



การลดต้นทุนจากการปรับตั้งเครื่องพิมพ์: กรณีศึกษาอุตสาหกรรม
การผลิตสติ๊กเกอร์ม้วน

Reducing Cost of Setup Printing Machine: A Case Study of
Sticker Roll Manufacturing Industry

ธนวรรณ อัสวไพบูลย์¹ ศิลปชัย วัฒนเสย² และ สมพร พรหมดวง³

¹ วิศวกรรมอุตสาหกรรม วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต, athanawan@hotmail.com

² วิศวกรรมอุตสาหกรรม วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต, sinlapachai@hotmail.com

³ วิศวกรรมอุตสาหกรรม วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต, Thum15@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตสติ๊กเกอร์ม้วน จากการศึกษาพบว่าในขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องพิมพ์มีของเสียเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นตามไปด้วย การศึกษาและวิเคราะห์โดยทฤษฎีการศึกษากการทำงาน การดำเนินงานเริ่มจากการศึกษา รวบรวมข้อมูลวิธีการทำงานและปริมาณของเสียของการผลิตแบบเดิม การวิเคราะห์วัตถุดิบที่สามารถใช้ทดแทนช่วยทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง และนำกระดาษที่ถูกยกเลิกการใช้งานนำกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ การปรับปรุง กระบวนการปรับตั้งเครื่องพิมพ์โดยการนำกระดาษคุณภาพต่ำ ราคาต่ำใช้แทนกระดาษคุณภาพดีและมีราคาสูง หลังจากการปรับปรุงและประยุกต์ใช้งาน ผลปรากฏว่าในช่วงที่ใช้กระดาษถูกยกเลิกการใช้งานนั้นทำให้กระดาษคืนนั้นเสียน้อยลง ช่วยเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า หรือใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากขึ้น หลังจากนั้นเป็นช่วงที่ใช้กระดาษสำหรับการปรับตั้งสามารถใช้ในการปรับตั้งได้จริง ทำให้ต้นทุนลดลงเฉลี่ย 24,090 บาท ต่อการปรับตั้ง 1 ครั้ง หรือลดลง 57.25 % การปรับปรุงการนำกระดาษสำหรับการปรับตั้งโดยเฉพาะมาใช้ทดแทนกระดาษคุณภาพดีสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องและต้นทุนในการผลิตลดลง

คำสำคัญ: การลดต้นทุน, การปรับตั้งเครื่องพิมพ์, สติ๊กเกอร์ม้วน

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze any practice that can reduce cost of production for producing sticker roll. According to this study, there is many wastes during adjusting a sticker printer causing more cost of production. Method study is based for this thesis beginning with collecting data about working process and amount of waste in each process following by exploring any substitute material that can reduce more cost of production and exploring the way to recycle the waste. After collecting all of data, the problem of this thesis is resolved by converting substitute material, lower-quality paper, during adjusting process and saving higher-quality paper only for real work to reduce cost of production. The result of this study shows that waste in adjusting process is cheaper



causing less cost of production around 24,090 baht or 57.25 percent per time to adjust sticker printer. Due to the result, applying low-quality material during adjusting process for producing sticker roll instead of prior material can reduce cost of production and this is sustainable resolution which can apply repeatedly.

