

## การใช้ RPN เพื่อระบุและลดข้อบกพร่องในเครื่องบรรจุหีบห่อ กรณีศึกษา

### Using RPN to Identify and Reduce Defects in Packing Machine:

#### Case Study

อำนาจ อมฤกษ์\*

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร

Email: a.amnaht@gmail.com\*

Amnaht Amaluk\*

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Southeast Asia University, Bangkok

Email: a.amnaht@gmail.com\*

Received 6 Oct 2023; Revised 26 Dec 2023

Accepted 28 Dec 2023; Available online 30 Dec 2023

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบและควบคุมปัจจัยประสิทธิภาพของการทำงานของเครื่องบรรจุแนวนอนที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลโดยรวม การศึกษามุ่งเน้นไปที่เครื่องบรรจุแนวนอนรุ่น KM1200 RB และมีการนำหลักการประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยรวมมาใช้ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบและแก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจพบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุแนวนอน โดยประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรอยู่ที่ร้อยละ 77.30 และจากการวิเคราะห์ข้อมูลจึงพบว่าปัญหาหลักคือ ไบมีตลับของไมซ์ขาด น็อตยึดหน้าเอ็นซิลหัก และหน้าเอ็นซิลแตก ซึ่งเกิดจาก End Cutter Sealer ไม่สามารถตัดช่องได้ เพื่อแก้ไขปัญหานี้ ได้ดำเนินการปรับปรุงสองประการคือ ประการแรก มีการแนะนำและให้ความรู้เรื่องไบมีตสำหรับ End Cutter Sealer และประการที่สอง การปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองเพื่อตรวจสอบระดับไบมีตและให้ความรู้แก่พนักงานเกี่ยวกับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับไบมีต หลังจากดำเนินการแก้ไข พบว่าประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุแนวนอนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 82.92 แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.62 การค้นพบนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่มีคุณค่าในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุแนวนอน และแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในการระบุปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร

**คำหลัก:** เครื่องบรรจุแนวนอน, FMEA, ค่าความเสี่ยงชั้นนำ (RPN), KM1200

#### Abstract

This research aims to examine and control the factors affecting the overall efficiency of horizontal packaging machines. The study focuses on the KM1200 RB horizontal packaging machine and applies principles of overall machine efficiency. It involves analyzing defects and their impact and addressing identified issues to enhance the efficiency of the horizontal packaging machine. The current machine

operates at 77.30% efficiency. Data analysis revealed that the main problems are blade wear on the End Cutter Sealer, broken notches that secure the sealing face, and cracked sealing faces, all stemming from the inability of the End Cutter Sealer to cut the pouches. To address these issues, two main improvements were implemented. Firstly, recommendations and knowledge sharing about blade maintenance for the End Cutter Sealer were introduced. Secondly, a self-maintenance plan was enhanced to check the blade level and provide knowledge to employees about blade maintenance. After these improvements, the efficiency of the horizontal packaging machine increased to 82.32%, indicating a 5.02% improvement in machine efficiency. This discovery provides valuable insights into enhancing the efficiency of horizontal packaging machines and highlights the effectiveness of defect analysis and impact assessment in identifying critical factors affecting machine efficiency.

**Keywords:** Horizontal Packing Machine, FMEA, Risk Priority Number (RPN), KM1200

## 1. บทนำ

การแข่งขันที่รุนแรงขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตทำให้องค์กรต่างๆ ใช้เครื่องมือและเทคนิคคุณภาพต่างๆ เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์และคุณภาพของกระบวนการ หนึ่งในเครื่องมือดังกล่าวคือ Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) ซึ่งเป็นเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงป้องกันที่ช่วยให้องค์กรตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของลูกค้าและหลีกเลี่ยงความพึงพอใจเชิงลบของลูกค้า [1] โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการออกแบบ FMEA อำนาจความสะดวกในการคิดเชิงโครงสร้างและเป็นทางการสำหรับวิศวกรร่วมสมัยในการจัดลำดับความสำคัญของการดำเนินการแก้ไขโดยการกำจัดหรือลดอัตราความล้มเหลว เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์หรือระบบ [2] การนำ FMEA ไปใช้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าช่วยเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์และกระบวนการ เพิ่มความน่าเชื่อถือ และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

