คู่มือการใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น กรณีศึกษาเครื่องจักรกลการผลิต Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C

Operation and Maintenance Manual : Case Study of Milling Machine Model CLD-VHR-C

โดย

นายธนบดี สินโพธิ์ รหัส 642412002

ปริญญานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2565

คู่มือการใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น
กรณีศึกษาเครื่องจักรกลการผลิต Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C
Operation and Maintenance Manual : Case Study of Milling Machine Model CLD-VHR-C

นายธนบดี สินโพธิ์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม พุทธศักราช 2565

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการสอบปริญญานิพนธ์
(ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย)

.....กรรมการ
(อาจารย์สมบัติ หิรัญวรรณพงษ์)

.....กรรมการ
(ผศ.วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ศุขนที คงตัน)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ดร.กรีฑา สุขทั่ง)

(ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานคู่มือการใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น กรณีศึกษาเครื่องจักรกลการผลิต Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำจาก อาจารย์ศุขนที คงตัน ทางด้านเทคนิควิศวกรรม รวมไปถึงขอขอบคุณคำแนะนำและวิธีการแก้ปัญหาจาก รศ.ดร.ยงยุทธ นาราษฎ์ และ ผศ.วิภาวัลย์ นาคทรัพย์

ผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในโครงงานเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ
นายธนบดี สินโพธิ์

Project Title : Operation and Maintenance Manual: Case Study of Milling Machine Model CLD-VHR-C

By : Mr. Thanabodee Sinpo

Advisor : Dr. Chanchai Wiroonritichai

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Mechanical Engineering

Faculty : Engineering

Semester / Academic Year : 1/2022

Abstract

The study found that the Milling Machine, model CLD-VHR-C, located within the Engineering Machinery Workshop at Siam University, experiences a significantly high frequency of daily usage each academic semester. As a result, it requires regular inspection and maintenance to keep the machine in operational condition, meeting the continuous teaching and learning demands. This case study focused on designing and creating an operating and basic maintenance guide for the Milling Machine model CLD-VHR-C to inform operators of the proper operational procedures and maintenance practices. This guide aims to enable regular checks, prevent malfunctions, extend the machine's operational life, and safeguard it from severe damage that may lead to higher repair costs in the future. Moreover, it seeks to enhance the machine's capabilities, ensuring optimal performance in its operational tasks.

Keywords: machine maintenance, milling machine, engineering

Approved by

.....

ชื่อโครงงาน : คู่มือการใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น กรณีศึกษา เครื่องจักรกลการผลิต Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C

ผู้จัดทำ : นายธนบดี สินโพธิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

ระดับการศึกษา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ ปีการศึกษา : 1/2565

บทคัดย่อ

จากการศึกษาพบว่าเครื่องจักรกลการผลิต Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C ภายในโรงปฏิบัติงานวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม ในแต่ละภาคการศึกษานั้นมีความถี่ในการใช้งานต่อวันสูงมาก ทำให้ต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิตให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเพื่อตอบสนองต่อการเรียนการสอนตลอดเวลา คู่มือการใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้น กรณีศึกษาเครื่องจักรกลการผลิต Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C นี้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบ ป้องกันการสึกหรอ ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และยังเป็นการป้องกันการเสียหายที่รุนแรงต่อเครื่องจักรในอนาคตซึ่งนำไปสู่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมที่สูงขึ้น รวมไปถึงเพิ่มสมรรถนะของเครื่องจักรกลการผลิตให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : บำรุงรักษาเครื่องจักรกล, เครื่องกัด

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูปภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความหมายของการดูแลรักษาเครื่องจักร	3
2.2 จุดมุ่งหมายของการดูแลรักษาเครื่องจักรกลการผลิต	3
2.3 ประเภทของการดูแลรักษาเครื่องจักรกลการผลิต	4
2.4 ปัจจัยในการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลการผลิต	7
2.5 เครื่องกัด (Milling Machine)	7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 วิธีการดำเนินงาน	14
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	
4.1 ผลการดำเนินการออกแบบคู่มือบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิต	23
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุป	29
5.2 ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก ก รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เครื่องทำความดันลบแบบพกพา	31
ภาคผนวก ข รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเครื่องทำความดันลบแบบพกพา	33

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 อาการเครื่องจักรหยุดนิ่งสนิท 23
ตารางที่ 4.2 อาการมือหมุน Slide แกน X Y Z 23
ตารางที่ 4.3 อาการมือปรับตั้งความเร็วรอบไม่เข้าที่ 24
ตารางที่ 4.4 อาการสายพานหย่อน 24
ตารางที่ 4.5 อาการน้ำยาหล่อเย็นไม่ทำงาน 25
ตารางที่ 4.6 อาการตัวล๊อคแกน X และ X' ไม่ทำงาน 25
ตารางที่ 4.7 อาการ Scale ปรับตั้งแนวจับฝืดหลวม 26
ตารางที่ 4.8 อาการปั๊มแรงดันน้ำมันหล่อลื่นไม่ทำงาน 26
ตารางที่ 4.9 อาการแกน Slide หมุนกลับไม่ได้ 27
ตารางที่ 4.10 อาการแกน Slide X Y Z ฝืดติดขัดไม่ทำงาน 27
ตารางที่ 4.11 อาการน้ำมันหล่อลื่นรั่วซึม 27
ตารางที่ 4.12 อาการตัวปรับระดับในแนวแกน Y +- ขึ้นลงไม่พร้อมกัน 28
ตารางที่ 4.13 อาการเสียงดังผิดปกติขณะเลื่อนแกน Slide 28
ตารางที่ ข.1 ตารางการตรวจเช็คสาเหตุการชำรุดเบื้องต้นเพิ่มเติม 34

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 เครื่องกัด Milling Machine	7
รูปที่ 2.2 ประเภทของเครื่องกัด	8
รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของเครื่องกัด	9
รูปที่ 2.4 สายพาน V-Belt	12
รูปที่ 2.5 สายพาน Timing Belt	13
รูปที่ ก.1 ระบบสุญญากาศ แบบระบบผันแปร	32

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการเรียนการสอนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม นั้นนักศึกษาทุกคนต้องผ่านการฝึกภาคปฏิบัติในรายวิชา ปฏิบัติงานพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกปฏิบัติการใช้งานเครื่องจักรกลการผลิตพื้นฐานในงานวิศวกรรม

จากการศึกษาพบว่าเครื่องจักรกลการผลิตภายใน โรงปฏิบัติงานวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม ในแต่ละภาคการศึกษานั้นมีความถี่ในการใช้งานต่อวันสูงมาก ทำให้ต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิตให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเพื่อตอบสนองต่อการเรียนการสอนตลอดเวลา

