

Design Chip Removal on The Lathe Platform
การออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง

Received	25 May 21
Reviewed	6 Jul 21
Revised	19 Jul 21
Accepted	21 Jul 21

Kanyarat Punpain

กันยารัตน์ พูลเพียร

Engineering Robotics and Automation Engineering, College of Innovative Technology and Engineering, Dhurakij Pundit University, Bangkok, Thailand

วิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย

*Corresponding Author, Tel. 0850200934, E-mail: kanyarat.pun@dpu.ac.th

*ผู้รับผิดชอบประสานงาน โทรศัพท์. 0850200934 อีเมล: kanyarat.pun@dpu.ac.th

Abstract

The most popular lathes are used in Thailand are the lean-to-center lathes. Which with the nature of the center lathe has a groove located below the vise. When turning the work piece chips will occur and fall into the grooves in the vise area. As a result, the following problems are 1. cause an accident while working 2. blocking work from the problems mentioned above. Therefore, the objective of the paper was to design a chip removal device for turning in front of the lathe. Installing a turning chip removal device in front of the lathe and working of the chip removal device in front of the lathe platform by applying the principles of pneumatics to help in the design of the chip removal device for turning the lathe. Which will be designed with the program SolidWorks, it can be concluded based on the objectives and assumptions that the turning chip removal kit reduces the risk of accidents. Helps to increase work efficiency. None chips left behind in the groove of the lathe and can reduce the working time by 46.7%.

Keywords: Lathe machine, Chip removal equipment, Turning scrap**บทคัดย่อ**

เครื่องกลึงที่ใช้งานอยู่ในประเทศไทยที่นิยมคือเครื่องกลึงแบบยันศูนย์ ซึ่งด้วยลักษณะของเครื่องกลึงแบบยันศูนย์จะมีร่องที่อยู่ด้านล่างปากกาจับชิ้นงาน เมื่อทำการกลึงชิ้นงาน จะเกิดเศษแล้วตกลงไปค้างในร่องบริเวณปากกาจับชิ้นงาน ส่งผลให้เกิดปัญหาที่ตามมาได้แก่ 1.ก่อให้เกิดอุบัติเหตุตอนปฏิบัติงาน 2.ขัดขวางการทำงาน จากปัญหาที่กล่าวข้างต้น จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง การติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง และการทำงานอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง โดยนำหลักการของนิวแมติกส์เข้ามาช่วยในการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง ซึ่งจะออกแบบด้วยโปรแกรมSolidWorks สามารถสรุปตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานได้ว่าชุดอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงทำให้อลดความเสี่ยงที่เกิดอุบัติเหตุได้ ช่วยเรื่องประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น ไม่มีเศษค้างอยู่บริเวณร่องแท่นกลึง และสามารถลดระยะเวลาในการทำงานได้ 46.7 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: เครื่องกลึง อุปกรณ์กำจัดเศษ เศษงานกลึง

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เครื่องกลึงในประเทศไทย มีการใช้งานอยู่หลายประเภทแต่เป็นที่นิยมในประเทศไทยคือ เครื่องกลึงประเภทยืนศูนย์ [1]



รูปที่ 1 เครื่องกลึงยืนศูนย์

ซึ่งเป็นเครื่องกลึงที่มีความเร็วรอบสูง ใช้กลึงงานได้หลายขนาดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง (งานขนาดไม่เกิน 40 เซนติเมตร) [1] นิยมใช้ในโรงกลึงไปจนถึงโรงงานขนาดใหญ่ ประกอบกับในปัจจุบันเครื่องกลึงมีราคาที่สูงมาก นักผู้ประกอบการสามารถหาซื้อเพื่อใช้ในการผลิตชิ้นงานได้ง่ายขึ้น แต่สถานประกอบการบางแห่งผู้ปฏิบัติงานหน้าเครื่องขาดความชำนาญการ ความพร้อมในการทำงานทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ รวมไปถึงการประมาทเลินเล่อก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ตามมาซึ่งความสูญเสีย ทั้งทางจิตใจ ทรัพย์สิน จนร้ายแรงสุดคือการเสียชีวิต [8]

