0	เหล็กหล่อ
8	64	18	ทองแดง
8	82	0	ทองเหลือง ทองเหลืองหล่อ บรอนซ์หล่อ
12	48	30	อะลูมิเนียม
12	64	14	อะลูมิเนียมหล่อ และอะลูมิเนียมรีด
8	76	6	แมกนีเซียมเจือ
12	64	14	แท่งฉนวน (เบเกไลต์)
12	68	10	ยางแข็ง, กระดาษแข็ง
-	-	-	ดินขาวเผา

3.6 วัสดุมีดกลึง วัสดุที่ใช้ทำมีดกลึงจะต้องมีความแข็งแรง มีความเหนียว และคงความแข็งแรงได้ แม้ว่าจะเกิดความร้อนจัดและสึกหรอได้ยาก คมมีดจะต้องมีความจำเป็นต้องแข็ง จึงจะกลึงได้ลึกลงบนผิวงาน หากคมมีดไม่มีความเหนียว คมจะหักได้ ยิ่งกว่านั้นความแข็งแรงของคมมีดจะต้องไม่เปลี่ยน แม้ว่าจะร้อนขึ้น เพราะความฝืดขณะกลึงอีกด้วย คมมีดที่สึกหรออยากจะคงรูปคมมีดอยู่ตลอดเวลา ผิวงานกลึงจะไม่เสีย วัสดุมีดกลึงมีอยู่หลายชนิด ได้แก่ (กล้าหาญ วรพุทธพร. 2522 : 39)

3.6.1 มีดกลึงเหล็กผสมคาร์บอนสำหรับทำเครื่องมือ (tool carbon steel) คมมีดทำด้วยเหล็กผสมคาร์บอนสำหรับทำเครื่องมือ ปัจจุบันไม่ค่อยมีใช้กันแล้ว

3.6.2 มีดกลึงเหล็กโลหะผสมสำหรับทำเครื่องมือ คมมีดทำด้วยเหล็กโลหะผสมที่ใช้ทำเครื่องมือ (tool alloy steel)

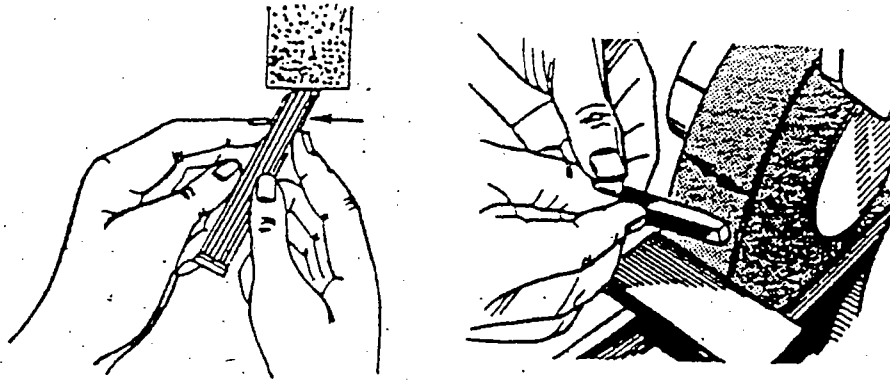
3.6.3 มีดกลึงเหล็กเหนียวความเร็วสูง คมมีดทำด้วยเหล็กไฮสปีดสตีล (high speed steel)

3.6.4 มีดกลึงโลหะแข็งพิเศษ คมมีดทำด้วยโลหะผสม ซึ่งมีความแข็งสำคัญเป็นพิเศษ ปัจจุบันนิยมใช้กันกว้างขวางมากที่สุด นอกจากที่กล่าวมาแล้วแล้วยังมีมีดกลึงซึ่งมีคมมีดทำด้วยเซอร์เมต (cermet) เป็นมีดกลึงที่มีความแข็งพิเศษชนิดหนึ่งใช้ในการกลึงด้วยความเร็วสูงโดยเฉพาะ

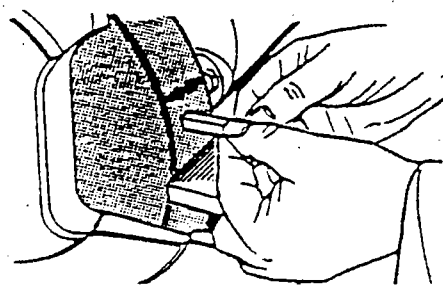
3.6.5 มีดกลึงเซรามิก ส่วนที่เป็นคมของมีดกลึงทำด้วยเซรามิก

3.6.6 มีดเพชร คมของมีดกลึงทำด้วยเพชร

3.7 การลับมีดกลึง ก่อนที่จะนำไปใช้งานจะต้องทำการลับให้เกิดมุมต่าง ๆ ก่อนหรือเมื่อใช้งานนานจะเกิดการที่ต้องลับแต่งใหม่ให้คม มีดที่เมื่อใช้กลึงแทนที่คมจะปาดผิวโลหะ ออกกลับปาดไม่ออกและจะถูไปกับผิวงานทำให้ผิวงานร้อนมาก ผลก็คือ ผิวงานจะหยابขรุขระ การลับมีดกลึงให้กระชับมือ และถนัดจับให้แน่น ป้องกันการกระเด็น หมั่นนำจุ่มน้ำบ่อย ๆ เพื่อไม่ให้มีดไหม้และเป็นการระบายความร้อน การลับมีดกลึง ควรลับด้วยหินลับชนิดหยาบก่อน แล้วจึงลับต่อด้วยหินลับละเอียด วิธีลับ ให้พยายามลับให้ได้มุมมีดตามกำหนด ๆ ด้วย มีดกลึงที่เป็นมีดโลหะแข็ง ขั้นแรกให้ลับวัสดุลำตัวมีดเสียก่อน ด้วยหินลับโคตันคัม ต่อจากนั้นจึงลับแผ่นคมมีด ด้วยหินลับซิลิกอนคาร์ไบด์

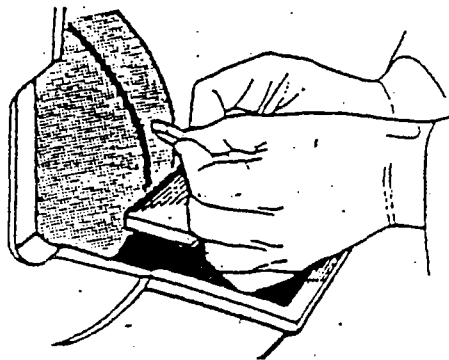


ภาพประกอบ 21 แสดงการจับและลับมีดด้านหน้า



ภาพประกอบ 22 แสดงการจับและลับมุมหลบด้านข้าง

อย่าจับมีดกดลงบนหินเจียรในลับมีดเฉพาะที่ จะต้องเคลื่อนไปมาตลอดหน้าหินเจียรใน และออกแรงกดมีดอย่าให้แรงมากเกินไป หรือน้อยเกินไป การลับนี้จะต้องอาศัยประสบการณ์



ภาพประกอบ 23 แสดงการเคลื่อนไป - มา บนหน้าหิน

ในการลับมีดถึง แท่นรองลับก็มีส่วนสำคัญ แท่นรองลับชิดเกินไปจะทำให้ประกายและเศษลูกไฟระบายนกลงด้านล่างไม่ได้ จะกระเด็นถูกมือเจ็บ แท่นรองลับห่างเกินไปจะทำให้เกิดการจัดได้ง่ายขณะการลับ แท่นรองลับมีดที่มีขนาดพอดี จะต้องห่างจากหน้าหินเจียรในไม่เกิน 15 มม. จึงจะทำให้การลบน้ำมันปลอดภัยและทำงานได้ดี



ภาพประกอบ 24 แสดงช่วงห่างระหว่างแท่นรองลับกับหน้าหินเจียรใน

การปรับแท่นรองงาน ของหินเจียรในลับมีด แท่นรองงานนั้นออกแบบมาเพื่อให้มีการปรับแต่งได้ เนื่องจากขณะใช้งานล้อหินเจียรในจะมีการสีกหรืออยู่เสมอลความโตของล้อหินเล็กลงระยะห่างของล้อหินกับแท่นรองงานกว้างขึ้น ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ชิ้นงานเล็ก ๆ จะหลุดตกลงไปในช่องว่างนั้นทำให้เกิดการขัดตัวจัดกับล้อหินเจียรในที่กำลังหมุนอยู่ล้อหินอาจจะแตกได้

ในทางปฏิบัติแท่นรองงานอยู่ใกล้กับน้ำล้นหินมากที่สุด โดยให้ระยะห่างประมาณ 1-1.5 มม.

3.7.1 ขั้นตอนในการลับมีดกลิ้ง มีขั้นตอนการลับมุมต่าง ๆ ของมีดกลิ้ง มีแนวปฏิบัติดังนี้

ด้านซ้ายของมีด จะต้องลับให้หุบเข้าไปที่ปลาย เพื่อบรรจบกับด้านขวา เกิดมุมปลายมีด ในขณะเดียวกันก็ต้องเอียง ให้ด้านล่างเข้าไปหาหินลับ มากกว่าด้านบน เพื่อให้เกิดมุมหลบข้างไปพร้อมด้วยกัน

ด้านขวาของมีด จะต้องลับให้หุบเข้าไปที่ปลาย เพื่อบรรจบกับด้านซ้าย เพื่อให้เกิดมุมรวมที่ปลายมีด และต้องเอียงให้ด้านล่างเข้าไปหาหินลับมากกว่าด้านบน เพื่อให้เกิดมุมหลบข้างทางด้านขวาไปพร้อมกัน เช่นเดียวกับด้านซ้าย

ผลที่เกิดจากการลับมุมหลบข้างทั้งซ้ายและขวา ทำให้เกิดมุมหลบหน้าขึ้นเองโดยไม่ต้องลับ แต่ถ้าหากเกิดมาก หรือ น้อยกว่าที่ต้องการ ก็อาจจะลด หรือเพิ่มได้ ในขณะที่มีนปลายมีด

ด้านบนของมีด จะต้องลับให้ลาดเอียงทางด้านข้าง และทางด้านโคน ไปพร้อมกันเมื่อต้องการมุมคายบนเป็นบวก หรือเอียงลงทางด้านข้างเพียงอย่างเดียวเมื่อต้องการมุมคายบนเป็นศูนย์ หรือเอียงลงทางด้านข้าง และลาดต่ำลงทางปลาย เมื่อต้องการมุมคายบนเป็นลบ

การลับด้านทุกด้าน จะต้องลับให้เรียบ เป็นพื้นผิวเดียวกันตลอด การที่เกิดรอยเจียรในหลายรอยบนพื้นเดียวกัน จะทำให้ผิวด้านนั้นนูนขึ้น อาจจะไปสีกับชิ้นงานได้ อีกทั้งต้องระวังอย่าให้มีเกิดความร้อนสูง จนมีดกลิ้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เพราะจะทำให้ความแข็งที่ชุบไว้ในตัว มีดจะหมดคมเร็ว

สรุปขั้นตอนในการลับมีดกลิ้ง

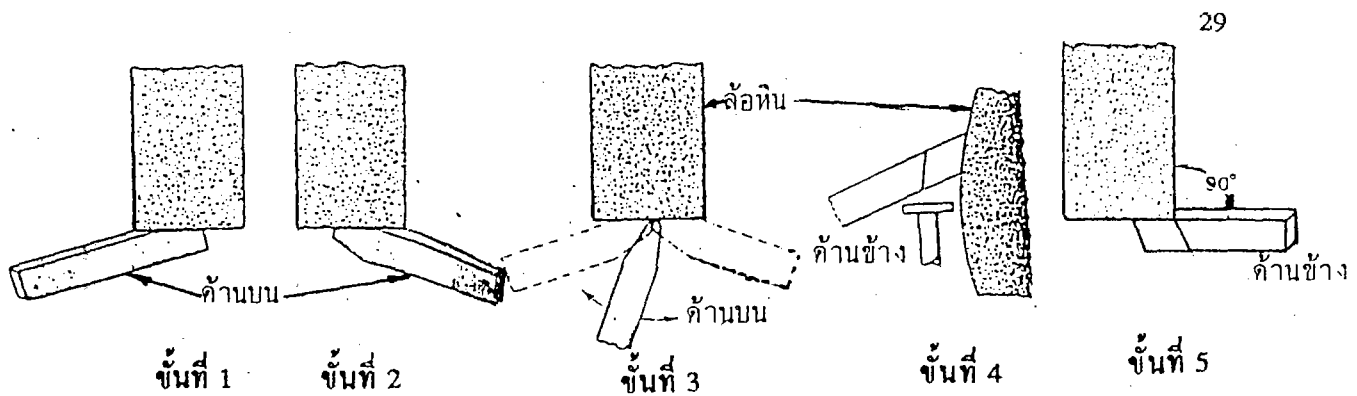
ขั้นที่ 1 ลับด้านซ้ายของมีด โดยเอียงด้านล่างเข้าหาหินลับให้มากกว่าด้านบน เพื่อทำให้เกิดมุมหลบข้างไปพร้อมกับมุมปลายมีด

ขั้นที่ 2 ลับด้านขวาของมีด ทำเช่นเดียวกับด้านซ้าย

ขั้นที่ 3 มนปลายมีด

ขั้นที่ 4 ทำพร้อมกันกับขั้นที่ 3 ยกปลายมีดขึ้นเพื่อทำให้เกิด มุมหลบหน้าตามขนาดที่ต้องการในขณะที่มีนปลายมีด

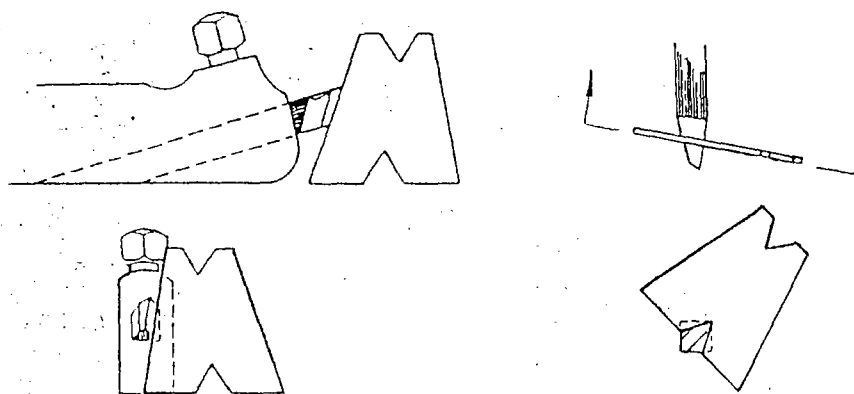
ขั้นที่ 5 ลับมุมคายข้าง โดยไม่ทำให้เกิดมุมคายบน



ภาพประกอบ 25 ขั้นตอนในการลับมีดกลึง

3.8 เกจวัดมุมมีด เกจวัดมุมมีดปัจจุบันมีใช้อยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละแบบต่างก็มีข้อดี ทั้งในด้านรูปร่างและการใช้งานต่าง ๆ กัน และพอจะจำแนกออกได้ 2 ลักษณะ คือ

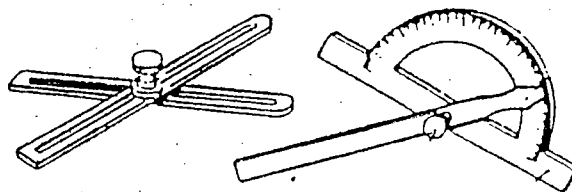
3.8.1 เกจวัดมุมแบบปรับองศาไม่ได้ จะสร้างขึ้นมาหลายขนาด เป็นมาตรฐานของมุมมีดที่จะใช้สำหรับจุดประสงค์ของการทำงานแต่ละอย่าง เช่น มีดกลึงปอก มีดกลึงปากหน้า และมีดกลึงร่องเป็นต้น เกจวัดมุมมีดแบบนี้จะมีทั้งแบบที่สร้างเป็นใบ ซึ่งในแต่ละใบจะมีค่าของมุมค่าหนึ่ง และแบบที่สร้างขึ้นมามีลักษณะของมุมมีดครบทุกมุม เช่น มุมฟรี มุมคาย มุมถึ้ม เป็นต้น เกจวัดมุมในภาพเป็นเกจวัดมุมแบบหนึ่ง ช่วยให้การตรวจสอบมุม ได้ถูกต้องและรวดเร็ว



ภาพประกอบ 26 แสดงเกจวัดมุมแบบปรับองศาไม่ได้

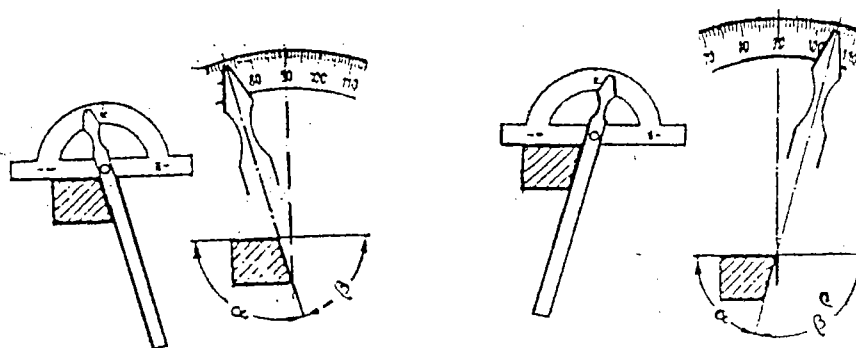
3.8.2 เกจวัดมุมมีดแบบปรับองศาได้ เป็นเกจอีกแบบหนึ่งซึ่งสร้างให้สามารถใช้งานได้กว้างยิ่งขึ้นภายในตัวมันเอง ช่วยให้การวัดงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ลักษณะสร้างจะมีแบบที่ไม่มีสเกลองศาและแบบที่มีสเกลองศาสามารถอ่านค่าได้ทันที

3.8.2.1 แขนวัดมุม เป็นเครื่องวัดมุมที่หมุนแขนไปมาได้ใช้สำหรับถ่ายมุมและวัดเปรียบเทียบขนาดของมุมงานต่าง ๆ



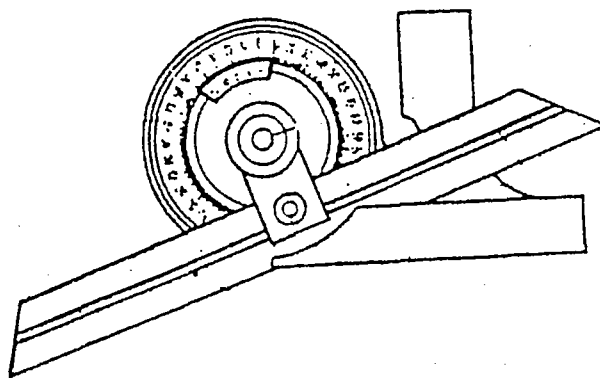
ภาพประกอบ 27 แสดงแขนวัดมุม

3.8.2.2 เครื่องวัดมุมอย่างง่าย เครื่องวัดมุมชนิดนี้วัดมุมได้เป็นจำนวนองศาหากอ่านสเกลด้วยความระมัดระวังจะอ่านได้ละเอียดถึงเศษหนึ่งส่วนสี่องศา



ภาพประกอบ 28 แสดงเครื่องวัดมุมอย่างง่ายและวิธีการวัด

3.8.2.3 ฉากสเกลวัดมุม เครื่องมือชนิดนี้วัดได้ละเอียดมากกว่าเครื่องวัดมุมอย่างง่ายหลายเท่าและใช้วัดบ่อย ๆ ในงานช่างของเรา ฉากสเกลวัดมุมมีเวอร์เนียสเกลอ่านได้ละเอียดถึง 5 มิติ แขนวัดมุมเลื่อนได้สเกลองศาที่มีอยู่ 4 มุมฉาก แบ่งเป็นซีก 90 องศา ความกว้างของเวอร์เนียสเกลนั้นกว้างไปทางขวาและซ้ายจำนวน 23 องศา



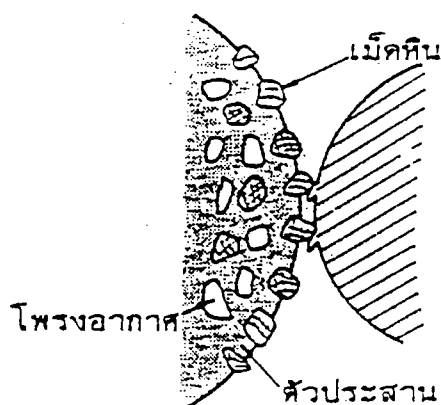
ภาพประกอบ 29 แสดงฉากสเกลวัดมุม

4. การเจียรระไน (grinding)

การเจียรระไน หมายถึงปฏิบัติการตัดของเมล็ดสารเชิงทราย (abrasive grain) จำนวนมากที่ผิวหน้าของล้อหินเจียรระไน อันที่จริงเกรน (grain) จะเป็นตัวตัดเศษโลหะ ออกจากชิ้นงานนั่นเอง (มนตรี บุญชู. 2526 : 12) งานเจียรระไนแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือการเจียรระไนชิ้นงานด้วยมือ หรือจับชิ้นงานด้วยมือ ในการเจียรระไนวิธีนี้รวมถึงการเจียรระไนงานหล่อ การเจียรระไนลับคมเครื่องมือตัด การเจียรระไนรอยเชื่อม การเจียรระไนหยาบ รวมทั้งการเจียรระไนตัดด้วยและประเภทที่ 2 คือการเจียรระไนด้วยเครื่องเจียรระไนที่มีการเคลื่อนที่หรือสามารถตั้งอัตราความเร็วได้ รวมถึงการเจียรระไนเพลากลม ระหว่างศูนย์และไร้ศูนย์ การเจียรระไนภายใน การเจียรระไนผิวราบ การเจียรระไนเครื่องมือ และ การเจียรระไนเกลียว ไม่ว่าจะเป็นการเจียรระไนแบบใดก็ตาม สิ่งที่สำคัญที่สุดจะต้องใช้ล้อหินเจียรระไน

4.1 ล้อหินเจียรระไน เป็นผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดในการเจียรระไนที่มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ เม็ดหินทำหน้าที่เจียรระไนหรือเมล็ดสารเชิงทราย ตัวประสานทำหน้าที่ยึดและประสานเม็ดหิน

และโพรงอากาศทำหน้าที่ไล่เศษโลหะที่เกิดขณะเจียรไน ใช้เป็นเครื่องมือเจียรไน โดยอาศัย การเดินมีดเจียรไนขนาดเล็กและโพรงอากาศตลอดเวลาขณะหมุนด้วยความเร็วสูง หินเจียรไน อาจคิดได้ว่าเป็นมีดหมุนซึ่งมีมุมภายในเป็นลบ มีลักษณะเช่นเดียวกับมีดหมุนกัดแบบผั่งที่มีมีดและ ช่องว่างสำหรับเศษโลหะซึ่งมีขนาดเล็กและมีจำนวนนับไม่ถ้วน มีตัวประสานเป็นโครงยึดมีดแบบ ผั่งและโพรงอากาศ ระหว่างเม็ดหินกับตัวประสานเป็นช่องว่างสำหรับเศษโลหะ (สมาคมส่งเสริม เทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น, 2526 : 129)