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำ คู่มือแผนการดูแลรักษาเครื่องจักรกลการผลิต ขึ้นเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบ ป้องกันการสึกหรอ ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และยังเป็นการป้องกันการเสียหายที่รุนแรงต่อเครื่องจักรในอนาคตซึ่งนำไปสู่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมที่สูงขึ้น รวมไปถึงเพิ่มสมรรถนะของเครื่องจักรกลการผลิตให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

1.2 วัตถุประสงค์โครงงาน

1.2.1 เพื่อจัดทำคู่มือแผนการดูแลรักษาเครื่องกัด Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C

1.2.2 นำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรกลการผลิตรุ่นอื่นๆ ได้ต่อไป

1.3. ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ออกแบบตารางการตรวจสอบดูแลรักษาเครื่องกัด Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C

1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงวิธีการขั้นตอนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4.2 ทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และเป็นการป้องกันการเสียหายที่รุนแรงที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักร รวมไปถึงลดค่าใช้จ่ายที่สูงในการซ่อมบำรุงรักษา

1.4.3 เพิ่มสมรรถนะของเครื่องจักรกลการผลิตให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คู่มือแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิต คือเอกสารที่ใช้ในการอธิบายวิธีการบำรุงรักษาและดูแลรักษาเครื่องจักรกลที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยจะเน้นไปที่การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลเพื่อให้มีความเสถียรและคงทนในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการตรวจเช็คระบบเครื่อง การบำรุงรักษาเครื่องจักรกล การแก้ไขปัญหา เทคนิคการดูแลเครื่องจักรกลให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรกลการผลิต และลดความเสียหายในการผลิตลงได้ ซึ่งในการศึกษานี้ได้มีขอบเขตในการศึกษาเครื่องจักรกลการผลิตเครื่องกัด Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C

2.1 ความหมายของการดูแลรักษาเครื่องจักร

การดูแลรักษาเครื่องจักรคือการดำเนินการมีเป้าหมายเพื่อรักษาสภาพและสมรรถนะของเครื่องจักรให้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง โดยประกอบไปด้วยการตรวจเช็ค ซ่อมแซม และทำความสะอาดเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องจักรและลดการเสียหายจากการใช้งานอย่างมากมายที่อาจเกิดขึ้นได้

การบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมามีคุณภาพดีและเป็นไปตามมาตรฐาน นอกจากนี้การบำรุงรักษาเครื่องจักรยังช่วยลดความเสียหายจากการหยุดเครื่องจักรในระหว่างการผลิตและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานและลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและแทนอะไหล่ในระยะยาว ดังนั้นการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและควรทำอย่างสม่ำเสมอเพื่อความปลอดภัยและเพื่อให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

2.2 จุดมุ่งหมายของการดูแลรักษาเครื่องจักรกลการผลิต

จุดมุ่งหมายหลักของการบำรุงรักษาเครื่องจักร คือ เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและนานที่สุด โดยลดความเสียหายจากการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีจุดมุ่งหมายเพิ่มเติมอีก เช่น

- ประหยัดค่าใช้จ่าย : การบำรุงรักษาเครื่องจักรจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องจักรใหม่หรือซ่อมแซมเครื่องจักร

- เพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องจักร : การบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นการลดความเสียหายจากการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร ทำให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้นานขึ้น
- เพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน : การบำรุงรักษาเครื่องจักรสามารถปรับปรุงเครื่องจักรให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมามีคุณภาพสูงขึ้น
- ป้องกันอุบัติเหตุ : การบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ ลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุในการใช้งานเครื่องจักร

2.3 ประเภทของการดูแลรักษาเครื่องจักรกลการผลิต

การดูแลรักษาเครื่องจักรเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากในการผลิต เพราะเครื่องจักรที่มีการดูแลรักษาอย่างเหมาะสมจะมีประสิทธิภาพการทำงานสูง และมีอายุการใช้งานนานขึ้น โดยการดูแลรักษาเครื่องจักรกลการผลิตนั้นสามารถ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ดังต่อไปนี้

2.3.1 การบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีการชำรุดหรือเสียหายเกิดขึ้นแล้ว (Breakdown Maintenance) โดยการซ่อมบำรุงนี้จะทำเพื่อให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ทำงานได้ในสภาพปกติอีกครั้ง โดยทั่วไปแล้วการซ่อมบำรุงแบบ Breakdown maintenance จะมีลักษณะเป็นการแก้ปัญหาทันทีหลังจากเกิดการชำรุด โดยไม่ได้มีการตรวจเช็คและดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอก่อนเหตุการณ์เกิดขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการหยุดการผลิตนานขึ้นและเสียโอกาสในการผลิตและขาดทุนในการซ่อมและบำรุงเครื่องจักรในภายหลังได้ด้วย เช่น เมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดหรือเสียหาย โดยเฉพาะเครื่องจักรที่มีการใช้งานอย่างต่อเนื่อง เช่น เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อเครื่องจักรมีการชำรุดทำให้เกิดความเสียหายในการผลิต โดยเจ้าหน้าที่จะต้องเข้าไปทำการซ่อมบำรุงทันทีเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้ต่อไป ซึ่งการซ่อมบำรุงแบบ Breakdown maintenance จะต้องมีการประเมินความเสี่ยงและการวางแผนการซ่อมบำรุงอย่างรอบคอบเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดการชำรุดในอนาคต อย่างไรก็ตาม การใช้งานแบบ Breakdown maintenance มีข้อเสียคือจะมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วนสูงขึ้นเนื่องจากต้องแก้ไขปัญหาทันทีโดยไม่ได้ดำเนินการก่อนหน้านี้ให้เหมาะสมและเป็นไปตามแผนการซ่อมบำรุงที่คำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเกิดความเสียหายของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในอนาคต

2.3.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือการซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์หรือสิ่งของที่มีการใช้งานอย่างต่อเนื่อง โดยทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานในระยะยาว โดยการดูแลรักษาแบบ Preventive maintenance จะเป็นการทำการตรวจสอบเครื่องจักรเป็นประจำ เช่น การทำความสะอาด การตรวจสอบและเปลี่ยนอะไหล่ที่มีอายุการใช้งานเกินกว่าที่กำหนด การตรวจสอบและปรับแต่งอุปกรณ์หรือเครื่องจักรให้ทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดความเสียหายและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องจักร การดูแลรักษาแบบ Preventive maintenance เป็นการดูแลรักษาที่มีต้นทุนต่ำกว่าการดูแลแบบ Breakdown maintenance เนื่องจากจะมีการตรวจสอบและประเมินความเสี่ยงอย่างต่อเนื่องและจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดการชำรุดในอนาคต ยกตัวอย่าง เช่น