Keywords: Reduce Cost, Setup Printing Machine, Sticker Roll

1. บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมฉลากสินค้ามีการเจริญเติบโตขึ้นในแต่ละปีและการแข่งขันเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในอนาคตนั้นก็จะมีแนวโน้มที่จะมากขึ้น ส่งผลให้ตลาดมีทางเลือกมากขึ้น แต่ละโรงงานจึงพยายามหาวิธีลดต้นทุนในการผลิต จากแนวโน้มกำไรที่ลดลงและการผลิตไม่ได้ตามเป้าหมาย โดยมีสาเหตุจากการวิธีการทำงาน ทำให้เกิดของเสียที่ไม่จำเป็น ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จึงเป็นสาเหตุให้ต้นทุนการผลิตสูง วิจัยนี้ขึ้นเพื่อศึกษากระบวนการผลิตเพื่อนำมาปรับปรุงในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ประกอบการเกี่ยวกับการผลิตสติ๊กเกอร์ม้วน จากการเก็บข้อมูลพบว่าจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเกิดขึ้นทุกครั้งเมื่อมีการเริ่มต้นพิมพ์สติ๊กเกอร์ในกระบวนการปรับตั้งเครื่องพิมพ์ ดังนั้นโครงการนี้เสนอแนวทางวิธีการลดของเสีย และการสร้างมาตรฐานให้กับกระบวนการพิมพ์สติ๊กเกอร์จากการดำเนินงานวิจัยนี้คาดว่าของเสียที่เกิดขึ้นน้อยลง และสามารถนำวัสดุไปใช้ในกระบวนการได้อย่างคุ้มค่าที่สุด การดำเนินการวิจัยโดยขั้นตอนและวิธีการจากงานวิจัยต่างๆ เช่น ศึกษาวิธีการปรับตั้งด้วยเทคนิคการศึกษางาน (วิจัย ตันพสุทธิ์, 2545) การศึกษาการลดของเสีย (ศิลปชัย วัฒนเสย, 2562) การลดต้นทุนกระบวนการประกอบชิ้นงานสปอยเลอร์รถยนต์ (พลศักดิ์ บวบทอง, 2555) การประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าในการลดต้นทุนกรณีศึกษาอุปกรณ์ Shaft energy absorber (นฤนาถ กาญจนตลอด, 2552) และการปรับตั้งเครื่องจักร (ศิลปชัย วัฒนเสย, 2564)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อลดต้นทุนในการปรับตั้งเครื่องพิมพ์สติ๊กเกอร์ม้วน
- 2) เพื่อกำจัดกระดาษถูกยกเลิกการใช้งาน
- 3) เพื่อศึกษาและจัดหาค่ากระดาษคุณภาพต่ำ ราคาถูก ทดแทนกระดาษดี ราคาแพง ในกระบวนการปรับตั้ง

เครื่องพิมพ์

3. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการปรับตั้งและการหาค่ากระดาษราคาต่ำทดแทนกระดาษพิมพ์สติ๊กเกอร์ม้วนตามข้อกำหนดของลูกค้า เพื่อลดต้นทุนกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรและลดกระดาษที่ถูกยกเลิกการใช้งาน การดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ประเภทการพิมพ์ กระบวนการพิมพ์ในโรงงานกรณีศึกษา แบ่งตามเครื่องพิมพ์มี 2 กลุ่ม คือ

- 1) ระบบการพิมพ์ดิจิทัล (Digital) เป็นระบบงานที่ไม่ต้องผ่านขั้นตอนการยิงฟิล์ม ออกเพลท (แม่พิมพ์) เพียงนำไฟล์งานที่ออกแบบไว้มาจัดหน้าด้วยคอมพิวเตอร์กราฟฟิก จากนั้นส่งไฟล์เข้าสู่เครื่องพิมพ์



2) ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี (Flexography) สำหรับสิ่งพิมพ์ทั่วไปที่มีจำนวนพิมพ์สูงมากเช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสารหรือวารสาร เป็นการพิมพ์ที่ใช้นูนใช้แผ่นพอลิเมอร์ที่มีความยืดหยุ่นที่ดีเป็นแม่พิมพ์โดยกั๊ดส่วนที่ไม่รับหมึกจะลึกลงไป การพิมพ์ในระบบนี้ใช้หลักการคล้ายการพิมพ์แบบเลตเตอร์เพลสส์คือใช้การกดทับ แต่หมึกที่ใช้จะเหลวกว่าและใช้ลูกกลิ้งที่ทำขึ้นเป็นพิเศษทำหน้าที่จ่ายหมึกในปริมาณที่สม่ำเสมอให้กับแม่พิมพ์