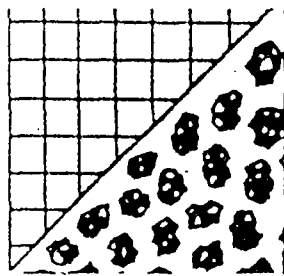
ภาพประกอบ 30 แสดงโครงสร้างของล้อหินเจียรไน

4.2 วัสดุที่ใช้ทำล้อหินเจียรไน วัสดุที่ใช้ทำล้อหินเจียรไน ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ ดังนี้

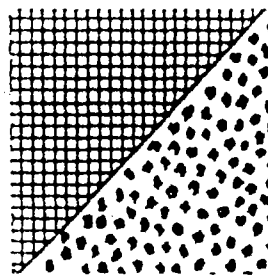
4.2.1 เม็ดสารเชิงทราย เม็ดสารเชิงทรายเป็นเม็ดหินเจียรไนสังเคราะห์ มี 2 ชนิด คือ สารอลูมินา และสารซิลิกอนคาร์ไบด์ องค์ประกอบของเม็ดสารเชิงทรายขึ้นอยู่กับกรรมวิธี ผลิตวัตถุดิบ เม็ดสารเชิงทรายแต่ละเกรดบนผิวหน้าของล้อหิน เปรียบได้กับการวางเครื่องมือ

ตัดเป็น จำนวนมากแยกห่างจากกัน และแต่ละตัวจะหมุนตัดเศษโลหะเล็ก ๆ ออกจากผิวงาน เมื่อเกรนเริ่มที่มันจะแตกตัวออกเพื่อเปิดโอกาสให้คมใหม่ออกมาตัดผิวงาน ปฏิบัติการแตกตัว จะช่วยลดความร้อนอันเกิดจากการเสียดสี ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หินที่คังนั้นการทำงาน จึงมีความสัมพันธ์กับการหล่อเย็นด้วย ผลจากที่มีเกรนจำนวนนับไม่ถ้วนผิวหน้าของล้อหินที่เก็บ จึงทำให้งานที่ผ่านการเจียรระไนมีผิวเรียบ

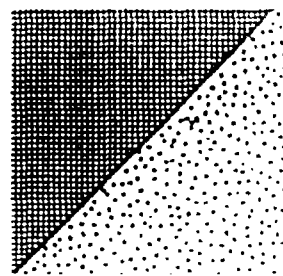
องค์ประกอบสำคัญในการพิจารณา ในการเลือกใช้ล้อหินเจียรระไน ในงานอุตสาหกรรม ตัวหนึ่งก็คือขนาดของเกรน ขนาดของเกรนมีหน่วยวัดเป็น เมช หรือ จำนวนช่องบนสกรีนต่อนิ้ว เช่นเกรนขนาดเบอร์ 8 จะต้องผ่านสกรีนจำนวน 8 ช่อง ต่อความยาว 1 นิ้ว



เกรนเบอร์ 8



เกรนเบอร์ 24

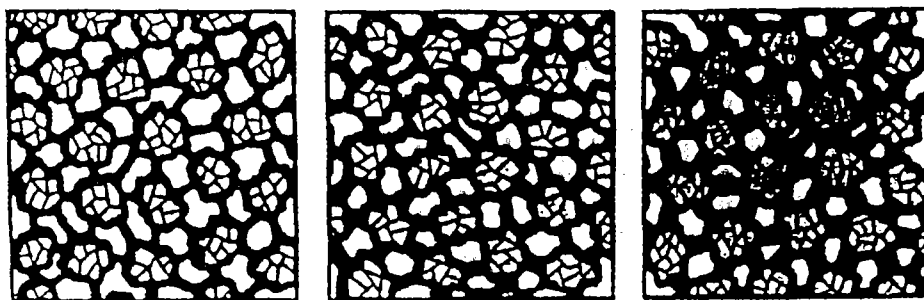


เกรนเบอร์ 60

ภาพประกอบ 31 การแบ่งขนาดของเกรนด้วยจำนวนช่องบนสกรีนต่อนิ้ว

4.2.2 ตัวประสาน (bond) หน้าที่ของตัวประสานคือ เป็นตัวยึดเม็ดสารทรายเข้าด้วยกันให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ตัวประสานนั้นปกติเรียกเป็นความแข็งแต่ไม่ใช่ความแข็งของเม็ดสารแข็ง ทรายหมายถึงความแข็งอ่อนของแรงประสานซึ่งยึดเม็ดสารแข็งทรายไว้

การประสานใช้เครื่องทดสอบการประสานแบบโอโคชิ ทำการวัดแล้วแสดงค่าเป็น สัญลักษณ์เป็นตัวอักษร หรือที่เราเรียกว่าเกรนของล้อหินเจียรระไน กำหนดไว้ว่าอักษรจาก A ถึง อ่อนสุดไปจนถึง Z คือแข็งที่สุด สิ่งที่สำคัญที่สุดในการพิจารณาคัดเลือกตัวประสานคือ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของชิ้นงานและความลึกในการเจียรระไนของเม็ดสารแข็งทราย



เกรดอ่อน

เกรดปานกลาง

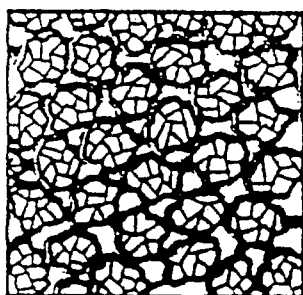
เกรดแข็ง

ภาพประกอบ 32 แสดงลักษณะของเกรดล้อยินเจียระไน

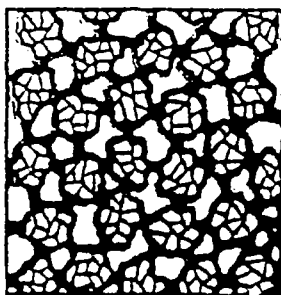
4.2.3 โครงสร้าง (structure) โครงสร้างของล้อยินเจียระไน หมายถึงช่องว่าง หรือ ความโปร่งพรุนระหว่างแกรนกับวัสดุตัวประสาน ถ้าช่องว่างระหว่างแกรนกว้าง เรียกว่า โครงสร้างโปร่ง ถ้าช่องว่างระหว่างแกรนใกล้กันมาก เรียกว่าโครงสร้างทึบ

การเลือกโครงสร้างของล้อยินเจียระไนขึ้นอยู่กับชนิดของการใช้งาน ล้อยินเจียระไนที่มี โครงสร้างโปร่งจะให้การคลายเศษโลหะที่ดีกว่า และตัดผิวงานได้รวดเร็วกว่าล้อยินเจียระไนที่มี โครงสร้างทึบ

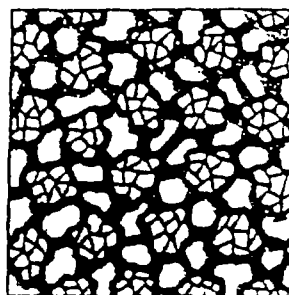
โครงสร้างของหินเจียรไนถูกกำหนดด้วยตัวเลข จาก 1 คือโครงสร้างที่บ ถึง 15 โครงสร้างโปร่ง



โครงสร้างที่บ



โครงสร้างปานกลาง



โครงสร้างโปร่ง

ภาพประกอบ 33 แสดงโครงสร้างแบบต่าง ๆ

4.3 ประเภทของหินเจียรไน แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แบบเรียบ แบบแท่ง แบบประกอบและแบบมีเพลาประกอบ

4.4 ชนิดรูปร่างของล้อหินเจียรไน รูปร่างมาตรฐานของล้อหินเจียรไน สมาคมผู้ประกอบการผลิตล้อหินเจียรไน มีด้วยกัน 9 แบบ คือ (มนตรี บุญชู. 2526 : 38)

แบบที่ 1 หินแบบแบนตรง (straight) ใช้กับงานเจียรระโนทรงกระบอก เจียรระโนไร้ศูนย์ เจียรระโนภายใน เจียรระโนคอกกัก เจียรระโนผิวราบ เจียรระโนตัด

แบบที่ 2 หินรูปทรงกระบอก (cylinder) ใช้กับงานเจียรระโนผิวราบที่มีแกนเพลลาในแนวนอนและแนวตั้ง

แบบที่ 4 หินแบบเรียวทั้งสองข้าง (tapered) สำหรับงานที่มีผิวขรุขระ

แบบที่ 5 หินแบบที่มีรูชอกเล็กด้านเดียว (recessed) ใช้กับงานเจียรระโนทรงกระบอก เจียรระโนภายใน และเจียรระโนผิวราบ

แบบที่ 6 หินแบบลูกถ้วยเบ้าตรง (straight cup) ใช้กับงานเจียรระโน เครื่องมือตัดและคอกกัก งานเจียรระโนผิวราบบนเครื่องที่มีเพลลาแบบแนวตั้งและแนวนอน

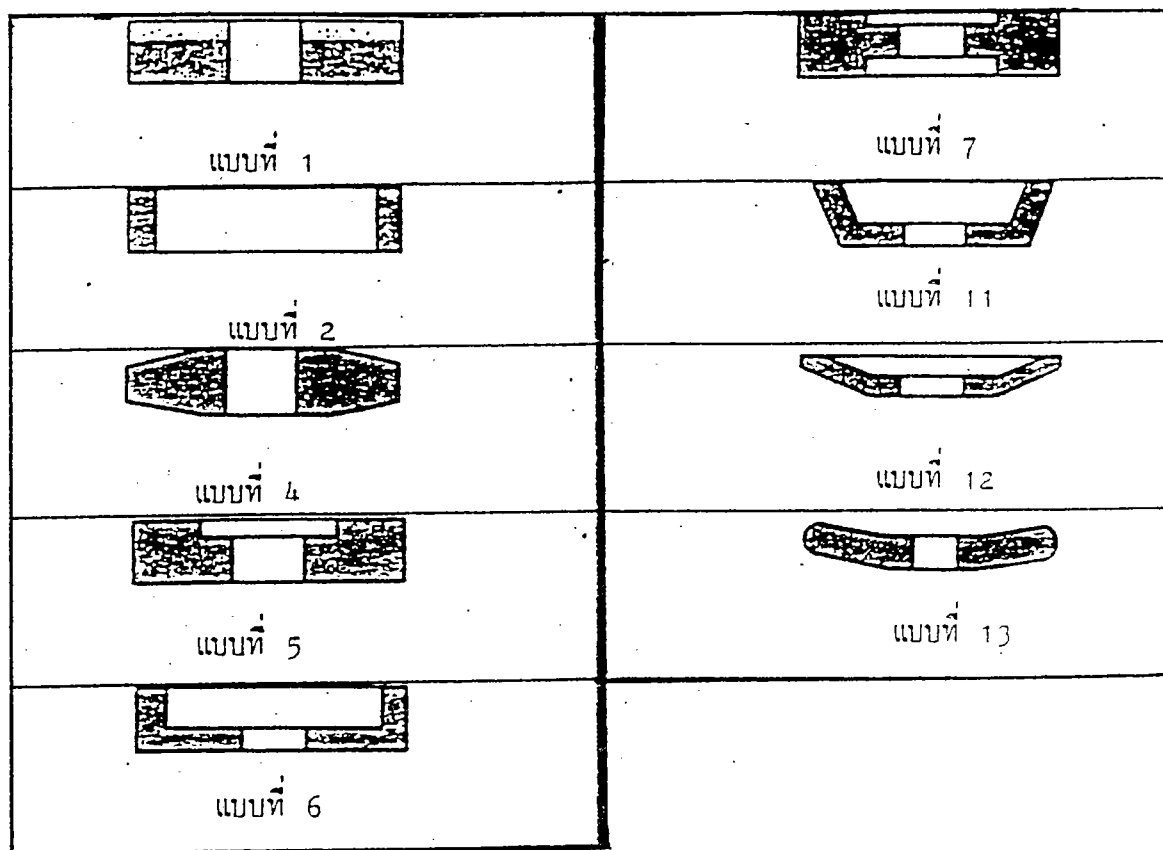
แบบที่ 7 หินแบบมีรูชอกเล็กสองด้าน (recessed) ใช้กับงานเจียรระโนทรงกระบอก งานเจียรระโนไร้ศูนย์และเจียรระโนผิวราบ

แบบที่ 11 หินแบบลูกถ้วยกรวย (flaring cup) ใช้กับงานเจียรระโนเครื่องตัดและคอกกัก ใช้ในการลับคมตัดของ คอกกัก และ คอกคว้านละเอียด (reamer)

แบบที่ 12 หินแบบจาน (dish) ใช้กับงานเจียรระโนเครื่องมือตัดและ คอกกัก หินเจียรระโนแบบที่มีขอบบางเหมาะกับงานเจียรระโนร่องแคบ ๆ

แบบที่ 13 หินแบบจานแบน (saucer) ใช้สำหรับเจียรระโนพื้นเลื่อย เจียรระโนร่องพื้นคอกกัก

ชนิดรูปร่างของล้อหินเจียรระโน ทั้ง 9 แบบ ดังภาพประกอบ 34



ภาพประกอบ 34 แสดงรูปร่างมาตรฐานของสื่อนินเจียระไน

(Krar and Amand, 1986 : 488)

4.5 การเลือกหินเจียระไน จำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสมกับความเร็วยรอบของหินเจียระไน วัสดุของชิ้นงาน รูปร่าง เนื้อที่แผ่ไว้เจียระไน ความละเอียดในการแต่งผิวสำเร็จ ความเร็วยรอบ ความเร็วในการป้อนของชิ้นงานเหล่านี้เป็นต้น

5. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล

การออกแบบและการใช้วัสดุควรพิจารณาก่อนตัดสินใจเลือกใช้วัสดุสำหรับทำอุปกรณ์ชิ้นหนึ่ง ๆ ควรคำนึงถึง ได้แก่ สมบัติทางเคมี สมบัติทางกล สมบัติอื่น ๆ คงทนต่อสภาพแวดล้อม ความพอใจของเจ้าของงาน อายุการใช้งาน ความเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ ความยากง่ายในการผลิต และการสร้างประกอบ การหาได้ง่าย ประสิทธิภาพในอดีตและความสวยงาม (ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และ สาโรช จิตเกียรติพงศ์. 2539 : 262)

การผลิตในที่นี้หมายถึงกระบวนการวิธีทำเพื่อให้ได้ชิ้นวัสดุที่มีส่วนผสมทางเคมี สมบัติทางกล ระบบผลึก จุลโครงสร้าง และรูปทรงตามที่ต้องการ กระบวนการวิธีทำได้แก่ การหล่อ การอบชุบ การขึ้นรูป การกลึงไส ฯลฯ ในการเลือกใช้วัสดุจึงต้องพิจารณาถึงความยากง่ายในการทำวัสดุให้ได้ตามภาวะที่ประสงค์

ครั้งเมื่อได้วัสดุเป็นชิ้น ๆ แล้วก็ต้องพิจารณาต่ออีกว่า จะนำวัสดุนั้นประกอบเข้าเป็นอุปกรณ์ได้อย่างไร จะใช้วิธีเชื่อมใช้โบลต์ (bolting) หรือใช้สารเคมีประสาน (adhesive) ดี เพื่อจะได้ไม่กระทบกระเทือนต่อสมบัติทางกลและสมบัติอื่น ๆ ของวัสดุ บางครั้งจำเป็นต้องเลือกใช้การเชื่อมซึ่งหลีกเลี่ยงในการทำให้สมบัติทางกลของชิ้นวัสดุลดลงไม่ได้ ก็ต้องพิจารณาต่ออีกว่าจะทำวิธีใดจึงจะลดผลเสียจากการเชื่อมได้ เป็นต้นว่า อาจจะต้องทำการอบชุบใหม่หลังงานเชื่อมเพื่อเพิ่มความเหนียวของเหล็กที่ผ่านงานเชื่อมมา เป็นต้น สิ่งเหล่านี้มีผลต่อเศรษฐกิจของการเลือกใช้วัสดุด้วย

5.1 ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุ เมื่อคำนึงถึงปัญหาของการออกแบบและการผลิตแล้วจะต้องพิจารณาดังนี้ (มณฑล ฉายอรุณ. 2537 : 6) ชนิดของวัสดุที่จะนำมาใช้ คุณสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ การบริการหลังการใช้สำหรับวัสดุ จะมีผลต่อคุณสมบัติของวัสดุได้ และ วิธีตรวจสอบและทดสอบ จะมีผลในการตัดสินใจเลือกใช้วัสดุด้วย

5.2 เหล็กกล้า และเหล็กกล้าผสม นับเป็นโลหะที่สำคัญในการสร้างเครื่องมือเครื่องจักรกลเพราะสามารถนำไปผ่านกรรมวิธีทางความร้อน ทั้งแบบสมดุลและไม่สมดุล เพื่อเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างภายใน ซึ่งจะมีผลทำให้เหล็กกล้า และเหล็กกล้าผสมมีคุณสมบัติทางกลแตกต่างกันไป (มณฑล ฉายอรุณ. 2537 : 131 - 132)

5.2.1 เหล็กกล้า เป็นโลหะผสมระหว่างเหล็กและคาร์บอน ดังนั้นบางครั้งจึงเรียกว่า เหล็กกล้าคาร์บอน ซึ่งโดยปกติจะประกอบด้วยคาร์บอนน้อยกว่า 1.2 % ส่วนโลหะอื่น ๆ ที่ผสมอยู่น้อยจนแทบจะไม่มีผลสำคัญ และอาจมีโลหะหรือธาตุบางชนิดที่เจือปนติดมาเนื่องจากการผลิต เช่น ซิลิคอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส กำมะถัน และทองแดง

สำหรับเหล็กกล้าที่จะจำแนกตามปริมาณคาร์บอนผสมนั้น จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (low carbon steel) มีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 0.05 % ถึง 0.30 % เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (medium carbon steel) มีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 0.30 % ถึง 0.50 % และ เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (high carbon steel) มีคาร์บอนผสมอยู่มากกว่า 0.50 % ถึง 1.4 % (วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ และ ชานู ณัฏฐาน. 2537 : 36-37)

5.2.1.1 เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ มีใช้งานมากทางด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และในงานโครงสร้าง เช่น ใช้ทำโครงสร้าง ตัวถังรถไฟ ตัวถังรถยนต์ สลักเกลียว แผ่นเหล็กชุบสังกะสีถ้าเหล็กกล้าชนิดนี้มีกำมะถันอยู่มาก เรียกว่า เหล็กกล้าเสรี (free cutting steel) ซึ่งนิยมใช้อย่างมากในเครื่องทำเกลียวอัตโนมัติ ในอุตสาหกรรมส่วนมากใช้เหล็กกล้าชนิดนี้ทั้งแบบรีดร้อนและรีดเย็นเหล็กกล้าที่ผ่านการรีดเย็นจะมีความต้านแรงดี ตัดกลึงได้ดี และมีขนาดแน่นอนถ้าต้องการให้ผิวเหล็กทนต่อการสึกหรอก็ทำได้โดยการชุบผิวแข็ง

5.2.1.2 เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง สามารถนำมาชุบหรือเทมเปอร์ได้โดยกรรมวิธีทางความร้อนแบบทั่วไป ดังนั้นจึงมักใช้งานที่ต้องการความต้านแรง และทนต่อการสึกหรอผลิตภัณฑ์เหล็กกล้าผสมคาร์บอนปานกลางคือ เพลาแกน เพลาข้อเหวี่ยง ก้านสูบ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องการความต้านแรงสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

5.2.1.3 เหล็กกล้าคาร์บอนสูง ใช้มากเมื่อผลิตภัณฑ์ต้องมีความแข็งแรงและความต้านแรงสูง พร้อมกันนั้นก็ทนต่อการสึกหรอได้ดีด้วย เหล็กกล้าชนิดนี้จะต้องผ่านกรรมวิธีทางความร้อนก่อนจึงจะมีคุณสมบัติตามต้องการ โดยปกติที่หาซื้อจากท้องตลาดจะอยู่ในสภาพที่ผ่านการแอนนิลมาแล้ว ดังนั้นเมื่อขึ้นรูปเรียบร้อยแล้วต้องทำกรรมวิธีทางความร้อนเพื่อให้มีความแข็งแรงตามต้องการ เหล็กกล้าชนิดนี้ใช้ทำเครื่องมือชนิดต่าง ๆ เช่น ดอกสว่าน อุปกรณ์ตัดเกลียวใน ดอกคว้านรู แบบพิมพ์และเครื่องมือต่าง ๆ และมักใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความคม เช่น มีด สกัด กรรไกร เป็นต้น นอกจากนั้นยังใช้ทำลวดสปริงและลวดสปริงอีกด้วย

การใช้เหล็กกล้าคาร์บอนสูงมีข้อควรระวังคือ ความแข็งและความต้านแรงจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งไม่เหมาะกับการนำไปใช้ทำเครื่องมือตัดบางชนิดที่ทำงานด้วยอุณหภูมิสูงและนำไปชุบอาจเกิดการบิดเบี้ยวหรือแตกร้าวได้ ประการสุดท้าย เหล็กกล้าคาร์บอนสูงได้ไม่มากนัก

5.2.2 เหล็กกล้าผสม นอกจากมีคาร์บอนผสม เป็นหลักอยู่แล้วยังมีธาตุอื่นผสม เช่น โครเมียม นิกเกิลวาเดียม โมลิบดีนัม ทังสเตน และโคบอลต์ เป็นส่วนเหล็กกล้าผสม ถ้าจำแนกตามปริมาณโลหะหรือธาตุผสมอื่น จะแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

5.2.2.1 เหล็กกล้าผสมต่ำ มีโลหะหรือธาตุอื่นผสม น้อยกว่า 10 %

5.2.2.2 เหล็กกล้าผสมสูง มีโลหะหรือธาตุอื่นผสม มากกว่า 10 %

นอกจากนี้ยังจำแนกเหล็กกล้าและเหล็กกล้าผสม ตามความสามารถในการนำไปตกแต่งด้วยเครื่องจักร (machinability) คือ ไส กิ่ง เจาะ หรือตัดได้

5.3 วัสดุสำเร็จรูปจำพวกเหล็กที่มีในท้องตลาด โรงงานเหล็กจะผลิตวัสดุสำเร็จรูปจำพวกเหล็ก ส่วนมากจะได้รูปร่างตามมาตรฐานมาสู่ตลาด (मानप दान्तरबलधित्य, 2537 : 60)