- การทำความสะอาดเครื่องจักร: การทำความสะอาดเครื่องจักรเป็นการซ่อมบำรุงแบบพื้นฐานที่ต้องทำเป็นประจำ เพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งสกปรก ฝุ่น หรือน้ำมันที่รั่วไหลภายในเครื่องจักร ซึ่งอาจทำให้เกิดการเสียหายและลดอายุการใช้งานของเครื่องจักร
- การตรวจสอบและเปลี่ยนอะไหล่: การตรวจสอบและเปลี่ยนอะไหล่ที่มีอายุการใช้งานเกินกว่าที่กำหนด เช่น การเปลี่ยนถ่านไฟฟ้า การเปลี่ยนสายพาน การเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง ซึ่งจะช่วยให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดการชำรุด
- การปรับแต่งเครื่องจักร: การตรวจสอบและปรับแต่งเครื่องจักรให้ทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การตรวจสอบและปรับแต่งระบบการทำงานของเครื่องจักร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น และลดความเสียหายจากการชำรุด
- การสำรวจและบำรุงรักษาเครื่องจักรในช่วงที่ไม่ได้ใช้งาน: การสำรวจและบำรุงรักษาเครื่องจักรในช่วงที่ไม่ได้ใช้งาน เพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งสกปรก

2.3.3 การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) เป็นกลยุทธ์ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลและเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เพื่อทำนายและป้องกันการชำรุดของเครื่องจักรกลก่อนที่จะเกิดขึ้น โดยการใช้เทคนิควิเคราะห์ข้อมูลและ

อัลกอริทึมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร และทำนายการชำรุดของเครื่องจักรในอนาคต การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์สามารถช่วยลดความเสียหายและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้ เนื่องจากสามารถทำนายได้ล่วงหน้าถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักร และเตรียมการสำหรับการซ่อมบำรุงล่วงหน้า นอกจากนี้ยังช่วยลดเวลาหยุดเครื่องจักรเนื่องจากการชำรุดและการซ่อมบำรุงที่ไม่คาดคิด และทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพสูงสุด การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบและต้องใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น

- การใช้เซ็นเซอร์เพื่อวัดแรงดัน อุณหภูมิ และอื่นๆ เพื่อตรวจสอบสภาพของเครื่องจักร หากมีค่าที่เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เครื่องจักรจะถูกส่งต่อไปยังช่างเพื่อทำการซ่อมแซมก่อนที่จะเกิดความเสียหายและหยุดการทำงาน
- การใช้ Machine Learning เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องจักร เช่น จำนวนครั้งที่เครื่องจักรเคลื่อนที่ ความถี่ที่ใช้งาน แรงดัน อุณหภูมิ และข้อมูลอื่นๆ เพื่อทำนายเวลาที่เครื่องจักรจะเสียหาย และแนะนำวิธีการบำรุงรักษาที่เหมาะสม

2.3.4 การบำรุงรักษาแบบก่อนเกิดเสียหาย (Proactive maintenance) คือการดำเนินการบำรุงรักษาและดูแลรักษาระบบหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเริ่มต้นจากการวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ก่อนที่จะเกิดปัญหา โดยการปฏิบัติตามแนวคิดของ Proactive maintenance จะช่วยให้สามารถลดการเสียหายและชำรุดของอุปกรณ์ลงได้ ลดความเสี่ยงของการหยุดเครื่องจักร ลดความเสียหายในการผลิต และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานอุปกรณ์ได้อีกด้วย

- ตรวจสอบเครื่องจักรอยู่เสมอ: การตรวจสอบเครื่องจักรอยู่เสมอเป็นเรื่องสำคัญในการดูแลรักษาล่วงหน้า เพราะจะช่วยให้สามารถตรวจพบปัญหาเล็กๆ และแก้ไขก่อนที่จะเกิดความเสียหายเพิ่มขึ้นได้
- รักษาความสะอาดของเครื่องจักร: การรักษาความสะอาดของเครื่องจักรจะช่วยลดการสะสมของฝุ่นและสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรได้
- การเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุด: การเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุดหรือซ่อมแซมเครื่องจักรทันทีเมื่อมีสัญญาณแจ้งเตือน เช่น เสียงเกิดเสียงดัง หรือแสงไฟกระพริบ จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรเพิ่มเติมได้

2.4 ปัจจัยในการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลการผลิต

การชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลการผลิตนั้นสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยทางด้านผู้ใช้งานและปัจจัยทางด้นเครื่องจักร โดยสามารถอธิบายปัจจัยหลักที่เกิดขึ้นได้ดังต่อไปนี้

- การใช้งานอย่างไม่ถูกต้อง : การใช้งานเครื่องจักรโดยไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือการใช้งานโดยไม่คำนึงถึงการดูแลรักษาอาจทำให้เครื่องจักรเสียหายได้ง่ายขึ้น
- สภาพแวดล้อม : สภาพแวดล้อมอาจมีผลต่อการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร เช่น อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ความชื้นสูง ฝุ่นละออง การสั่นสะเทือน ฯลฯ
- ความเสียหายจากการใช้งาน : การใช้งานเครื่องจักรเป็นเวลานาน หรือการทำงานในเวลาเป็นระยะเวลายาวนาน อาจทำให้เกิดการสึกหรอแตกต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อการเสียหายของเครื่องจักรได้
- ชิ้นส่วนที่สึกหรอแตก : การใช้งานเครื่องจักรเป็นเวลานาน หรือการใช้งานโดยไม่ถูกต้อง อาจทำให้ชิ้นส่วนของเครื่องจักรเสียหรือแตก ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วน
- สภาพความเป็นอยู่ของเครื่องจักร: การเก็บรักษาเครื่องจักรโดยไม่เหมาะสม หรือการใช้งานเครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานมาก

2.5 เครื่องกัด (Milling Machine)

รูปที่ 2.1 เครื่องกัด Milling Machine [1]

เครื่องกัด (Milling Machine) เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการกัดชิ้นงานแบบ 3 มิติ โดยใช้เครื่องมือหรือมีดที่ติดตั้งอยู่บนสปินเดิลหมุนเพื่อกัดชิ้นงาน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการตัดชิ้นงานออกจากวัสดุ โดยเครื่องกัดสามารถกัดชิ้นงานจากวัสดุอย่างหลากหลาย เช่น โลหะ ไม้ พลาสติก หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีความแข็งแรงพอเหมาะกับการใช้กับเครื่องกัด การใช้เครื่องกัดนั้นมีความสำคัญมากในการผลิตชิ้นงานในอุตสาหกรรม โดยสามารถใช้กับการผลิตชิ้นงานต่าง ๆ เช่น ชิ้นงานสำหรับเครื่องจักร ชิ้นงานสำหรับอุตสาหกรรมการบรรจุภัณฑ์ และชิ้นงานสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง นอกจากนี้ยังสามารถใช้กับงานด้านการตัดและการขัดเพื่อเตรียมการเชื่อมต่อชิ้นงานได้ด้วย เครื่องกัด (Milling machine) ได้ถูกแบ่งประเภทหลักๆด้านการทำงานได้ดังต่อไปนี้

