

การศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่อง

กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะถ่วงล้อรถยนต์

Study and improvement of Stamping progressive die performance.

A Case study die wheel weight balance industry

ปริญญา โทหาจักร¹ ปริญญ์ บุญกนิษฐ¹ และ ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร E-mail: Parinya.Khohajak@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่อง กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะถ่วงล้อรถยนต์ โดยกระบวนการวิจัยเริ่มจากการศึกษาแบบแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ไม่ตรงกับงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แล้วจึงการนำแม่พิมพ์มาทำการแยกชิ้นส่วนทำการตรวจสอบขนาดและทำการทบทวนการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่อีกครั้งโดยใช้หลักการวิศวกรรมย้อนกลับและการผลิตแบบลิ้นเข้ามาช่วยปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้ได้แบบแม่พิมพ์ที่มีความถูกต้องและกำหนดเป็นแบบที่เป็นมาตรฐานในการผลิตดีขึ้น สำหรับผลที่ได้จากการวิจัยพบว่าการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่องแม่พิมพ์ Clip R5/8 หลังจากทำการศึกษาและปรับปรุงแบบแม่พิมพ์ Forming และ Kicker แล้วสามารถลดเวลาในกระบวนการซ่อมแม่พิมพ์ได้ถึง 145 นาที หรือคิดเป็น 82.86 % ลดต้นทุนในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์คิดเป็นจำนวนเงิน 3,682 บาท ต่อครั้ง

คำสำคัญ: วิศวกรรมย้อนกลับ, การผลิตแบบลิ้น, แม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่อง, อุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์

Abstract

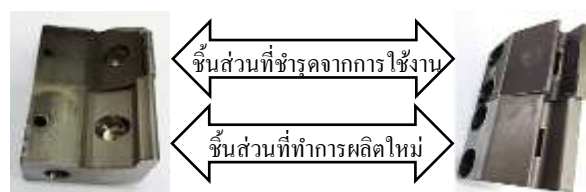
The objective of this research is to study and improvement of the stamping progressive die performance: A case study of die wheel weight balance industry. The research methodology was performed by study the current of maximum modification of die and parts. After that this methodology was removed the mold and separate every part to reviewing and checking size based on the engineering design, by using the reverse engineering and lean manufacturing to improve the performance workflow for accuracy and the gold standard in production line. The results of this research of improvement of Forming and Kicker

parts in the stamping progressive die performance Clip on Model: R 5/8 found that this methodology can be reduced the time of repairing mold up to 145 minutes or 82.86% in the percentage performance. Reduction in the cost of the die parts production amounted to 3,682 baht per project.

Keywords: Reverse engineering, Lean Manufacturing, Progressive die, Industry production die

1. บทนำ

จากข้อมูลของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ปี2560 ได้กล่าวถึงแนวโน้มของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศเป็นอุตสาหกรรมที่มีแรงกดดันจากการแข่งขันในตลาดรถยนต์อยู่ในระดับค่อนข้างสูงบริษัทรถยนต์ชั้นนำ ได้พยายามช่วงชิงส่วนแบ่งทางการตลาดกันโดยใช้วิธีการต่างๆ ทั้งทางด้านการออกแบบ การปรับปรุงสมรรถนะของรถ การประหยัดพลังงาน การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพ ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนและราคาของการพัฒนาปรับปรุงที่สูงตามขึ้นไป การลดต้นทุนเพื่อการแข่งขันในอุตสาหกรรมยานยนต์จึงมีความสำคัญ โดยจะต้องผลิตชิ้นงานที่ดี มีคุณภาพ ในระยะเวลาที่สั้น และมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันปัญหาที่พบในโรงงานกรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะถ่วงล้อรถยนต์ Clip R5/8 คือ แบบแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ไม่ตรงกับงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ Clip R5/8 ที่ผลิตใหม่ไม่สามารถใช้งานได้

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 3
Proceedings of the 3rd RMUTP Conference of Engineering and Technology

