

ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียน ในเครื่องจักรอัตโนมัติ

Cooling water treatment in CNC system

ประจิม มอแสง¹ ศราวุธ ปานแถม² เพ็ญศิริ ทองทวี³
Prajim Monsan¹ Sarawut Panyam² Pensiri Thongtawee³

บทความวิจัย

วันที่รับบทความ 19 พฤศจิกายน 2564 วันที่แก้ไขบทความ 10 มิถุนายน 2565 วันที่ตอบรับบทความ 30 มิถุนายน 2565

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ พนักงานบริษัทเจ็ทต้า เทคโนโลยี จำกัด จำนวน 10 คน เครื่องที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ 2) แบบประเมินความพึงพอใจระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลจากการออกแบบและสร้างระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียน เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการทำงานโดยการที่จะลดเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นให้กับเครื่องจักร การศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักร ระบบเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นในเครื่องจักรสามารถลดเวลาในการทำงานไปได้ 28 นาที ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนใน ด้านการใช้งาน และรายชื่อ อยู่ในระดับ มากที่สุด ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในด้านความปลอดภัยและรายชื่ออยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็น อัตโนมัติ เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น

^{1 2 3} อาจารย์ สาขาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

^{1 2 3} Teacher Mold and Die Technology Phitsanulok Technical College, Institute of Vocation Education Northern Region 3

*Corresponding author. Email : Lovewhy12341@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) To design and construct a circulating coolant treatment system in an automated machine. 2) To study the efficiency of recirculating coolant treatment system in automatic machines. 3) To study the satisfaction of circulating coolant treatment systems in automatic machines. Sample groups that provide information. V Is Jetta Technology Co., Ltd. employees involved in the cooling water treatment system, 10 people. Research instruments. 1) Satisfaction assessment form for recirculating cooling water system in automatic machine 2) Efficiency Evaluation Form for Cooling Water Treatment Circulating System in Automatic Machine.

The results of the design and construction of a circulating cooling water system. It is a device built to address the problem of running lag by reducing the time required for changing coolant to the machine. Efficiency Study of Machine Circulating Coolant Treatment System The coolant change in the machine can reduce the working time by 28 minutes. The satisfaction of users of the recirculating cooling water system Overall, it is at the highest level. The satisfaction of users of the circulating coolant treatment system in the Functionality and individual terms are at the highest level.

Keywords : coolant treatment system automated

บทนำ

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องทางด้านเทคโนโลยีการผลิตและการพัฒนาด้านบุคลากรของอุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งแม่พิมพ์ที่นำมาใช้จึงมีหลากหลายประเภทขึ้นอยู่กับวัสดุ เช่น แม่พิมพ์โลหะ แม่พิมพ์พลาสติก แม่พิมพ์ยาง แม่พิมพ์แก้ว และอื่น ๆ แม่พิมพ์ที่นิยมใช้กันมากทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ แม่พิมพ์โลหะและแม่พิมพ์พลาสติก ซึ่งนำไปใช้ในเกือบทุก

อุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมชิ้นส่วนและยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก เป็นต้น เนื่องจากแม่พิมพ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีรูปร่างเหมือนกัน ได้ครั้งละจำนวนมาก ๆ ทำให้สินค้ามีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน รวมทั้งช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มและสร้างขีดความสามารถและความได้เปรียบในการแข่งขันสูงในแต่ละอุตสาหกรรม

บริษัท เจ็ทต้า เทคโนโลยี จำกัด นั้นจะมีการแบ่งส่วนการทำงานเป็น 4 แผนก ได้แก่ Design, CNC Lathe, CNC Milling และ Assembly แต่ละแผนกมีหลากหลายขั้นตอนในการทำงาน ซึ่งใช้เวลาและความละเอียดอย่างมาก จากการสำรวจพบขั้นตอนการเปลี่ยนถ่ายและเติมน้ำหล่อเย็นของเครื่องจักรอัตโนมัติ ที่ใช้ค่อนข้างนานและการวางถังน้ำหล่อเย็นกับพื้นทำให้การเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นแต่ละครั้งต้องใช้คน 1-2 คน เพื่อยกถังน้ำหล่อเย็น พนักงานจึงต้องหยุดการทำงาน ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิตรวมถึงส่งผลเสียต่อสุขภาพของพนักงานในอนาคตอีกด้วย ซึ่งในการแก้ปัญหาที่พบนี้จึงนำระบบบำบัดน้ำเสียมาประยุกต์เข้ากับระบบหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นของเครื่องจักรอัตโนมัติเพื่อให้มีความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน

