

โครงการออกแบบและสร้างเครื่องเรียงสเตเตอร์ Design and Build Arrange Stator Machine

นาย ภูมิใจ ภูมินาถ

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นโครงการที่ทำร่วมกับบริษัท Flowline ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องจักรขึ้นมาช่วยในกระบวนการเรียงแผ่นสเตเตอร์ เพื่อลดเวลาในการทำงานและได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

- ศึกษาขั้นตอนการทำงาน
- สรุปปัญหาการทำงานและวางแนวทางการแก้ปัญหา
- ออกแบบเครื่องจักรตามแนวทางการแก้ปัญหา
- จัดซื้อจัดจ้างวัสดุอุปกรณ์
- ทดสอบเครื่องจักร
- ทดลองใช้งานจริงพร้อมทั้งศึกษาข้อผิดพลาดและแก้ไข
- อบรมพนักงานเกี่ยวกับการใช้งาน
- สรุปผลการทำงาน

จากกระบวนการดังกล่าวได้ผลเป็นที่น่าพอใจกล่าวคือสามารถลดระยะเวลาการทำงานต่อชิ้นและชิ้นงานที่ได้มีมาตรฐานเท่าเทียมกันทุกชิ้น

Abstract

This project is a co-operative project between King Mongkut's institute of Technology North Bangkok and Flowline . The objective of this project is design and build arrange stator machine. For save times in working and quality control work.

The method of making work is.....

- Work study
- Summarize problem of the working and trend solution problem
- Design machine follow to trend solution problem
- Buy and hire equipment
- Test run machine
- Try to use work as well as study correction and correct
- Train officer about using work
- Summarize of working

For this procession is interestingly because it can save times in working per ones and working have standard in abilities everyone.

บทนำ

ในโรงงานผลิตมอเตอร์ สเตเตอร์นับเป็นชิ้นส่วนหลักที่อยู่ภายใน ในแต่ละโรงงานมีเทคนิคการสร้างชิ้นส่วนชิ้นนี้ไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับเครื่องไม้เครื่องมือในการผลิต ซึ่งในแต่ละกระบวนการผลิตปัญหาที่พบบ่อยที่สุดคือเมื่อเราเชื่อมแผ่นสเตเตอร์เข้าเป็นชั้นเดียวกันจะเกิดการบิดเบี้ยวของชิ้นงานเนื่องจากการเชื่อมทำให้มีปัญหาในกระบวนการผลิตในขั้นต่อไปคือการพันลวดโดยเฉพาะโรงงานที่ใช้วิธีการพันลวดโดยใช้เครื่องจักร ถ้าชิ้นงานไม่เหมือนกันทุกชิ้นจะเกิดปัญหาเป็นอย่างมากกับเครื่องพันลวด

เครื่องเรียงสเตเตอร์ของโครงการนี้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนากระบวนการผลิตสเตเตอร์ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งเครื่องจักรตัวนี้ถูกออกแบบและสร้างอยู่บนพื้นฐานความคิดที่ว่าจะทำให้คน(Operator) มีผลต่อประสิทธิภาพและคุณภาพของชิ้นงานให้น้อยที่สุดและลดระยะเวลาการทำงานต่อชิ้น

การดำเนินงานโครงการ

ในการดำเนินงานโครงการมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาขั้นตอนการทำงานของพนักงาน

3.2.1 พนักงานนำแผ่นซิลิคอน (เอกสารอ้างอิง Drawing Number 1) ที่ออกจากเครื่องปั๊มมาเรียงเข้าไปในแกนเหล็ก พร้อมกับใช้บรรทัดเหล็กเคาะสันนอกให้แผ่นสเตเตอร์อยู่ในเดียวกัน โดยทำสลับกับการใส่แผ่นเพิ่มเข้าไปจนได้ขนาดความยาวตามที่ต้องการ

3.2.2 ใช้มือตัดตัวเมียน็อตเข้า โดยในขั้นตอนนี้พนักงานก็ต้องคอยเช็คความตรงของสันนอกโดยใช้บรรทัดเคาะอยู่ตลอดเวลา และอัดจนได้แรงอัดที่ต้องการขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการใช้ดุลพินิจของพนักงานเป็นผู้กำหนดขนาดของแรงอัดและความตรงของขอบนอกชิ้นงาน