จากปัญหาดังกล่าวนี้จึงได้ทำการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่องแม่พิมพ์ Clip R5/8 ให้แม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่มีความถูกต้องเพื่อที่จะลดเวลาในการซ่อมแซมแก้ไขแม่พิมพ์เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพตามที่กำหนด โดยทำการศึกษาและปรับปรุงการออกแบบแม่พิมพ์ให้มีความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย และง่ายต่อกระบวนการผลิต[1-3] มีกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมและได้ตามเวลาและคุณภาพที่กำหนด [4] เพื่อกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์โดยนำแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) [5] ที่มุ่งเน้นในเรื่องการไหล(Flow)ของงานเป็นหลัก โดยกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและเพิ่มคุณค่า(Value)ให้กับแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์อย่างต่อเนื่อง โดยทำการออกแบบกระบวนการผลิตเชิงวิศวกรรมเป็นการออกแบบเพื่อทำการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการวิศวกรรมย้อนกลับ Reverse engineering[6] รวมถึงชิ้นส่วนมาตรฐาน[7] มาใช้ในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ทำการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่องโดยใช้โปรแกรมช่วยในการออกแบบ[8] เพื่อให้ได้แบบแม่พิมพ์ที่มีความถูกต้องเป็นมาตรฐานในการผลิต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัย เพื่อศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่อง (Progressive die) กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะถ่วงล้อรถยนต์แม่พิมพ์ Clip R5/8 ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงสร้างแม่พิมพ์และชิ้นงาน Clip R5/8

3. วิธีวิจัย

จากปัญหาที่พบแบบแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่ไม่ถูกต้องได้ถูกนำมากำหนดรูปแบบในการวิจัยมีขั้นตอนเริ่มจากการดำเนินงานในขั้นตอนแรกให้ทำการค้นหาปัญหาการซ่อมแม่พิมพ์ที่ใช้เวลานานเกิดจากปัญหาอะไรบ้าง โดยทำการรวบรวมข้อมูลของปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้นพร้อมกับหาแนวทางในการแก้ไขปัญหานั้นแล้วจึงทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อทำการทดลองและปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมกับทำการสรุปผลการทดลอง

3.1 วิธีการดำเนินการก่อนการปรับปรุง

ทำการคัดเลือกระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ทำการเลือกข้อมูล Clip R5/8 (ข้อมูลหลากหลายอยู่กระจัดกระจายไปทั่วซึ่งอาจเกิดการเลือกใช้ระบบฐานข้อมูลที่ไม่ถูกต้องมาใช้งาน) ปรับแบบและทำโปรแกรม (แบบที่มีอยู่ก็ไม่มีการจัดทำให้เป็นระเบียบเรียบร้อยไม่ชัดเจนว่าแบบตัวไหนเป็นตัวที่ใช้งานอยู่ซึ่งอาจจะเกิดการเลือกแบบไม่ถูกต้องมาใช้งาน) ทำการผลิตชิ้นงาน ทำการตรวจสอบขนาดของชิ้นงาน นำชิ้นส่วนไปประกอบ ทดลองแม่พิมพ์ ตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน (หากงานไม่ได้คุณภาพหรือได้ค่าตามที่กำหนดต้องกลับไปแก้ไขชิ้นส่วนเหล่านี้ใหม่ตั้งแต่ขั้นตอนแรกทำให้เสียเวลาในการซ่อมแม่พิมพ์เป็นเวลานาน) ถ้าชิ้นงานได้คุณภาพตามที่กำหนดจึงทำการผลิตชิ้นงาน