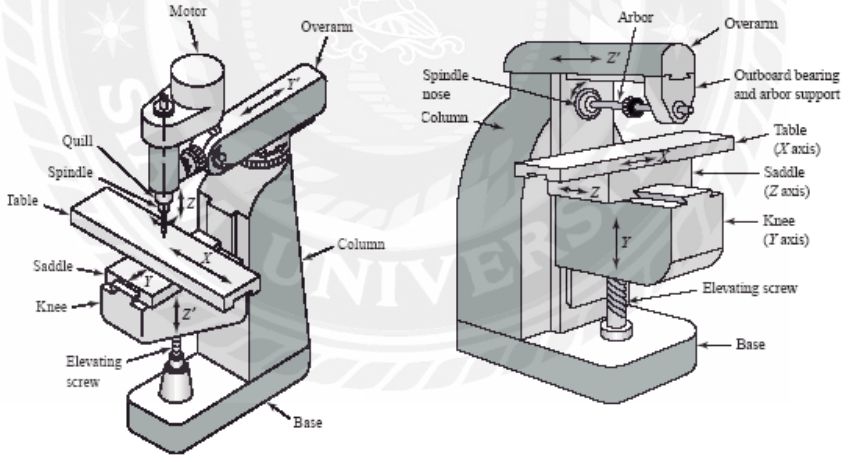
รูปที่ 2.2 ประเภทของเครื่องกัด [2]

- Horizontal milling machine: เครื่องกัดแนวนอน ใช้สำหรับกัดงานบนแกนแนวนอน โดยเครื่องจะมีสไลด์สำหรับเคลื่อนย้ายตัวชุดกัด ซึ่งทำงานได้ทั้งแกน X, Y, Z
- Vertical milling machine: เครื่องกัดแนวตั้ง ใช้สำหรับกัดงานบนแกนแนวตั้ง โดยเครื่องจะมีสไลด์สำหรับเคลื่อนย้ายตัวชุดกัด ซึ่งทำงานได้ทั้งแกน X, Y, Z
- Universal milling machine: เครื่องกัดแบบยูนิเวอร์แซล สามารถกัดงานบนแกนแนวตั้งและแนวนอนได้ โดยมีสไลด์สำหรับเคลื่อนย้ายตัวชุดกัดที่สามารถหมุนได้รอบแกนอื่นๆ เพื่อเปลี่ยนสถานการณ์กัดงาน

2.5.1 ลักษณะงานที่สามารถทำได้บนเครื่องกัด เครื่องกัดเป็นเครื่องจักรที่ใช้เครื่องมือทางกลเพื่อกัดขัดเนื้อวัสดุ เพื่อสร้างชิ้นงานตามแบบแผนที่กำหนด งานที่สามารถทำได้บนเครื่องกัดสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทดังนี้

- กัดผิวราบ
- กัดหลายเหลี่ยม (มุมแหลม, มุมป้าน, มุมฉาก, ผิวเว้า, ผิวนูน)
- เจาะรู คว้าน
- กัดขึ้นรูป
- กัดร่องชนิดต่างๆ
- กัดเฟือง เฟืองตรง เฟืองเฉียง เฟืองดอกจอก เฟืองโซ่ ฯลฯ
- กัดเกลียวเฟืองนอน และเฟืองสะพานและขีดสเกลบรรทัดอย่างละเอียด ฯลฯ
- กัด Spiral, Cam, ลูกเบี้ยว ฯลฯ

2.5.2 ส่วนประกอบของเครื่องกัด



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของเครื่องกัด

- Spindle: เป็นตัวขับเครื่องกัด ทำหน้าที่หมุนกับตัวชุดกัดเพื่อกัดงาน
- Arbor: เป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่าง spindle และตัวชุดกัด เพื่อส่งกำลังขับและหมุนชุดกัด
- Cutter: ตัวชุดกัด เป็นส่วนที่ใช้สำหรับกัดงาน เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะรูปร่างและขนาดต่างๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานและประเภทของเครื่องกัด

- Knee: ส่วนที่ใช้สำหรับเชื่อมโต๊ะกัดและสไลด์เคลื่อนย้ายตัวชุดกัด สามารถเคลื่อนที่ได้บนตัวเครื่องไปมาในแกน Z เพื่อปรับระดับความสูงของชุดกัด
- Table: โต๊ะกัดที่ใช้สำหรับวางงานที่จะกัด สามารถเคลื่อนที่ได้ในแกน X และ Y โดยมีตำแหน่งที่ติดตั้งตัวชุดกัดและตัวอุปกรณ์เสริมต่างๆ เช่น vise, rotary table เป็นต้น
- Saddle: ส่วนที่รองรับโต๊ะกัดและสามารถเคลื่อนที่ได้บนตัวเครื่องในแกน Y
- Column: เสาสำหรับยึดส่วนอื่นๆของเครื่อง และใช้สำหรับเดินเส้นตัดของเครื่องกัด
- Drawbar: ส่วนที่ใช้สำหรับล็อกตัวชุดกัดลงบน spindle เพื่อให้ชุดกัดไม่หลุดออกจาก spindle
- Coolant system: ระบบน้ำหล่อเย็น

2.5.3 ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานด้วยเครื่องกัด

การใช้งานเครื่องกัด (milling machine) ต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยเพื่อป้องกันอันตรายและการบาดเจ็บ โดยมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความปลอดภัยในการใช้งาน เช่น

- ต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันการบาดเจ็บ เช่น แว่นตากันฝุ่น หูฟังป้องกันเสียงดัง ถุงมือ เป็นต้น
- ต้องเช็คสภาพเครื่องกัด ก่อนการใช้งาน ให้มั่นใจว่าทุกส่วนประกอบยังคงแข็งแรง และไม่มีส่วนที่ขาดหายไป
- ต้องตรวจสอบการติดตั้งตัวชุดกัดและอุปกรณ์เสริมว่าถูกติดตั้งแน่นถูกต้องและถูกตั้งค่าให้ตรงตามมาตรฐาน
- ต้องเลือกใช้ชุดกัดที่เหมาะสมกับงานที่ต้องการ ไม่ใช้ชุดกัดที่ขนาดเล็กเกินไปหรือใหญ่เกินไป
- ต้องระมัดระวังในการใช้ชุดกัดในระหว่างการเปลี่ยนชุดกัด ไม่ให้มือโดนชุดกัดหรือส่วนอื่นๆของเครื่องกัด
- ต้องปิดเครื่องกัดก่อนการเปลี่ยนชุดกัดหรืออุปกรณ์เสริม