3.2 ผลติภัณฑ์

ผลติภัณฑ์หลักของโรงงานคือสติ๊กเกอร์ม้วนเพื่อใช้ในสลากสินค้าต่างๆ รูปที่ 1 ตัวอย่างสติ๊กเกอร์ม้วน และผลติภัณฑ์ที่แปะสติ๊กเกอร์



(ก)



(ข)

รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างสติ๊กเกอร์ม้วน (ก) สติ๊กเกอร์ม้วน (ข) สินค้าที่ติดสติ๊กเกอร์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.3.1 การศึกษาการทำงาน การศึกษาวิธีการทำงานในการปรับตั้งเครื่องจักร และเวลาการทำงาน

3.3.2 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC tools) สำหรับการศึกษาวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องมือ 2 ชนิด ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา คือใช้ ใบตรวจสอบ (Check sheet) แผนผังแสดงเหตุผล (cause & effect diagram) และแผนผังพาเรโต (pareto diagram)

3.4 การปรับตั้งเครื่องพิมพ์

การศึกษาระบวนการปรับตั้งเครื่องพิมพ์ พบว่า การปรับปรุงวิธีการทำงานในกระบวนการปรับตั้งเครื่องพิมพ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาในหัวข้อนี้ได้ทำการศึกษาและปัญหาที่พบจากการทำงานของกระบวนการปรับตั้งเครื่องพิมพ์บนเครื่องพิมพ์ระบบเฟล็กโซ มี 13 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 พนักงานงานเตรียมเอกสาร การกรอกข้อมูลรายละเอียด
- ขั้นตอนที่ 2 พนักงานทำการตรวจสอบ วัสดุ อุปกรณ์ สี ตามการวางแผนงาน
- ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบรายละเอียดของกระดาษให้เป็นชนิดเดียวกันตามที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้งกระดาษบนเครื่องพิมพ์
- ขั้นตอนที่ 5 การติดตั้งลูก Anilox ลงบนเครื่องพิมพ์
- ขั้นตอนที่ 6 การเทหมึกสีลงในถาดสีตามการเรียงลำดับสีของแต่ละหัวพิมพ์
- ขั้นตอนที่ 7 การติดตั้งเพลทลงบนเครื่องพิมพ์
- ขั้นตอนที่ 8 การบันทึกข้อมูลก่อนเริ่มพิมพ์งานลงในระบบฐานข้อมูล



ขั้นตอนที่ 9 การเริ่มพิมพ์ ตรวจสอบ และการปรับตั้งงานจนกว่างานจะใกล้เคียงกับข้อกำหนด

ขั้นตอนที่ 10 เมื่อพนักงานคุมเครื่องจักร เห็นว่างานการปรับตั้งเสร็จเรียบร้อย งานมีความใกล้เคียงกับข้อกำหนด

ขั้นตอนที่ 11 พนักงานคุมเครื่องปิดเวลาปรับตั้งในฐานข้อมูล เมื่อ พนักงานตรวจสอบคุณภาพให้เริ่มการเดินเครื่อง พร้อมระบุจำนวนระยะกระดาษที่ใช้ในการปรับตั้ง

ขั้นตอนที่ 12 พนักงานเริ่มเดินเครื่อง จนกว่าจะครบตามความยาวที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 13 เมื่อพิมพ์งานครบตามจำนวนที่ต้องการ พนักงานทำการปิดเวลาเดินเครื่อง ของงาน และรอส่งมอบให้แก่แผนกต่อไป

3.5 ของเสียจากการปรับตั้ง

การพิมพ์สติกเกอร์มีวนมีหลายกระบวนการ(ผ่านหลายลูกกลิ้ง) สูงสุด 12 กระบวนการ ซึ่งการปรับตั้งเครื่องพิมพ์ใช้กระดาษมีความยาวเฉลี่ย 365 เมตร ดังตารางที่ 1 กระดาษที่ใช้ในการปรับตั้งแต่ละเดือน และ ความยาว(เมตร)ในการปรับตั้ง