ดังนั้น จากข้อมูลข้างต้นจึงออกแบบระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ เพื่อมาช่วยแก้ไขปัญหาล่าช้าที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น อีกทั้งช่วยฟื้นฟูแรง ลดเวลาในการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตแม่พิมพ์ และช่วยลดอุบัติเหตุ ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทำงานได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดในเรื่องประสิทธิภาพการผลิต หมายถึง การผลิตสินค้าหรือบริการให้ได้มากที่สุด โดยพิจารณาถึงการใช้ต้นทุนหรือปัจจัยการนำเข้าให้น้อยที่สุดละประหยัดเวลาให้มากที่สุด หรืออีกปัจจัยหนึ่งก็คือ ถ้างานใดมีประสิทธิภาพสูงสุด ให้ดูจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในเข้า (Input) กับผลิต (Output) ที่ได้รับออกมา ซึ่ง สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพเท่ากับผลผลิต หรือกล่าวได้ว่าจะเพิ่มมูลค่าได้สูงสุดขึ้นได้อย่างไรและจะลดต้นทุนการผลิตให้น้อยลง โดยมุ่งขยายผลในเชิงปริมาณและคุณภาพ [1]

ระบบลีนนั้นเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตในโรงงาน ซึ่งส่งผลต่อการลดต้นทุน ทำให้ผลกำไรเพิ่มขึ้น โดยความสูญเปล่า มีด้วยกันทั้งหมด 7 อย่างด้วยกัน หรือที่เรียกว่า 7 waste ได้แก่ 1) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) 2) ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) 3) ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) 4) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) 5) ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing) 6) ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay) 7) ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect) ความสูญเสียนี้อาจเกิดขึ้นทั้ง 7 อย่างนี้ คือสิ่งที่ทำให้เกิดต้นทุนโดยไม่จำเป็น เมื่อกำจัดความสูญเสียนี้ออกได้ จึงช่วยลดต้นทุนลง เป็นผลพวงที่ทำให้กำไรเพิ่มขึ้น ระบบลีน (LEAN) กำจัด 7 waste

หลักการของระบบลีนสำหรับกำจัด Waste

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) ในกระบวนการผลิตในโรงงานมีสิ่งหนึ่งที่ทำให้เกิดความสูญเสีย นั่นก็คือความเชื่อที่ว่าต้องผลิตออกมามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เป็นการสร้างผลผลิตล่วงหน้า ทำให้เกิดผลผลิตมากเกินไปจนจำเป็น เกิดการสูญเสียจากต้นทุนการผลิตต่อหน่วยที่มากจากการเกิดงานจำนวนมาก

ปัญหาที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินไป คือการสูญเสียแรงงาน สูญเสียผลผลิตบางส่วนที่เกิดจากการเน่าเสีย รวมถึงการใช้ทรัพยากรที่มากเกินไปจนความจำเป็น ณ ขณะนั้น ปรับปรุงได้โดยการลดกำลังการผลิตลงเพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนของการนำออกของผลผลิตสู่ท้องตลาด ช่วยลดความสูญเสียนี้อีกจากการทำงานของเครื่องจักร อาจต้องลดการตั้งเวลาของเครื่องจักรลงเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เหมาะสม