- ต้องระมัดระวังไม่ให้ผู้ใช้งานที่ไม่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเข้าใกล้เครื่องกัด หรือควรมีคนคอยดูแลในการใช้งาน

2.5.4 จุดหล่อลื่น (Lubrication Point) ของเครื่องกัด

จุดหล่อลื่น (Lubrication Point) ของเครื่องกัด (Milling Machine) เป็นจุดที่ต้องให้ความสำคัญในการดูแลบำรุงรักษา เนื่องจากจุดหล่อลื่นจะช่วยลดแรงเสียดทานในส่วนต่างๆ ของเครื่อง และช่วยให้การทำงานของเครื่องกัดเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพสูงสุด การดูแลบำรุงรักษาจุดหล่อลื่นของเครื่องกัดจำเป็นต้องใช้น้ำมันหล่อลื่นที่เหมาะสมกับชนิดของเครื่องกัด และต้องทำการใช้น้ำมันหล่อลื่นอย่างสม่ำเสมอ โดยตรวจสอบจุดหล่อลื่นและเติมน้ำมันหล่อลื่นให้เพียงพอตามความเหมาะสมและสามารถเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นที่เหมาะสมกับชนิดของเครื่องกัดได้ นอกจากนี้ยังควรตรวจสอบสภาพจุดหล่อลื่นอย่างสม่ำเสมอและทำการทดสอบการทำงานของเครื่องกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักรเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเภทของน้ำมันหล่อลื่นรางเลื่อนเครื่องจักรสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทดังนี้

- น้ำมันแร่ (Mineral Oil) - เป็นน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในเครื่องจักร มีคุณสมบัติเป็นน้ำมันชนิดเดียวกับน้ำมันเครื่อง เหมาะสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรมแบบทั่วไป
- น้ำมันสังเคราะห์ (Synthetic Oil) - เป็นน้ำมันหล่อลื่นที่ผลิตจากวัตถุดิบเคมีเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ดีกว่าน้ำมันแบบแร่ธาตุ เช่น ความแข็งแรง เมื่อเทียบกับอุณหภูมิสูง ความสม่ำเสมอของการลื่นไหล และการป้องกันการสกปรก ใช้สำหรับการใช้งานในเครื่องจักรที่ต้องการความแม่นยำและความเร็วสูง
- น้ำมันหล่อลื่นกึ่งสังเคราะห์ (Semi-Synthetic Oil) - เป็นการผสมระหว่างน้ำมันแบบแร่ธาตุและน้ำมันสังเคราะห์ เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่คุ้มค่าที่สุดของทั้งสองชนิดของน้ำมัน ใช้สำหรับการใช้งานในเครื่องจักรที่ต้องการความแม่นยำและความเร็วสูง

โดยเครื่อง เครื่องกัด Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C ได้ใช้น้ำมันหล่อลื่นแบบ น้ำมันสังเคราะห์ (Synthetic Oil) เบอร์ความหนืด 15W-40

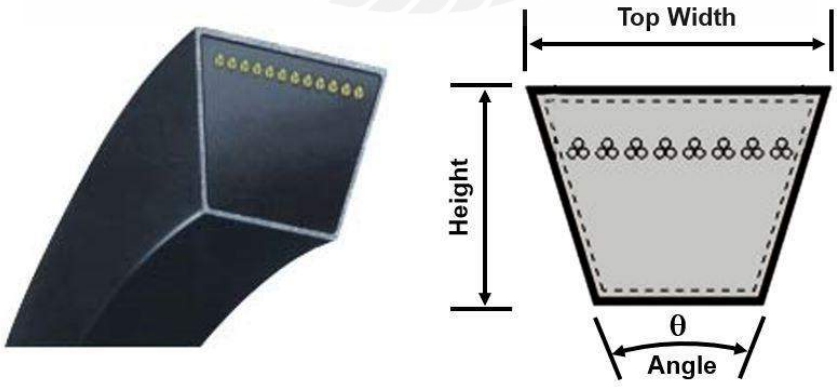
2.5.5 สารหล่อเย็นการตัดกลึง Metal Cutting Fluid

Metal Cutting Fluid เป็นสารที่ใช้ในการระบายความร้อนและลดแรงเสียดทานของเครื่องกัด (Milling machine) ในการทำงาน ซึ่งสารหล่อเย็นชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือน้ำมันหล่อเย็น (Cutting fluid) ซึ่งมีหลายชนิดและสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับงานที่จะทำ สารหล่อเย็นที่ถูกใช้งานบ่อยคือ น้ำมันหล่อเย็นชนิดน้ำ (Water-soluble oil) และน้ำมันหล่อเย็นชนิดน้ำแร่ (Mineral oil) ซึ่ง Metal cutting fluid เป็นสารหล่อเย็นที่ถูกพัฒนามาเพื่อใช้ในการประกอบเครื่องจักรและในการกัดโลหะ เนื่องจากโลหะมีความแข็งแรงและหนืด การกัดโลหะจึงต้องใช้สารหล่อเย็นที่มีความเข้มข้นและสามารถทนต่อการกัดได้ดี เมื่อเทียบกับสารหล่อเย็นชนิดอื่น ๆ ทำให้สามารถลดแรงเสียดทานและอัตราการสกปรกของเครื่องจักรได้มากขึ้น

การใช้สารหล่อเย็นในการทำงานควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องกัดและปฏิบัติตามหลักการปลอดภัยที่เหมาะสม เช่น การใส่สารหล่อเย็นให้เพียงพอและไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด การตรวจสอบระดับสารหล่อเย็นและการเติมสารหล่อเย็นเพิ่มเมื่อจำเป็น และการตรวจสอบความสะอาดของสารหล่อเย็นเพื่อป้องกันการสะสมของเศษซากชิ้นงาน

2.5.6 สายพานเครื่องกัด

สายพานเครื่องกัดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการส่งกำลังจากมอเตอร์ไปยังเครื่องกัด เพื่อให้เครื่องกัดสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพสายพานเครื่องกัดมีลักษณะเป็นสายยาว ๆ ที่อยู่ระหว่างเครื่องยนต์กับเครื่องกัด มีหลายประเภท แต่สายพานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในเครื่องกัดปัจจุบันคือสายพานรูปสี่เหลี่ยมหนาแน่น (V-belt) และสายพานรูปไข่ (Timing belt) โดยมีลักษณะดังนี้



รูปที่ 2.4 สายพาน V-blet

สายพาน V-belt มีลักษณะเป็นสายพานที่มีพื้นที่สัมผัสกับวงน้อยของห่วงล้อที่มีรูปร่างเป็น V ช่วยให้สายพานสามารถส่งกำลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้งานได้ในเครื่องกัดที่มีการเปลี่ยนความเร็วได้