5.3.1 เหล็กแท่ง (bar steel) จำพวกแท่งยาว กลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส หกเหลี่ยม ครึ่งวงกลม และ เหล็กเส้นแบบผลิตได้โดยการดึง รีดร้อน ทบขึ้นรูป เจียร หรือขัด

5.3.2 เหล็กมีรูปทรง (sectional steel) จำพวกเหล็กฉาก, เหล็กรูปตัวยู, เหล็กตัวแอล, เหล็กตัวที ผลิตโดยการรีดและดึง

5.3.3 เส้นลวด (wire) ผลิตโดยการรีดและดึง

5.3.4 เหล็กแผ่น (sheet steel) ขนาดต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานคุณภาพนั้น ขึ้นอยู่กับการที่จะนำไปใช้งาน เช่น เหล็กแผ่นที่ขัดสะอาดออกแล้ว แผ่นเหล็กที่อาบสังกะสี อาบดีบุก ขนาดความหนาจะถูกกำหนดเป็นเบอร์ เช่นเหล็กแผ่นเบอร์ 19 จะหนาเท่ากับ 1 มิลลิเมตร

5.3.5 ท่อเหล็ก เป็นพวกที่มีตะเข็บจากรอยเชื่อม และแบบไม่มีรอยเชื่อม (seamless pipe) ที่ผลิตโดยการดึงขึ้นส่วนประกอบเล็ก ๆ จำพวก รูนอด หมุด สลักฝัง สปริง แหวนรอง สกรูล็อก ตะปู และปิ่นล็อก (pin)

5.3.6 เหล็กรูปพรรณ (profiles) ที่สามารถผลิตโดยการรีดขึ้นรูป ซึ่งจะมีผิวสีน้ำตาลดำ หรือเรียกว่าผิวสะเก็ด (scale) ถ้าเป็นแท่งกลมจะเรียกตามภาษาการค้าว่า “เหล็กเพลาดำ” ถ้าเป็นเส้นกลมมีผิวมันลื่นจะผลิตด้วยการดึงจะเรียกว่า “เหล็กเพลาชาว”

5.4 การออกแบบเพลา (shafts) คือชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลที่อาจจะหมุน หรือไม่หมุน ในขณะที่เครื่องจักรทำงานก็ได้ แต่โดยทั่ว ๆ ไปแล้วเพล่าจะหมุน ซึ่งลักษณะโดยทั่ว ๆ ไปจะมีหน้าตัดกลมบนเพล่าจะมีส่วนอื่น ๆ ประกอบอยู่ เช่น เฟือง ล้อสายพาน มุ่เล่ ข้อเหวี่ยง จานโซ่ และชิ้นส่วนสำหรับการส่งกำลังอื่น ๆ เพล่าจะต้องรองรับภาระต่าง ๆ ได้แก่ แรงบิด แรงดึง แรงอัด ซึ่งภาระเหล่านี้อาจจะกระทำเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวหรือกระทำพร้อม ๆ กัน ในขณะเดียวกัน ในการออกแบบเพล่าสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาคือความแข็งแรงสถิต (static strength) และความแข็งแรงทางด้านความล้า (fatigue strength) และเพล่าอันหนึ่งอาจจะอยู่ภายใต้ความเค้นแบบสลับ (reversed stresses) และความเค้นแบบซ้ำ (repeated stresses) ในเวลาเดียวกันได้

เพล่าจะหมายรวมไปถึง แกน (axles) และเพล่าสั้น (spindles) ด้วย

แกนคือ เพล่าชนิดหนึ่งที่ทั้งอยู่นิ่งและหมุน แต่ไม่ได้รับแรงบิด และเพล่าสั้นคือ เพล่าที่หมุนแต่มีความยาวไม่มาก (อนันต์ วงศ์กระจ่าง. 2533 : 185)

5.4.1 จุดสำคัญในการออกแบบเพล่า ในการออกแบบเพล่ามีจุดที่ควรพิจารณาดังนี้

5.4.1.1 ความแข็งแรงของเพล่า เพล่าที่ถ่ายทอดกำลังจะต้องรับการบิดและการตัดหรือทั้งสองอย่างแต่มีเพล่าบางแบบที่จะรับการดึงหรือการอัดด้วย เช่น เพล่ากังหันน้ำแบบล้อ (water wheel) หรือเพล่าขับของเรือ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาเรื่องความล้า การกะเทกหรืออิทธิพลของการรวมจุดความเค้น (stress concentration) เนื่องจากการเปลี่ยนขนาดเพื่อทำบ่า หรือเมื่อมีการเจาะรูสลิม ดังนั้นเพล่าที่จะออกแบบต้องแข็งแรงพอที่จะรับโหลด

5.4.1.2 ความแข็งแรงของเพล่า นอกจากจะต้องแข็งแรงพอแล้ว ในขณะที่ใช้งานเพล่าอาจจะโก่งหรือบิดเบี้ยวมาก อันอาจจะทำให้ผลิตผลที่ผลิตโดยเครื่องจักรนั้น ๆ ผิดพลาดไป หรือทำให้การขบกันของเฟืองไม่สนิททำให้เกิดเสียงดังและสั่นสะเทือน ด้วยเหตุนี้ ในการออกแบบเพล่าจึงต้องนำความแข็งแรงเข้ามาพิจารณาร่วมกันกับความแข็งแรงด้วย แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาประกอบด้วยว่าเพล่านั้น ๆ ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้กับงานหรือเครื่องจักรกลชนิดใดด้วย

5.4.1.3 ความเร็ววิกฤติ ถ้าความเร็วของเพล่าถูกเพิ่มขึ้นมาก ๆ จะพบว่าที่ความเร็วหนึ่ง เพล่ามีความสั่นสะเทือนมากขึ้นอย่างผิดปกติในทันทีทันใด ความเร็วที่เกิดการสั่นสะเทือนมากนี้เรียกว่า “ความเร็ววิกฤติ” อาการเช่นนี้มักจะเกิดกับกังหันที่หมุนด้วยความเร็วสูง เครื่องยนต์สันดาปภายในมอเตอร์ไฟฟ้า ถ้าหากเราทิ้งไว้ที่ความเร็วนี้เป็นเวลานานพอสมควร

เพลอาจจะเสียหาย ดังนั้นสำหรับชิ้นส่วนที่หมุนด้วยความเร็วสูง จะต้องระมัดระวังให้ความเร็วใช้งานต่ำกว่าความเร็ววิกฤติเสมอ

5.4.1.4 การกัดกร่อน เพลของเครื่องจักรกลบางชนิด เช่น เพลขับของเรือ เพลของปั๊มที่สัมผัสกับของเหลวที่มีการกัดกร่อน หรือเพลของเครื่องจักรที่มีช่วงหยุดใช้เป็นเวลานาน จะต้องเลือกทำด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติต่อต้านกับการกัดกร่อนได้ดี การเลือกวัสดุที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และลดเวลาที่ต้องหยุดซ่อมแซมก่อนถึงเวลาอันควร

5.4.2 วัสดุที่ใช้ทำเพล โดยทั่วไปเพลงานจะทำมาจากเหล็กเหนียว (mid steel) นอกจากพวกที่ต้องการรับแรงสูง ๆ เป็นกรณีพิเศษ จึงจะทำจากโลหะผสม (alloy steel) ซึ่งมีส่วนผสมของ นิกเกิล - โครเมียม หรือ พวกโครเมียม - วาเนเดียม ฯลฯ แต่ก็มีส่วนบางประเภททำมาจากเหล็กหล่อเหนียว ซึ่งเป็นเพลขนาดใหญ่ต้องการรับน้ำหนักมาก ๆ ใช้งานรอบต่ำ

5.4.3 รูปร่างลักษณะของเพล ตามปกติแล้วเพลต่าง ๆ ที่นำมาใช้งานลักษณะจะเป็นทรงกระบอกยาวตลอดนั้นมีจำนวนน้อย ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างเป็นขั้นตอนในแต่ละส่วน เพื่อเหตุผลในการจับยึด และการรองรับ ใช้เป็นทางเลื่อนร่วมกับการหมุนขับ เช่น พวงสพาย (spline) หรือร่องลิ้นหรือเป็นลักษณะของเพลส่งกำลังถึงอัตโนมัติ เช่น พวงเพลข้อเหวี่ยง หรือเพื่อลดขนาดและน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความสะดวกสวยงามง่ายต่อการประกอบและถอดออก (จวีวรรณ รมยานนท์. 2535 : 40)

การแบ่งประเภทของเพล จะแบ่งไปตามลักษณะของการใช้งาน เช่น

5.4.3.1 เพลส่งกำลัง (plain transmission shaft) ใช้กับแรงเบา ๆ

5.4.3.2 เพลเป็นขั้น (stepped) เป็นเพลขั้นรูปบ่าเป็นขั้น ๆ ใช้กับงานเบา

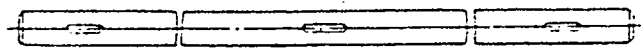
5.4.3.3 เพลใช้ในงานเครื่องจักรกล (machine tool spindle) ใช้งานในเครื่องจักรกลต่าง ๆ เช่นเพลเครื่องกลึง

5.4.3.4 เพลที่ใช้งานเกี่ยวกับความร้อน (steam turbine shaft) ใช้กับพวงงานหม้อต้มต่าง ๆ

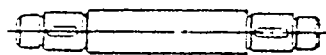
5.4.3.5 เพลส่งกำลังแบบข้อเหวี่ยง (crank shaft) ใช้ส่งกำลังในรถยนต์

5.4.3.6 เพลหมุนส่งกำลัง (rotating railway car axle) ใช้ส่งกำลังที่เพลล้อรถยนต์ เพลล้อรถไฟ ฯลฯ

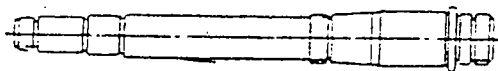
5.4.3.7 เพลางานหนัก (nonrotating truck axle) เป็นเพลาขนาดโต ใช้งานกับ
ความเร็วรอบต่ำ รูปร่างลักษณะของเพลาต่าง ๆ มีลักษณะดังภาพประกอบ 35



เพลาส่งกำลัง



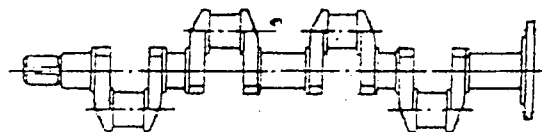
เพลาเป็นขั้น



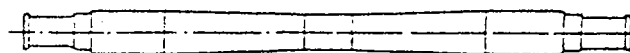
เพลาใช้ในงานเครื่องจักรกล



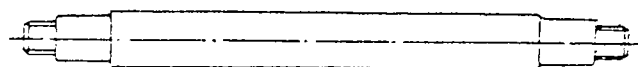
เพลาที่ใช้เกี่ยวกับความร้อน



เพลาส่งกำลังแบบข้อเหวี่ยง



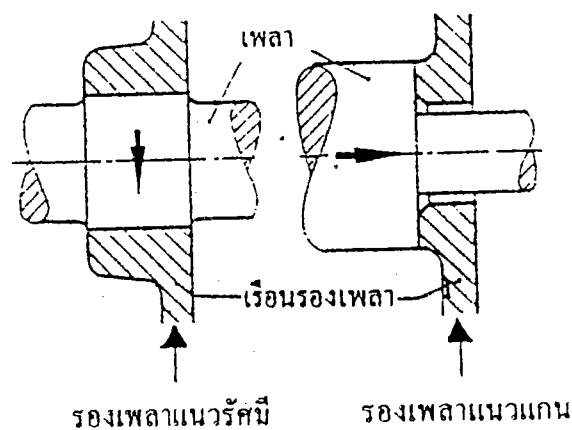
เพลาหมุนส่งกำลัง



เพลางานหนัก

ภาพประกอบ 35 รูปร่างลักษณะเพลาแบบต่าง ๆ 7 ประเภท

5.5 ร่องเฟลา หรือ เบร้ง (bearing) เป็นอุปกรณ์ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ช่วยให้การทำงานของเฟลา และรูก้านมีความคล่องตัว ลดการเสียดทานได้เป็นอย่างดี ร่องเฟลาที่รับแรงขวางกับแนวแกนของเฟลาจะเรียกว่าร่องเฟลาแนวรัศมี ร่องเฟลาที่รับแรงตามแนวแกนของเฟลาจะเรียกว่าร่องเฟลาแนวแกน ดังแสดงในภาพประกอบ 36

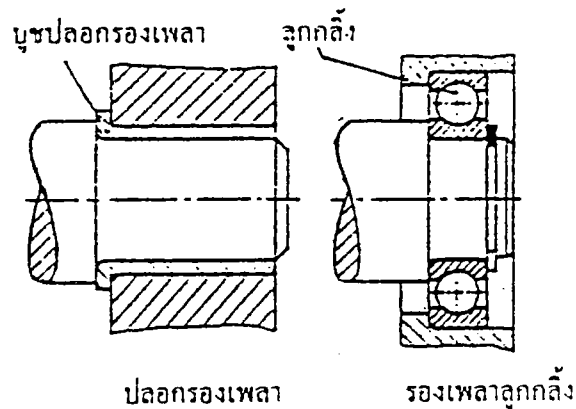


ภาพประกอบ 36 ร่องเฟลา

5.5.1 ชนิดของร่องเฟลา ร่องเฟลาแบ่งตามประเภทได้ 2 กลุ่มใหญ่คือ ร่องเฟลาธรรมดา (plain bearing) และ ร่องเฟลาลูกกลิ้ง (roll bearing) (มานพ ตันตระบัณฑิตย์. 2536 : 17)

5.5.1.1 ร่องเฟลาธรรมดา แบร้งปลอก หรืออาจเรียกว่า านูช ร่องเฟลาชนิดนี้จะมีน้ำมัน เป็นตัวลดความเสียดทาน

5.5.1.2 ร่องเฟลาลูกกลิ้ง แบร้งลูกป็น (ball bearing) หรือแบร้งลูกป็นทรงกระบอก (roller bearing) ร่องเฟลาชนิดนี้ ผิวสัมผัสทั้งสองจะใช้ลูกป็นชนิดต่าง ๆ เป็นตัวลดความเสียดทาน (บรรเลง ศรีนิธ. 2539 : 186)



ภาพประกอบ 37 পুলกรรองเพลลาแบบธรรมดา และรกรเพลลาถูกลัก

5.6 สายพาน (belts) สายพานเป็นส่วนเครื่องจักรกลประเภทลูกคัง สายพานจะทำหน้าที่ส่งถ่ายโมเมนต์หมุน และการเคลื่อนที่ระหว่างเพลลา ตั้งแต่ 2 เพลลาขึ้นไป ด้วยความเร็วสูง และมีระยะห่างของเพลลาได้มากพอสมควร

การใช้งานของสายพานในปัจจุบัน ใช้สำหรับส่งกำลังขับเคลื่อนส่งถ่ายสิ่งของซึ่งอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ กันสายพานถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับสภาพของการทำงาน ที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ พวกสายพานวี ซึ่งรับกำลังและส่งกำลังได้ดีกว่าสายพานแบบอื่น ๆ และมีราคาถูก ส่วนสายพานชนิดอื่นขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่นำมาใช้

ชนิดของสายพาน สายพานซึ่งมีรูปร่างหน้าตัดต่าง ๆ กันทำงานร่วมกับล้อสายพานในแต่ละรูปแบบที่เหมาะสมกับรูปร่างของสายพานนั้น ๆ (ถวิวรรณ รมยานนท์. 2535 : 1-2)

5.6.1 สายพานกลม (round belt) ใช้ขับเคลื่อนไม่มากนัก เช่น สายพานจักร สายพานเครื่องลอกตัวอักษร

5.6.2 สายพานแบน (flat belt) ส่วนใหญ่จะใช้ส่งกำลังในระยะห่างกันมาก ๆ ในขณะเดียวกันในช่วงสั้น ๆ ก็ใช้ เช่น เครื่องเจียรในกลมของบางบริษัท การส่งกำลังระยะไกล ๆ พวกงานในโรงสี เครื่องไสนอน (planer) หรือระบบส่งกำลังจากต้นกำลังแห่งเดียวกัน ส่งต่อไปยังการทำงานอื่น ๆ เช่น ระบบการส่งถ่ายของงานป่น ด้วยขาม การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ฯลฯ

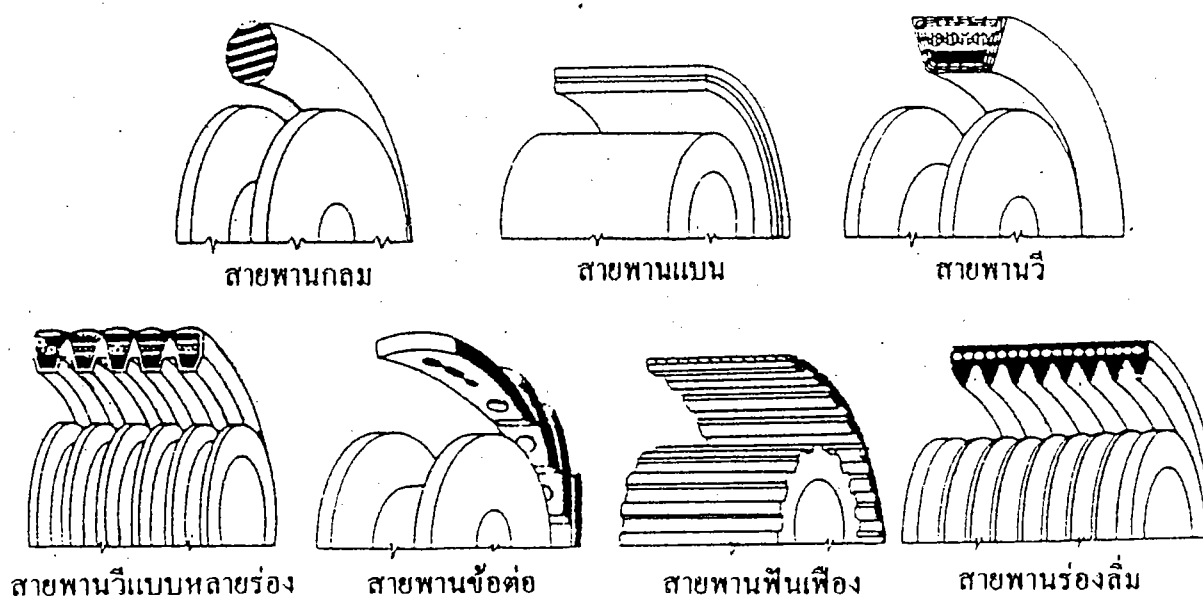
5.6.3 สายพานวี (v - belt) เป็นสายพานที่นำมาใช้งานกันมาก เพราะส่งถ่ายกำลังได้สูงอาคารเคลื่อนตัวกระดูกมีน้อยมาก นิยมใช้กับพวกเครื่องจักรกลต่าง ๆ เช่น เครื่องยนต์ เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องเจาะ เครื่องไส ฯลฯ

5.6.4 สายพานวีแบบหลายร่อง (banded v - belt) ใช้ส่งถ่ายกำลังงานมาก ที่ต้องการแรงดึงสูง ๆ ส่วนมากใช้กับพวกเครื่องจักรขนาดใหญ่ ๆ เช่น เครื่องปั๊มกระแสไฟฟ้า เป็นต้น

5.6.5 สายพานข้อต่อ (linked v - belt) ลักษณะเป็นชิ้น ๆ นำมาต่อกัน การใช้งานจะใช้ในช่วงสั้น ๆ หมายถึง ระยะห่างระหว่างเพลาน้อย การหักตัวของสายพานทำได้ดี แต่กำลังที่ได้ออกมาไม่คึก

5.6.6 สายพานพื้นเพื่อง (timing belt) ใช้กับงานที่ไม่ต้องการให้มีการลื่นไถล กระตุกแรงที่ส่งถ่ายสม่ำเสมอ

5.6.7 สายพานร่องลิ้น (v - ribbed belt) ใช้กับงานที่ไม่ต้องการแรงมาก ๆ แต่ก็มีโอกาสลื่นไถลได้ ขณะส่งกำลังจะช่วยให้แรงส่งถ่ายสม่ำเสมอขึ้น

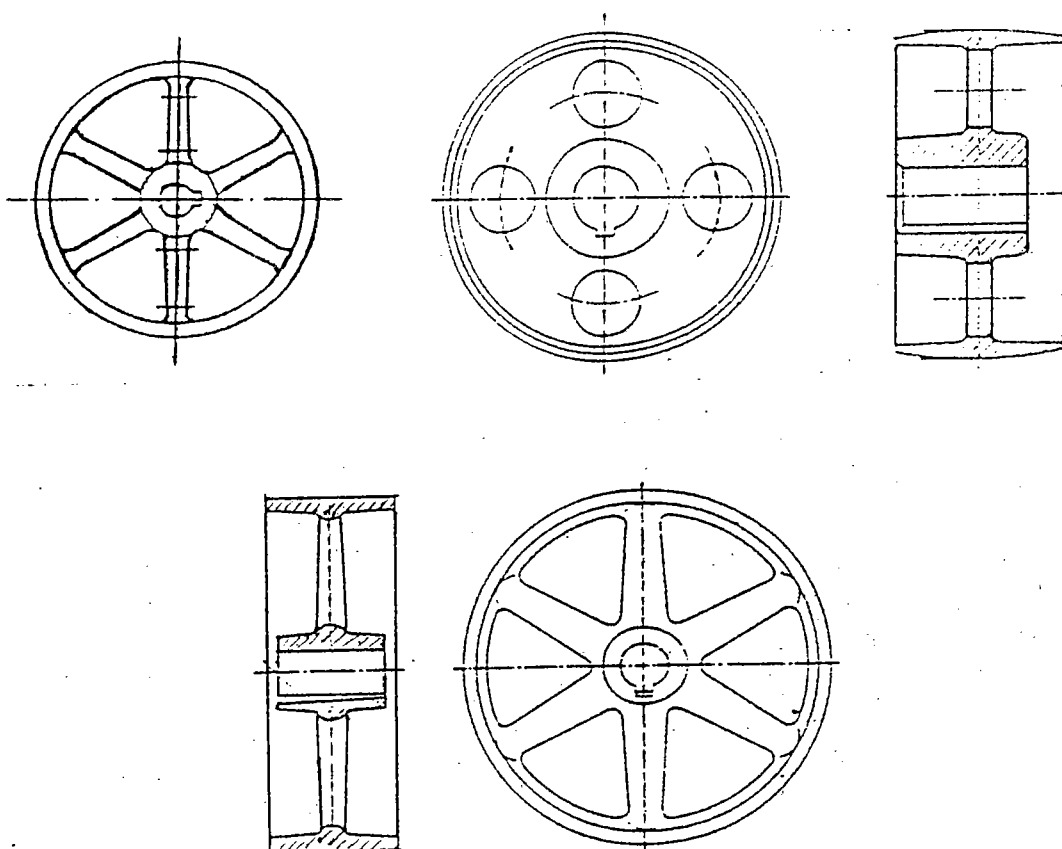


ภาพประกอบ 38 สายพานชนิดต่าง ๆ ที่ใช้งานในเครื่องจักรกลปัจจุบัน

5.7 ล้อสายพาน เป็นชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลังจากเพลามาตามสายพาน หรือบางที่เรียกว่า พูลเลย์ ล้อสายพานส่วนใหญ่จะทำจากเหล็กหล่อเทา สำหรับล้อสายพานที่ใช้งานรับภาระมาก ๆ จะทำจากเหล็กกล้าหล่อ หรือจากเหล็กกล้า โลหะเบาที่ได้จากการรีดขึ้นรูปหรือเชื่อมประสาน ล้อสายพานทุกชนิดจะต้องมีการดัดหน้าหน้า