แนวทางของ FMEA พิจารณาปัจจัยนำเข้าสามประการ: ความล้มเหลวที่เกิดขึ้น (O), ความน่าจะเป็นของความถี่ของการตรวจพบความล้มเหลว (D) และความน่าจะเป็นของความล้มเหลวที่ตรวจพบก่อนที่จะรู้สึกถึงผลกระทบของผลกระทบ เพื่อกำหนดลำดับความสำคัญของความเสี่ยง [3] ผลคูณเลขคณิตของ S, O และ D จะสร้างหมายเลขลำดับความสำคัญของความเสี่ยง (RPN) RPN ที่สูงขึ้นบ่งชี้ว่ามีความเป็นไปได้สูงที่จะล้มเหลว ซึ่งต้องมีลำดับความสำคัญสูงกว่า

สำหรับการดำเนินการแก้ไข ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีที่บริษัทต่างๆ จะต้องจัดลำดับความสำคัญของการดำเนินการแก้ไขเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์หรือระบบของตนโดยการลดอัตราความล้มเหลวผ่านแอปพลิเคชัน FMEA

การศึกษามุ่งเน้นไปที่การประยุกต์ใช้ FMEA ในการผลิตแหวนรถยนต์โดยองค์กร FMEA เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการประเมินความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับงานวิ่งและกำหนดมาตรการความปลอดภัยช่วยลดภัย ช่วยอำนวยความสะดวกในการประเมินความเสี่ยงโดยละเอียดในแต่ละกระบวนการ ซึ่งช่วยให้กิจกรรมขององค์กรเชื่อมโยงกับระบบการจัดการทั้งหมด [4] วิธีการที่ใช้ในการศึกษาจะตรวจสอบการเตรียมการสำหรับเหตุการณ์อย่างละเอียดถี่ถ้วนในแง่ของการป้องกันในกระบวนการวางแผน ซึ่งมีอิทธิพลต่อการวางแผน กิจกรรมส่วนบุคคล กระบวนการ และแนวทางโดยรวมของกิจกรรมขององค์กร เพื่อป้องกันความล้มเหลว ความผิดพลาด และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น [5] การศึกษาแสดงให้เห็นว่า FMEA เป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับองค์กรในการระบุและจัดการกับความเสี่ยงและปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินงาน เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์และกระบวนการมีความปลอดภัย เชื่อถือได้ และมีประสิทธิภาพ

บริษัทกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิตขนมกรอบที่มีคู่แข่งหลายราย ซึ่งต้องการที่จะลดต้นทุนในสิ่งที่ไม่จำเป็นลงทั้งทางด้านของเสียและเวลาที่ไม่จำเป็น

โดยทำการจัดลำดับความสำคัญของการแก้ไขการดำเนินการเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์/ระบบโดยการลดอัตราความล้มเหลวด้วยการใช้เทคนิค FMEA ทำการวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยที่ส่งผลต่อเครื่องบรรจุนวนอน ซึ่งทำให้บริษัทมีกำไรมากขึ้น และทำให้ลูกค้าพึงพอใจในคุณภาพสินค้า

## 2. ทฤษฎี

### 2.1 Failure Mode&Effect Analysis (FMEA)

FMEA หรือ Failure Mode and Effects Analysis เป็นขั้นตอนการจัดการการดำเนินงานที่ใช้ในการวิเคราะห์โหมดความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นภายในระบบและจัดประเภทตามความรุนแรงหรือผลกระทบ [6] ขั้นตอนนี้ช่วยให้แน่ใจว่าปัญหาที่อาจเกิดขึ้นและความเสี่ยงต่างๆ ได้รับการระบุและระบุในระหว่างการพัฒนากระบวนการผลิตตลอดการดำเนินงานขององค์กร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวบรวมเอกสารความรู้และการดำเนินการในปัจจุบันเกี่ยวกับความเสี่ยงของความล้มเหลว มีการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นและประเมินผลกระทบ การทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งสำคัญเพื่อแบ่งปันความรู้ที่ใช้ในการออกแบบกระบวนการและการออกแบบผลิตภัณฑ์ FMEA แต่ละรายการจะได้รับการตรวจสอบและประเมินผลสำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดด้านการดำเนินงานและผลกระทบ ความเสี่ยงและความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นของแต่ละ FMEA ได้รับการประเมินในทุกองค์ประกอบ และความต้องการความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จะได้รับ ความสำคัญสูงสุดในทุกขั้นตอนการผลิต