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) ความสูญเสียที่เกิดจากการเก็บวัสดุคงคลังนั้นมาจากการสั่งซื้อ Material จำนวนมากต่อหนึ่งครั้ง ด้วยความคิดที่ว่าจะมีวัสดุเพียงพอต่อการผลิตสินค้า ทั้งยังมีในเรื่องของการซื้อเพื่อแลกส่วนลด ทำให้มีวัสดุอยู่ในโกดังคลังสินค้ามากเกินความจำเป็น และเกิดความสูญเสียกลายเป็น waste ปัญหาที่เกิดขึ้นจากความสูญเสียนี้ ได้แก่ การใช้พื้นที่ในการจัดเก็บที่มากเกินความจำเป็น ต้นทุนจม หากมีการปรับเปลี่ยนแผนในการบริหารจัดการ อาจทำให้วัสดุตกค้าง โดยไม่มีกำหนดการว่าจะได้ใช้งานเมื่อไร ปรับปรุงโดยการกำหนดปริมาณการจัดเก็บหรือพื้นที่การจัดเก็บที่ชัดเจน และจัดทำแผนการจัดซื้อที่สอดคล้องกับการผลิต รวมถึงการใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อลดปริมาณวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation) ความสูญเสียจากการขนส่งเกิดจากการขนส่งในระยะทางที่มากเกินความจำเป็น ทำให้เกิดต้นทุนในเรื่องของเชื้อเพลิง แรงงาน ค่าบำรุงรักษารถยนต์ที่ใช้ขนส่ง ปรับปรุงได้โดยการศึกษาเส้นทางการขนส่งให้ดีเพื่อให้ระยะทางสั้นที่สุด และบริหารจัดการในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อการขนส่งวัตถุที่มากที่สุดต่อครั้ง เพื่อประหยัดจำนวนครั้งในการส่ง และควรบริหารจัดการในเรื่องของการจัดวางเครื่องจักรให้เหมาะสม ระหว่างโรงงานการผลิตไม่ควรอยู่ห่างกันเกินไป เพื่อประหยัดต้นทุน

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion) ความสูญเสียด้านนี้สอดคล้องกับแรงงานในกระบวนการผลิต การให้คนงานมีการเคลื่อนไหวมาก ๆ อาจมาจากการวางวัตถุอยู่ห่างกัน ทำให้ต้องเดินไกล หรือเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล รวมถึงการก้มตัวของพนักงานพื้น ฯลฯ ส่งผลให้เกิดความเหนื่อยล้าและอาจบาดเจ็บต่อร่างกาย ทำให้ทำงานได้ล่าช้า ปรับปรุงโดยการจัดวางสิ่งของต่าง ๆ ให้อยู่ใกล้กัน รวมทั้งการจัดวางผังภายในโรงงานให้เหมาะสมกับกระบวนการทำงานภายในโรงงาน

5. ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing) กระบวนการผลิตในโรงงานที่ส่งผลให้เกิดการทำงานซ้ำซ้อนหลายขั้นตอน ทำให้เกิดความสูญเสียได้เช่นกัน เกิดปัญหาในเรื่องของต้นทุนที่ไม่จำเป็นในการทำงาน และส่งผลให้การทำงานล่าช้าออกไป ปรับปรุงโดยใช้หลักการ 5 W 1 H ในกระบวนการผลิต ได้แก่ What ทำอะไร When ทำ

เมื่อไร Where ทำที่ไหน Who ใครเป็นผู้ทำ How ทำอย่างไร และ Why ทำไม เพื่อวิเคราะห์การทำงานและบริหารจัดการได้อย่างเหมาะสม

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay) เกิดจากการหยุดทำงานของเครื่องจักรหรือพนักงาน ส่งผลต่อการผลิต ทำให้เกิดการรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ต้นทุนที่สูงเกินไปของแรงงาน เครื่องจักร ซึ่งไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส การปรับปรุงโดยการจัดลำดับการผลิตให้ดี และจัดสรรปริมาณแรงงานให้มีความสมดุลในการผลิต มีแรงงานเพียงพอที่จะทดแทนหากเกิดการหยุดการทำงานของแรงงานบางส่วน รวมถึงฝึกทักษะการทำงานให้กับแรงงาน เพื่อรองรับการทำงานทดแทน