จากกรณีศึกษา เครื่องกลึงที่ตั้งอยู่ในห้องปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ และผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้งานเครื่องจักร เมื่อทำการตรวจสอบหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุพบว่า นอกจากผู้ปฏิบัติงานที่เป็นสาเหตุหลักในการเกิดอุบัติเหตุ เครื่องจักรก็เป็นสาเหตุหลักอีกอย่างที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุเช่นเดียวกัน หรือสาเหตุมาจากทั้งคู่ เพราะฉะนั้นในเครื่องจักรจึงจำเป็นต้องติดอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยไว้ แต่ถึงอย่างนั้นก็ยังมีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ และหนึ่งในนั้นคือฐานรองใต้ปากกาจับชิ้นงาน เมื่อผู้ปฏิบัติงานทำงานกลึงชิ้นงาน เศษที่

หลุดออกมาจะกองรวมกันที่บริเวณฐานรองใต้ปากกาจับชิ้นงาน เมื่อมีปริมาณมากขึ้น ผู้ปฏิบัติงานมีความจำเป็นต้องกำจัดเศษเหล่านั้น โดยการเอื้อมมือจากหน้าเครื่องไปตัดเศษเหล่านั้นให้ตกลงไปยังจุดรองรับเศษที่ถูกต้อง ด้วยระยะเอื้อมที่ต้องผ่านส่วนของเครื่องจักรที่มีการหมุนและความประมาทของผู้ปฏิบัติงาน ที่ส่วนใหญ่จะไม่หยุดการทำงานของเครื่องจักรก่อนทำความสะอาด ทำให้ตอนเอื้อมอาจจะสัมผัสส่วนของเครื่องจักรที่ยังคงหมุนอยู่ จนเกิดอุบัติเหตุ นอกจากนี้เศษคงค้างบริเวณรอบแท่นกลึงก่อให้เกิดการชิงของน้ำมันหรือน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดสนิมบริเวณชิ้นส่วนเครื่องกลึง [7]

ดังนั้นจึงทำการออกแบบอุปกรณ์สำหรับกำจัดเศษงานกลึงที่ตกลงมาที่ฐานรองใต้ปากกาจับชิ้นงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ความปลอดภัยในการทำงาน 2.ความสะดวกในการปฏิบัติงาน 3.ช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องสละเวลาในการทำงานเพื่อไปกวาดเศษที่ตกบริเวณหน้าเครื่อง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง

1.2.2 จำลองการติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง ด้วยโปรแกรม SolidWorks

1.2.3 จำลองการทำงานอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง ด้วยโปรแกรม SolidWorks

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

การออกแบบและจำลองการติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงมีผลต่อการลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการกำจัดเศษงานกลึงและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ทำการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง จำลองการติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง ด้วยโปรแกรม SolidWorks และจำลองการทำงานอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง ด้วยโปรแกรม SolidWorks

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. อุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึง หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ปัดเศษงานกลึงที่จะตกลงมาบริเวณหน้าแท่นกลึง
2. หน้าแท่นกลึง หมายถึง บริเวณร่องใต้หัวจับชิ้นงานของเครื่องกลึง
3. เครื่องกลึง หมายถึง เครื่องกลึงประเภทยืนศูนย์ ยี่ห้อ GoodWay (เครื่องกลึงที่ใช้เป็นกรณีศึกษา)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 สามารถสร้างอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงจากการแบบอุปกรณ์ที่ได้จากงานวิจัย
- 1.6.2 ลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการกำจัดเศษหน้าแท่นกลึงให้เป็นศูนย์