รูปที่ 2.5 สายพาน Timing belt

สายพาน Timing belt มีลักษณะเป็นสายพานที่มีฟันเชื่อมต่อกันเพื่อให้สายพานสามารถส่งกำลังได้อย่างแม่นยำ และใช้งานได้ในเครื่องกัดที่ต้องการความแม่นยำในการส่งกำลัง แต่ไม่สามารถเปลี่ยนความเร็วได้ง่ายเหมือนกับสายพาน V-belt

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

รูปที่ 3.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

จากการศึกษาพบว่าในปัจจุบันเครื่องจักรกลการผลิต ภายในโรงงานปฏิบัติงานวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ถูกใช้งานทางด้านจักรกลการผลิตมาเป็นเวลานาน ผู้จัดทำจึงได้เห็นถึงปัญหาด้านการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จึงได้ออกแบบจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิตขึ้น เพื่อช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากการสึกหรอก่อนเวลา

รูปที่ 3.2 เครื่องจักรกลการผลิตภายในโรงงานปฏิบัติงานวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม

รูปที่ 3.3 เครื่องกัด Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C

รูปที่ 3.4 Machine Plate ของเครื่อง Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C

โดยในการศึกษานี้จะทำการออกแบบจัดทำคู่มือการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิต ของเครื่องออกแบบจัดทำคู่มือการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องกัด

Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่มีการใช้งานสูงในภายในโรงงานปฏิบัติงานวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม

ตรวจสอบรายละเอียดของเครื่องจักรกลการผลิตโดยการ ตรวจสอบจาก Machine Plate ของเครื่อง Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C โดยเครื่องกัดเครื่องนี้เป็นเครื่องกัด ประเภท Vertical-Horizontal Turret Milling Machine โดยเป็นเครื่องจักรกลการผลิตที่ใช้งานเป็นหลักในโรงงานปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล ซึ่งเป็นเครื่องกัดที่มีความสามารถในการตัดเฉือนเนื้อวัสดุได้อย่างละเอียด และแม่นยำโดยสามารถกัดชิ้นงานได้ในแนวแกน X Y Z และแนวแกน -X -Y -Z

รูปที่ 3.5 ตู้ไฟฟ้าจ่ายกระแสเข้าเครื่องจักร

ตรวจสอบความเรียบร้อยและความสะอาดของตู้จ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจักร โดยตรวจสอบความสมบูรณ์ของ คัตเอาต์ไฟฟ้า และความสมบูรณ์ของสายไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับเครื่องจักร

สัญญาณไฟสีแดงแสดงถึงกระแสไฟเข้าภายในเครื่องจักร และตรวจสอบสวิตช์กดควบคุม ON/OFF สวิตช์บิดเปิดปิด สวิตช์ตั้งความเร็วรอบ LOW/HIGH ปุ่มการทำงาน AUTO สวิตช์บิดควบคุมการทำงานปั๊มน้ำหล่อเย็น สวิตช์ควบคุมการเลื่อนโต๊ะกัดอัตโนมัติ บริเวณแผงควบคุมการทำงานของเครื่องจักร

รูปที่ 3.6 ไฟแสดงการทำงานของเครื่องจักร

รูปที่ 3.7 แผงควบคุมการทำงานของเครื่องจักร

ตรวจสอบความเรียบร้อยและความสะอาดของแผงวงจรตู้ควบคุมเครื่องจักร สภาพสายไฟที่เชื่อมต่อกับตู้ควบคุม และจุดเชื่อมต่อสายไฟต่างๆ

รูปที่ 3.8 ตู้ควบคุมเครื่องจักร

ตรวจสอบระบบไฟส่องสว่างของเครื่องจักร เพื่อใช้ส่องสว่างชิ้นงานขณะเดินเครื่องจักรเข้ากัดชิ้นงาน รวมไปถึงสภาพสายไฟและจุดเชื่อมต่อ

รูปที่ 3.9 ระบบไฟส่องสว่างชิ้นงาน

ตรวจสอบสายพาน V-belt ที่ใช้ในการทดรอบมอเตอร์ในการควบคุมการหมุนของดอกกัด โดยสามารถใช้ได้ทั้งการทดรอบที่อยู่ในระดับ LOW/HIGH

รูปที่ 3.10 ชุดมูเลย์ต่อสายพาน

ตรวจสอบชุดแกนหมุนปรับตั้งสเกลแนวแกน แนวแกน X ว่าสามารถทำงานได้ปกติหรือมีเศษโลหะตัดเข้าไปติด แก้ไขโดยการทำความสะอาดและหยอดน้ำมันหล่อลื่น

ตรวจสอบชุดตั้งความเร็วรอบการกัด หากพบการเข้ารอบยากให้ทำการตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นที่ชุดเฟืองภายในชุดตัวตั้งความเร็วรอบและ ตรวจสอบการทำงานของระบบ Automation ของเครื่องกัด เพื่อที่สามารถเดินเครื่องจักรกัดชิ้นงานโดยใช้ระบบอัตโนมัติ

รูปที่ 3.13 คันโยกขับเข้าระบบอัตโนมัติ

ตรวจสอบฐานรองน้ำยาหล่อเย็นด้านล่างของเครื่อง และทำความสะอาดนำชิ้นส่วนเศษโลหะออก เพื่อป้องกันอันตรายในการที่ชิ้นส่วนเศษโลหะอาจเข้าไปติดในระบบปั๊มน้ำหล่อเย็น

รูปที่ 3.14 ฐานรองน้ำหล่อเย็น

รูปที่ 3.15 แขนปรับระดับในแนวแกน Y และตัวหมุนปรับองศาหัวกัด

ตรวจสอบชุดแกนหมุนปรับตั้งสเกลแนวแกน แนวแกน Y และเสกลหมุนองศาตัวตั้งดอกกัด ว่าสามารถทำงานได้ปกติหรือมีเศษโลหะตัดกลึงเข้าไปติด แก้ไขโดยการทำความสะอาดและหยอดน้ำมันหล่อลื่น

รูปที่ 3.16 น้ำมันหล่อลื่น

ตรวจสอบเศษโลหะที่ติดตามจุดหมุนต่างๆ และดำเนินการทำความสะอาดและหยอดน้ำมันหล่อลื่นบริเวณจุดหมุน และทำการชโลมน้ำมันกันสนิมบนโต๊ะงานหลังจากปฏิบัติงานเสร็จ

บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

4.1 ผลการดำเนินการออกแบบคู่มือบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิต

จากการดำเนินการออกแบบคู่มือบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิต เครื่องกัด Milling machine รุ่น CLD-VHR-C สามารถออกแบบคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 อาการเครื่องจักรหยุดนิ่งสนิท