3.2.3 เช็คความยาวของตัวสเตเตอร์ว่าได้ตามแบบหรือไม่ ถ้าจำนวนแผ่นที่ใส่เข้าไปมากหรือน้อยเกินไปต้องคลายน็อตตัวเมียออกแล้วกลับไปทำตามขั้นตอนที่ 1 ใหม่

3.2.4 ทำแผ่นสเตเตอร์ที่อัดเรียบร้อยแล้วไปยังเครื่องเชื่อมเพื่อทำการเชื่อม 4 แนว เพื่อยึดแผ่นสเตเตอร์ โดยทำการเชื่อมที่ละแนว

3.2.5 นำชิ้นงานที่เชื่อมเสร็จแล้วมายังโต๊ะทำงานเพื่อขันน็อตตัวเมียออก

3.2.6 พนักงานนำชิ้นงานพร้อมทั้งแกนที่ใช้ในการเรียงไปยังเครื่องอัดไฮโดรลิคเพื่อนำแกนที่ใช้เรียงออกจากชิ้นงานจึงจะได้ชิ้นงานสำเร็จเข้าสู่กระบวนการผลิตขั้นตอนต่อไป

3.2 วิเคราะห์ข้อบกพร่องในการทำงาน

3.2.1 แกนเหล็กที่ใช้ในการเรียงแผ่นสเตเตอร์เป็นเหล็กกลมไม่สามารถบังคับล็อกภายในให้ตรงได้ซึ่ง ณ จุดนี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพของมอเตอร์และจะเกิดปัญหากับเครื่องพันมอเตอร์ในขั้นตอนการผลิตขั้นตอนต่อไป

3.2.2 การใช้ฉีดตัวเมียอัด จะได้แรงอัดที่ไม่แน่นอนทำให้ความแน่นของแผ่นสเตเตอร์ไม่เท่ากันทุกแผ่น

3.2.3 เกิดปัญหาการทำงานที่ช้าซ้อนในการใช้บรรทัดเหล็กเคาะบอย เพราะสเตเตอร์จะเบี้ยวได้ตลอดทุกขั้นตอนการทำงาน

3.2.4 มีการเคลื่อนย้ายชิ้นงานหลายขั้นตอน ซึ่งชิ้นงานที่เคลื่อนย้ายชิ้นงานที่มีน้ำหนักมากทำให้เสียเวลาการทำงานและอาจมีผลต่อปัญหาสุขภาพของพนักงานได้

3.2.5 เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ยต่อชิ้นสูงมากและในการทำงานสำหรับมอเตอร์รุ่นใหญ่ต้องใช้คนช่วยถึง 1-2 คนในการเคลื่อนย้ายเนื่องจากชิ้นงานมีน้ำหนักมาก

3.2.6 ชิ้นงานจะตึงกันในระหว่างกระบวนการเชื่อม เนื่องมาจากการเชื่อมที่ละแนว

3.3 แนวคิดในการแก้ปัญหา

3.3.1 เปลี่ยนรูปแบบแกนที่ใช้เรียงให้สามารถบังคับร่องของแผ่นสเตเตอร์จากภายใน

3.3.2 ใช้ไฮดรอลิกในการอัดเพื่อจะได้สามารถควบคุมแรงอัดได้คงที่

3.3.3 สร้างเครื่องจักรให้สามารถยุบรวมขั้นตอนการทำงานทั้งหมดให้สามารถทำเสร็จในเครื่องเดียว เพื่อลดขั้นตอนการเคลื่อนย้าย3

3.3.4 ในการเชื่อมแผ่นสเตเตอร์ควรเชื่อมพร้อมกัน 2 แนวเพื่อลดปัญหาการตึงของชิ้นงานระหว่างการเชื่อม

3.4 ขั้นตอนการออกแบบ

จากแนวความคิดในการแก้ปัญหาผู้จัดทำโครงการได้วางแนวทางการออกแบบเครื่องดังต่อไปนี้

- เครื่องต้องสามารถรองรับการทำงานกับชิ้นงานซึ่งมาขนาดความยาวในช่วง 25 CM - 900 CM
- สามารถเรียงแผ่นสเตเตอร์ เชื่อม และนำจิ๊กออกจากชิ้นงาน โดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายชิ้นงาน
- สามารถแก้ปัญหการบิดเบี้ยวของร่องภายใน