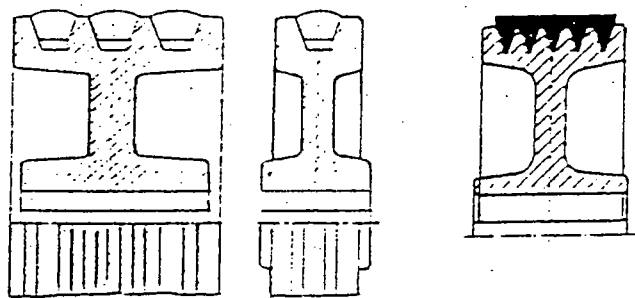
รูปร่างของสายพาน จะต้องมียูปร่างของผิวล้อเหมือนหรือคล้ายกับรูปร่างของสายพานที่ใช้ส่งกำลังคู่กันกับล้อสายพาน ซึ่งการใช้งานเครื่องจักรกลส่วนใหญ่ นิยมใช้กันมาก คือ ล้อสายพานแบน และล้อสายพานกลมหรือล้อสายพานร่องตัววี

5.7.1 ล้อสายพานแบน บนผิวล้อของลักษณะสายพานแบนจะต้องรองรับสายพาน และจะต้องลื่น มิฉะนั้นจะทำให้สายพานสึกหรอเร็วมาก จากการฉีกเสียดสี โดยมิให้ผิวหยาบอยู่ระหว่าง 4 ถึง 10 ไมครอน ล้อสายพานแบนมีหลายชนิด แล้วแต่การนำไปใช้งาน ดังเช่น แบบรูปทรงกระบอก, แบบรูปผิวโค้ง และแบบดอคแยกเป็น 2 ชั้นได้



ภาพประกอบ 39 รูปแบบของล้อสายพาน

5.7.2 ล้อสายพานลิ่ม หรือล้อสายพานร่องตัววี ล้อสายพานลิ่มจะมีแบบร่องเคียวหรือหลายร่อง มุมร่องล้อสายพานอยู่ระหว่าง 32, 34 และ 38 โดยล้อสายพานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่า จะมีมุมร่องล้อสายพานที่โตกว่าร่องล้อสายพานจะมีการผลิตให้สายพานที่สวมประกอบแล้วไม่เลยพื้นจากขอบร่องล้อและจะต้องไม่จมอยู่ในร่องล้อ มิฉะนั้นสายพาน จะสูญเสียประสิทธิภาพแรงลิ่มจับ



ภาพประกอบ 40 ล้อสายพานลิ่ม

5.8 สลักเกลียว สกรู นอต และโบลต์ (studs screws nuts and bolts) การยึดชิ้นงานอย่างน้อย 2 ชิ้นขึ้นไปใช้วิธีการง่าย ๆ และสะดวก ด้วยการใส่สกรูหรือโบลต์นอต ทำการยึดร่วมกัน หรือจะใช้เฉพาะตัวของมันเองได้ ขอให้คำนึงถึงความแข็งแรงของสกรู นอต และอื่น ๆ ดังนี้ (ฉวีวรรณ รมยานนท์. 2535 : 115 - 116)

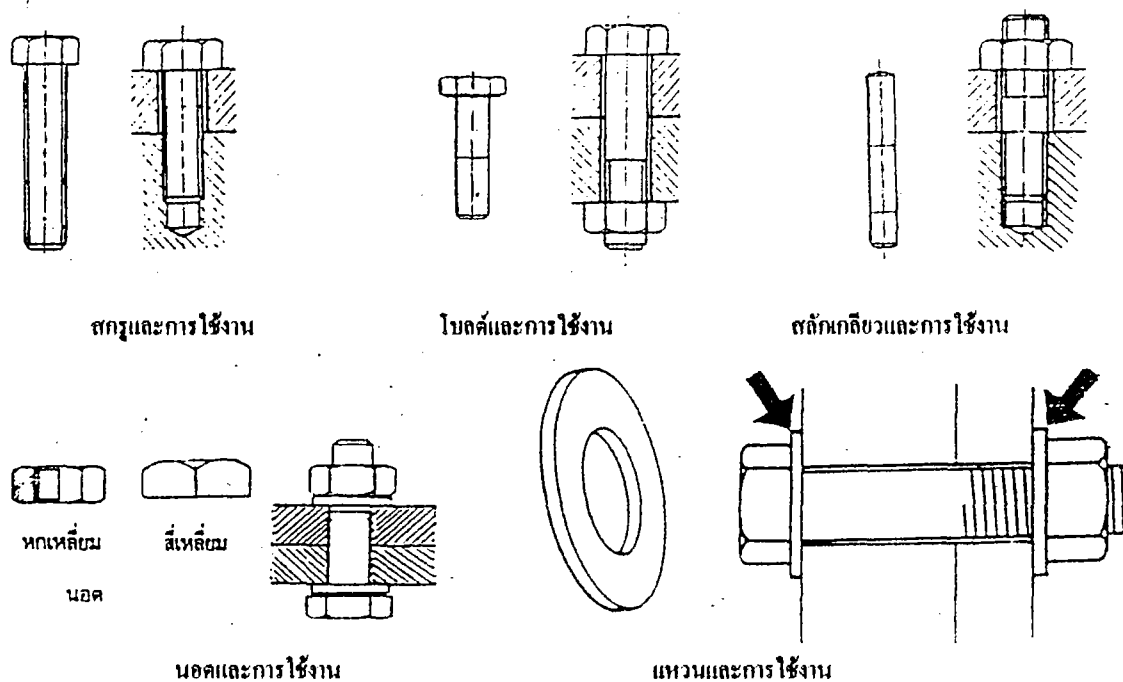
5.8.1 สกรู (screws) มีลักษณะเป็นเกลียวตลอดลำตัว และมีหัวอยู่ด้านหนึ่ง เวลาใช้งานจะใช้เฉพาะตัวของมันเอง หรือใช้ร่วมกับนอตก็ได้ มีหลายชนิด โดยเฉพาะลักษณะหัว ซึ่งให้ความสะดวกในการทำงาน หรือจะใช้ส่งกำลังก็ได้ซึ่งเรียกว่า สกรูส่งกำลัง (power screw)

5.8.2 โบลต์ (bolts) จะมีเกลียวอยู่ช่วงหนึ่งของลำตัว ต่างกับสกรูที่งานรวมกับนอต

5.8.3 สลักเกลียว (studs) มีเกลียวอยู่ทั้งสองด้าน ไม่มีหัวแต่มีลำตัว ตรงกลางจะไม่ทำเกลียวใช้ยึดชิ้นงานร่วมกับนอต

5.8.4 นอต (nuts) เป็นแป้นเกลียวที่ใช้งานร่วมกับเกลียวแบบต่าง ๆ ในขณะเดียวกันก็ใช้งานร่วมกับแหวน เพื่อป้องกันการคลายตัวของเกลียวเมื่อใช้งานไปนาน ๆ

5.8.5 แหวน (washers) มีรูปร่างต่าง ๆ กัน ทำมาจากเหล็กธรรมดา (mild steel) หรือเหล็กสปริง ใช้งานร่วมกับเกลียวและนอต ป้องกันการคลายตัวของเกลียว และช่วยให้เกิดสปริงช่วงทำงานได้ในกรณีใช้แหวนสปริง



ภาพประกอบ 41 แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลชนิดต่าง ๆ

5.9 มอเตอร์ไฟฟ้า ในปัจจุบันมอเตอร์ไฟฟ้าจะเป็นเครื่องต้นกำลังที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด ในวงการอุตสาหกรรมทั่ว ๆ ไป ทั้งนี้เป็นเพราะพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีความสะดวกในการแปรรูปเป็นรูปอื่น โดยอาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าและมีราคาของพลังงานถูก เมื่อเทียบกับพลังงานอื่น ถ้าจะแยกประเภทของมอเตอร์ไฟฟ้าตามความสำคัญ และสัดส่วนของการใช้งานทั่ว ๆ ไป พอจะแยกออกได้เป็น 2 ชนิด คือ มอเตอร์กระแสสลับชนิดเหนี่ยวนำและมอเตอร์ กระแสตรง มอเตอร์เหนี่ยวนำ เป็นมอเตอร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะมีความแข็งแรงทนทาน

มีราคาถูก มีประสิทธิภาพสูง ความแน่นอนในการใช้งานสูง การบำรุงรักษาสะดวก ในปัจจุบันจะกล่าวได้ว่า เครื่องต้นกำลังในวงการอุตสาหกรรมเกือบทั้งหมด ใช้มอเตอร์เหนี่ยวนำเกือบทั้งหมดของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในรูปต้นกำลัง ซึ่งจะทำให้เห็นความสำคัญของมอเตอร์ได้อย่างชัดเจน มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานโดยการเปลี่ยนกำลังทางไฟฟ้าให้เป็นกำลังทางกล ซึ่งเกิดในส่วนหมุนของมอเตอร์โดยกระแสไฟฟ้า

5.9.1 โครงสร้างของมอเตอร์ไฟฟ้าประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ

5.9.1.1 ส่วนที่อยู่กับที่ (stator) เป็นส่วนที่อยู่กับที่ของมอเตอร์ประกอบด้วยแกนเหล็กแผ่น (laminated core) อัดแน่นเป็นรูปทรงกระบอก และมีร่อง (slot) สำหรับใส่ขดลวดบรรจุอยู่ภายในฟอรม์ด้านหนึ่งของ แกนเหล็กจะฉาบด้วยออกไซด์หรือน้ำยาวานิช

5.9.1.2 ส่วนที่เคลื่อนที่ (rotor) มอเตอร์ไฟฟ้าโดยทั่ว ๆ ไปจะมีส่วนที่เคลื่อนที่อย่างเดียว ก็คือแกนเพลลา ซึ่งจะวางอยู่บนแบร์ริง

5.9.2 ประเภทของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยทั่วไปมีอยู่ 3 ประเภทคือ มอเตอร์แบบเหนี่ยวนำ มอเตอร์แบบซิงโครไนส์และมอเตอร์แบบมีคอมมิวเตเตอร์และแปรงถ่าน แต่ที่มีใช้ในประเทศไทย จะใช้มอเตอร์แบบเหนี่ยวนำ ซึ่งมอเตอร์แบบเหนี่ยวนำจะแยกตามเฟสของกระแสไฟฟ้าที่ใช้ได้เป็น 2 ประเภท คือ

5.9.2.1 มอเตอร์ไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำเฟสเดียว แยกได้ดังนี้ชนิดแยกเฟสสตาร์ท ชนิดลาปาซิเตอร์สตาร์ท ชนิดลาปาซิเตอร์ถาวร และ ชนิดเค็ดโฟล

5.9.2.2 มอเตอร์ไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำหลายเฟส ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 เฟส และ 3 เฟส แต่มอเตอร์ไฟฟ้าที่นำมาใช้ในการสร้างเครื่องจักรจะต้องใช้แรงม้าสูง ส่วนมากจึงนิยมใช้มอเตอร์ไฟฟ้าระบบเหนี่ยวนำชนิด 3 เฟส ซึ่งจะถูกสร้างให้มีแรงม้างตั้งแต่ต่ำถึงแรงม้าสูงๆ ได้ มอเตอร์นี้จึงนำมาใช้งานได้หลายอย่าง เช่น เครื่องท่อนแรงยกของ เครื่องกลึง เครื่องเจาะลิฟท์ ฯลฯ มอเตอร์ไฟฟ้าแบบ 3 เฟส มีส่วนประกอบคือ ส่วนที่อยู่กับที่เป็นเรือนเหล็กเหนี่ยวนำและมีขดลวดฝังอยู่ในร่อง (slot) ต่อกันอยู่ 3 ชุด แต่ละชุดเรียกว่าเฟส แต่ละเฟสจะทำมุมกัน 120 องศา

6. สมรรถนะ

สมรรถนะ หมายถึง ความสามารถ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2531 : 814) คือคุณสมบัติของเครื่องจักรที่เหมาะสมแก่การ จัดทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ดังนั้นสมรรถนะของเครื่องกลึงมีดกลึงแบบปรับองศา

จึงหมายถึงเครื่องจักรประเภทใดก็ตามยอมจัดทำสิ่งต่าง ๆ ได้ดังนี้ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ตามต้องการ เช่นลับมีดกลึงได้ มุมลิ่ม มุมฟรี มุมคายได้ถูกต้อง มีความทนทานต่อการใช้งาน ประหยัดเวลา มีความปลอดภัยสูง บำรุงรักษาได้ง่าย และใช้ได้สะดวกคล่องตัว ซึ่งสามารถจัดกลุ่มสมรรถนะของเครื่องจักรได้ 5 ด้าน ดังนี้ (ชวลิต เชียงกุล. 2538 : 6)

6.1 ลักษณะทางกายภาพ หมายถึง ขนาดของเครื่องจักร รัศมี สบายงาม ขึ้นส่วนทุกชิ้น ออกแบบให้มีรูปร่างลักษณะที่สามารถแยกชิ้นส่วนและประกอบได้ มีความแข็งแรง ปลอดภัยขณะใช้งาน และขนาดของเตาออกแบบได้อย่างเหมาะสม

6.2 ลักษณะการใช้งาน หมายถึง การดำเนินงานในการลับมีดสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลา อีกทั้งการปรับมุมทำได้สะดวกและการหยุดปฏิบัติงานก็ทำได้ เพียงแค่กดสวิทช์

6.3 ลักษณะการบำรุงรักษา หมายถึง การบำรุงรักษาก่อนการปฏิบัติงาน ทำได้เหมาะสม การประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนไม่ก่อให้เกิดการชำรุดเสียหาย ถ้าชำรุดก็สามารถซ่อมแซมได้ง่าย ทั้งนี้เพราะราคาถูก

6.4 สมรรถนะของเครื่องจักร หมายถึง การลับมีดกลึงให้ได้มุมลิ่ม มุมฟรี มุมคาย ในแต่ละมุม ทำได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาและถูกต้อง

6.5 ความเหมาะสมการนำไปใช้งาน หมายถึง ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน ก็สามารถใช้ได้ โดย การนำไปใช้ในห้องทดลอง โรงฝึกงานสถานศึกษา และเคลื่อนย้ายไปปฏิบัติงานในที่ต่าง ๆ ได้

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนที่ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ ผู้วิจัยได้พยายามศึกษาค้นคว้าแล้ว ไม่พบงานวิจัยใด ที่สอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับ การสร้างเครื่องลับมีดกลึง และทดลองหาประสิทธิภาพแต่มีความ สัมพันธ์กับงานวิจัย ตัวอย่าง เช่น งานวิจัย ของ นายณรงค์ อินทรโฆนิต นักศึกษาสถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ในปี 2534 เรื่อง การสร้างและทดลองหาประสิทธิภาพ ของ ชุดฝึกปฏิบัติงานกลึง เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้น สามารถนำมาใช้กับการเรียนการสอนได้อย่าง คุ่มค่า มีคุณค่าทางวิชาการ และ เหมาะสมกับการเรียนการสอนดังกล่าว และงานวิจัยของ นายชุมพล เทียมเมืองแพน นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ในปี 2532 เรื่อง ศึกษาสภาพและปัญหาการใช้เครื่องจักรในการเรียนการสอน ภาควิชาปฏิบัติ สาขาช่างกลโรงงาน

แผนวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา พบว่าการจัดการเรียนการสอนในระดับ ปวช. และ ระดับ ปวส. ในสาขาวิชาช่างกลโรงงานมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรจำนวนน้อยกว่ามาตรฐานที่กรมอาชีวศึกษากำหนดไว้ ทั้งนี้ยังมีเครื่องจักรที่ชำรุดที่ยังไม่ได้ซ่อมแซมอีกจำนวนหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนการสอนอย่างยิ่ง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังรายละเอียดเป็นข้อดังนี้

1. วัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย
2. สถานที่และเวลาในการวิจัย
3. การดำเนินงานวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิธีการวิจัยด้วยแบบทดลอง ซึ่งต้องใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์
ส่วนใหญ่ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1.1 วัสดุ

- 1.1.1 แผ่นเหล็ก st 37 ขนาด 310 x 620 x 10 มม. จำนวน 1 แผ่น
- 1.1.2 แผ่นเหล็ก st 37 ขนาด 300 x 120 x 10 มม. จำนวน 2 แผ่น
- 1.1.3 แผ่นเหล็ก st 37 ขนาด 150 x 200 x 10 มม. จำนวน 1 แผ่น
- 1.1.4 แผ่นเหล็ก st 37 ขนาด 80 x 110 x 15 มม. จำนวน 2 แผ่น
- 1.1.5 แผ่นเหล็ก st 37 ขนาด 120 x 250 x 8 มม. จำนวน 2 แผ่น
- 1.1.6 แผ่นเหล็ก st 37 ขนาด 600 x 600 x 2 มม. จำนวน 1 แผ่น
- 1.1.7 แผ่นเหล็ก st 37 ขนาด 65 x 115 x 25 มม. จำนวน 2 ท่อน
- 1.1.8 แท่งเหล็ก st 45 ขนาด 30 x 30 x 100 มม. จำนวน 2 ท่อน
- 1.1.9 เหล็กเพลลา st 45 ขนาด 25 x 50 มม. จำนวน 1 ท่อน
- 1.1.10 เหล็กเพลลา st 45 ขนาด 75 x 10 มม. จำนวน 2 ท่อน
- 1.1.11 เหล็กเพลลา st 37 ขนาด 100 x 25 มม. จำนวน 2 ท่อน
- 1.1.12 เหล็กเพลลา st 37 ขนาด 10 x 25 มม. จำนวน 1 ท่อน
- 1.1.13 เหล็กกล่องหนา 2 มม. ขนาด 40 x 75 x 310 มม. จำนวน 2 เส้น

- 1.1.14 เหล็กหล่อตามแบบ 1 ชิ้น
- 1.1.15 อลูมิเนียม ขนาด 70 x 50 มม. จำนวน 1 ท่อน
- 1.1.16 พลูลีย์ เหล็กหล่อร่องตัววี ขนาด 130 มม. ชนิดร่องเอ จำนวน 1 ตัว
- 1.1.17 สายพานวีชนิด เอ จำนวน 1 เส้น
- 1.1.18 แผ่นสเกลองศา จำนวน 2 แผ่น
- 1.1.19 หินเจียรระไนสี่ขาขนาด 130 x 25 มม. จำนวน 1 ก้อน
- 1.1.20 ลูกยาง ขนาด 25 x 50 มม. จำนวน 4 อัน
- 1.1.21 แบริ่งแบบราง (ball rail systems) ขนาด 25 มม. จำนวน 1 ชุด
- 1.1.22 แบริ่งแบบลูกปืนขนาด 50 มม. จำนวน 2 ชุด
- 1.1.23 มอเตอร์แบบเฟสเดียว (single phase) 1/4 แรงม้า ใช้ไฟ 220 โวลท์
- 1.1.24 สวิตช์ปิดเปิดพร้อมหลอดไฟ จำนวน 1 ชุด
- 1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์
 - 1.2.1 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.2 เครื่องกลึงโลหะ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.2.3 เครื่องกัดโลหะ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.2.4 เครื่องเจาะ ตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.2.5 เครื่องเลื่อยกล ขนาด 14 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.2.6 เครื่องเจียรระไนกลม จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.2.7 เครื่องพับโลหะแผ่น จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.2.8 ปีมลัม จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.2.9 อุปกรณ์พ่นสี จำนวน 1 ชุด
 - 1.2.10 ชุดทำเกลียวใน จำนวน 1 ชุดใหญ่
 - 1.2.11 เครื่องเจียรระไนแบบมือถือ จำนวน 1 เครื่อง

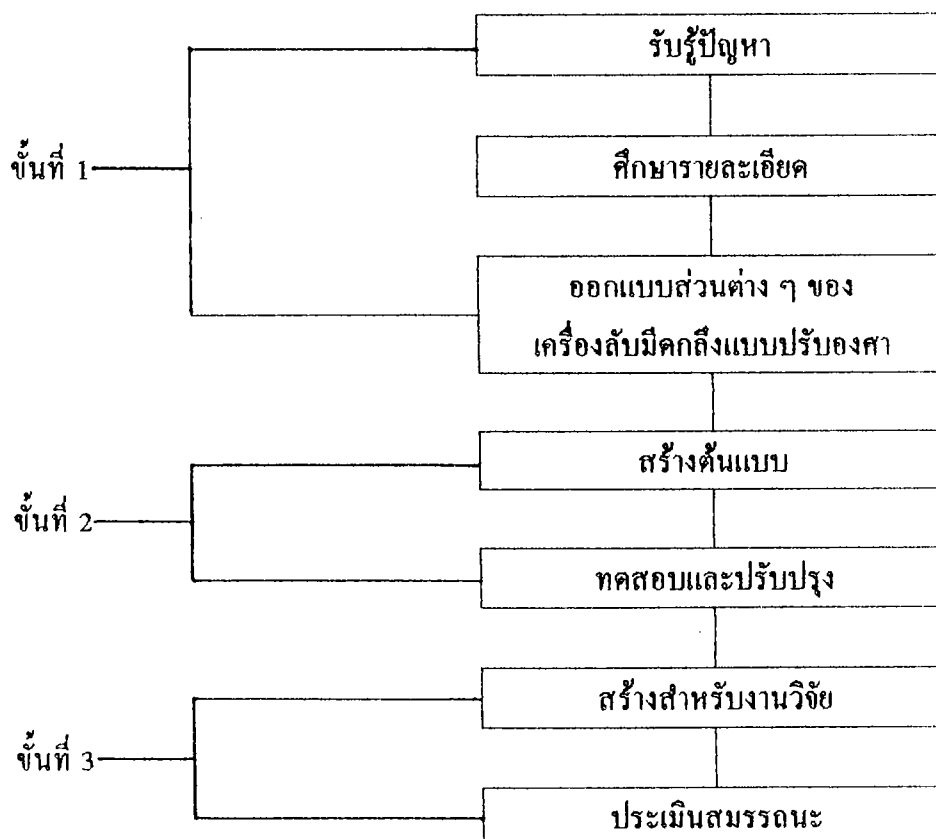
2. สถานที่และระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