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย Modelทดลอง

ทำการคัดเลือกระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ทำการเลือกข้อมูล Clip R5/8 และทำการปรับแบบออกมา นำแม่พิมพ์มาทำการถอดและแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการตรวจสอบขนาด นำขนาดที่วัดได้ใส่ค่าลงในแบบ นำค่าที่วัดได้มาทำการแก้ไขในโปรแกรมช่วยในการออกแบบประกอบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ ทดลองแม่พิมพ์ ตรวจสอบขนาดและคุณภาพของชิ้นงาน (ถ้าไม่ได้ต้องทำการปรับขนาดและแก้ไขแบบในโปรแกรมช่วยในการออกแบบใหม่จนกว่าจะได้แบบที่ถูกต้อง) ปรับแบบออกมาเป็นเอกสาร ส่งแบบให้ผู้ชำนาญการทำการตรวจสอบเซ็นต์ชื่ออนุมัติ (Auditor) เอาแบบเข้าระบบ control ปรับแบบที่เข้าระบบแล้วใส่เพิ่มเอกสารจัดเก็บให้เรียบร้อย ตั้ง Folder แบบ ที่เข้าระบบ นำ File ข้อมูลที่จัดทำและที่เข้าระบบทั้งหมดใส่ใน Folder ถ้าต้องการใช้งานแบบให้ดึงจาก Folder แบบที่เข้าระบบเท่านั้น หากมีการแก้ไข ณ จุดปฏิบัติงานให้นำข้อมูลการแก้ไขมาทำการปรับปรุงแบบให้เป็นปัจจุบันเพื่อนำแบบเข้าระบบใหม่ จากการศึกษาการออกแบบการทดลองและการดำเนินการทดลองพบว่าแบบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่ไม่ถูกต้องเมื่อนำมาใช้ในการผลิตก็ทำให้เกิดปัญหาการใช้เวลาในการซ่อมแม่พิมพ์นาน ชิ้นงานไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด และประสิทธิภาพในการผลิตลดลงต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้นซึ่งหลังจากที่มีการดำเนินการตาม Modelทดลอง จากการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่อง Clip R5/8 ให้มีความถูกต้องจะพบว่าต้องใช้เวลาในการดำเนินการแก้ไขเป็นเวลานานเนื่องจากจะต้องทำการตรวจสอบแม่พิมพ์ให้หมดทุกชิ้นส่วนทำให้แบบงานที่ได้มีความถูกต้องและเมื่อนำแบบไปทำการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ก็สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการปรับแต่งหรือแก้ไขชิ้นส่วนแม่พิมพ์ทำให้เวลาในการซ่อมแม่พิมพ์ลดลงต้นทุนในการผลิตลดลง ลดเวลาสูญเสียจากการรอคอยการซ่อมแม่พิมพ์ที่ชำรุดระหว่างกระบวนการผลิตของฝ่ายผลิต(Break Down)ลดลงประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นโดยในที่นี้ได้ทำการศึกษาชิ้นส่วน ฟอรั่มมิ่ง(Forming) และ

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 3
Proceedings of the 3rd RMUTP Conference of Engineering and Technology

คิกเกอร์(Kicker) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่มีการชำรุดเสียหายบ่อย โดยจะนำแบบแม่พิมพ์ที่ทำการศึกษาและปรับปรุงมาแล้วมาทำการทดลองแม่พิมพ์

4. ผลการวิจัย

จากกระบวนการทดสอบผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ฟอร์มมิ่ง (Forming) และคิกเกอร์ (Kicker) จากแบบของแม่พิมพ์ที่ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงของกรณีศึกษาแม่พิมพ์ Clip R 5/8 ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดวิศวกรรมย้อนรอยและการผลิตแบบลีน ด้วยนำแม่พิมพ์ Clip R 5/8 มาทำการย้อนรอยชิ้นส่วนแม่พิมพ์ Forming และ Kicker ชุดเก่าออกและนำชิ้นส่วนแม่พิมพ์ Forming และ Kicker ชุดที่ผลิตใหม่ที่ใช้ในการทดสอบมาประกอบและทำการลีนกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นในการออกแบบแม่พิมพ์ จากผลการวิจัยได้นำแม่พิมพ์ของงาน Clip R 5/8 มาทำการวิเคราะห์และทำการปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่ตามวิธีวิจัยที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลการดำเนินการวิจัย

Assembly Clip R 5/8				
Detail	Forming Assembly minute	Kicker Assembly minute	Trial minute	Sum minute
ก่อนปรับปรุง	75	80	20	175
หลังปรับปรุง	5	5	20	30
ลดเวลา	70	75	0	145
คิด%	93.3	93.8	0.0	82.86

ก่อนทำการปรับปรุงในเรื่องของเวลาในการประกอบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ Forming ชิ้นส่วนไม่สามารถประกอบและใช้งานได้ต้องทำการแก้ไขและขึ้นผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ Forming ใหม่ใช้เวลาในการผลิต 75 นาที และหลังจากที่ทำการปรับปรุงและทบทวนเรื่องแบบใหม่แล้วใช้เวลาในการประกอบแม่พิมพ์เพียง 5 นาที สามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ 70 นาที ก่อนทำการปรับปรุงในเรื่องของเวลาในการประกอบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ Kicker ชิ้นส่วนไม่สามารถประกอบและใช้งานได้ ต้องทำการแก้ไขและขึ้นผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ Kicker ใหม่ใช้เวลาในการผลิต 80 นาที และหลังจากที่ทำการปรับปรุงและทบทวนเรื่องแบบใหม่แล้วใช้เวลาในการประกอบแม่พิมพ์เพียง 5 นาที สามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ 75 นาที