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

2.1 เครื่องกลึงกรณีศึกษา

เครื่องกลึงที่ใช้ในงานวิจัย คือเครื่องกลึงยี่ห้อ GoodWay 400x1000 ขนาด 6 ฟุต



รูปที่ 2 เครื่องกลึง ยี่ห้อ GoodWay

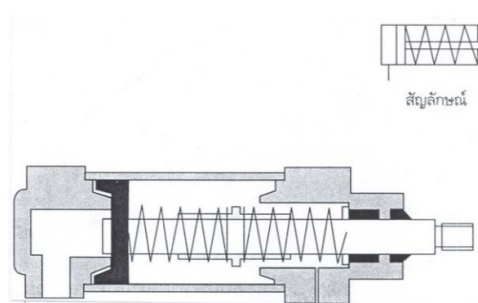
เครื่องกลึงที่ใช้ในงานวิจัยเป็นเครื่องกลึงที่ตั้งอยู่ที่ห้องปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ โดยเครื่องกลึง ซึ่งถูกใช้ประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการพื้นฐานวิศวกรรม การสร้างเครื่องจักรสำหรับงานวิจัย และการสร้างหุ่นยนต์ของสาขาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ



รูปที่ 3 จุดที่เศษงานกลึงค้างตกอยู่ (ฐานรองใต้ปากกาคับชิ้นงาน)

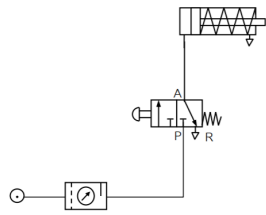
2.2 หลักการในการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น

หลักการที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น คือ หลักนิวแมติกส์ควบคุมกระบอกสูบทิศทางเดียว



รูปที่ 4 กระบอกสูบทิศทางเดียว

กระบอกสูบชนิดนี้จะมีรูลมเพียงรูเดียวใช้สำหรับให้ลมอัดเข้าเพื่อดันลูกสูบให้วิ่งออก และจังหวะถอยกลับจะกลับด้วยแรงของสปริง ดังนั้นสามารถอธิบายกระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียวได้ว่า เป็นอุปกรณ์ทำงานชนิดหนึ่งให้แรงในแนวเส้นตรงและทำงานทิศทางเดียวมันจะเป็นทิศทางให้ก้านสูบวิ่งออก ขณะที่ก้านสูบวิ่งออกมาดันให้สปริงภายในกระบอกสูบยุบตัวเมื่อสัญญาณลมที่ป้อนเข้ากระบอกสูบให้วิ่งออก สปริงที่ยุบตัวจะคลายตัวออกมาพร้อมกับดันให้ลูกสูบถอยกลับมาอยู่ในตำแหน่งเดิม [2] [10] ซึ่งมีลักษณะของวงจรดังในรูปที่ 5



รูปที่ 5 วงจรการควบคุมกระบอกสูบทางเดียว

2.3 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ การจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น

โปรแกรมที่นำมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์การจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น คือ โปรแกรม SolidWorks [3]



รูปที่ 6 สัญลักษณ์โปรแกรม SolidWorks

ซึ่งโปรแกรม SolidWorks ถูกนิยมนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องจักร และชิ้นส่วนเครื่องจักร โดยแบ่งเป็นสามส่วน ประกอบไปด้วย

1. การสร้างชิ้นงานเบื้องต้นหรือ Part ซึ่ง Part จะเป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่จะถูกนำมาประกอบรวมกัน กลายเป็นชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนขึ้น และถูกนำไปใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นมา

2. การประกอบชิ้นงานหรือ Assembly ชิ้นส่วนย่อย ๆ ที่ถูกเรียกว่า Part หลายชิ้นจะถูกนำมาประกอบเป็นชิ้นงานขึ้นเดียวกัน

3. การสร้างภาพเขียนแบบฉาย หรือ Drawing โปรแกรม SolidWorks จะมีความสามารถในการช่วยให้สามารถเขียนแบบภาพฉายได้ง่าย ซึ่งจะสัมพันธ์กับความถูกต้องของการออกแบบ Part และขั้นตอน Assembly ด้วย

2.4 การกำหนดแบบอุปกรณ์การจัดเศษงานกลึง หน้าแท่น

อุปกรณ์การจัดเศษงานกลึงจะประกอบด้วย

2.4.1. ลูกสูบ ทำหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนที่ของแปรง เพื่อกวาดทำความสะอาดเศษที่ตกอยู่บริเวณหน้าฐานแท่นกลึง โดยจะเคลื่อนไปด้านหน้าและย้อนกลับ เมื่อสิ้นสุดรางลูกสูบ