ตารางที่ 1 แสดงความยาวกระดาษในการปรับตั้งเครื่องพิมพ์

เดือน	ความยาวกระดาษในการปรับตั้ง (เมตร)	ความยาวกระดาษเฉลี่ยในการปรับตั้ง(เมตร)
มกราคม	13,580	350
กุมภาพันธ์	21,070	330
มีนาคม	17,030	375
เมษายน	19,470	380
พฤษภาคม	17,350	363
มิถุนายน	25,550	387
กรกฎาคม	14,790	370

4. ผลการวิจัย

การปรับตั้งเครื่องพิมพ์ รูปแบบเดิมใช้กระดาษจริงตามลูกค้กำหนด ซึ่งกระดาษมีราคาสูง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเสนอแนวทางการลดต้นทุนโดยหลักการวิศวกรรมคุณค่าคือ การหากระดาษที่มีคุณภาพเหมาะสมต่อการปรับตั้งเครื่องพิมพ์และราคาต่ำ การปรับปรุงมี 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การปรับตั้งด้วยการใช้กระดาษที่ขกเลิกการใช้งานที่จัดเก็บรอการกำจัดให้หมด ระยะเวลาที่สามารถใช้กระดาษขกเลิกการใช้งานในคลังสินค้า 1,216 ครั้ง หรือประมาณ 4 เดือน เมื่อหมดแล้วก็เริ่ม ระยะที่ 2 คือ การใช้กระดาษคุณภาพที่เหมาะสม ราคาต่ำ (ซื้อใหม่) กระดาษที่คัดเลือกมี 5 ชนิด ราคาสูงสุด 150 บาท/เมตร ราคาต่ำสุด 4 บาท/เมตร และ ราคาเฉลี่ย 70 บาท/เมตร การปรับตั้งเครื่องพิมพ์เฉลี่ยครั้งละ 365 เมตร การคำนวณต้นทุนของกระดาษ



ราคากระดาษสูงสุดอยู่ที่ 150 บาท x 365 เมตร = 54,750 บาท

ราคากระดาษต่ำสุดอยู่ที่ 4 บาท x 365 เมตร = 1,460 บาท

ราคาเฉลี่ยกระดาษอยู่ที่ 70 บาท x 365 เมตร = 25,550 บาท

จากการเสนอแนะแนวทางการปรับปรุง 2 ระยะ แล้วทดลองการปรับตั้งเครื่องพิมพ์ ระยะที่ 1 ช่วง 4 เดือนแรก ใช้กระดาษสำหรับปรับตั้งแบบเดิมมีต้นทุนเฉลี่ยที่ 70 บาท/เมตร ต้นทุนในกระบวนการปรับตั้ง 25,550 บาท ระยะที่ 2 การใช้กระดาษที่เหมาะสม ต้นทุน 4 บาท/เมตร ต้นทุนในกระบวนการปรับตั้ง 1,460 บาท

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลต้นทุนในกระบวนการปรับตั้งหลังการปรับปรุง

ช่วงระยะเวลา	ค่าเฉลี่ยระยะกระดาษในการปรับตั้ง (เมตร)	ราคากระดาษ (บาท)	ต้นทุนในกระบวนการปรับตั้ง (บาท)
ระยะที่ 1 ช่วง 4 เดือนแรก	365	70	365 x 70 = 25,550
ระยะที่ 2 และในอนาคต	365	4	365 x 4 = 1,460

จากข้อมูลในตารางจะเห็นได้ว่า ในช่วง 4 เดือนแรก เป็นการนำกระดาษถูกยกเลิกการใช้งานมาใช้ในการปรับตั้ง หากรอเพียงเวลาถูกส่งไปทำลายมูลค่าของกระดาษก็สูญเปล่าไปด้วย ในช่วงดำเนินการในอนาคตที่นำกระดาษสำหรับการปรับตั้งโดยเฉพาะมาใช้ในการปรับตั้งเป็นกระดาษที่มีราคาถูก และมีคุณสมบัติที่ใช้ในการปรับตั้งได้ สามารถลดต้นทุนในกระบวนการผลิตในขั้นตอนการปรับตั้งไปได้ถึงร้อยละ 57.25% เมื่อเทียบกับราคากระดาษที่เป็นค่าเฉลี่ยคือ 70 บาท หรือช่วยลดต้นทุนในการปรับตั้ง 1 ครั้งเป็นเงิน 24,090 บาท หากนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องพิมพ์ทั้ง 11 เครื่องภายในโรงงานที่มีงานเฉลี่ยทั้งหมด วันละ 6 งาน จะช่วยลดต้นทุนการปรับตั้งได้วันละ 1,589,940 บาท