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect) ปัญหาจากการผลิตของเสียทำให้สิ้นเปลืองการผลิต เพราะต้องผลิตใหม่หรือกำจัดทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ ทั้งยังเกิดการล่าช้าในการทำงาน เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส ปรับปรุงโดยการปรับปรุงมาตรฐานการผลิตให้ดีขึ้น เพื่อลดอัตราของเสียให้ลดลง พัฒนาวิธีการทำงาน of พนักงาน เพื่อป้องกันการผลิตของเสีย [2]

วิธีดำเนินการวิจัย

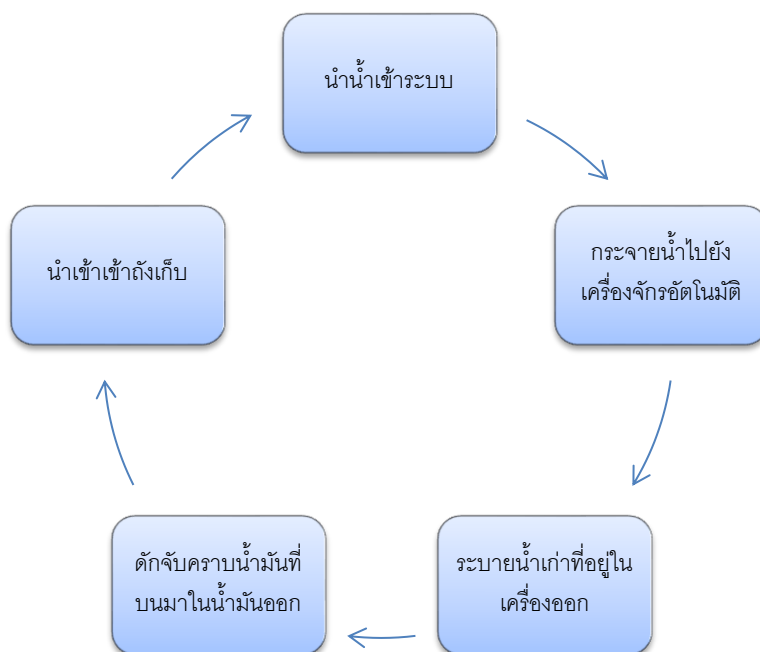
การวิเคราะห์ (Analysis)

จากการวิเคราะห์ปัญหาพร้อมทั้งปรึกษากับทาง บริษัทเจ้ต้าเทคโนโลยี พบปัญหาในขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นซึ่งใช้เวลามากกว่าที่ควรจะเป็นและยังต้องใช้คนหลายคนในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นทำให้เสียเวลาในการทำงานอย่างมาก จึงแก้ปัญหานี้โดยการสร้างระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องอัตโนมัติเพื่อมาแก้ปัญหาที่พบอยู่

การสร้างระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องอัตโนมัตินั้นมีหลายระบบที่จะต้องนำมาประกอบเข้าด้วยกันเพื่อที่จะให้เกิดเป็นระบบ เช่น ระบบการลำเลียงน้ำ ระบบการดูดน้ำเข้า-ออก ระบบพักน้ำเสีย ระบบดักจับคราบน้ำมัน ซึ่งอาจจะใช้เวลาในการศึกษาและพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องอัตโนมัติทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

การออกแบบ (Design)

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ นี้จะเป็นการออกแบบ แบบง่ายๆเพื่อให้ง่ายต่อการจัดสร้างขึ้นแต่จะต้องใช้แก้ไขข้อผิดพลาดได้เต็มประสิทธิภาพ โดยระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ จะมีกระบวนการในการทำงานดังในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงถึงกระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องCNC

ขั้นตอนการทำ(Production)