2.4.2. รางลูกสูบ ทำหน้าที่แสดงขอบเขตในการเคลื่อนที่ของลูกสูบที่จะสามารถเคลื่อนที่ได้ โดยในงานวิจัยได้มีการออกแบบรางลูกสูบให้ครอบคลุมพื้นที่หน้าฐานแท่นกลึงทั้งหมด

2.4.3. แปรงสำหรับกวาดทำความสะอาด ทำหน้าที่ในการกวาดเศษงานกลึงที่ตกอยู่บริเวณหน้าฐานแท่นกลึง ให้ตกลงไปยังจุดที่รองรับเศษงานกลึงที่ต้องการ

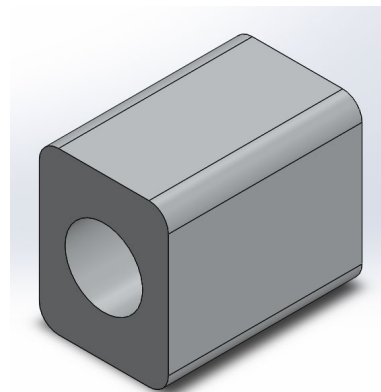
2.4.4. แกนลูกสูบ ทำหน้าที่รองรับการเคลื่อนที่ของลูกสูบ เพื่อให้ลูกสูบเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ

2.4.5. แผ่นติดตั้ง ทำหน้าที่ยึดอุปกรณ์การจัดเศษงานกลึงเข้ากับหน้าฐานแท่นกลึง [6]

3. ผลการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ได้จากการกำหนดแบบ

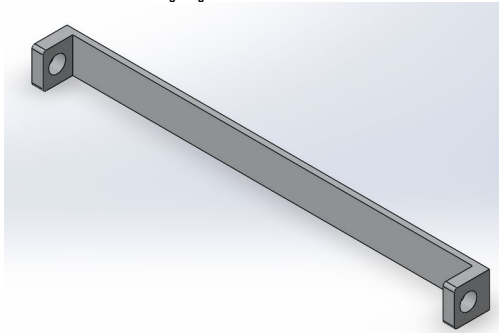
3.1.1 ลูกสูบ



รูปที่ 7 ลูกสูบ

ลูกสูบจากการออกแบบมีขนาด ความกว้าง 25 มิลลิเมตร ความสูง 25 มิลลิเมตร และความยาว 30 มิลลิเมตร

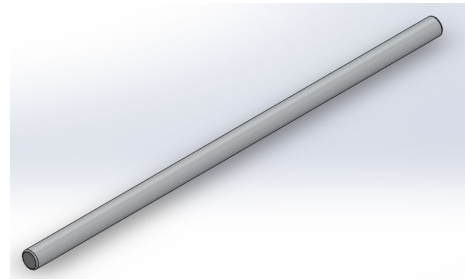
3.1.2 รางลูกสูบ



รูปที่ 8 รางลูกสูบ

รางลูกสูบจากการออกแบบมีขนาด ความกว้าง 25 มิลลิเมตร ความสูง 25 มิลลิเมตร และความยาว 300 มิลลิเมตร

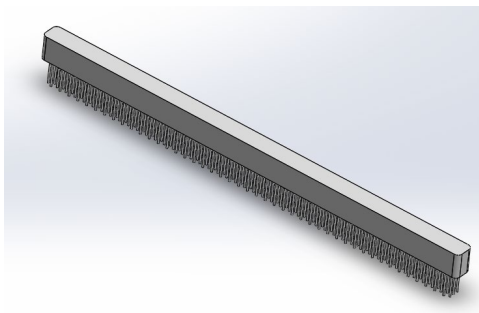
3.1.4 แกนลูกสูบ



รูปที่ 10 แกนลูกสูบ

แกนลูกสูบจากการออกแบบมีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร และความยาว 308 มิลลิเมตร รูเจาะตรงกลางแกนลูกสูบมีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 10 มิลลิเมตร