กุญแจสู่ความสำเร็จในการดำเนินการ FMEA คือการปฏิบัติตามข้อกำหนดของใหม่ไลน์และการป้องกันขอบเขตของปัญหาที่อาจเกิดขึ้น [7] มี FMEA สามประเภท:

System FMEA (SFMEA): FMEA ประเภทนี้วิเคราะห์ความเสี่ยงและความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นของระบบทั้งหมด

Design FMEA (DFMEA): FMEA ประเภทนี้ใช้เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงและความล้มเหลวที่อาจ

เกิดขึ้นจากการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการเฉพาะ

Process FMEA (PFMEA): FMEA ประเภทนี้วิเคราะห์ความเสี่ยงและความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นของกระบวนการผลิตเฉพาะ

ขั้นตอนการดำเนินการสำหรับ FMEA ตามที่ระบุไว้ใน [8] มีดังนี้:

- 1) ทีมงานที่ประกอบด้วยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมมือกันเพื่อเตรียม FMEA
- 2) ระบุฟังก์ชันของส่วนประกอบหรือผลิตภัณฑ์ภายใต้การพิจารณา
- 3) กำหนดโหมดความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นอย่างน้อยหนึ่งโหมดสำหรับการทำงานแต่ละโหมด
- 4) ระบุผลกระทบที่โหมดความล้มเหลวแต่ละโหมดอาจมีต่อการร้องเรียนของลูกค้าที่อาจเกิดขึ้น
- 5) กำหนดระดับความรุนแรง (S) ให้กับโหมดความล้มเหลวแต่ละโหมดตามระดับของความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น
- 6) ระบุแต่ละสาเหตุที่เป็นไปได้ของโหมดความล้มเหลว
- 7) ประเมินระดับความน่าจะเป็น (O) ของแต่ละสาเหตุที่เป็นไปได้
- 8) ระบุวิธีการตรวจจับหรือควบคุมปัจจุบันที่มีอยู่
- 9) ประเมินประสิทธิภาพของวิธีการตรวจจับหรือควบคุม (ความสามารถในการตรวจจับ: D)
- 10) คำนวณ Risk Priority Number (RPN)  

$$= S \times O \times D$$
- 11) ระบุโหมดความล้มเหลวที่มีความเสี่ยงสูงและพัฒนาแผนการเพื่อลดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง
- 12) ประเมินและกำหนดค่าให้กับระดับความรุนแรง (S) ระดับเหตุการณ์ (O) ความสามารถในการตรวจจับ (D) และ RPN ตามลำดับ

### 2.2 Risk Priority Number (RPN)

หลักการ RPN คือการใช้ตัวเลขเพื่อคำนวณความรุนแรงของความเสี่ยงที่มีต่อกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ [9] ซึ่งประกอบด้วยความน่าจะเป็นในการเกิดของปัญหา (Occurrence), ระดับความ

รุนแรงของปัญหา (Severity) และความน่าจะเป็นในการตรวจพบปัญหา (Detection) โดยนำมาคำนวณจากสูตร  $RPN = Occurrence \times Severity \times Detection$  เพื่อให้ได้คะแนนความเสี่ยงทั้งหมด (Risk Priority Number) ซึ่งจะช่วยในการกำหนดลำดับความสำคัญในการแก้ไขความเสี่ยงต่างๆ โดยคะแนน RPN จะอยู่ในช่วงตั้งแต่ 1 ถึง 1,000 โดยค่าที่มากกว่าหมายถึงความเสี่ยงที่สำคัญและต้องแก้ไขให้ดีกว่าความเสี่ยงที่มีค่าน้อยกว่านั้น

ค่า RPN ที่ได้มากขึ้นแสดงถึงความเสี่ยงที่สำคัญและต้องตัดสินใจแก้ไขด้วยความสำคัญก่อนความเสี่ยงที่มีค่า RPN น้อยกว่านั้น ในกรณีนี้ ความเสี่ยงนี้มีความรุนแรงสูง (ค่า Severity สูง) และมีความน่าจะเป็นในการเกิดความเสี่ยงสูง (ค่า Occurrence สูง) [10] ซึ่งส่งผลให้คะแนน RPN มีค่าสูงขึ้น ทำให้ต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จสิ้นก่อนความเสี่ยงที่มีค่า RPN ต่ำกว่านี้ เพื่อลดความเสี่ยงและมีการควบคุมคุณภาพอย่างเหมาะสมในกระบวนการหรือผลิตภัณฑ์