ในขั้นตอนการออกแบบได้แบ่งงานออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

3.4.1 ชิ้นส่วนของเครื่องที่ใช้การ Machine

ชิ้นส่วนในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็นชิ้นส่วนย่อยดังต่อไปนี้

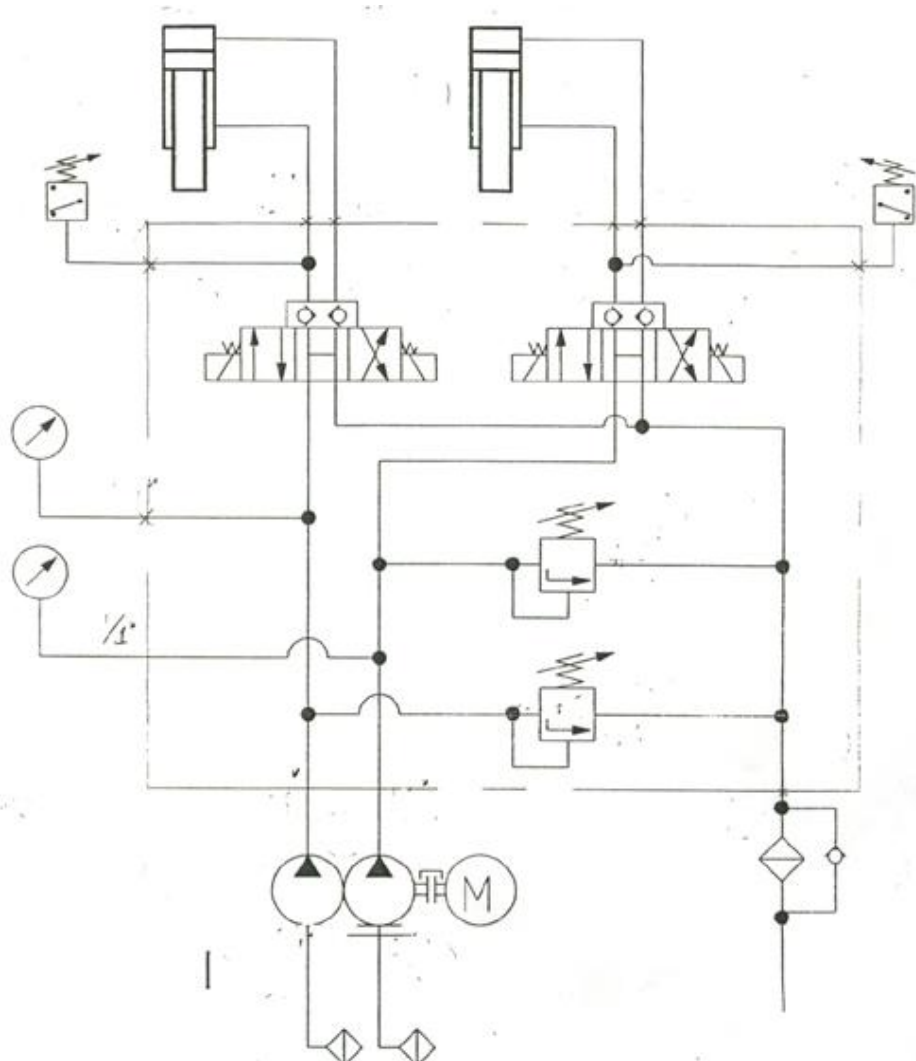
3.4.1.1 ขาโต๊ะ	จำนวน 4	ชิ้น
3.4.1.2 ตัวเลื่อน	จำนวน 1	ชิ้น
3.4.1.3 ตัวเลื่อนเชื่อม	จำนวน 1	ชิ้น
3.4.1.4 ที่วางมอเตอร์	จำนวน 1	ชิ้น

3.4.1.5	ปลอกยึดกระบोक	จำนวน 2	ชิ้น
3.4.1.6	แผ่นกลาง	จำนวน 1	ชิ้น
3.4.1.7	แผ่นยึดหน้าจาน	จำนวน 1	ชิ้น
3.4.1.8	เสาช่วงบน	จำนวน 4	ชิ้น
3.4.2.9	หน้าจาน	จำนวน 1	ชิ้น