อาการเครื่องจักรหยุดนิ่งสนิท			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟ ว่ามีไฟเข้าหรือไม่	✓	-	- ในกรณีที่สายไฟมีสภาพเก่าแตก แนะนำให้เปลี่ยนสายไฟใหม่
- จุดเชื่อมต่อของสายไฟ ว่าหลวมหรือหลุด	✓	-	- หากจุดเชื่อมต่อหลวม ดำเนินการเข้าสายให้แน่น

ตารางที่ 4.2 อาการมือหมุน Slide แกน X Y Z

อาการมือหมุน Slide แกน X Y Z			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- ขาดการหล่อลื่น	✓	-	- หยอดน้ำมันหล่อลื่น
- มีเศษโลหะเข้าไปติดขัด	✓	-	- ทำความสะอาดเศษโลหะ

ตารางที่ 4.3 อาการมือปรับตั้งความเร็วรอบไม่เข้าที่

อาการมือปรับตั้งความเร็วรอบไม่เข้าที่			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- ขาดการหล่อลื่น	✓	-	- หยอดน้ำมันหล่อลื่น
- เฟืองปรับตั้งภายในชำรุด	-	✓	- ทำการติดตั้งชิ้นใหม่ทดแทน

ตารางที่ 4.4 อาการสายพานหย่อน

อาการสายพานหย่อน			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- หย่อน	✓	-	- แก้ไขโดยการปรับตัวตั้งสายพาน
- เสื่อม สภาพ แตก ฉีกขาด	-	✓	- เปลี่ยนสายพานใหม่ทดแทนสายพานเดิมที่ชำรุดเสียหาย

ตารางที่ 4.5 อาการน้ำยาหล่อเย็นไม่ทำงาน

อาการน้ำยาหล่อเย็นไม่ทำงาน			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- เศษโลหะอุดตันทางเข้าปั๊มน้ำหล่อเย็น	✓	-	- ทำความสะอาดกรองเศษโลหะ ก่อนทางเข้าปั๊มหล่อเย็น
- ไฟเข้าปั๊มหล่อเย็น	✓	-	- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าเข้าปั๊มหล่อเย็น
- ปั๊มน้ำหล่อเย็นเสีย	-	✓	- ทำการติดตั้งชิ้นใหม่ทดแทนเดิมที่ชำรุด

ตารางที่ 4.6 อาการตัวล็อคแกน X และ X' ไม่ทำงาน

อาการตัวล็อคแกน X และ X'			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- เกลียวขับภายในเสีย	-	✓	- ทำการติดตั้งชิ้นใหม่ทดแทนเดิมที่ชำรุด

ตารางที่ 4.7 อาการ Scale ปรับตั้งแนวจับฝืดหลวม

อาการ Scale ปรับตั้งแนวจับฝืดหลวม			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- การคลายตัวของตัวปรับตั้ง	-	✓	- ขันนัตตัวปรับตั้ง Scale

ตารางที่ 4.8 อาการปั๊มแรงดันน้ำมันหล่อลื่นไม่ทำงาน

อาการปั๊มแรงดันน้ำมันหล่อลื่นไม่ทำงาน			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- เศษโลหะอุดตันทางเข้าปั๊ม	✓	-	- ทำความสะอาดกรองเศษโลหะ ก่อนทางเข้าปั๊ม
- ไฟเข้าปั๊ม	✓	-	- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าเข้า
- ปั๊มเสีย	-	✓	- ทำการติดตั้งชิ้นใหม่ทดแทนเดิมที่ชำรุด

ตารางที่ 4.9 อาการแกน Slide หมุนกลับไม่ได้

อาการแกน Slide หมุนกลับไม่ได้			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- เศษโลหะเข้าไปติดบริเวณแกน Slide	✓	-	- ทำความสะอาดนำชิ้นส่วนโลหะติดขัดออก

ตารางที่ 4.10 อาการแกน Slide X Y Z ฝืดติดขัดไม่ทำงาน

อาการแกน Slide X Y Z ฝืดติดขัดไม่ทำงาน			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- เศษโลหะเข้าไปติดบริเวณแกน Slide	✓	-	- ทำความสะอาดนำชิ้นส่วนโลหะติดขัดออก
- ขาดการหล่อลื่น	✓	-	- หยอดน้ำมันหล่อลื่น

ตารางที่ 4.11 อาการน้ำมันหล่อลื่นรั่วซึม

อาการน้ำมันหล่อลื่นรั่วซึม			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- ใช้น้ำมันหล่อลื่นผิดประเภท	-	✓	- ทำการเปลี่ยนให้ถูกต้อง
- ท่อยางหมดอายุ	-	✓	- ทำการติดตั้งชิ้นใหม่ทดแทนเดิมที่ชำรุด

ตารางที่ 4.12 อาการตัวปรับระดับในแนวแกน Y +- ขึ้นลงไม่พร้อมกัน

อาการตัวปรับระดับในแนวแกน Y +- ขึ้นลงไม่พร้อมกัน			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- เศษโลหะเข้าไปติดบริเวณแกน Slide	✓	-	- ทำความสะอาดนำชิ้นส่วนโลหะติดขัดออก

ตารางที่ 4.13 อาการเสียงดังผิดปกติขณะเลื่อนแกน Slide

อาการเสียงดังผิดปกติขณะเลื่อนแกน Slide			
สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
	ซ่อม	เปลี่ยน	
- ชุดแกน Slide ขาดการหล่อลื่น	✓	-	- หยอดน้ำมันหล่อลื่น
- ชุดเฟืองบนล่างเกิดการชำรุด	-	✓	- ทำการติดตั้งชิ้นใหม่ทดแทนเดิมที่ชำรุด

ทั้งนี้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร สำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความสะอาดเครื่องจักรทุกครั้งหลังจากใช้งานเสร็จและเช็ดด้วยน้ำมันกันสนิม หากเป็นไปได้ควรดำเนินการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักรอย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง เพื่อความปลอดภัยของเครื่องจักรและผู้ใช้งาน การเคลื่อนย้ายเครื่องจักรนั้นต้องดำเนินการโดยผู้ชำนาญการเท่านั้น

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 สรุป

คู่มือแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลการผลิต Milling Machine CLD-VHR-C ที่ได้จัดทำขึ้นนั้นเป็นหนึ่งในคู่มือที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ในการตรวจหาสาเหตุความผิดปกติของเครื่องจักรกลการผลิตที่เกิดขึ้นได้ในระหว่างปฏิบัติงาน โดยนอกจากเป็นการบำรุงรักษาเครื่องจักรแล้วยังเป็นการทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่แข็งแรงพร้อมใช้งานและเป็นหนึ่งในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาที่พบ และนำไปสู่การซ่อมแซมได้ทันเวลา ก่อนที่จะเกิดการเสียหายใหญ่ของเครื่อง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เครื่องจักรไม่สามารถใช้งานได้ และค่าบำรุงรักษาที่สูง