### 3. วิธีดำเนินการวิจัย

บริษัทกรณีตัวอย่าง ผลิตสินค้าหลายรายการ ซึ่งในแผนการผลิตมีเครื่องบรรจุแวนนอนทำงานต่อเนื่อง 21 ชั่วโมงต่อวัน เครื่องจักรเหล่านี้ทำงานโดยไม่มีการบำรุงรักษาตามกำหนด สร้างความกังวลในหมู่ผู้บริหารเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน เนื่องจากเครื่องจักรทำงานอย่างต่อเนื่อง การเสียหรือการหยุดกะทันหันอาจขัดขวางความก้าวหน้าของงานได้อย่างมาก จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านการเสียของเครื่องจักรตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2565 ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 1 โดยแสดงให้เห็นว่า การเสียของเครื่องบรรจุแวนนอนมีจำนวน 35 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 56.50 ซึ่งเป็นค่าที่มีการเสียมากที่สุดและเครื่องบรรจุแวนนอนเป็นเครื่องจักรที่สำคัญมากในไลน์ผลิต

ตารางที่ 1 การเสียของเครื่องจักรในไลน์ผลิต

| ชื่อเครื่องจักร       | จำนวนครั้งในการเสีย | ร้อยละ |
|-----------------------|---------------------|--------|
| เครื่องบรรจุแวนนอน    | 35                  | 56.50  |
| เครื่องฉีด            | 17                  | 27.40  |
| เครื่องผสมสูตร        | 2                   | 3.20   |
| เครื่องบรรจุโหลนมแท่ง | 6                   | 9.67   |
| ไม่คลุก               | 2                   | 3.20   |
| รวม                   | 62                  | 100.00 |

จากการจำนวนการเสียของเครื่องบรรจุแวนนอน 35 ครั้ง สามารถแบ่งสาเหตุการเสียได้ดังตารางที่ 2 ซึ่งมีการเสียจาก 2 ชิ้นส่วนหลักคือ End Cutter Sealer และ Conveyor

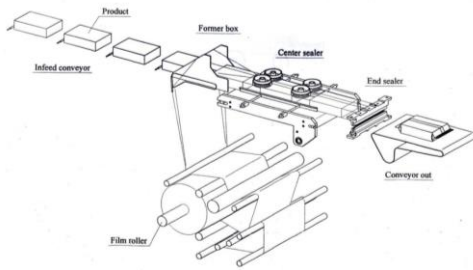
ตารางที่ 2 สาเหตุการเสียของเครื่องบรรจุ

| สาเหตุ                | จำนวนครั้งในการเสีย | ร้อยละ |
|-----------------------|---------------------|--------|
| ใบมีดลับของไม้ขาด     | 18                  | 51.43  |
| น็อตยึดหน้าเอ็นซิลหัก | 7                   | 20.00  |
| แคมบีเลื้อน           | 5                   | 14.29  |
| ลูกปืนไกด์แตก         | 3                   | 8.57   |
| หน้าเอ็นซิลแตก        | 2                   | 5.71   |
| รวม                   | 35                  | 100.00 |

เครื่องบรรจุแวนนอนมีทั้งหมด 5 ส่วนหลักคือ Main Motor & Cam System, Film Roller, Conveyor, Center Sealer, และ End Cutter Sealer ซึ่งรูปเครื่องบรรจุแวนนอน และรูปรายละเอียดเครื่องจักร ดังแสดงในรูปที่ 1 และ รูปที่ 2