- 1) วางโครงสร้างถังบำบัดน้ำ เชื่อมเพื่อขึ้นโครงสร้างถังบำบัดน้ำ
- 2) วางระบบเครื่องปั๊มน้ำ ต่อระบบไฟฟ้าและทดสอบว่าเครื่องปั๊มใช้งานได้ดีหรือไม่
- 3) ติดตั้งถังเพื่อใช้ในระบบน้ำวน ติดตั้งถังเข้ากับโครงสร้างฐานรอง
- 4) วางระบบทางเดินน้ำ เดินระบบลำเลียงน้ำเข้า-ออก และติดตั้งสายน้ำเข้าเครื่องจักรอัตโนมัติ

5) การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำ โดยใช้ลูกลอยเพื่อคอยควบคุมระบบน้ำไม่ให้ต่ำหรือสูงเกินกว่าที่จะกำหนด

6) ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนที่ติดตั้งครบและสามารถใช้ได้แล้ว
การทดลองใช้ (Implementation)

กระบวนการทดสอบการใช้งานระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ โดยการทดลองระบบหมุนเวียนน้ำว่าสามารถหมุนเวียนน้ำได้มากน้อยเท่าใด และตรวจสอบคุณภาพของน้ำที่หมุนเวียนในระบบว่าน้ำมีความสะอาดมากพอที่จะใช้งานหรือไม่ จากการทดสอบระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติพบว่ามีความรวดเร็วกว่าการใช้คนเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นแบบเดิมอยู่พอสมควร และการเติมน้ำสะดวกกว่าการเติมแบบเดิม

ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation)

การประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ ประเมินโดยการเปรียบเทียบเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นด้วยวิธีเดิมและวิธีใหม่จำนวน 3 ครั้ง

ขั้นตอนการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ

แบบสอบถามเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านความปลอดภัย
ลักษณะการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เป็นความพึงพอใจในระบบบำบัดมากที่สุด

4 หมายถึง เป็นความพึงพอใจในระบบบำบัดมาก

3 หมายถึง เป็นความพึงพอใจในระบบบำบัดปานกลาง

2 หมายถึง เป็นความพึงพอใจในระบบบำบัดน้อย

1 หมายถึง เป็นความพึงพอใจในระบบบำบัดน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลจากการสร้างระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียน เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการทำงานโดยการที่จะลดเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นให้กับเครื่องจักรอัตโนมัติ มีหลักการทำงานคือ นำน้ำหล่อเย็นเข้าสู่ระบบแล้วทำการกระจาย

น้ำหล่อเย็นไปตามเส้นทางน้ำโดยเส้นทางน้ำจะกระจายเข้าสู่เครื่องจักรอัตโนมัติโดยมีอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำไม่ให้เกิดน้ำล้น หรือน้ำน้อยจนเกิน โดยระหว่างที่นำน้ำเข้า น้ำหล่อเย็นเก่าที่ค้างอยู่ในเครื่องจักรถูกดูดออกไปโดยจะถูกดูดออกไปตามสายลำเลียงน้ำเข้าสู่การกรองครบน้ำมันที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำหล่อเย็นพอสิ้นสุดการกรองจะเป็นการเก็บน้ำหล่อเย็นที่ผ่านการกรองครบน้ำมันไว้เพื่อนำมาหมุนเวียนเข้าสู่ระบบอีกต่อไป โดยประโยชน์ที่ได้รับจากระบบนี้คือการลดเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น ลดการสัมผัสน้ำหล่อเย็นโดยตรง ลดอุบัติเหตุจากการยกของหนัก

การศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ จากการเปรียบเทียบการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นระหว่างการใช้ระบบ กับการใช้แรงงานคน ได้ผลดังนี้การใช้แรงงานคนในการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นโดยเฉลี่ยใช้เวลา 38.8 นาที ส่วนการใช้ระบบในการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นใช้เวลาเฉลี่ย 10.8 นาที ค่าส่วนต่างของเวลาเท่ากับ 28 นาที ดังนั้นระบบเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นในเครื่องจักรอัตโนมัติสามารถลดเวลาในการทำงานไปได้ 28 นาที ทำให้การทำงานสามารถทำได้รวดเร็วและปลอดภัยมากขึ้น

ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนใน ด้านการใช้งาน และรายชื่อ อยู่ในระดับ มากที่สุด ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในด้านความปลอดภัย และรายชื่อ อยู่ในระดับ มากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ สามารถช่วยลดเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นได้ 20 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลังจากนาระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาใช้ ทำให้การเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นเร็วขึ้นกว่าเดิม และลดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น อีกทั้งระบบยังสามารถดักจับครบน้ำมันที่ปนเปื้อนในน้ำหล่อเย็นเพื่อช่วยลดการเน่าเสียของน้ำหล่อเย็นและยืดระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นในแต่ละครั้งให้นานขึ้น ส่งผลให้สภาพแวดล้อมภายในโรงงานดีขึ้น ลดครบน้ำมันและน้ำหล่อเย็นตามพื้นทางเดินและบริเวณรอบโรงงาน ซึ่งสอดคล้องกับ ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Plant) [1] สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ คือต้องเช็คระบบทางเดินน้ำ น้ำเข้า-น้ำออก ระบบปั๊มน้ำ เพื่อให้การทำงานของระบบเป็นไปได้อย่างไม่มีข้อผิดพลาด

ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด อาจเป็นเพราะระบบนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาด้านความล่าช้าที่เกิดขึ้นได้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น ลดความเสี่ยงในการทำงาน ลดอุบัติเหตุ และทำให้สภาพแวดล้อมในโรงงานดีขึ้น

ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนใน ด้านการใช้งาน และรายข้อ อยู่ในระดับ มากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การลดเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง การลดปัญหาการเน่าเสียของน้ำเนื่องจากถ้ามีคราบน้ำมันปนอยู่ในน้ำหล่อเย็นจะส่งผลให้เกิดการเน่าเสียของน้ำได้จึงมีระบบดักจับคราบน้ำมันเพื่อแก้ปัญหานี้ และการควบคุมระดับน้ำหล่อเย็นในเครื่องจักรเป็นแบบการใช้ลูกลอยคอยควบคุมให้น้ำอยู่ในระดับที่กำหนดจึงทำให้สะดวกต่อการใช้งาน

ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในด้านความปลอดภัย และรายข้อ อยู่ในระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจาก ลดการสัมผัสโดยตรงกับน้ำหล่อเย็นเพื่อป้องกันการสัมผัสกับสารเคมี ด้านระบบตัดไฟหากเกิดปัญหาไฟฟ้ารั่ววงจรเบรกเกอร์จะทำการตัดไฟโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดจากไฟฟ้าได้รวมถึงไม่ต้องยกถังน้ำมันขนาดใหญ่ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุและอาการเจ็บป่วยจากการยกของหนักได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

การใช้งานระบบบำบัดน้ำเสียแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ จะต้องเช็คความพร้อมของระบบเครื่องปั้มน้ำว่าอยู่ในสถานะพร้อมใช้งานหรือไม่เพราะเครื่องปั้มน้ำถือเป็นถือเป็นหัวใจหลักของระบบ และเช็คระบบควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันน้ำล้นหรือน้ำไม่เพียงพอต่อการใช้งานของเครื่องจักรอัตโนมัติ

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติสามารถติดตั้งกับเครื่องจักรอัตโนมัติได้มากกว่านี้ โดยการที่จะเพิ่มการติดตั้งนั้นจะต้องใช้เครื่องปั้มน้ำที่มีแรงดูดมากกว่านี้เพื่อส่งน้ำและกระจายน้ำไปให้ได้มากกว่าเดิม

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณัฐยศ สมชำนาญ. (2555). **การลดกระบวนการรอคอยงานในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษ**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- [2] ระบบลีน (LEAN) กำจัด 7 waste ในการผลิตเพื่อลดต้นทุนและเพื่อกำไรที่มากขึ้นของผู้ประกอบการโรงงาน. [ออนไลน์] [สืบค้นวันที่18 พฤศจิกายน 2563]. จาก <https://www.proindsolutions.com/17406281>