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาการทำงาน และปรับปรุงการทำงานในกระบวนการผลิตสติกเกอร์ม้วน ในขั้นตอนการปรับตั้ง เนื่องจากมีของเสียเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากจากการปรับตั้งก่อนที่จะได้ชิ้นงานจริงที่ตรงตามข้อกำหนด เป็นการเพิ่มต้นทุนโดยเปล่าประโยชน์ โดยการศึกษาเริ่มจากการศึกษา รวบรวมข้อมูล วิธีการทำงาน โดยได้ใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม รวมไปถึงศึกษาวัสดุที่ใช้ในการผลิต เสนอแนะและปรับปรุงวิธีการทำงาน กระดาษทดแทนที่มีคุณภาพสามารถในการปรับตั้งได้และยังมีราคาถูกเพื่อช่วยลดต้นทุน นอกจากนี้ยังมีกระดาษที่ถูกยกเลิกการใช้งานที่มีอยู่ภายในคลังสินค้า นำมากลับมาปรับตั้งเครื่องพิมพ์ ช่วยลดของเสียให้เสียน้อยลง และยังช่วยในเรื่องเพิ่มพื้นที่ภายในคลังเก็บสินค้าให้มีพื้นที่สำหรับเก็บสินค้าได้มากขึ้นอีกด้วย การปรับตั้งเครื่องพิมพ์ด้วยกระดาษคุณภาพต่ำไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการอื่นๆ เนื่องจากเมื่อปรับตั้งเครื่องพิมพ์แล้วพิมพ์จนกว่าสติกเกอร์จะมีคุณภาพตามลูกค้ากำหนดแล้วจึงเปลี่ยนใช้กระดาษคุณภาพดีตามลูกค้ากำหนด ผลจากการดำเนินการ คือ ต้นทุนการผลิตลดลงได้จริงในกระบวนการปรับตั้งเครื่องพิมพ์ จากก่อนปรับปรุงต้นทุนการผลิตในกระบวนการปรับตั้งต่อ 1 ครั้ง อยู่ที่ 25,550 บาท และหลังปรับปรุงอยู่ที่ 1,460 บาท ลดลงจากเดิม 57.25 % ในการผลิตผลปรากฏว่า ต้นทุนของการผลิตลดน้อยลง ของเสียน้อยลง และนอกจากนั้นยังทำให้คลังมีพื้นที่ใช้สอย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย



เอกสารอ้างอิง

- วิจิตร ตันทสุทธี และคณะ. (2545). การศึกษาการทำงาน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พูลศักดิ์ บวบทอง. (2555). การลดต้นทุนกระบวนการประกอบชิ้นงานสปอยเลอร์รถยนต์โดยใช้วิศวกรรมคุณค่า (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- นฤนาถ กาญจนคลอด. (2552). การประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าในการลดต้นทุนกรณีศึกษาอุปกรณ์ Shaft energy absorber (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- ศิลาปชัย วัฒนเสย และพิชญ มั่นสปีติ. (2564). การหาขนาดการผลิตที่เหมาะสมเพื่อลดของเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมพลาสติกเป่าใช้ใหม่. งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564, มหาวิทยาลัยรังสิต (30 เมษายน 2564). 155-164.
- ศิลาปชัย วัฒนเสย, พรรคพงษ์ แก่นณรงค์ และสายสุนีย์ พงษ์พัฒนศึกษา. การเพิ่มผลผลิตโดยการลดของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตพลาสติกไม่. งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2562, มหาวิทยาลัยรังสิต (26 เมษายน 2562). 278-285.