กระบวนการสร้างโดยการจัดทำ Drawing(แนบเป็นเอกสารท้ายบทที่3) ทั้งหมดของเครื่องเรียงสเตเตอร์ก่อนแล้วจึงมีการว่าจ้างกับบริษัทที่รับงานเกี่ยวกับการ Machine โดยรายละเอียดชิ้นงานเป็นไปตามเอกสารที่แนบมาท้ายวิทยานิพนธ์

3.4.2 ชุดไฮดรอลิกและระบบควบคุมน้ำมัน

ชุดไฮดรอลิกและระบบควบคุมน้ำมันถูกออกแบบบนพื้นฐานที่ว่าต้องการโหลด 5 ตัน โดยใช้กระบोकไฮดรอลิกที่มี Stock 900mm ซึ่งจากการออกแบบและทดลองได้วงจรไฮดรอลิกดังรูปที่ 3.1



รูปที่3.1 แสดงวงจรไฮดรอลิก



รูปที่ 3.2 แสดงอุปกรณ์ไฮดรอลิก

3.4.3 ระบบไฟฟ้าและควบคุม

ในส่วนวงจรไฟฟ้าและระบบควบคุมแบ่งออกเป็นการทำงาน2ส่วนด้วยกัน

- ควบคุมกระบอกไฮดรอลิก
- ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าของชุดขับเคลื่อนหัวเชื่อม
-

ผลการดำเนินงาน

จากผลการดำเนินงานโครงการภายหลังเครื่องจักรถูกสร้างเสร็จเป็นที่เรียบร้อยได้ผลการดำเนินงานเป็นที่น่าพอใจ กล่าวคือ

- พนักงานสามารถทำงานได้เร็วขึ้น ภายหลังจากติดตั้งเครื่องจักรและใช้งานมาไ้ระยะหนึ่งคณะผู้จัดทำโครงการได้จับเวลาการทำงานต่อ 10 ชิ้นเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังใช้เครื่องจักรดังตารางดังต่อไปนี้

	4 นิ้ว 0.5Hp	4 นิ้ว 3.5Hp	6 นิ้ว 20Hp
ก่อน	856 วินาที	2169 วินาที	3790 วินาที
หลัง	570 วินาที	1049 วินาที	1285 วินาที

- ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพสูง
- พนักงานลดภาระการเคลื่อนย้ายชิ้นงานระหว่างการทำงาน
- ความหนาแน่นของแผ่นสเตเตอร์จะเท่ากันทุกชิ้น

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องด้วยครูบาอาจารย์ได้อบรมสั่งสอนตลอดจนให้ความรู้ให้กำลังใจและให้คำปรึกษาทั้งในด้านทฤษฎี และขอขอบพระคุณผู้มีความรู้และประสบการณ์หลายท่านที่ได้ให้คำปรึกษาแก่คณะผู้จัดทำ เช่นกัน ซึ่งคณะผู้จัดทำซาบซึ้งในบุญคุณของท่านทั้งหลายที่กล่าวมา ซึ่งหากปริญญานิพนธ์พอมีประโยชน์อยู่บ้าง สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเพื่อศึกษาและพัฒนาให้ดีขึ้น ทางคณะผู้จัดทำขอยกความดีทั้งหลายทั้งปวงแก่ท่านผู้มีพระคุณทั้งหลายทั้งปวง

ขอขอบคุณสำนักกองทุนสนับสนุนงานวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการโครงการอุตสาหกรรมสำหรับปริญญาตรีประจำปี 2546

ขอขอบคุณอาจารย์ อุดมเกียรติ นนทแก้ว ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้แนะนำในการทำงาน ตลอดจนถึงการออกแบบและสร้างเครื่องจนเป็นผลสำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณบริษัท โพลไลน์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด ตลอดจนพนักงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนทั้งด้านเงินทุนและข้อมูล แก่คณะทำงานเป็นอย่างดี

สำหรับข้อผิดพลาดทั้งหลายทั้งปวงที่เกิดขึ้นในปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ซึ่งผิดพลาดประการใดข้าพเจ้าคณะผู้จัดทำขอน้อมรับผิดด้วยความยินดี และหากท่านทั้งหลายมีข้อคิดเสนอแนะและติชมคณะผู้จัดทำขอน้อมรับด้วยความยินดี