5. อภิปรายผล

การลดต้นทุนเพื่อการแข่งขันในอุตสาหกรรมยานยนต์มีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน โดยโรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่งจำเป็นต้องผลิตชิ้นงานที่ดี มีคุณภาพ ในระยะเวลาการผลิตที่น้อยที่สุด และทำให้ผลิตภัณฑ์มีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งปัญหาที่พบในโรงงานกรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ

ถ่วงล้อรถยนต์ ที่นำมาศึกษาครั้งนี้ ก็เป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรม ที่ประสบปัญหาในลักษณะนี้ คือ แบบแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ไม่ตรงกับงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ส่งผลต่อเวลาและต้นทุนในการผลิต ซึ่งจากการวิเคราะห์สาเหตุพบว่าเกิดจากปริมาณการหยุดรอระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งปัญหาดังกล่าวนี้จึงเป็นวัตถุประสงค์ในการศึกษาและปรับปรุงแบบแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์ให้มีความถูกต้องเพื่อที่จะลดเวลาในการซ่อมแซมแก้ไขแม่พิมพ์เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่ดีมีคุณภาพตามที่กำหนด สำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาวิจัยพบว่า เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ ประสิทธิภาพแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่อง (Progressive die) สามารถเพิ่มขึ้น ได้ร้อยละ 82.86

6. สรุปผล

การปรับปรุงแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพครั้งนี้ สามารถช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ได้อย่างมาก เนื่องจากไม่ต้องเสียค่าวัสดุและเสียเวลาในการทำชิ้นส่วนแม่พิมพ์ใหม่ ที่ผลการทดลองการศึกษาและปรับปรุงการออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ Clip R5/8 ทำให้พบว่าปัญหาที่เกิดจากการนำแบบที่ไม่ถูกต้องนำไปใช้ในการผลิตแม่พิมพ์หรือชิ้นส่วนแม่พิมพ์จะทำให้สูญเสียเวลาและเพิ่มต้นทุนในการผลิตเนื่องจากไม่สามารถนำชิ้นส่วนไปใช้งานได้ แต่ถ้าหากแบบที่นำไปใช้มีความถูกต้องประสิทธิภาพในการทำงานก็จะดีขึ้นและเพิ่มผลกำไรให้กับบริษัทมากขึ้นเนื่องจากสามารถที่จะลดต้นทุนในการผลิตชิ้นส่วนใหม่เนื่องมาจากงานประกอบไม่ได้หรืองานไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดคิดเป็นจำนวนเงิน 3,682 บาท ต่อครั้ง

การปรับปรุงแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นมาตรฐานในการทำงานโดยเมื่อทำการผลิตตามแบบแล้วสามารถนำชิ้นส่วนแม่พิมพ์ไปประกอบและใช้งานได้โดยไม่ติดปัญหา

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่องด้วยหลักการวิศวกรรมย้อนรอยและการผลิตแบบลีนสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายผลิตภัณฑ์ แต่การประยุกต์ใช้ในแต่ละครั้ง ต้องทำการศึกษาถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์และแม่พิมพ์แต่ละชนิดให้ชัดเจนเนื่องจากแม่พิมพ์ที่ใช้อยู่ในโรงงานปัจจุบันนี้มีจำนวนมากและมีความแตกต่างกันของรูปแบบการใช้งาน ดังนั้นการขยายผลการดำเนินการวิจัยนี้ไปสู่แม่พิมพ์ตัวอื่นๆ ที่ใช้อยู่ในโรงงาน ยังคงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขแบบของแม่พิมพ์ให้ถูกต้องและพร้อมใช้งานอย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งหากมีการนำแบบไปใช้ในการผลิตก็จะได้งานที่ถูกต้องและลดเวลาในการซ่อมแม่พิมพ์ลงได้ ซึ่งจะทำให้เวลาในการหยุดเครื่องจักรใน

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 3
Proceedings of the 3rd RMUTP Conference of Engineering and Technology

ผลิตเนื่องจากรอซ่อมแม่พิมพ์ลดลง ประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นทำให้บริษัทมีผลกำไรมากยิ่งขึ้น

7. ทิศตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลงได้ ขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าของงานวิชาการต่างๆ ที่ผู้ศึกษาได้เข้าถึง ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณประวู จันทรเจริญ และเจ้าหน้าที่ บริษัท พี.ซี. โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดีขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา สมาชิกทุกคนในครอบครัว และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือทำให้ข้าพเจ้ามีแรงผลักดันทำให้สามารถจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ได้สำเร็จเป็นอย่างดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอมอบความดีให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ชามูชัย ทรัพย์การ,ประสิทธิ์ สวัสดิธรรม,วิรุฬ ประเสริฐวรนนท์, “การออกแบบแม่พิมพ์”,ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), ส.ค.ม. 1999
- [2] วารุณี เปรमानนท์, พงศ์พันธ์ แก้วดาทิพย์, แม่พิมพ์ โลหะแผ่น, สำนักพิมพ์: สสท., 14 Mar, 2009
- [3] วิทย์ วรรณวิจิตร, “การปรับปรุงกระบวนการผลิตแม่พิมพ์โลหะของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์”,วิทยานิพนธ์ (วศ.ม.)-จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547
- [4] บุญธรรม ภัทราจารกุล, “กรรมวิธีการผลิต”, สำนักพิมพ์ซีเอ็ดบุ๊ค, 2556
- [5] สุรัส ตังไปทฤษฎ์, “เทคนิคการลดความสูญเสียในโรงงานอุตสาหกรรม”, จัดพิมพ์โดยบริษัท ชัม ชิสเท็ม จำกัด
- [6] ศุภฤกษ์ ศิริเวทิน, “วิศวกรรมย้อนรอยในการสร้างแม่พิมพ์ขึ้นรูปโลหะโดยพื้นผิวแบบบี-สไปลน์”, พ.ศ. 2546
- [7] บริษัท อินเทอร์เน็ต, “Standard components for press dies,” 2016, จัดพิมพ์โดยบริษัท อินเทอร์เน็ต จำกัด, พิมพ์ 2016
- [8] ภาพพงษ์ บัณฑิตสิงห์, “คู่มือการใช้โปรแกรม AutoCAD 2014 & 2015,” ซีซีเน็ อินเทอร์เน็ต, อินเตอร์เนชั่นแนล, บจก.
- [9] M.Firat., “Computer aided analysis and design of sheet metal forming processes:Part III: Stamping die-face design, Materials & Design,” Volume 28, Issue 4, 2007, Pages 1311-1320
- [10] Zhang Zhibing., Liu Yuqi., Du Ting., Li Zhigang., “Blank design and formability prediction of complicated progressive die stamping part using a multi-step unfolding method.,” Journal of Materials Processing Technology, Volume 205, Issues 1–3, 26 August 2008, Pages 425-431

- [11] Fuh-Kuo Chen., Bai-Hong Chiang., “Analysis of die design for the stamping of a bathtub.,” Journal of Materials Processing Technology, Volume 72, Issue 3, 15 December 1997, Pages 421-428
- [12] P.Krajnik., J.Kopač., “Modern machining of die and mold tools.,” Journal of Materials Processing Technology., Volumes 157–158., 20 December 2004., Pages 543-552
- [13] Taylan Altan., Blaine Lilly., Y.C.Yen., Taylan Altan., “Manufacturing of Dies and Molds,” CIRP Annals - Manufacturing Technology., Volume 50, Issue 2, 2001, Pages 404-422
- [14] E.N. Khabotov., “Models and Methods for Manufacturing Systems Reengineering.,” IFAC Proceedings Volumes, Volume 33, Issue 17., July 2000., Pages 747-751
- [15] Amelia Natasya Abdul Wahab., Muriati Mukhtar., Riza Sulaiman., “A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions.,” Procedia Technology., Volume 11, 2013, Pages 1292-1298



ชื่อ นามสกุล นายปริญญา โคหาจักร
วัน เดือน ปีเกิด 2 กุมภาพันธ์ 2523
ที่อยู่ปัจจุบันเลขที่ 234/240 หมู่บ้านมณฑนา วงแหวน-เทพารักษ์ หมู่ 3 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ รหัสไปรษณีย์ 10540 โทรศัพท์มือถือ 08-66129729
E-mail: Parinya.Khohajak@gmail.com!
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน: ผู้จัดการแผนก Tooling และพัฒนาเครื่องจักร ประจำบริษัท บริษัท พี.ซี. โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด สำนักงานใหญ่ เลขที่ 44/2 ถนน เทพารักษ์ ตำบลบางพลีเชิง อำเภอบางปอ สมุทรปราการ 10560 โทรศัพท์. 02-708-1442 ต่อ 140
ผลงานดีเด่นและผลงานทางวิชาการ 2559
บทความวิชาการ เรื่อง การศึกษาและปรับปรุงแบบแม่พิมพ์ตัดแบบต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพกรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะถ่วงถักรถยนต์