สถานที่สำหรับการทดลองงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แผนกช่างกลโรงงาน และแผนกเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง และ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยการอาชีพอู่ทอง อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2541 ถึง เดือน เมษายน พ.ศ.2541 เป็นเวลา 4 เดือน

3. การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งกระบวนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ประกอบด้วยการรับรู้ปัญหา ศึกษารายละเอียดและออกแบบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ขั้นตอนที่ 2 การสร้างต้นแบบ ทดสอบและปรับปรุง ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา เพื่องานวิจัยและการประเมินสมรรถนะ ภาพประกอบ 42



ภาพประกอบ 42 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นที่ 1 การออกแบบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ประกอบไปด้วย การรับรู้ปัญหาการศึกษารายละเอียดของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา หาข้อมูลในการออกแบบเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา เป็นกระบวนการสุดท้ายของการทดลองในขั้นที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยจะได้แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาปัญหาวิธีการการลับมีดกลึง ในการฝึกปฏิบัติงานของนักศึกษา ระดับปวช. ของแผนกช่างกลโรงงาน

3.1.2 ศึกษาและค้นคว้าจากวารสารและตำรา ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลับมีดกลึงและการกลึง ศึกษาส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา เพื่อจัดหาวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการนำมาผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ เหล่านั้น

3.1.3 ออกแบบ ร่างแบบและเขียนแบบ ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องกลึงแบบปรับองศา ในการเขียนแบบ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการเขียนแบบ เป็นรายละเอียดแบบภาพประกอบและภาพแยกชิ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.3.1 ฐานเครื่อง เป็นส่วนที่รองรับชุดส่งกำลัง โต๊ะวางชิ้นงาน ฝาครอบ และส่วนอื่น ๆ ผู้วิจัยเลือกใช้เหล็ก st 37 ซึ่งเป็นเหล็กกล้าถูกและหาซื้อได้ง่าย มีความแข็งแรงพอเพียงต่อการรับน้ำหนักของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องทั้งหมด

3.1.3.2 โต๊ะวางชิ้นงาน เป็นส่วนที่ประกอบด้วย แท่นรองชิ้นงาน แผ่นปรับเอียงชุดปรับเลื่อนซ้าย - ขวา คันโยกในการเคลื่อนโต๊ะงาน

3.1.3.3 แผ่นรอง ชุดปรับเอียง ผู้วิจัยเลือกใช้เหล็ก st 37 เพราะมีหน้าที่ในการประคองให้ชุดปรับเอียง เคลื่อนที่หมุนไป - มา ตามทิศทางวงกลมเพื่อปรับองศา ตามที่กำหนด

3.1.3.4 คันโยก ผู้วิจัยได้เลือกใช้เหล็ก st 37 ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. และความยาวประมาณ 180 มม. เพราะว่าแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่แท่นวางชิ้นงาน ต้องเหมาะสมกับการเคลื่อนที่ลับมีดกลึง โดยอาศัยเบร็ลงแบบรางเลื่อน ขนาดเบอร์ 25 (Mannesmann Rexroth. 1997 : 15)

3.1.3.5 แท่นวางชิ้นงาน เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการรองรับมีดกลึง และปรับองศาตามต้องการในทิศทาง ซ้าย - ขวา ผู้วิจัยเลือกใช้เหล็ก st 37 เพราะมีความแข็งแรงพอ

3.1.3.6 แบร้ง แบบรางเลื่อน ใช้เป็นตัวเคลื่อนที่หาตำแหน่งชิ้นงาน ไปตามทิศทาง ซ้าย - ขวา โดยได้รับแรงเคลื่อนที่จากคันโยก เมื่อผู้ปฏิบัติงานทำการโยกคันโยก ผู้วิจัยเลือกใช้แบร้งแบบรางเลื่อนขนาด 25 มม. เพราะมีความเที่ยงตรง ในการเคลื่อนที่ในทางตรง ระยะพิคักมีความเที่ยงตรงสูง

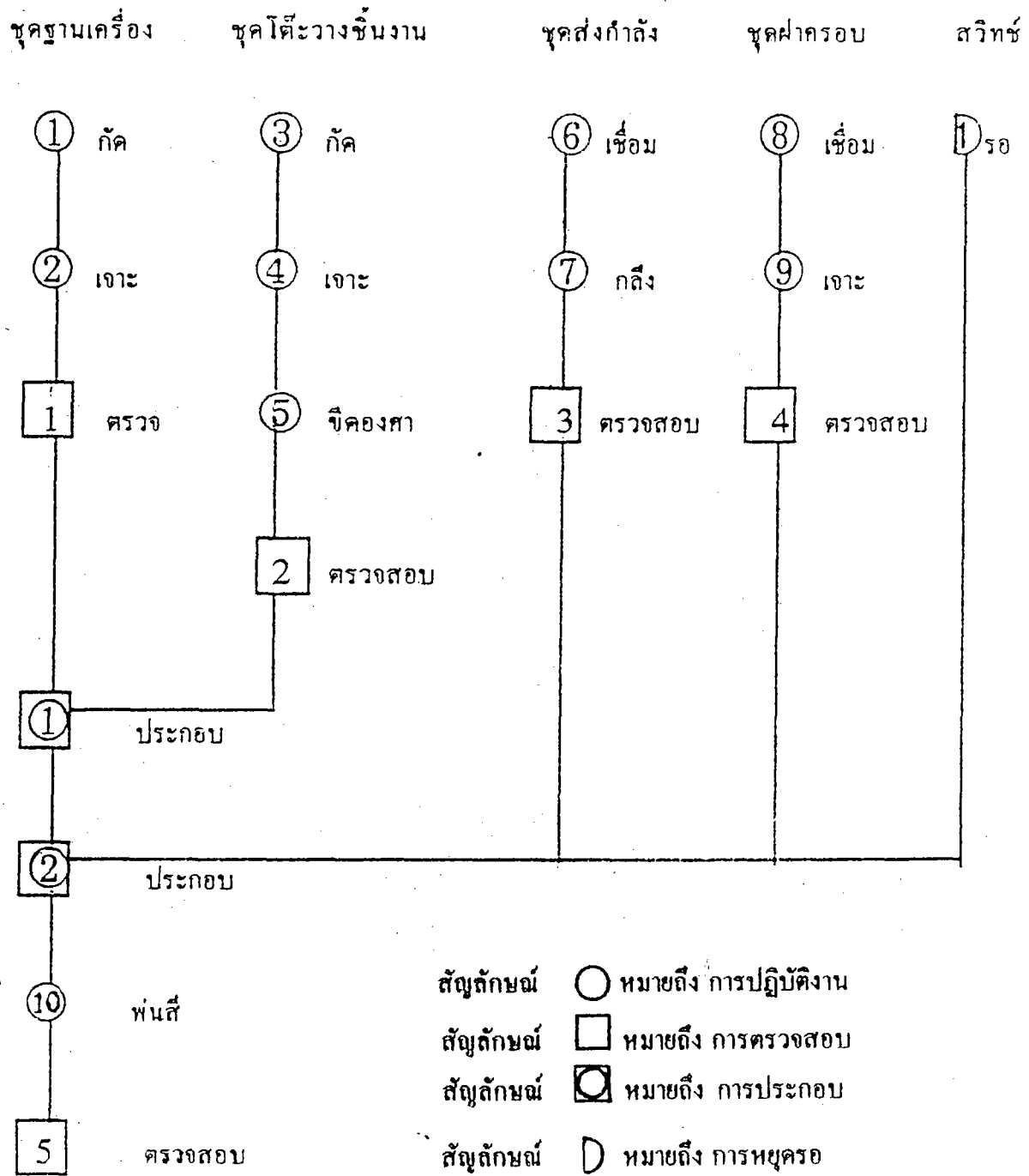
3.1.3.7 ชุดส่งกำลัง เป็นส่วนที่ใช้ส่งกำลังโดยรับแรงหมุนจากมอเตอร์ เพื่อส่งต่อไปยังหินเจียรไน มีส่วนประกอบ ดังรายละเอียดดังนี้

3.1.3.8 ฐานยึดระบบส่งกำลัง ผู้วิจัยเลือกใช้เหล็กหล่อ โดยหล่อตามแบบซึ่งสามารถทำให้เกิดโพรงแล้วนำมาแปรรูปประกอบกับส่วนต่าง ๆ ได้ง่าย ราคาถูกและสามารถสั่งทำได้ง่ายและสะดวก มีความแข็งแรงพอเพียงต่อการรับน้ำหนักของชุดส่งกำลัง

3.1.3.9 ตัวส่งกำลัง ผู้วิจัยเลือกใช้มอเตอร์แบบเฟสเดียว ขนาด 1/4 แรงม้า ความเร็วรอบ 1450 รอบ/นาที ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ มีขายในท้องตลาด หาซื้อได้ง่ายและสะดวกกับการใช้ไฟฟ้าในบ้านเรา นำมาประกอบในการส่งกำลัง คำนวณความเร็วรอบให้ได้ตามทฤษฎีเพื่อให้ล้อหินเจียรไน หมุนได้ความเร็วรอบตามต้องการส่วนแกนเพลลา ผู้วิจัยเลือกใช้เหล็ก st 45 มีความแข็งแรงพอเพียง กับการรับแรง

3.1.3.10 ชุดฝาครอบ เป็นชุดที่ครอบปิดส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง ให้ดูสวยงามเรียบร้อย และป้องกันส่วนอื่น ๆ ไปในตัว และเป็นตัวรองรับการติดตั้งระบบสวิตช์ ปิด - เปิด ผู้วิจัยเลือกใช้แผ่น เบอร์ 16 นำมาพับเชื่อมประกอบเป็นรูปร่างตามต้องการ

3.2 ขั้นที่ 2 การดำเนินการสร้างส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา และนำมาประกอบเข้าด้วยกันในขั้นที่ 2 จะกล่าวถึงการทำชิ้นส่วนที่สร้างจากแบบนั้นมาประกอบเป็นชุด คือ ชุดฐานเครื่อง ชุดโต๊ะวางชิ้นงาน ชุดส่งกำลัง ชุดฝาครอบ และการประกอบเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาการทดลองทำงาน ของเครื่องลับมีดแบบปรับองศา ดังแผนภูมิแสดงการดำเนินการสร้าง ภาพประกอบ 43



ภาพประกอบ 43 แผนภูมิแสดงการดำเนินการสร้าง

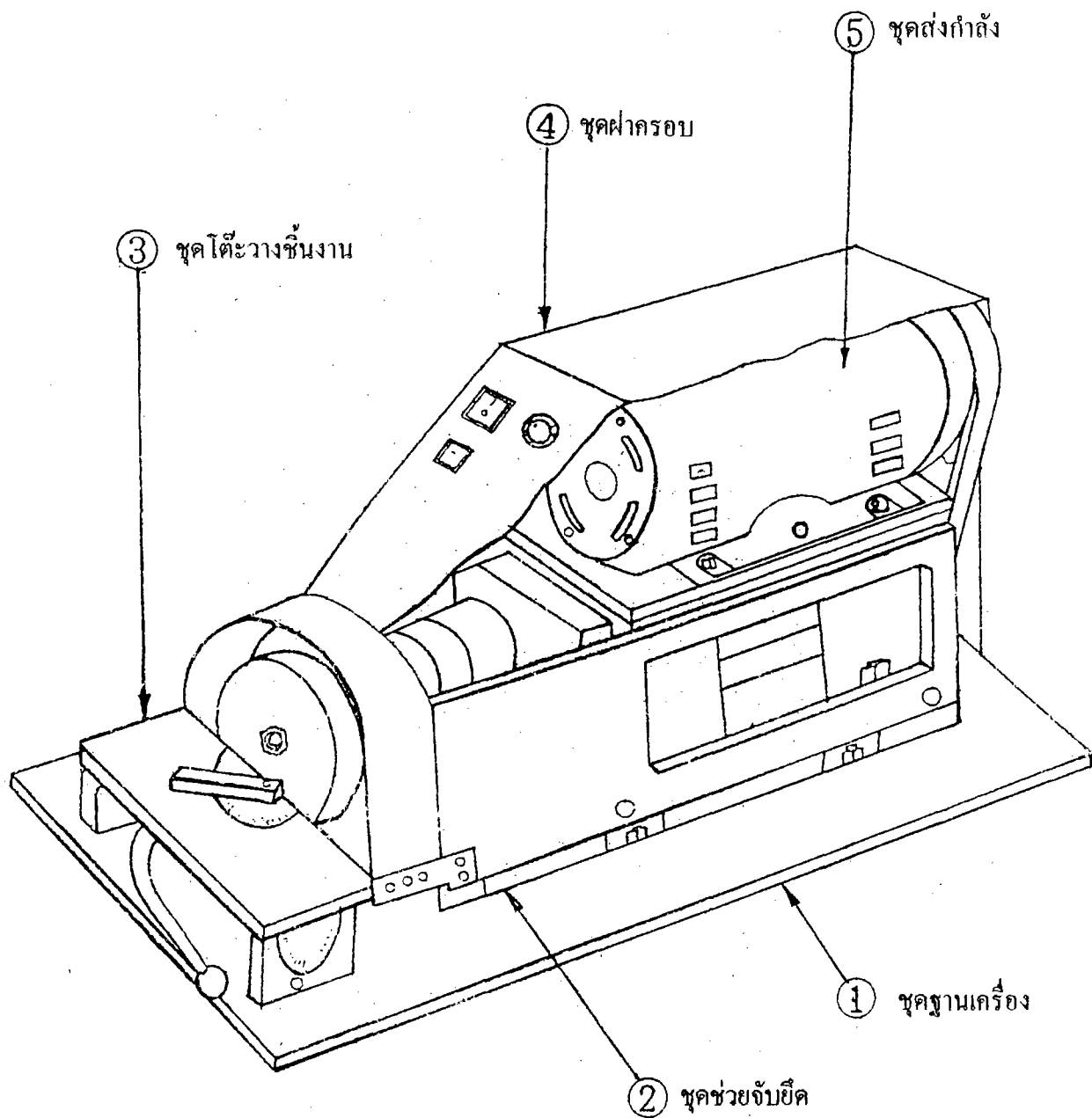
3.2.1 ชุดฐานเครื่องเป็นส่วนที่รองรับชุดส่งกำลัง จะประกอบด้วยชิ้นส่วนที่จะนำมาประกอบคือชิ้นที่ 1 เป็นฐานตัวหลักประกอบยึดส่วนที่รองรับโตะวางชิ้นงาน เพื่อให้สามารถปรับองศาขึ้นลงได้และส่วนที่จะรองรับชุดส่งกำลังของเครื่อง การประกอบส่วนที่รองรับโตะวางชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้น จะต้องอยู่ในแนวศูนย์เดียวกันเพื่อให้โตะวางชิ้นงานหมุนปรับองศาได้สะดวก ส่วนด้านล่างของฐานเครื่องจะติดตั้งลูกยางสี่ขาในแต่ละมุม เพื่อรองรับน้ำหนักของเครื่องทั้งหมดและป้องกันการสั่นสะเทือน

3.2.2 ชุดโตะวางชิ้นงานเป็นส่วนที่ประกอบคือชิ้นที่ 3 ประกอบด้วยชิ้นส่วนของแท่นรองรับชิ้นงานแผ่นปรับเอียง เพื่อปรับองศาชุดปรับเปลี่ยนที่เป็นเบร้งแบบรางเลื่อนพร้อมติดตั้งคันโยก ในการเคลื่อนที่ชิ้นงานเมื่อประกอบเสร็จจะนำไปติดตั้งกับส่วนที่รองรับโตะวางชิ้นงานที่ชุดฐานเครื่อง

3.2.3 ชุดส่งกำลังเป็นส่วนที่ประกอบด้วยระบบส่งกำลังของเครื่องทั้งหมด คือชิ้นที่ 4 ประกอบด้วยฐานยึดระบบส่งกำลัง ที่มีเพลาคิดตั้งกับเบร้งแบบทรงกลมทั้งหัวท้ายของเพลาคิด ส่วนหัวเพลาคิดจะทำเกลียวสำหรับติดตั้งล้อหินเจียรไน ส่วนท้ายเพลาคิดจะติดตั้งพูลเลย์ เพื่อรับส่งกำลังจากสายพานแบบตัววีโดยมีมอเตอร์ชิ้นที่ 5 เป็นตัวส่งกำลังอยู่ด้านบนของชุดส่งกำลัง การประกอบและติดตั้งมอเตอร์จะต้องอยู่ในแนวศูนย์เดียวกันของพูลเลย์ทั้งสองตัว เพื่อไม่ให้สายพานบิดตัว ส่วนด้านข้างจะติดตั้งประกอบชิ้นส่วนที่ 2 เพื่อเป็นตัวยึดฝาครอบบังล้อหินเจียรไน

3.2.4 ชุดฝาครอบ เป็นชุดที่ครอบปิดส่วนต่าง ๆ ของเครื่องคือชิ้นส่วนที่ 4 โดยการพับเหล็กแผ่นให้ได้รูปทรงตามต้องการเจาะรูระบายอากาศด้านข้าง ในส่วนด้านหน้าจะรูติดตั้งสวิทช์หลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่อง นำมาครอบปิดส่วนที่ส่งกำลังยึดติดด้วยนอตสกรูเข้ากับชิ้นส่วน ชิ้นที่ 2

3.2.5 การประกอบเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาหน้าชิ้นงานประกอบจากชุดฐานเครื่อง ชุดโตะวางชิ้นงาน ชุดส่งกำลัง และชุดฝาครอบมาประกอบกัน ดังภาพประกอบ 44 ต้องพิจารณาว่าการเคลื่อนที่ของชุดส่งกำลังหน้าล้อหินเจียรไน กับชุดโตะวางชิ้นงานจะต้องปรับแนวระดับให้ได้ฉากกัน เพื่อเป็นการตรวจสอบจะได้ถูกต้องของมุมมีดทุกมุมแล้วล็อกตำแหน่งให้อยู่ตายตัวด้วยนอตสกรูดังภาพประกอบ 44



ภาพประกอบ 44 แสดงการประกอบเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

3.3 ขั้นที่ 3 ทดสอบและประเมินสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ได้ออกแบบและสร้างขึ้น โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน และสำหรับการสร้างแบบประเมินผลมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ศึกษาวิธีการและข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินสมรรถนะ

3.3.2 สร้างแบบประเมินสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ซึ่งมีรายละเอียดประกอบด้วย 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นคำชี้แจงวัตถุประสงค์และการตอบแบบประเมินสมรรถนะ

ตอนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale)

กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2535 : 114)

- | | |
|---|---|
| 5 | หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี |
| 3 | หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีพอใช้ |
| 2 | หมายถึง ผลการประเมินในระดับต้องปรับปรุง |
| 1 | หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้ |

สมรรถนะที่ใช้ประเมิน ประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านกายภาพทั่วไป
2. ด้านการใช้งาน
3. สมรรถนะการลับมีดกลึง
4. ลักษณะการบำรุงรักษา
5. ด้านการนำไปใช้งาน

ตอนที่ 4 เป็นคำถามแบบปลายเปิด สำหรับผู้ตอบแบบประเมินแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ

3.3.3 การตรวจสอบแบบประเมิน จะดำเนินการดังนี้

3.3.3.1 นำแบบประเมินเสนอต่อกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

3.3.3.2 นำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่

ก. ศึกษานิเทศก์กรมอาชีวศึกษา ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา 1 รามอินทรา กรุงเทพฯ จำนวน 1 คน

ข. ผู้อำนวยการวิทยาเขต ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 1 คน

ค. หัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี จำนวน 1 คน

3.3.3.3 นำเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 10 คน ทดสอบและประเมินสมรรถนะตามแบบประเมิน ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน แล้ว ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญในสถานศึกษา จำนวน 7 คน สถานประกอบการด้านธุรกิจส่วนตัวเกี่ยวกับงานเครื่องจักรกล จำนวน 2 คน และ วิศวกรความปลอดภัย จำนวน 1 คน

3.3.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำด้วยตนเองดังนี้

ก. ขอล้างมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ข. มอบคู่มือการใช้ให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบ

ค. แนะนำส่วนประกอบและการใช้งานก่อนผู้เชี่ยวชาญทดสอบ

ง. เมื่อทดสอบแล้ว ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินสมรรถนะเพื่อนำผลประเมินไปวิเคราะห์ต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบสอบและประเมินผลมาดำเนินการวิเคราะห์หาสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

4.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านงานกลึง เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพทั่วไป ลักษณะการใช้งาน ลักษณะการบำรุงรักษา สมรรถนะการลับมีดกลึงและความเหมาะสมด้านการนำไปใช้

4.2 นำคะแนนที่ได้มาคำนวณ

4.2.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

4.2.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2.3 หาค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกระจาย

4.3 กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ยต่าง ๆ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	แปลความ
4.50 - 5.00	ดีมาก
3.50 - 4.49	ดี
2.50 - 3.49	พอใช้
1.50 - 2.49	ต้องปรับปรุง
1.00 - 1.49	ใช้ไม่ได้

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จัดกระทำ 2 แบบ ดังนี้

4.3.1 เสนอเป็นการบรรยายเกี่ยวกับสมรรถนะ ทั้ง 5 ด้านของเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศา ตารางแปลความหมายเกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นการประเมินหาสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศาของผู้เชี่ยวชาญด้านงานกลึง

4.3.2 ส่วนข้อมูลจากคำถามปลายเปิดแสดงความเห็นอิสระ ผู้วิจัยนำคำตอบและข้อเสนอแนะมารวบรวมเรียงลำดับเสนอเป็นข้อ จากข้อที่มีความถี่ของผู้ตอบมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุดตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินการใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการประเมินการใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาทั้งหมด 10 คน สำเร็จการศึกษาในแผนกเครื่องมือกลทั้งสิ้น สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีจำนวน 9 คน และปริญญาโท 1 คน อายุโดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 42 ปี มีประสบการณ์ในการทำงานโดยเฉลี่ยประมาณ 18 ปี เป็นข้าราชการครูที่สอนในแผนกเครื่องมือกล 7 คน ประกอบธุรกิจส่วนตัวด้านเครื่องจักรกล 2 คน และเป็นวิศวกรความปลอดภัยที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิต 1 คน

ตอนที่ 2 การประเมินการใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

ผู้วิจัยนำเสนอในรูปแบบตาราง และอธิบายประกอบ ทั้งการนำเสนอการประเมินในภาพรวมและสมรรถนะรายด้านดังนี้