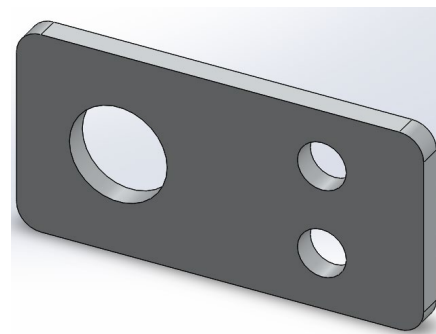
3.1.3 แปรงสำหรับกวาดทำความสะอาด



รูปที่ 9 แปรงปัดเศษ

แปรงปัดเศษจากการออกแบบมีขนาด ความกว้าง 12 มิลลิเมตร ความสูง 15 มิลลิเมตร และความยาว 271 มิลลิเมตร ส่วนของขนแปรงมีขนาด ความกว้าง 10 มิลลิเมตร ความสูง 15 มิลลิเมตร

3.1.5 แผ่นติดตั้ง

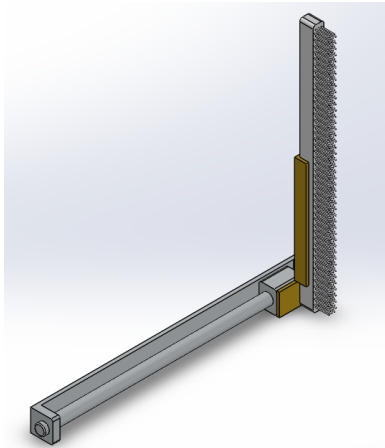


รูปที่ 11 แผ่นติดตั้ง

แผ่นติดตั้งจากการออกแบบมีขนาด ความกว้าง 50 มิลลิเมตร ความสูง 25 มิลลิเมตร และมีความหนา 3 มิลลิเมตร แผ่นติดตั้งจะมีการเจาะรูทั้งหมด 3 รู โดยที่ 2 รู ที่เรียงต่อกันในลักษณะแนวตั้งจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร รูเจาะทั้ง 2 รู ห่างจากกันโดยยึดจากจุด ศูนย์กลางของรูเจาะ 11 มิลลิเมตร รูเจาะสุดท้าย รูเจาะ ขนาดใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร จุดศูนย์กลาง ของรูเจาะห่างจากขนาด 12.5 มิลลิเมตร [4]

3.2 การประกอบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง

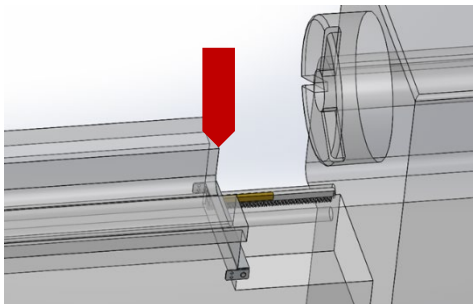
จากการจำลองนำชิ้นส่วนทุกชิ้นมาประกอบกัน จะได้อุปกรณ์ที่มีลักษณะที่แสดงในรูปที่ 12



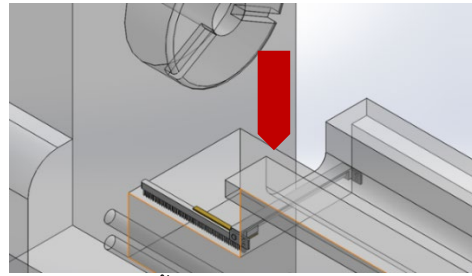
รูปที่ 12 อุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง

จากรูปที่ 12 อุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงมีลักษณะเป็นรูปตัวแอล [5] วิธีการติดตั้งโดยการนำส่วนของรางลูกสูบยึดติดกับแบบติดตั้งก่อน และนำแผ่นติดตั้งติดกับด้านข้างเครื่องจักรอีกที อุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงสามารถอธิบายหลักการการทำงานของอุปกรณ์ได้ดังนี้ การทำงานของอุปกรณ์เริ่มต้นจากลูกสูบที่ทำการติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์ทำหน้าที่เป็นตัวผลักดันการเคลื่อนที่ของแปรงขัดเศษ ทิศทางของการเคลื่อนที่ของแปรงจะเคลื่อนที่ตามแกนของลูกสูบที่ประกอบอยู่กับรางลูกสูบ