ในส่วนของ ชิ้นงานที่ได้จากการผลิตของเครื่องจักร หากได้มีการปฏิบัติในการดูแลตรวจเช็ค จะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ ความละเอียดของ Scale ต่างๆมีความแม่นยำและเสถียรมากขึ้น ทำให้ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นมาเกิดการผิดพลาดจากเครื่องจักรที่ใช้ผลิตได้ลดลง

หากมีการดูแลรักษาอย่างเป็นระบบ จะเป็นอีกหนึ่งวิธีการที่ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ และยังเป็นการป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรในขณะปฏิบัติงานได้อีกทาง

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการที่บำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นควรได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และหากมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักร ต้องดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญ คู่มือที่ได้จัดทำขึ้นนี้เป็นแนวทางที่จัดทำโดยอ้างอิง เครื่องจักร Milling Machine รุ่น CLD-VHR-C หากนำไปใช้กับเครื่องจักรอื่นควรศึกษาคู่มือการใช้งานเครื่องจักรนั้นประกอบ

บรรณานุกรม

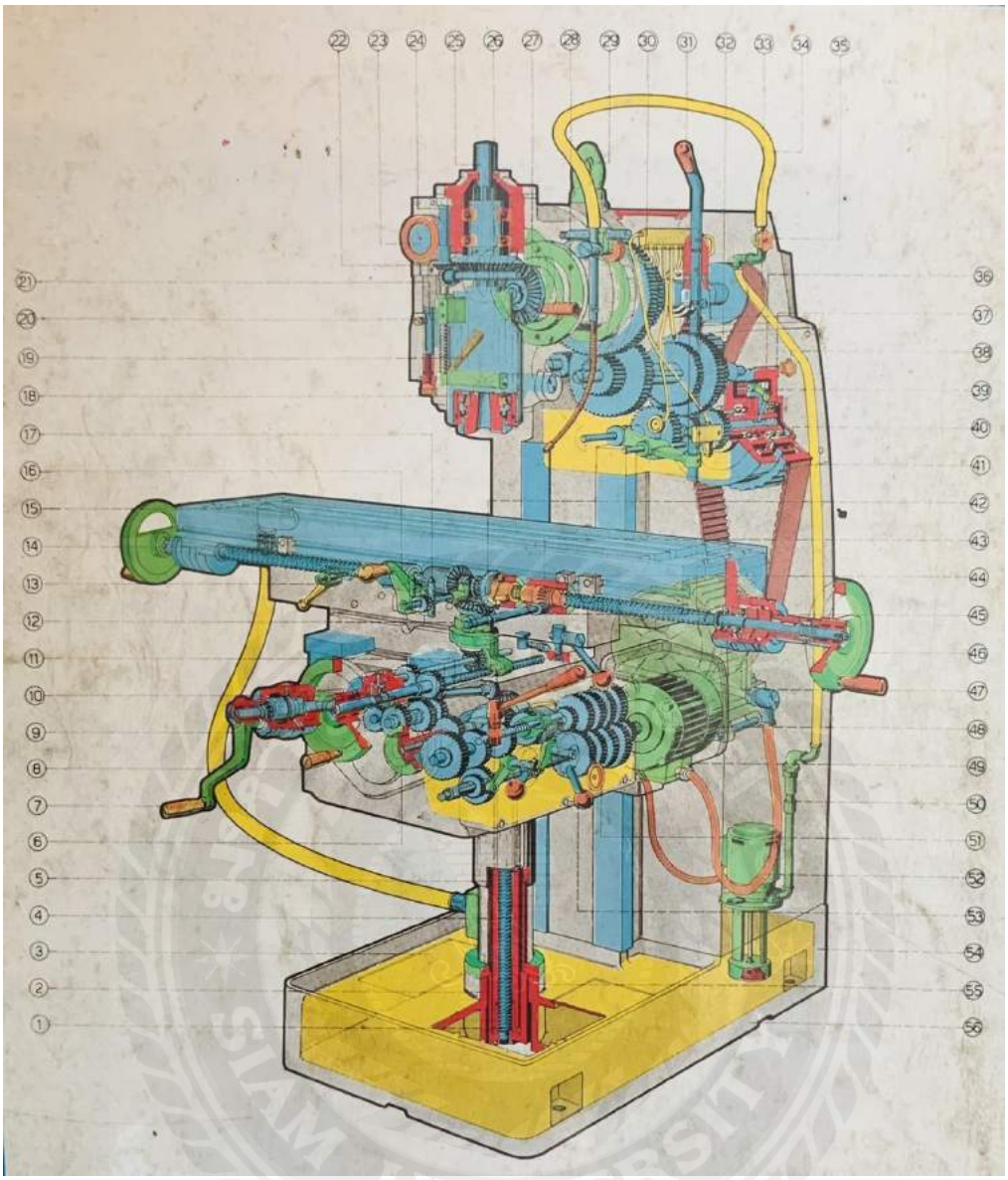
ไกรวิทย์ เศรษฐวิทย์. (2549). *การจัดการวิศวกรรมซ่อมบำรุงเชิงปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: เอ็มแอนด์อี.

โรเบิร์ต ปาเน็ตโต และ สมทวี จิรสุจริตธรรม. (2528). *ทฤษฎีปฏิบัติงานกัด*. กรุงเทพฯ: ดอนบอสโก การพิมพ์.

วินัย เวชวิทยาขลัง. (2555). *ระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงปฏิบัติ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เอ็มแอนด์อี.

ศุภชัย รมยานนท์ และ ฉวีวรรณ รมยานนท์. (2529). *ทฤษฎีงานเครื่องมือกลเบื้องต้น (BASIC MACHINE TOOLS) งานกัด*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภาคผนวก ก
รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร Milling Machine



รูปที่ ก. 1 ส่วนประกอบภายในเครื่อง Milling Machine

ภาคผนวก ข

ตารางการตรวจเช็คสาเหตุการชำรุดเบื้องต้นเพิ่มเติม

ตารางที่ ข.1 ตารางการตรวจเช็คสาเหตุการชำรุดเบื้องต้นเพิ่มเติม

ตารางการตรวจเช็คสาเหตุการชำรุดเบื้องต้นเพิ่มเติม				
ลำดับ	สาเหตุ	การแก้ไข		หมายเหตุ
		ซ่อม	เปลี่ยน	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

ประวัติผู้จัดทำ

รหัสนักศึกษา 6424120002

ชื่อ-นามสกุล นายธนบดี สินโพธิ์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ประวัติการศึกษา

ปริญญาโท : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) สาขา วิศวกรรมเครื่องกลและยานยนต์
บัณฑิตวิทยาลัยนานาชาติสิรินธร ไทย-เยอรมัน (TGGS)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปริญญาตรี : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขา วิศวกรรมขนถ่ายวัสดุ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