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการกระจายของข้อมูลประเมินเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาในภาพรวม

รายละเอียดสมรรถนะ	$\bar{X}$	SD	C.V.	ระดับการประเมิน
1. ด้านกายภาพ	3.88	1.09	.28	ดี
2. ด้านการเตรียมงาน	3.98	.85	.23	ดี
3. ด้านสมรรถนะการลับมีดกลึง	4.16	.87	.21	ดี
4. ด้านการบำรุงรักษา	4.20	.73	.17	ดี
5. ด้านการนำไปใช้งาน	4.38	.57	.13	ดี
ภาพรวม	4.12	.82	.20	ดี

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา จากผลการประเมิน ปรากฏว่าได้ผลดีในทุกด้านซึ่งเรียงลำดับจากสูงไปหาต่ำได้ดังนี้คือ ด้านการนำไปใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.38 ด้านการบำรุงรักษามีค่าเฉลี่ย 4.20 สมรรถนะการลับมีดกลึงมีค่าเฉลี่ย 4.16 ด้านการเตรียมงานมีค่าเฉลี่ย 3.98 และด้านกายภาพมีค่าเฉลี่ย 3.88 ตามลำดับ และรวมค่าเฉลี่ยทั้งหมดของภาพรวมเท่ากับ 4.12 จึงสามารถสรุปได้ว่า สมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา อยู่ในระดับดี ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูล ประเมินเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้านกายภาพ

รายการด้านกายภาพ	$\bar{X}$	SD.	CV.	ระดับการประเมิน
1.1 ขนาดของเครื่องกระทัดรัดสวยงาม	4.40	.52	.12	ดี
1.2 ชิ้นส่วนทุกชิ้นออกแบบให้มีรูปร่างลักษณะที่สามารถแยกชิ้นส่วนและประกอบได้	3.70	1.42	.38	ดี
1.3 ชิ้นส่วนทุกชนิดมีความแข็งแรง	3.40	1.58	.46	พอใช้
1.4 ชิ้นส่วนทุกชิ้นออกแบบและสร้างให้มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	3.80	.92	.24	ดี
1.5 ลักษณะเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ออกแบบได้อย่างเหมาะสม	4.10	.99	.24	ดี
ภาพรวม	3.88	1.99	.28	ดี

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติด้านกายภาพของ เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา อยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 แต่เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อแล้วพบว่าขนาดของเครื่อง

กระทัดรัดสวยงาม มีค่าเฉลี่ย 4.40 ลักษณะเครื่องลับมีดกลึงออกแบบได้อย่างเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.10 ชิ้นส่วนทุกชิ้นออกแบบและสร้างให้มีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 3.80 และชิ้นส่วนทุกชิ้นออกแบบให้มีรูปร่างลักษณะที่สามารถแยกชิ้นส่วนและประกอบได้มีค่าเฉลี่ย 3.70 อยู่ในระดับดีทั้งหมด ส่วนความแข็งแรงของชิ้นส่วนทุกชิ้นมีคุณสมบัติในระดับ พอใช้มีค่าเฉลี่ย 3.40 และมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูล มีค่าเฉลี่ย .46 อาจเกิดจาก ผู้เชี่ยวชาญมองชิ้นส่วนในแต่ละส่วนไม่เหมือนกัน

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมินเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้านการเตรียมงาน

รายการด้านการเตรียมงาน	$\bar{X}$	SD.	CV.	ระดับการประเมิน
2.1 การวางมีดกลึงสามารถทำได้สะดวก	3.10	1.29	.42	พอใช้
2.2 การปรับองศาของมุมมีดกลึงสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว	4.20	.92	.22	ดี
2.3 ประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน	4.50	.53	.12	ดีมาก
2.4 การป้อนมีดกลึงเข้าหาหินเจียรไนทำได้สะดวก	3.80	1.03	.27	ดี
2.5 การหยุดการปฏิบัติงานของเครื่องสามารถทำได้เพียงแต่กดสวิทช์	4.30	.48	.11	ดี
ภาพรวม	3.98	.85	.23	ดี

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าการประเมินเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาได้ ด้านการเตรียมงานโดยภาพรวมแล้วอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 3.98 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อแล้วพบว่า

ประหยัดเวลาในการปฏิบัติงานดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.50 นอกนั้นอยู่ในระดับดี คือ การหยุดการปฏิบัติงานของเครื่องสามารถทำได้ เพียงแค่กดสวิทช์ มีค่าเฉลี่ย 4.30 การปรับองศาของมูมมีคกถึงสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ย 4.20 และการป้อนมีคกถึงเข้าหาหินเจียรในทำได้สะดวก มีค่าเฉลี่ย 3.80 ส่วนการวางมีคกถึงสามารถทำได้สะดวก ในระดับพอใช้มีค่าเฉลี่ย 3.10 และมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลมาก

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมินเครื่องลับมีคกถึงแบบปรับองศาต้านสมรรถนะการลับมีคกถึง

รายการด้านสมรรถนะการลับมีคกถึง	$\bar{X}$	S.D	C.W	ระดับการประเมิน
3.1 ถลับมีคกถึงได้ตั้งแต่ขนาด 1/4 X 1/4 X 8 นิ้ว ถึง 3/8 X 3/8 X 8 นิ้ว	4.30	.82	.19	ดี
3.2 เวลาในการลับมีคกถึงสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว	4.40	.52	.12	ดี
3.3 ถลับมีคกถึง มูมลิ้ม มูมฟรี มูมคาย ในแต่ละมูมได้ทุกมูม	4.20	.79	.19	ดี
3.4 เครื่องลับมีคกถึงนี้สามารถลับมีคกไสและ มีด อื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้	3.90	.74	.19	ดี
3.5 ประหยัดเวลาในการลับมีคกถึง	4.00	1.49	.37	ดี
ภาพรวม	4.16	.87	.21	ดี

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าการประเมินเครื่องลับมีคกถึงแบบปรับองศาต้านสมรรถนะการลับมีคกถึงในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.16 และเมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อแล้วพบว่า การประเมินอยู่ในระดับดีทุกประเด็นคือ เวลาในการลับมีคกถึงสามารถทำได้รวดเร็วดี มีค่าเฉลี่ย

4.40 ถับมีดกลิ้งได้ตั้งแต่ขนาด $1/4 \times 1/4 \times 8$ นิ้วถึง $3/8 \times 3/8 \times 8$ นิ้ว มีค่าเฉลี่ย 4.30 ถับมีดกลิ้งมุมกลม มุมฟรี มุมคาย ในแต่ละมุมได้ทุกมุม มีค่าเฉลี่ย 4.20 ประหยัดเวลาในการถับมีดกลิ้งมีค่าเฉลี่ย 4.00 และเครื่องถับมีดกลิ้งนี้สามารถถับมีดใสและมีดอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ดี มีค่าเฉลี่ย 3.90

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมินเครื่องถับมีดกลิ้ง แบบปรับปรุงศาณด้านลักษณะการบำรุงรักษา

รายการด้านลักษณะการบำรุงรักษา	$\bar{X}$	S.D	C.V	ระดับการประเมิน
4.1 การบำรุงรักษาก่อนการปฏิบัติงาน ทำได้เหมาะสม	4.30	.48	.11	ดี
4.2 การประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้นไม่ก่อให้เกิดความชำรุดเสียหาย	3.40	1.43	.42	พอใช้
4.3 เมื่อล้อหินเจียรในสีกหรือสามารถเปลี่ยนใหม่ได้	4.40	.52	.12	ดี
4.4 วัสดุที่ใช้ทำเครื่องถับมีดกลิ้งแบบปรับปรุงศาหาได้ง่ายและราคาถูก	4.50	.71	.16	ดีมาก
4.5 ถ้าอุปกรณ์ใดๆชำรุดก็สามารถซ่อมแซมได้	4.40	.52	.12	ดี
ภาพรวม	4.20	.73	.17	ดี

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าการประเมินเครื่องถับมีดกลิ้งแบบปรับปรุงศาณด้านลักษณะการบำรุงรักษาโดยภาพรวมแล้วอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.20 แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่าวัสดุที่ใช้ทำเครื่องถับมีดกลิ้งแบบปรับปรุงศาหาได้ง่ายและราคาถูกที่สุดมีค่าเฉลี่ย 4.50

นอกนั้นอยู่ในเกณฑ์ดีคือ เมื่อลื้อหินเจียรระโนล็กหรือสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ กับด้าอุปกรณ์ใด ๆ ชำรุดสามารถซ่อมแซมได้ดี มีค่าเฉลี่ย 4.40 และการบำรุงรักษาก่อนการปฏิบัติงานทำได้เหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.30 ส่วนการประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้นไม่ก่อให้เกิดความชำรุดเสียหายในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ย 3.40 และมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลมาก

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลประเมินเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาสำหรับการนำไปใช้งาน

รายการด้านการนำไปใช้งาน	$\bar{X}$	S.D	C.V	ระดับการประเมิน
5.1 ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน ก็สามารถปฏิบัติงานได้	4.50	.53	.12	ดีมาก
5.2 สามารถนำไปใช้ในห้องทดลอง	4.60	.52	.11	ดีมาก
5.3 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกนักศึกษา	4.70	.48	.10	ดีมาก
5.4 สามารถนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม	3.70	.82	.22	ดี
5.5 เคลื่อนย้ายไปปฏิบัติงานในที่ต่าง ๆ ได้	4.40	.52	.12	ดี
ภาพรวม	4.38	.57	.13	ดี

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าการประเมินเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ด้านการนำไปใช้โดยภาพรวมแล้วอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ย 4.38 แต่เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อแล้วพบว่า มีสามประเด็นที่อยู่ในระดับดีมากคือสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกนักศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.70 สามารถนำไปใช้ในห้องทดลองมีค่าเฉลี่ย 4.60 และผู้ปฏิบัติ 1 คน ก็สามารถปฏิบัติงานได้ มีค่าเฉลี่ย 4.50 ส่วนอีกสองประเด็นประเมินแล้วอยู่ในระดับดีคือ เคลื่อนย้ายไปปฏิบัติงานในที่ต่าง ๆ ได้ มีค่าเฉลี่ย 4.40 และสามารถนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมได้ดี มีค่าเฉลี่ย 3.70

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะจากการประเมิน เครื่องลับมีดกลิ้งแบบ ปรับองศา โดยมีความคิดเห็นในส่วนของชิ้นส่วนทุกชิ้นออกแบบยังมีลักษณะที่ไม่สามารถแยก ชิ้นส่วนและประกอบได้ในบางชิ้น และบางชิ้นยังมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ การวางมีดกลิ้งยังต้อง ทำให้ง่ายและสะดวกกว่านี้ในมุมมองของการประหยัดเวลาในการลับมีดกลิ้ง อาจมีความเข้าใจไม่ ตรงกันเพราะเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศาที่สร้างขึ้นนี้จะใช้ลับมีดที่ลับขึ้นรูปมุมต่าง ๆ ไว้แล้ว เพียงมาลับแต่งให้ได้มุมที่ต้องการ จึงจะทำให้ประหยัดเวลาในการลับมีดกลิ้งได้มาก การประกอบ ชิ้นส่วนทุกชิ้นอาจต้องมีการปรับปรุง เนื่องจากขั้นตอนการประกอบอาจทำให้เกิดความชำรุด เสียหายได้ และมีผู้เชี่ยวชาญอีก 6 คน ได้สรุปเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. ควรเพิ่มอุปกรณ์ในการป้องกันความผิดพลาดในการทำงาน เช่น สวิตช์ควบคุม อุปกรณ์ป้องกัน เศษเหล็กกระเด็น (safety card)
2. ควรมีระบบแสงสว่าง
3. ควรเพิ่มการระบายความร้อน หรือที่ใส่น้ำหล่อเย็น
4. ฐานรองรับเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศา ควรมีที่ยึดสำหรับติดกับโต๊ะสาธิต
5. ควรเพิ่มหูหิ้วสำหรับเคลื่อนย้าย

บทที่ 5

สรุปผลอภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา และทดสอบเพื่อประเมินสมรรถนะ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านงานกลึง จำนวน 10 คน เป็นผู้ประเมินสมรรถนะ ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ให้มีความสามารถลับมีดกลึงไฮสปีดสไตรล ขนาด $1/4 \times 1/4 \times 8$ นิ้ว - $3/8 \times 3/8 \times 8$ นิ้ว
2. เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

ความสำคัญของการวิจัย

ได้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาที่มีสมรรถนะด้านกายภาพ การเตรียมงาน การบำรุงรักษา การนำไปใช้งานและลับมีดกลึงได้ มุมลิ้ม มุมฟรี มุมกาย ได้ถูกต้อง พร้อมคู่มือการใช้

สมมุติฐานของการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญประเมินสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาที่สร้างขึ้น มีสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ดี

การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกระบวนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ ขั้นตอนที่ 1 ประกอบด้วย การรับรู้ปัญหาศึกษารายละเอียด นักศึกษาระดับ ปวช. แผนกช่างกลโรงงาน จากสถานศึกษา จากนั้นศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการ

ลับมีดกลึง และการกลึงและสุดท้าย ออกแบบ ร่างแบบ และเขียนแบบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการสร้างส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา และนำมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นต้นแบบ ผู้วิจัยได้นำเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ต้นแบบนี้ ทำการทดสอบการลับมีดกลึงเพื่อปรับปรุงส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะส่วนของสเกลที่จะเป็นตัวปรับองศา ให้ถูกต้องเป็นส่วนสำคัญที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงต้นแบบของ เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ในขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน ที่มีประสบการณ์ด้านงานกลึง ไม่น้อยกว่า 5 ปี ประเมินสมรรถนะ ซึ่งการประเมินสมรรถนะนั้น ประเมิน 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านกายภาพ
2. ด้านการเตรียมงาน
3. สมรรถนะการลับมีดกลึง
4. ลักษณะการบำรุงรักษา
5. ด้านการนำไปใช้งาน

ผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้นำผลการวิจัยมานำเสนอเป็นหัวข้อเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

1. ออกแบบและสร้าง เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา มีความสามารถลับมีดกลึงได้ มุมลิ้ม มุมฟรี มุมคาย ได้ถูกต้อง
2. ผลการประเมินสมรรถนะของ เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา สมรรถนะอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

อภิปรายผล

จากสมมุติฐานการวิจัยที่ได้ตั้งไว้ ปรากฏผลการวิจัยที่ได้มาคือ สมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา อยู่ในระดับดี เป็นผลการประเมินรวมของสมรรถนะทั้ง 5 ด้าน คือ

ด้านกายภาพ ด้านการเตรียมงาน สมรรถนะการลับมีดกลิ้ง ลักษณะการบำรุงรักษา ด้านการนำไปใช้งาน สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ แต่ผู้วิจัยเห็นว่า ถ้าวิเคราะห์รายละเอียดสมรรถนะเป็นหัวข้อย่อย จะพบว่าสมรรถนะด้านกายภาพของเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศา ในหัวข้อ 1.3 ชิ้นส่วนทุกชิ้นมีความแข็งแรงอยู่ในระดับพอใช้เท่านั้นจึงควรปรับปรุงลักษณะทางกายภาพให้ดียิ่งขึ้น

สมรรถนะด้านการเตรียมงาน ในหัวข้อ 2.1 การวางมีดกลิ้งสามารถทำได้สะดวกนั้น ก็อยู่ในระดับการประเมินพอใช้ จึงควรปรับปรุงด้วยและสมรรถนะด้านลักษณะการบำรุงรักษา ในหัวข้อ 4.2 การประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้นไม่ก่อให้เกิดความชำรุดเสียหาย อยู่ในระดับการประเมินพอใช้ ก็จะต้องปรับปรุงอีกหัวข้อหนึ่ง

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การวิจัยนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนะบางสิ่งบางอย่างเพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ เกี่ยวกับงานวิจัยนี้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอนาคตดังนี้

1. การปรับปรุงเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศา ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างขึ้นนี้ ควรปรับปรุงในส่วนที่ยังมีสมรรถนะอยู่ในระดับพอใช้ ทำได้โดย

1.1 ชิ้นส่วนสำหรับการวางมีดกลิ้ง ควรออกแบบให้มีพื้นที่มากขึ้นเพื่อให้สะดวกในการจับยึดบังคับมุมของการลับมีดกลิ้งให้ดียิ่งขึ้นและแข็งแรง

1.2 การประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้นควรวางสลักตำแหน่ง เพื่อสะดวกในการประกอบชิ้นส่วน และให้อยู่ในตำแหน่งเดิมที่ถูกต้อง และได้ศูนย์เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหาย

1.3 ชิ้นส่วนที่ยังเห็นว่าไม่มีความแข็งแรง ควรสร้างให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยการสร้างเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศา โดยติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้ลับดอกสว่านได้ความเร็วรอบของล้อหินให้ใช้ปรับโดยความถี่ของกระแสไฟฟ้า และควรติดตั้งอุปกรณ์ลับหน้าหินให้อยู่ในตัวเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศาด้วย ถ้าเป็นไปได้ควรใช้โปรแกรมเมเบิลคอนโทรล เป็นตัวตั้งมุม

2.2 ในการวิจัยเชิงทดลองแบบนี้ ควรต้องหาประสิทธิภาพของเครื่องโดยตรง โดยการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง ทั้งระยะเวลาให้ห่างพอสมควรและทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องอีกโดยควบคุมคุณภาพในเชิงวิศวกรรม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กล้าหาญ วรพุทธพร และคนอื่น ๆ. เทคนิคช่างกล 1 เครื่องมือกล. กรุงเทพฯ : สารศึกษาการพิมพ์, 2522.
- จุมพล เทียมเมืองแพน. ศึกษาสภาพและปัญหาการใช้เครื่องจักรในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ
สาขาช่างกลโรงงาน แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา.
วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ,
2532. อัดสำเนา.
- ฉวีวรรณ รมยานนท์. ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช , 2535.
- ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรจ จูติเกียรติพงศ์. วัสดุในงานวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
หจก. เม็ดทรายพรินต์ติ้ง, 2539.
- เชาวลิต เชียงกุล. การก่อสร้างเตาหลอมละลายอลูมิเนียมขนาด 1 กิโลกรัม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- ณรงค์ อินทรโสมยิต. การสร้างและทดลองหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติงานกลึง. วิทยานิพนธ์
ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2534. อัดสำเนา
- บรรเลง ศรีนิล และ กิตติ นิงสานนท์. การคำนวณและออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล. กรุงเทพฯ :
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2539.
- บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. ทฤษฎีงานเครื่องมือกล. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2519.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
ฟิงเกอร์ปริ้นแอนดัมมี่เดีย จำกัด, 2535.
- ไพโรจน์ สุขสุวรรณ. เครื่องกลึงและเทคนิคการปฏิบัติงาน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2527.
- มณฑล ฉายอรุณ. วัสดุอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศรีสยาม, 2526.
- มนตรี บุญชู. เครื่องมือกล 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศรีสยาม, 2526.
- มานพ ดันตระบัณฑิตย์ และ คนอื่น ๆ . ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชนจำกัด
2537.
- มานพ ดันตระบัณฑิตย์ และ สำลี แสงห้าว. วัสดุช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน
จำกัด, 2537.

- ราชบัณฑิตยสถาน, พจนานุกรม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2531.
- วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ และ ชาญ ถนังงาน. การออกแบบเครื่องจักรกล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2537.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538.
 กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2538.
- ศุภชัย รมยานนท์ และ นีวรรณ รมยานนท์. ทฤษฎีเครื่องมือกล 1. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2539.
- ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), สมาคม. เทคนิคช่างกลเล่ม 2 เครื่องมือกล. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดสีทองพิศาล (แผนกการพิมพ์), 2526.
- สุนทร ศรีเล็กดี. เครื่องมือกลเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาอาชีวศึกษา 1, 2526.
- อนันต์ วงศ์กระจ่าง. ออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2535.
- อาชีวศึกษา. กรม. สถิติอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2539. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2540.
- Mannesmann Rexroth. The Star Product Range. Singapore : G.L.Rexroth Pte. Ltd., 1997 Janes.
- Palkin, Felix. Machine tools. 4 nd ed. Moscow : Mawnhoctpoehne, 1979.
- Walker, John R. Modem Metaworking. 5 nd ed. Illinois : The Goodheart - Willcox, 1981.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบประเมินสมรรถนะของเครื่องลับมีคดถึงแบบปรับองศา

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบทดสอบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านงานกลึง เกี่ยวกับสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 4 ตอน

ตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยคำถามจำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านงานกลึงเกี่ยวกับสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา จำนวน 25 ข้อ

- | | | |
|-------------------------|---|-----|
| 1. ด้านกายภาพ | 5 | ข้อ |
| 2. ด้านการเตรียมงาน | 5 | ข้อ |
| 3. สมรรถนะการลับมีดกลึง | 5 | ข้อ |
| 4. ลักษณะการบำรุงรักษา | 5 | ข้อ |
| 5. ด้านการนำไปใช้งาน | 5 | ข้อ |

ตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ของแบบประเมิน

แบบประเมินชุดนี้ สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านงานกลึง เกี่ยวกับสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

ดังนั้นแบบประเมินนี้ จึงมีสาระครอบคลุมสมรรถนะด้านต่าง ๆ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาได้ 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านกายภาพ
2. ด้านการเตรียมงาน
3. สมรรถนะการลับมีดกลึง
4. ลักษณะการบำรุงรักษา
5. ด้านการนำไปใช้งาน

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ (ถูก) ลงในกรอบ () หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงและ/หรือเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ.....ปี

3. ระดับการศึกษา

() ปริญญาตรี หรือเทียบเท่า

() ปริญญาโท หรือเทียบเท่า

() อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. ประสบการณ์ด้านงานกลึง.....ปี

5. ตำแหน่งหน้าที่ในหน่วยงาน

.....

.....

.....

.....

.....

อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านงานกลึงในการทดสอบและประเมินสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

ข้อเสนอแนะในการออกแบบประเมิน

1. แบบประเมินในตอนที่ 3 นี้ มีทั้งหมด 25 ข้อ

2. โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ (ถูก) ลงในช่องมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามความคิดเห็นของท่าน หลังจากทดสอบใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

3. ค่าระดับคะแนนกำหนดไว้ดังนี้

- 5 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง ผลการประเมินในระดับดี
- 3 หมายถึง ผลการประเมินในระดับพอใช้
- 2 หมายถึง ผลการประเมินในระดับต้องปรับปรุง
- 1 หมายถึง ผลการประเมินในระดับใช้ไม่ได้

ข้อที่	รายละเอียดหัวข้อ	ระดับการประเมิน				
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
	1.ด้านกายภาพ					
1.1	ขนาดของเครื่องจักรคัดสวยาม					
1.2	ชิ้นส่วนทุกชิ้นออกแบบให้มีรูปร่างลักษณะที่สามารถแยกชิ้นส่วนและประกอบได้					
1.3	ชิ้นส่วนทุกชิ้นมีความแข็งแรง					
1.4	ชิ้นส่วนทุกชิ้นออกแบบและสร้างให้มีความปลอดภัยขณะใช้งาน					
1.5	ลักษณะเครื่องกลึงมีคกสิ่งแบบปรับองศาออกแบบได้อย่างเหมาะสม					
	2.ด้านการเตรียมงาน					
2.1	การวางมีคกสิ่งสามารถทำได้สะดวก					
2.2	การปรับองศาของมุมมีคกสิ่งสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว					
2.3	ประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน					
2.4	การป้อนมีคกสิ่งเข้าหาหินเจียรไนทำได้สะดวก					
2.5	การหยุดการปฏิบัติงานของเครื่องสามารถทำได้เพียงแต่กดสวิทช์					

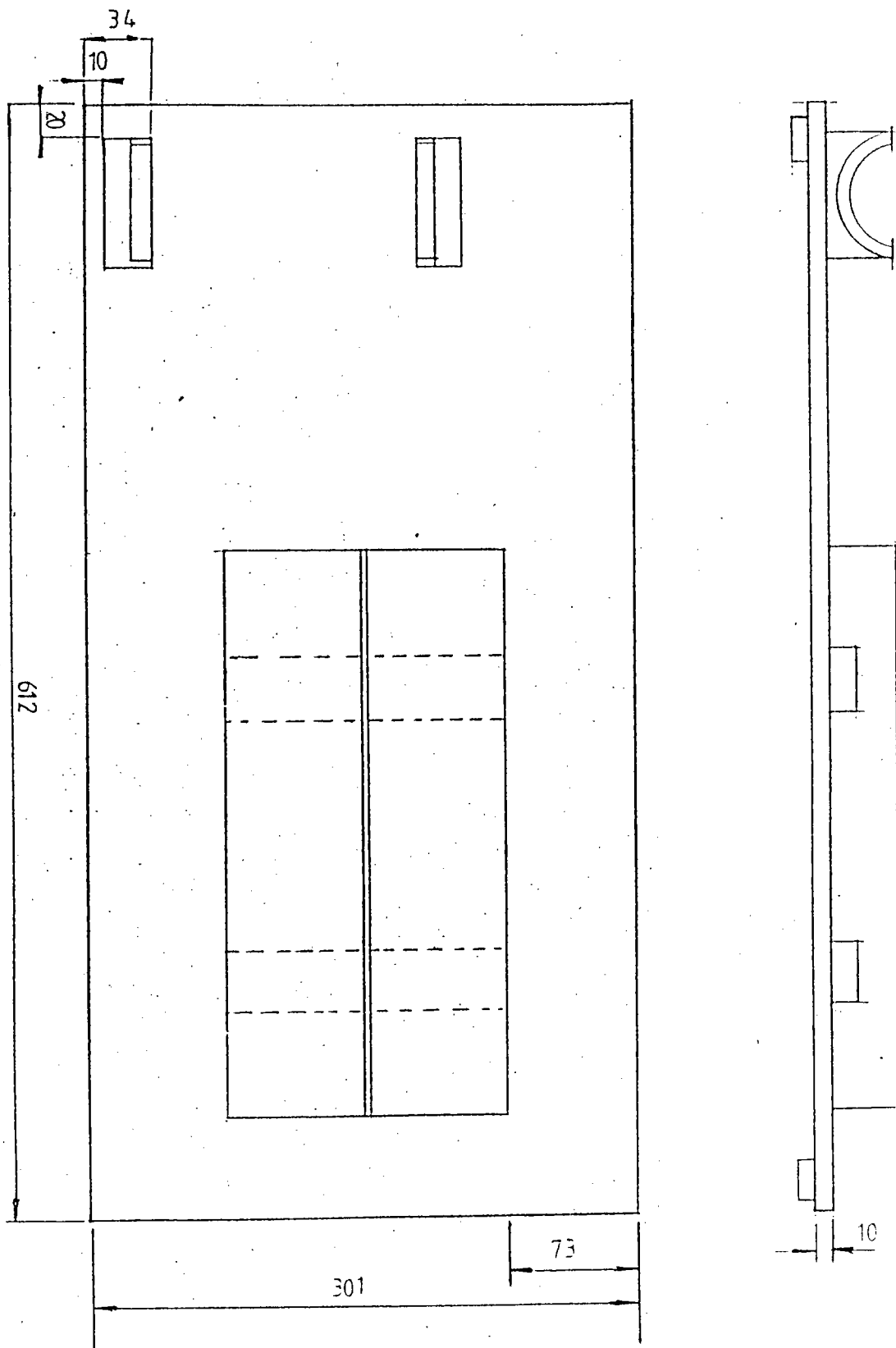
ข้อที่	รายละเอียดหัวข้อ	ระดับการประเมิน				
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
	3.สมรรถนะการลับมีดกลิ้ง					
3.1	ลับมีดกลิ้งได้ตั้งแต่ขนาด 1/4 x 1/4 x 8 นิ้ว ถึง 3/8 x 3/8 x 8 นิ้ว					
3.2	เวลาในการลับมีดกลิ้งสามารถทำได้รวดเร็ว					
3.3	ลับมีดกลิ้ง มุมลิ้ม มุมฟรี มุมคาย ในแต่ละ มุมได้ทุกมุม					
3.4	เครื่องลับมีดกลิ้งนี้สามารถลับมีดไสและมีดอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้					
3.5	ประหยัดเวลาในการลับมีดกลิ้ง					
	4. ลักษณะการบำรุงรักษา					
4.1	การบำรุงรักษาก่อนการปฏิบัติงานทำได้เหมาะสม					
4.2	การประกอบชิ้นส่วนทุกชิ้นไม่ก่อให้เกิดความชำรุดเสียหาย					
4.3	เมื่อล้อหินเจียรในสีกหรือสามารถเปลี่ยนใหม่ได้					
4.4	วัสดุที่ใช้ทำเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศาหาได้ง่ายและราคาถูก					
4.5	ถ้าอุปกรณ์ใด ๆชำรุดก็สามารถซ่อมแซมได้					
	5. ด้านการนำไปใช้งาน					
5.1	ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน ก็สามารถปฏิบัติงานได้					
5.2	สามารถนำไปใช้ในห้องทดลอง					
5.3	สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกนักศึกษา					
5.4	สามารถนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม					
5.5	เคลื่อนย้ายไปปฏิบัติงานในที่ต่าง ๆ ได้					

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

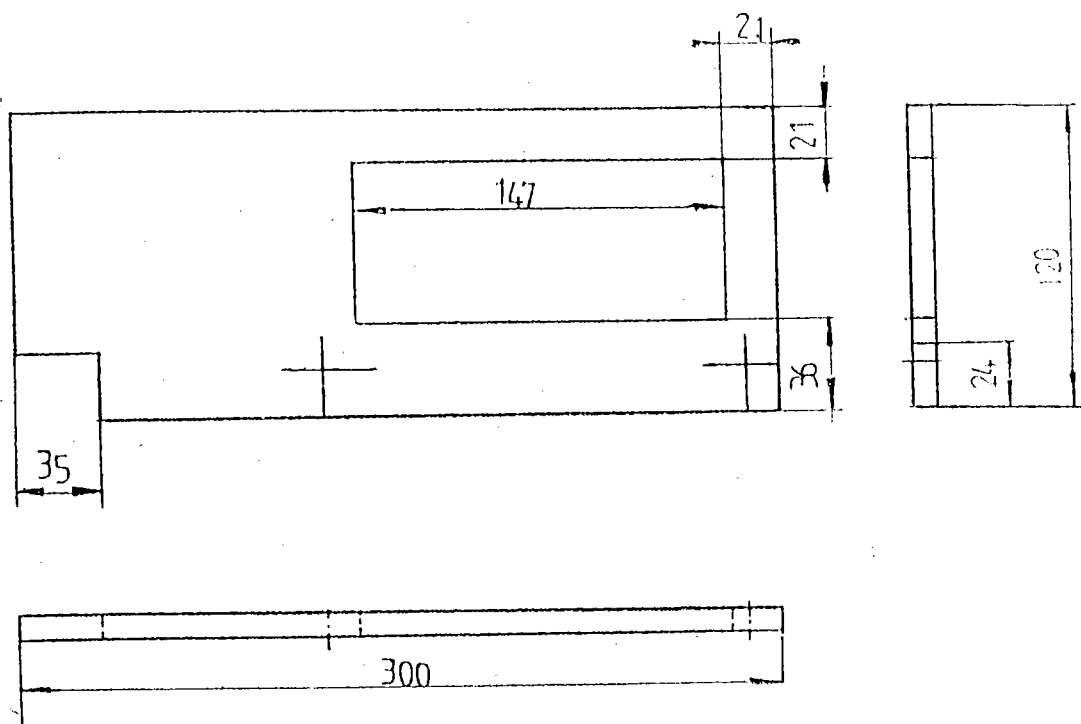
[illegible]

ภาคผนวก ข

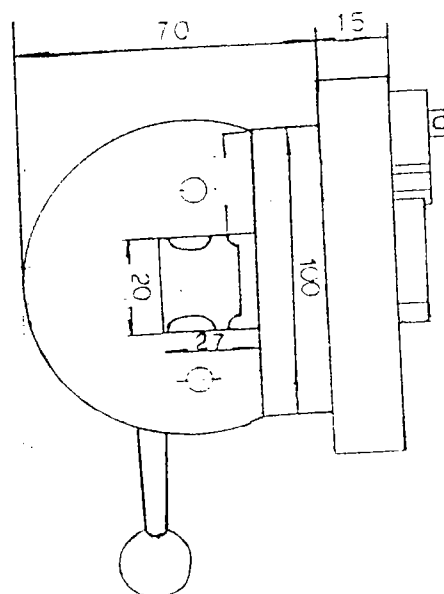
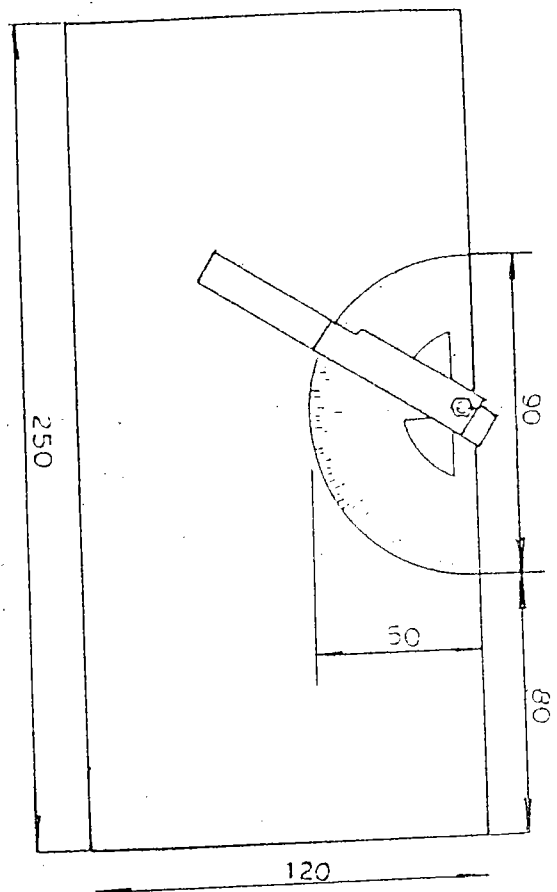
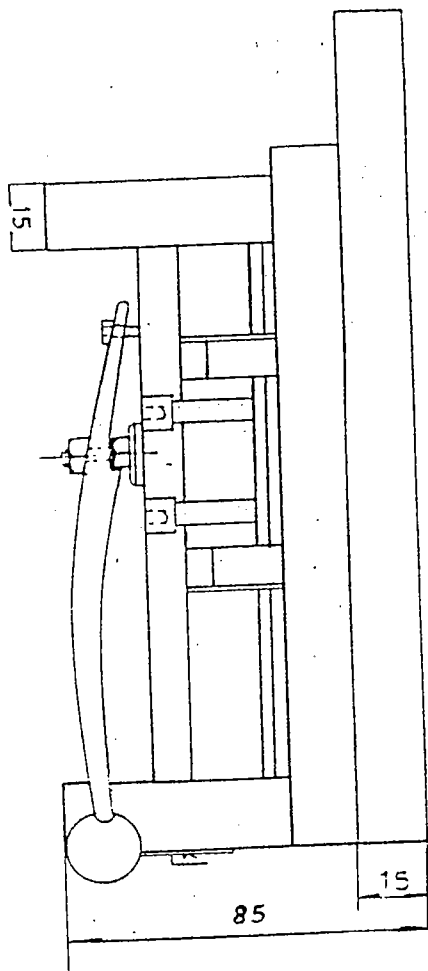
ส่วนประกอบของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา



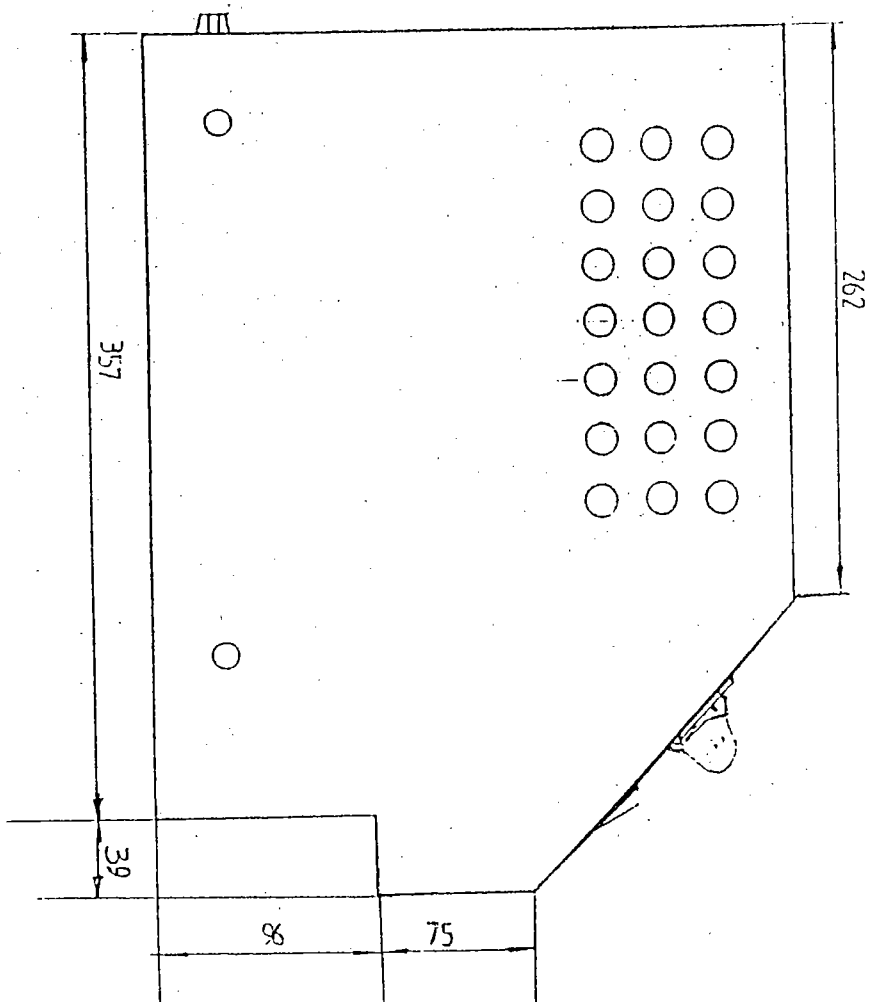
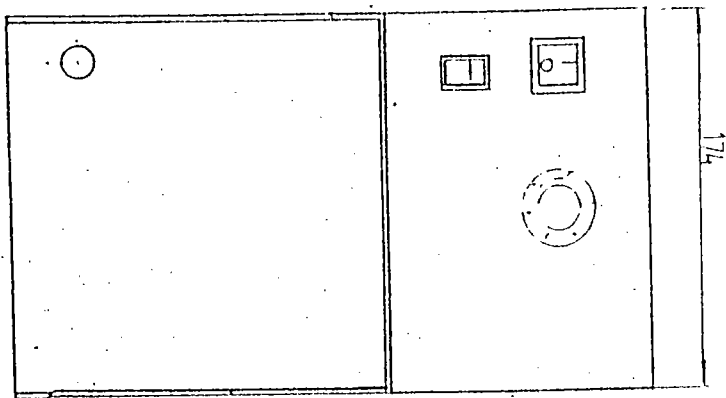
ภาพประกอบ 45 แสดงขนาดของชุดฐานเครื่อง



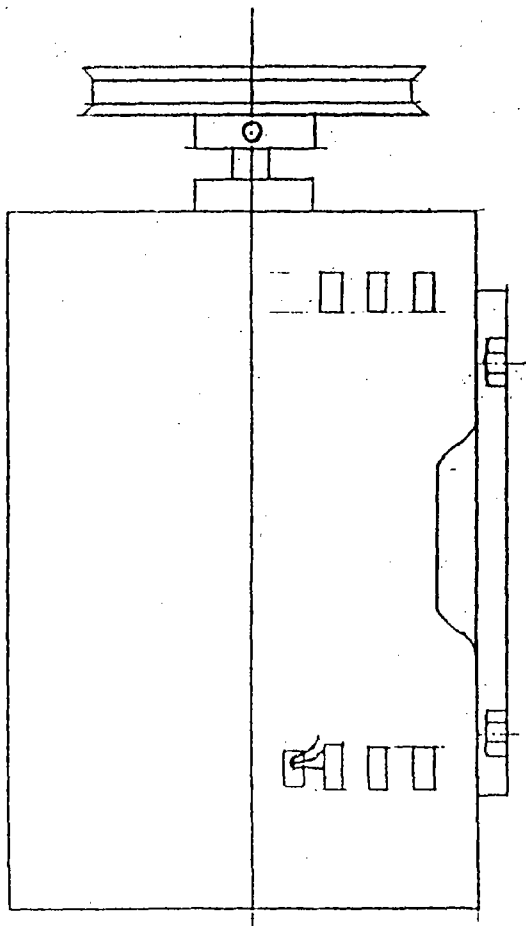
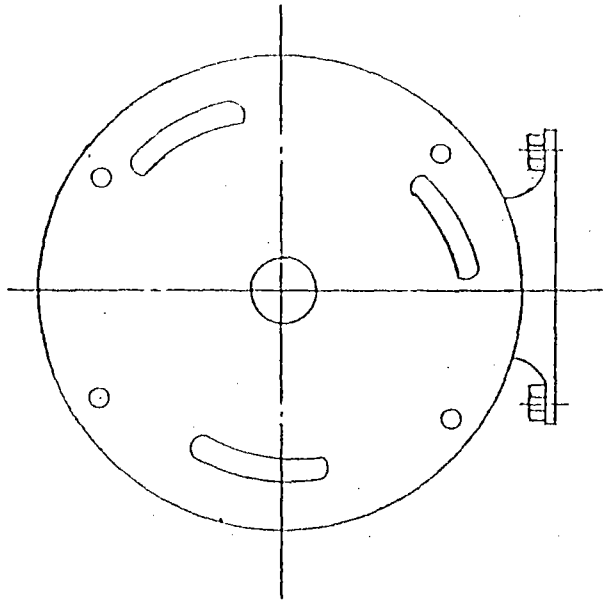
ภาพประกอบ 46 แสดงขนาดชิ้นส่วนชั้นที่สอง



ภาพประกอบ 47 แสดงขนาดชุดโต๊ะวางชิ้นงาน

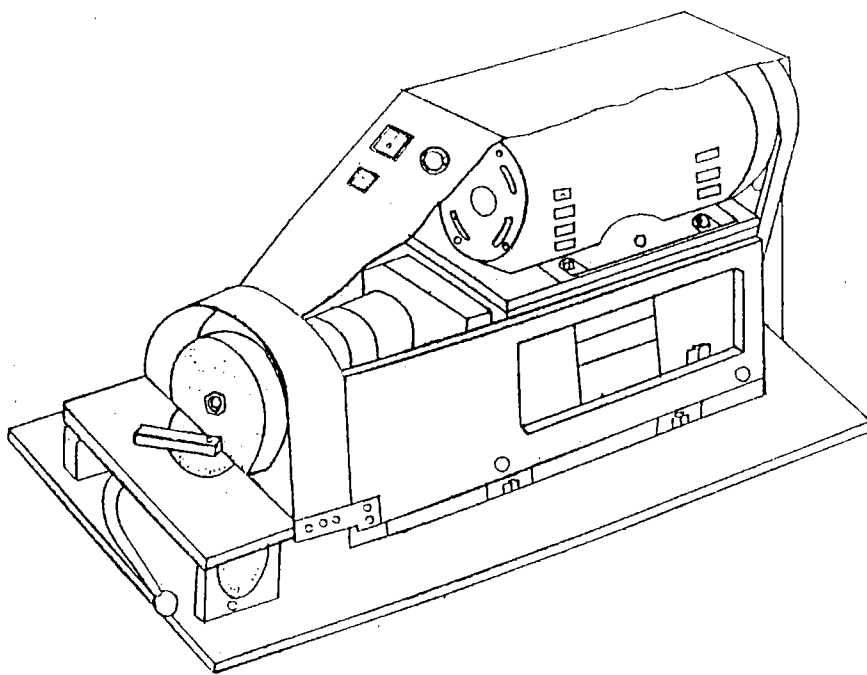


ภาพประกอบ 48 แสดงขนาดชุดฝาครอบ



ภาพประกอบ 49 แสดงลักษณะของมอเตอร์

ภาคผนวก ค
คู่มือการใช้เครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศา



การใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

คำนำ

คู่มือการใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาฉบับนี้จัดทำขึ้น เพื่อให้ท่านได้ทำความเข้าใจกับชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องและการใช้งาน โดยอธิบายให้เห็นถึงการทำงานของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาด้วยตนเอง โดยละเอียดเพื่อท่านจะสามารถใช้เครื่องนี้ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย พร้อมทั้งการซ่อมบำรุง

ดังนั้นจึงมั่นใจได้ว่าคู่มือฉบับนี้จะทำให้ท่านปฏิบัติงานลับมีดกลึง โดยใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาได้เป็นอย่างดี

สุพล ชัยทร

ท่านจะใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา กรุณาอ่านหน้านี้ก่อน