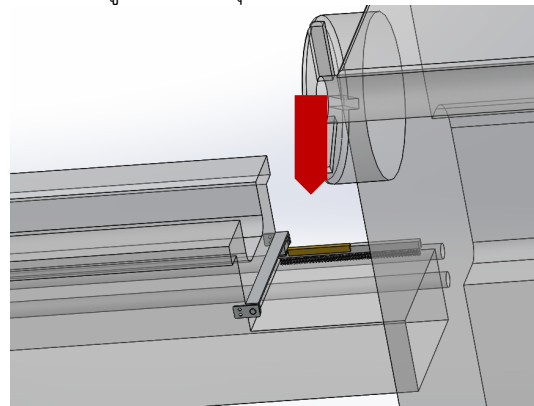
3.3 การนำอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงติดตั้งกับเครื่องกลึงด้วยโปรแกรม SolidWorks



(a) รูปการติดตั้งอุปกรณ์จากด้านหลังแท่นกลึง



(b) รูปการติดตั้งอุปกรณ์จากด้านหน้าแท่นกลึง



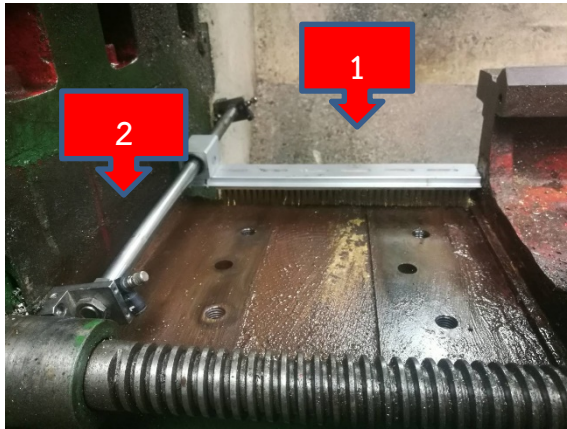
(c) รูปการติดตั้งอุปกรณ์จากมุมมองด้านบน

รูปที่ 13 แสดงเครื่องกลึงที่ติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงมุมมองต่าง ๆ

จากรูปที่ 13 แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงใจมมองต่าง ๆ จะแสดงให้เห็นว่าแปรงสำหรับกวาดทำความสะอาดเศษทำหน้าทีในการกวาดเศษงานกลึงที่ตกอยู่บริเวณหน้าฐานแท่นกลึง มีขนาดครอบคลุมพื้นที่ร่องหน้าแท่นกลึงทั้งหมด ดังนั้นจากลักษณะการทำงานของอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึง คือ เมื่อมีเศษงานกลึงที่เกิดจากการใช้งาน ตกลงบริเวณร่องหน้าแท่นกลึง ลูกสูบของอุปกรณ์จะทำงาน โดยการผลักให้แปรงสำหรับกวาดเศษเคลื่อนที่ไปตลอดทั้งร่องหน้าแท่นกลึงเพื่อกวาดเศษงานกลึงให้ตกลงไปยังจุดที่รองรับเศษงานกลึงที่ถูกตอง แล้วเคลื่อนที่กลับมายังจุดเริ่มต้นคือขอบร่องหน้าเครื่องกลึง ดังนั้นจะไม่มีโอกาสที่เศษงานกลึงจะยังคงค้างอยู่บริเวณร่องหน้าแท่นกลึงหลังจากอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงทำงาน

3.4 นำอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงติดตั้งบนเครื่องกลึงกรณีศึกษา

นำแบบที่ได้จากการออกแบบสร้างชิ้นงานจริงและติดตั้ง



รูปที่ 14 การติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง
ติดตั้งบนเครื่องกลึงกรณีศึกษา