คำแนะนำในการใช้คู่มือ

1. อ่านเนื้อหาและทำความเข้าใจเสียก่อนลงมือปฏิบัติ
2. อ่านแต่ละตอนแล้วลงมือปฏิบัติควบคู่กันไป
3. ปฏิบัติตามคำสั่ง ห้ามข้ามขั้นตอนโดยเด็ดขาด
4. เมื่อท่านอ่านคำสั่งหรือขั้นตอนใดไม่เข้าใจ ให้อ่านซ้ำก่อน ถ้าไม่เข้าใจจริง ๆ แล้วค่อย

ถามผู้รู้หรือผู้ควบคุม

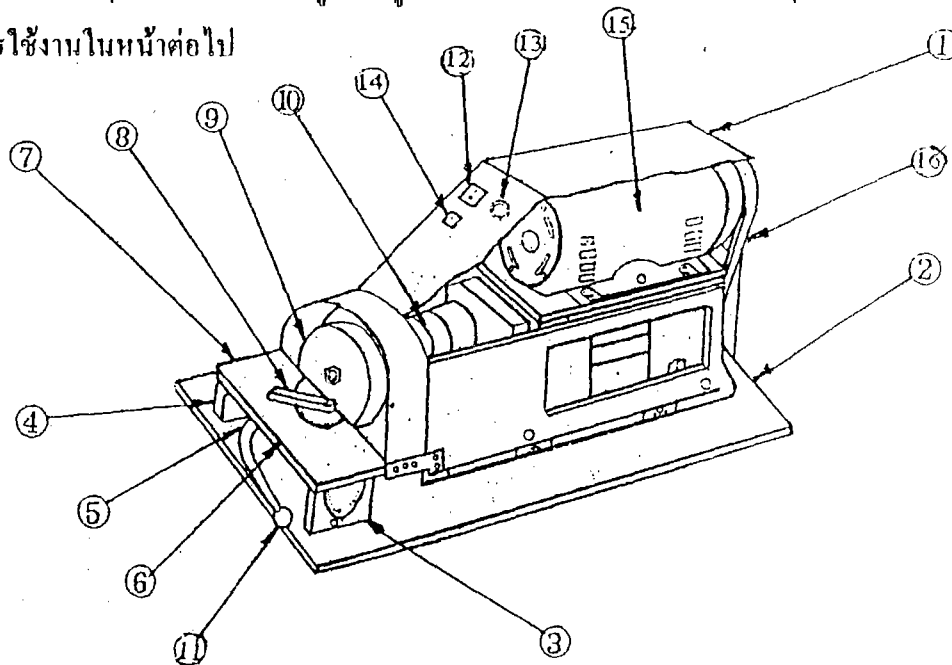
คำแนะนำในการใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

ก่อนที่ท่านจะใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา จำเป็นอย่างยิ่งที่ท่านจะต้องรู้จักส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น สวิทช์ มือหมุน และส่วนประกอบอื่น ๆ ของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาเป็นอย่างดีก่อน มิฉะนั้นแล้วท่านไม่สามารถจะใช้เครื่อง ๓ ได้อย่างถูกต้องได้

ต่อไปนี้เป็นข้อแนะนำที่จะสามารถทำให้ท่านเรียนรู้ และเข้าใจวิธีใช้เครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาได้ด้วยตนเอง เมื่อท่านอ่านแล้วท่านก็จะเข้าใจวิธีการใช้และสามารถใช้เครื่องได้ เมื่อท่านได้ลงมือปฏิบัติด้วย

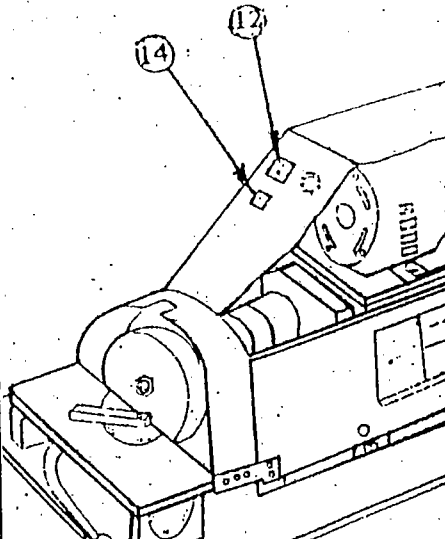
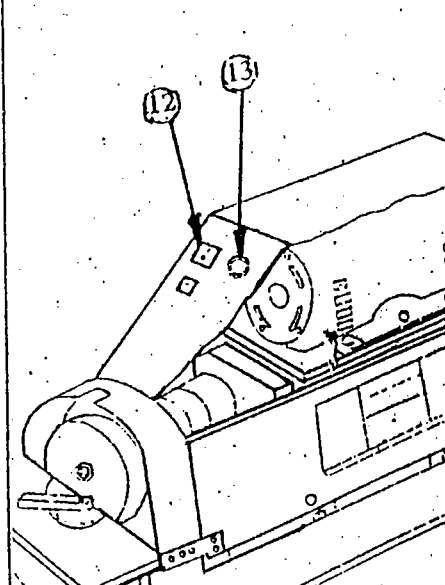
ตำแหน่งส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องัดบมิดคถึงแบบปรับองศา

ให้ดูส่วนต่าง ๆ ตามหมายเลขในรูปว่าอยู่ในตำแหน่งใด และหมายเลขต่าง ๆ จะบอกชื่อและหน้าที่การใช้งานในหน้าต่อไป

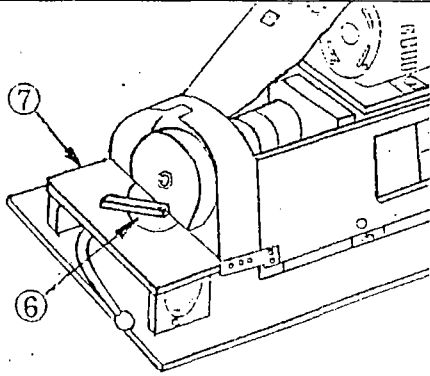
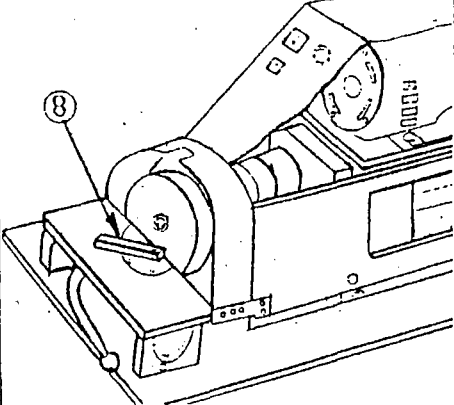
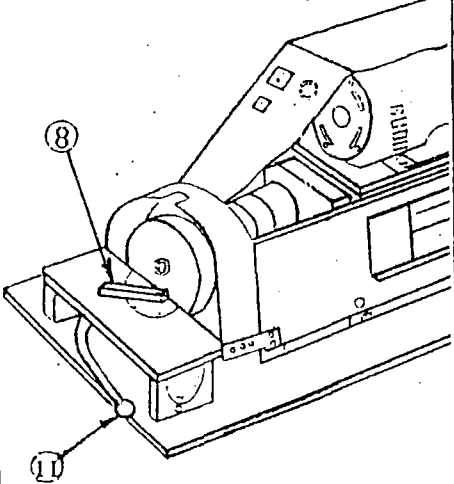


- | | | | |
|-----------|-------------------------|----|------------------|
| ชั้นที่ 1 | ฝาครอบ | 2 | ฐาน |
| 3 | แผ่นตั้งซ้าย | 4 | แผ่นตั้งขวา |
| 5 | ชุดปรับเลื่อนซ้าย - ขวา | 6 | แผ่นปรับเอียง |
| 7 | แท่นวางชิ้นงาน | 8 | เหล็กปรับองศา |
| 9 | ล้อหินเจียรระโน | 10 | แกนเพลลา |
| 11 | คันโยก | 12 | สวิทช์เปิด - ปิด |
| 13 | ปุ่มหลอดไฟเขียว | 14 | ปุ่มหลอดไฟแดง |
| 15 | มอเตอร์ | 16 | สายพานวี |

วิธีการใช้งานของเครื่องลับมีดถึงแบบปรบองศา

สิ่งที่ต้องการ	ภาพประกอบ	คำแนะนำ
จัดเตรียมเครื่อง		เมื่อท่านจะปฏิบัติการลับมีดถึงสิ่งแรก จะต้องเตรียมเครื่องให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการคืออยู่ใกล้กับปลั๊กไฟ แล้วนำสายไฟที่อยู่ด้านหลังเครื่องใกล้กับหลอดไฟส่นามาเสียบปลั๊กไฟฟ้า ถ้าไฟฟ้าเข้าหลอดไฟสีแดง (หมายเลข 14) จะติดสว่างขึ้นแสดงว่าเครื่องพร้อมจะทำงาน ในขณะนั้นสวิทช์ปิด-เปิด (หมายเลข 12) จะอยู่ในตำแหน่งปิด สล่อนินเจียรไนยังไม่หมุน
เปิดหรือปิดสวิทช์เครื่อง		เมื่อต้องการจะเปิดเครื่องทำงานให้กดปุ่มสวิทช์ (หมายเลข 12) ในตำแหน่งเลข 1 ของสวิทช์ ปุ่มหลอดไฟเขียว (หมายเลข 13) จะติดสว่างขึ้น แสดงว่ามอเตอร์ทำงาน สล่อนินเจียรไนจะหมุนทันทีและเมื่อต้องการเลิกใช้เครื่องก็ปิดสวิทช์อันเดิมโดยกดปุ่มให้มาอยู่ในตำแหน่งของหมายเลข 0 ของสวิทช์ ไฟเขียวจะดับและปุ่มหลอดไฟแดงจะติดสว่างขึ้นแทน สล่อนินจะค่อย ๆ หยุดหมุน

วิธีการใช้งานของเครื่องดับมีคดถึงแบบปรับองศา

สิ่งที่ต้องการ	ภาพประกอบ	คำแนะนำ
การปรับองศา มุมฟรี		จากภาพประกอบ ถ้าจะปรับองศาของมุมฟรีด้านหน้าและด้านข้างให้ปรับแทนวางชิ้นงาน (หมายเลข 7) ด้านที่ใกล้กับล้อหินให้เอียงขึ้น โดยคู่มือองศาที่แผ่นารับเอียง (หมายเลข 6) แล้วล็อกด้วยประแจแอลให้แน่นมั่นคง
การปรับองศา มุมด้านหน้า และด้านข้าง		จากภาพประกอบ ถ้าจะปรับมุมด้านหน้าและมุมด้านข้างของมีคดถึงให้ปรับหมุนเหล็กปรับองศา (หมายเลข 8) โดยคู่มือองศาที่สเกลแทนวางชิ้นงาน แล้วล็อกด้วยประแจแอลให้แน่นมั่นคง
การป้อนระยะ ฟีดของมีคดถึง		จากภาพประกอบ การป้อนฟีดกระทำได้ใน 2 กรณี คือ ดันมีคดถึงเข้าหาล้อหินไปด้านหน้าด้วยมือขวา ไปตามเหล็กปรับองศา (หมายเลข 8) และค่อย ๆ โยกคันโยก (หมายเลข 11) ไปทางซ้ายหรือขวาด้วยมือซ้าย เพื่อให้มีคดถึงเข้าหาหน้าล้อหิน

ข้อควรปฏิบัติ

หลังจากลับมีดด้วยสัณศิณีเจียรไนของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาแล้วควรนำมาลับแต่งลบคมเย็นด้วยหินน้ำมัน (oil stone) อีกครั้งเพื่อให้มีดกลึงมีคมตัดที่สมบูรณ์

ข้อควรระวัง

อย่าจับมีดเฉพาะที่ จะต้องเคลื่อนไป - มาตลอดหน้าหินเจียรฯ และออกแรงกดมีดอย่าไต่แรงมาก - น้อยเกินไป การลัดนี้จะต้องอาศัยประสบการณ์เข้าช่วยและในระหว่างการรับควรจะมีการหล่อเย็นโดยนำมีดออกมาจุ่มน้ำหล่อเย็นเป็นระยะ ๆ

การป้องกันอันตราย

การลับมีดกลึง โอกาสที่จะเกิดอันตรายนั้นมีมาก จึงต้องมีการป้องกัน

1. ใช้ชุดทำงานที่รัดกุม อยู่ในสภาพเรียบร้อยมีดชนิด ป้องกันการกระเด็นโดนส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
2. สวมแว่นตานิรภัย
3. สวมรองเท้านิรภัย
4. เครื่องจะต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานและมีดกลึงใส่น้ำ สำหรับระบายความร้อนในขณะลับ

ภาคผนวก ง
หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ ทม 1007/0491

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๓๐ มกราคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนเกียรติ ประถมบุตร ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรฐาเมศร์ กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ อาจารย์ทวีกุล ropicayanนท์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินผลการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่ นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/ 0443



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 มกราคม 2541

เรื่อง ขออนุมัติ

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์

เนื่องจาก นายสุพล ชัยพร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำปริญญานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทุนเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรธนาเมศรี

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินผลการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขออนุมัติในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่บัณฑิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลารมณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/ 0535



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๐ มกราคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขุนเกียรติ ประถมบุตร ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรฐาเมศร์ กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ หัวหน้าแผนกช่างกลโรงงาน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินผลการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่กนิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/1451



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้จัดการบริษัทชิสโก้ อินดัสเตรียล ซัพพลาย จำกัด

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทูนเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรธนาเมศรี

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ นายวินัย ชินไทย และ นายพงศ์สันต์ วงศ์ปิยะ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ
เครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/1453



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุมนวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้จัดการบริษัทโปรเกรสไค จำกัด

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำปริญญานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขุนเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรธนาเมศรี

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ นายโรจน เหมนิริพัฒน์นันท์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/1454



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖ มีนาคม 2541

เรื่อง ขออนุญาตออกรายการ

เรียน ผู้จัดการบริษัทอินเตอร์เนชั่นแนล เมคคานิคอล ซัพพลาย จำกัด

เนื่องจาก นายสุพล ชัยพร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำปริญญานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องเล่นมีดกลิ้งแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พูนเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรธนาเมศรี

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ นายกิจจา อ่อนอาไพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตออกรายการในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119



ที่ ทม 1007/ 1455

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 มีนาคม 2541

เรื่อง ขออนุญาต

เรียน ผู้จัดการบริษัทสามมิตรมอเตอร์ จำกัด

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำปริญญาโท เรื่อง "การสร้างเครื่องเล่นมีดกลึงแบบปรับปรุง"
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทศเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรธนาเมศร์

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ นายชยยุทธ เนียมทรัพย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุญาตของท่านจะให้แก่ นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/ 1456



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๐ มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้จัดการบริษัท เอฟ อี อินดัสเทรียล ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำปริญญานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องเล่นมีคกลึงแบบปรับปรุง"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขุนเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรธนาเมศรี

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ นายอาทร พงศ์โรจน หัวหน้าฝ่ายการตลาด และ นายประเสริฐ พุทธศาสตร์
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้อย่างยิ่ง และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/ 1957



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุมนวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

36 มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน หัวหน้าภาควิชากรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำปริญญานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ เกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรถาเมศร์

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ อาจารย์สมศักดิ์ อิทธิโรจนกุล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้อย่าง และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่บัณฑิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/ 1458



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๐ มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้ว่าการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พูนเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรฐาเมศรี

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ นายไพศาล จารุใหญ่ ผู้อำนวยการกองระบบความปลอดภัย
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่ นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119



ที่ ทม 1007/ 1459

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้จัดการห้างหุ้นส่วนจำกัด สุรัชย์ ปรดักส์

เนื่องจาก นายสุพล ชัยพร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลิ้งแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พูนเกียรติ ประณมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรฐาเมศร์

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/ 1460



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖๖ มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกมหานคร

เนื่องจาก นายสุพล ชัยพร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขุนเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรฐาเมศรี

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ อาจารย์ศักดิ์ดา จินตะเวช ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ, อาจารย์โสมณ อนุเดช และ
อาจารย์ครรชิต รัชติธรรมรัตน์ อาจารย์แผนกช่างกลโรงงาน คณะช่างกลโลหะ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ
เครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ท่านในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่บัณฑิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/ 1461



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุชุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖๖ มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทศเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรถาเมศร์

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ อาจารย์นิพนธ์ ลาเจียก ผู้ช่วยฝ่ายวางแผนและพัฒนา, อาจารย์สง่า รัตนสินธุ์
ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ และ อาจารย์ชลอ การทวี อาจารย์แผนกช่างกลโรงงาน คณะช่างกลโลหะ
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่ นิสิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ทม 1007/1463



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖๐ มีนาคม 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี

เนื่องจาก นายสุพล ชัยทร นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา"
ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทศเกียรติ ประถมบุตร

ประธาน

อาจารย์ประเสริฐศิลป์ อรรธนาเมศรี

กรรมการ

มีความประสงค์จะขอเชิญ อาจารย์เสน่ห์ กลิ่นบุญนาค, อาจารย์ชูศักดิ์ สมประสงค์, อาจารย์สุทธิสาร
อนันตรัตนชัย และ อาจารย์พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ อาจารย์แผนกช่างกลโรงงาน คณะเครื่องกล
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัยจึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณในความช่วยเหลือ
อนุเคราะห์ที่ท่านจะให้แก่บัณฑิตผู้นี้

ขอแสดงความนับถือ


(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายสุพล ชัยทร

เกิดวันที่ 1 พฤษภาคม

สถานที่เกิด

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

พุทธศักราช 2497

อำเภอ ผักไห้ จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

148 หมู่ 6 ต.ไผ่ลิง อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัย ระดับ 7

วิทยาลัยการอาชีพอุทุมพร 25 หมู่ 10 ต.หนองไธ้ อ.อุทุมพร

จ.สุพรรณบุรี

ประวัติการศึกษา

- | | |
|-----------|--|
| พ.ศ. 2512 | มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนป่าโมกข์วิทยานุกูล อ.ป่าโมก จ.อ่างทอง |
| พ.ศ. 2515 | ปวช.ช่างกลโรงงาน จาก โรงเรียนช่างกลนนทบุรี อ.เมือง จ.นนทบุรี |
| พ.ศ. 2518 | ปม.วส. ช่างกลโรงงาน จาก วิทยาลัยครูอาชีวศึกษา ถนนสามเสน เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร |
| พ.ศ. 2523 | คอบ. อดสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์ กรุงเทพมหานคร |
| พ.ศ. 2542 | กศ.ม. อดสาหกรรมศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร |

การสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา

บทคัดย่อ

ของ

สุพล ชัยทร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
มีนาคม 2542

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาซึ่งสามารถลับมีดกลึงในมุมลิ้ม มุมฟรี มุมคาย ในแต่ละมุมได้ทุกมุม โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัยคือ เพื่อประเมินสมรรถนะของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านกายภาพ ด้านการเตรียมงาน ด้านสมรรถนะการลับมีดกลึง ด้านการบำรุงรักษา และด้านการนำไปใช้งาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการกลึง จำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็นผู้สอนทางด้านการเครื่องมือกล จำนวน 7 คน กับ ผู้ประกอบการอาชีพอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานนี้ จำนวน 3 คน เป็นผู้ประเมินการใช้งานของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา และใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (coefficient variation) สรุปผลของการวิจัยได้ดังนี้

1. ในภาพรวมด้านกายภาพของเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศา อยู่ในระดับดี โดยเฉพาะขนาดของเครื่องกระทัดรัดสวยงาม ลักษณะเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาออกแบบได้อย่างเหมาะสม และชิ้นส่วนทุกชิ้นออกแบบสร้างให้มีความปลอดภัยขณะใช้งาน อยู่ในระดับดีเรียงตามลำดับ

2. ในภาพรวมด้านการเตรียมงาน อยู่ในระดับดี โดยเฉพาะด้านประหยัดเวลาในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดีมาก การหยุดการปฏิบัติงานของเครื่องสามารถทำได้เพียงแต่กดสวิทซ์และการปรับองศาของมุมมีดกลึงสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว อยู่ในระดับดีเรียงตามลำดับ

3. ในภาพรวมด้านสมรรถนะการลับมีดกลึง อยู่ในระดับดี โดยเฉพาะด้าน เวลาในการลับมีดกลึงสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ลับมีดกลึงได้ตั้งแต่ ขนาด $1/4 \times 1/4 \times 8$ นิ้ว ถึง $3/8 \times 3/8 \times 8$ นิ้ว และลับมีดกลึงมุมลิ้ม มุมฟรี มุมคาย ในแต่ละมุมได้ทุกมุม อยู่ในระดับดี เรียงตามลำดับ

4. ในภาพรวมด้านการบำรุงรักษา อยู่ในระดับดี โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ทำเครื่องลับมีดกลึงแบบปรับองศาหาได้ง่ายและราคาถูกอยู่ในระดับดีมาก เมื่ออุปกรณ์ใด ๆ ชำรุดก็สามารถซ่อมแซมได้ และการบำรุงรักษาก่อนการปฏิบัติงานทำได้เหมาะสมอยู่ในระดับดี เรียงตามลำดับ

5. ในภาพรวมด้านการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับดี โดยเฉพาะด้านสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกนักศึกษาอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในห้องทดลองได้ ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน ก็สามารถปฏิบัติงานได้ อยู่ในระดับดีมาก เรียงตามลำดับ

A CONSTRUCTION OF ADJUSTABLE TOOL BIT GRINDER TYPE

AN ABSTRACT

BY

SUPON CHAIYATORN

**Presentd In Partial Fulfillment of The Requirements For The
Master of Education degree in Industuial Educational
at Sriankharinwirot University**

March 1999

This research is experimentally research for a construction of adjustable toolbit grinder type, that can grind every angle even side relief angle, back rake angle. The proposes of this research project were to develop a construction of adjustable toolbit grinder for 5 performance: physical characteristics, arrangement, operational ability, maintenance, appropriated operation by ten experienced specialist ; 7 persons of mechanical teacher, 3 person in others works who concern in this research, an experienced, expert group made up of ten teachers used descriptive statistics to analyse data such as mean, standard deviation, coefficient variation.

The finding indicated that :

1. Physical characteristics of adjustable toolbit grinder. regard as good level, especially size, it is a good size. Every part were designed by emphasize safety during a machining process.

2. Arrangement performance has regard as good level saving time, the machine will stop very quickly when you switch on.

3. Physical operational ability has regards as good level. Its can use toolbit form $1/4 \times 1/4 \times 8$ inches to $3/8 \times 3/8 \times 8$ inches and good works in every angle.

4. Maintenance has regard as good level, low price of materials easy to find the materials convenient to change or fix the equipment and materials.

5. Appropriate operation has regard as good level use in work shop, training the student, a person can operate this machine.