จากรูปที่ 14 การติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงติดตั้งบนเครื่องกลึงกรณีศึกษา จุดที่ 1 แสดงถึงจุดที่แปรงปัดเศษ โดยที่แปรงปัดเศษจะเคลื่อนที่ในทิศทางแนวแกน Y จุดที่ 2 แกนลูกสูบจะเป็นตัวบังคับทิศทางการเคลื่อนที่ของแปรงปัดเศษ โดยอาศัยลูกสูบเป็นตัวผลักดัน [9]

หลังจากติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงได้มีการทดสอบการทำงาน โดยกำหนดให้มีการกลึงงานทรงกระบอก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร ยาว 100 มิลลิเมตร ที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที อัตราป้อน 1 มิลลิเมตร โดยลดจากชิ้นงานให้เหลือเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ผลการทดสอบการทำงานแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบเครื่องกลึงที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกับเครื่องกลึงที่ติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น

รายการ	ไม่ติดตั้งอุปกรณ์	ติดตั้งอุปกรณ์
การเกิดอุบัติเหตุ	- ผู้ปฏิบัติงานได้รับอุบัติเหตุจากเศษงานกลึงที่ผู้ปฏิบัติงานเอื้อมมือไปปัดเศษงานกลึง	-
เศษงานกลึงที่เหลือ	- เหลือเศษงานกลึงขนาดเล็กกอง	-

รายการ	ไม่ติดตั้งอุปกรณ์	ติดตั้งอุปกรณ์
	บริเวณร่องแท่นกลึง	
ระยะเวลาในการทำงาน	19.7 นาที	10.5 นาที

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปผลการทดสอบการทำงานได้ดังนี้ 1.เครื่องที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น ระหว่างทำงานจะเกิดอุบัติเหตุจากการเอื้อมมือไปปัดเศษงานกลึง ทำให้เศษงานกลึงที่มีความคมบาดทั้งส่วนของนิ้วมือและฝ่ามือ นอกจากนี้ยังมีเศษงานกลึงขนาดเล็กกองบริเวณร่องแท่นกลึง เพราะส่วนที่ผู้ปฏิบัติงานปัดออกได้แค่เศษงานกลึงขนาดใหญ่ เศษงานขนาดเล็กจะต้องใช้เวลาในการทำความสะอาด สุดท้ายระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานเท่ากับ 19.7 นาที เวลาที่เพิ่มมากขึ้นเกิดจากการหยุดเครื่องกลึงเพื่อทำความสะอาดเศษที่ตกค้าง 2.เครื่องที่ติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น ไม่มีอุบัติเหตุระหว่างทำงาน ไม่มีเศษงานกลึงตกค้างบริเวณร่องแท่นกลึง และใช้ระยะเวลาทำงานเท่ากับ 10.5 นาที

4. อภิปรายผลและสรุป

จากการวิจัยในหัวข้อเรื่องการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง 2) จำลองการติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงด้วยโปรแกรม SolidWorks 3) จำลองการทำงานอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง ด้วยโปรแกรม SolidWorks ซึ่งผู้วิจัยได้มีการกำหนดประเภทของเครื่องกลึงที่จะใช้ในงานวิจัยเป็นเครื่องกลึงยืนศูนย์ ยี่ห้อ GoodWay ในการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึง ผู้วิจัยเลือกนำหลักการนิวแมติกส์เข้ามาช่วยในการออกแบบรูปแบบการทำงานของอุปกรณ์ เมื่อเลือกรูปแบบการทำงานของอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงด้วยโปรแกรม SolidWorks ออกแบบเรียบร้อยแล้ว และทำการประกอบชิ้นส่วน การติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงบริเวณหน้าแท่นกลึง



รูปที่ 15 ร่องแท่นกลึงก่อนติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง



รูปที่ 16 ร่องแท่นกลึงหลักติดตั้งอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง

4.1 อภิปรายผล

การวิจัย ในการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานได้ ดังนี้

1. จากการทำงานของอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น พบว่าผู้ปฏิบัติงานไม่มีความจำเป็นต้องเอื้อมตัวกำจัดเศษเอง จึงทำให้ลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้
2. จากการทำงานของอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่น พบว่าผู้ปฏิบัติงานไม่มีความจำเป็นต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อกำจัดเศษงานกลึง จึงทำให้สามารถทำงานกลึงได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น ได้ผลผลิตมากขึ้น

4.2 สรุปผล

การสรุปผลการวิจัย ในการออกแบบอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึง อุปกรณ์มีส่วนประกอบทั้งหมด 5 ชิ้นส่วนประกอบไปด้วย 1) ลูกสูบ 2) รางลูกสูบ 3) แปรงสำหรับกวาดทำความสะอาด 4) แกนลูกสูบ และ 5) แผ่นติดตั้ง เมื่อทำการออกแบบชิ้นส่วนครบทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประกอบ จำลองการทำงานของอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงบริเวณหน้าแท่นกลึง ติดตั้ง และทำการทดสอบอุปกรณ์หลังติดตั้งบนเครื่องกลึง ซึ่งผลที่ได้คือไม่มีเศษงานกลึงที่เคยตกค้างอยู่บริเวณร่องแท่นกลึงลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการกำจัดเศษงานกลึงรวมทั้งลดเวลาในการทำงาน 46.7 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากไม่ต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการกำจัดเศษที่เกิดขึ้น ทำให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยเพิ่มผลผลิตที่ได้จากเครื่องจักร และอุบัติเหตุที่จะเกิดจากการกำจัดเศษงานกลึงเป็นศูนย์

4.3 ข้อเสนอแนะ

อุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นที่ออกแบบเป็นอุปกรณ์เฉพาะประเภทเครื่องกลึงย่นศูนย์เพียงประเภทเดียว ซึ่งในเครื่องกลึงประเภทอื่นต้องมีการพัฒนาอุปกรณ์เพิ่มเติม

5. องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย

งานวิจัยนี้สามารถนำแบบและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไปสร้างชุดอุปกรณ์กำจัดเศษงานกลึงหน้าแท่นกลึงได้ ซึ่งอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นจะมีความเหมาะสมกับเครื่องกลึงประเภทย่นศูนย์

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ศ.บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. เกรลิงก์ ทฤษฎีงานเครื่องมือกล. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [2] ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์. รวบรวมระบบนิวแมติกและไฮดรอลิก. พิมพ์ปี 2547 ,สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- [3] กอง บก. ปิยะ นากสงค์, กอง บก. อัมรินทร์ เพ็ชรกุล, กอง บก. มณีนุช สมานหมู่, กอง บก. มนัสสินี ลำสันเทียะ, กอง บก. กัมพล ชมภูทิพย์. ออกแบบ 3 มิติด้านวิศวกรรมและงานช่าง SolidWorks 2018 ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 5 ปี 2562, สำนักพิมพ์พิมพ์พลิยา

- [4] ดร.อรรณพ เรืองวิเศษ. การออกแบบเครื่องจักรกล. พิมพ์ครั้งที่ 1 ปี 2561 ,สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- [5] ถนัดกิจ ศรีโชค, ตะวันฉาย โพธิ์หอม, ระพีพันธ์ ปิตาคะโส. ออกแบบและพัฒนาตัวจับเครื่องมือตัดสำหรับงานกลึง โดยใช้เทคนิค การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. พิมพ์ปี 2560, วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- [6] ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ. วัสดุวิศวกรรม. พิมพ์ปี 2558, เอกสารประกอบการสอนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- [7] อนันต์ มีนาค. การสีกหรือของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลและการติดตามสภาพ. พิมพ์ปี 2549, วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 2 ฉบับพิเศษ (ฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี)
- [8] ไชยชาญ หินเกิด. มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม. พิมพ์ปี 2560 ,สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- [9] กระบอกลม กระบอกลูบ, 2562, [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2564] . จาก <https://goo.gl/w6DGxw>.
- [10] ลีฑารีย์ ฅมยา. นิวแมติกส์และนิวแมติกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 19 2545, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.