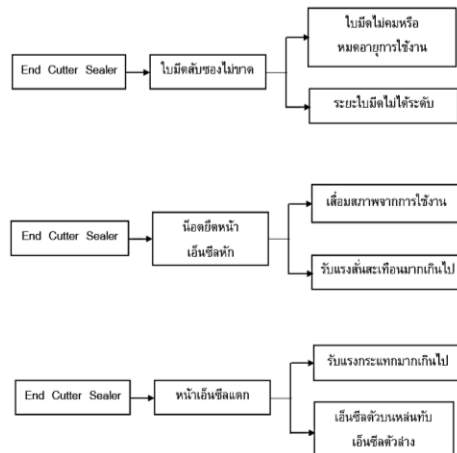


รูปที่ 1 เครื่องบรรจุแวนอนรุ่น KM1200RB



รูปที่ 2 รายละเอียดเครื่องบรรจุแวนอน

จากข้อมูลการเสียของเครื่องบรรจุแวนอน จำนวน 35 ครั้ง พบว่า สาเหตุจาก ไบมีดลับของไม่ขาด น็อตยึดหน้าเอ็นซิลหัก และหน้าเอ็นซิลแตก รวมเป็นจำนวนครั้งในการเสียทั้งสิ้น 27 ครั้ง เกิดการเสียมาจากส่วนของ End Cutter Sealer และสาเหตุจากแคมป์เลื่อน และลูกปืนไกด์แตก รวมเป็นจำนวนครั้งในการเสียทั้งสิ้น 8 ครั้ง เกิดการเสียมาจากส่วนของ Conveyor ดังนั้นจึงทำการศึกษาปัจจัยและวิเคราะห์ชิ้นส่วน End Cutter Sealer ดังรูปที่ 3 และตารางที่ 3



รูปที่ 3 การวิเคราะห์ FMEA สาเหตุการเสียของเครื่อง

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์แบบ FMEA ของ End cutter sealer

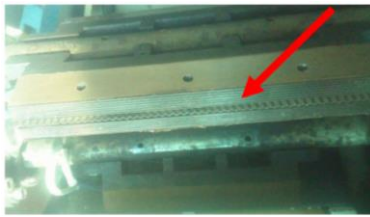
| จุดบกพร่อง                        | ผลกระทบ                           | สาเหตุ                            | ความรุนแรงของผลกระทบ | ความถี่ของการเกิด | ความรุนแรงของผลกระทบ | การป้องกัน                        | การแก้ไข                          | การติดตาม                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ไบมีดลับของไม่ขาด                 | ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน    | 1. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 1                    | 10                | 10                   | 1. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 1. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 1. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน |
| 2. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 2. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 2. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 2                    | 10                | 10                   | 2. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 2. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 2. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน |
| 3. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 3. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 3. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 3                    | 10                | 10                   | 3. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 3. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน | 3. ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุการใช้งาน |

## 4. ผลการดำเนินงาน

### 4.1 การแก้ปัญหาไบมีดลับของไม่ขาด

(1) ไบมีดไม่คมหรือหมดอายุใช้งาน เมื่อพบว่า ไบมีดมีลักษณะเช่นนี้ ควรทำการเปลี่ยนไบมีดใหม่ทันที เนื่องจากอายุการใช้งานของไบมีดมักจะหมดอายุหลังจากใช้งานประมาณ 1 ปี ดังนั้นควรทำการเปลี่ยนไบมีดใหม่เพื่อรักษาประสิทธิภาพและความปลอดภัยของการใช้งานของเครื่อง โดยเฉพาะในกรณีที่ไบมีดไม่คมหรือมีลักษณะที่บดพร่อง

(2) ระยะไบมีดไม่ไต่ระดับ ทำให้ไบมีดลับของไม่ขาด โดยทำการสร้างคู่มือเกี่ยวกับไบมีดของตัวเอ็นซิล เพื่อให้ช่างซ่อมได้นำไปปฏิบัติ และได้เพิ่มการตรวจเช็คระดับของไบมีดเพื่อทำการตรวจสอบระดับตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

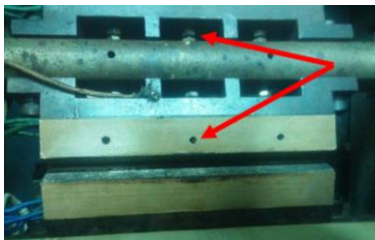


รูปที่ 4 ระดับใบมีดของ End Cutter Sealer

#### 4.2 การแก้ปัญหาหีดยึดหน้าเอ็นซิลหัก

(1) หีดยึดเสื่อมสภาพจากการใช้งาน โดยการให้ช่างซ่อมบำรุงหมั่นตรวจสอบหีดยึดเอ็นซิลว่าหลุด หลวมหรือไม่ ถ้ามีให้ขันหีดยึดให้แน่น และดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

(2) รับแรงกระแทกมากเกินไป โดยการให้ช่างซ่อมบำรุงปรับระยะใบมีดสับของให้ถูกต้องตามคู่มือ



รูปที่ 5 ตัวหีดยึดของ End Cutter Sealer

#### 4.3 การแก้ปัญหาหน้าเอ็นซิลแตก

รับแรงกระแทกที่มากเกินไปหรือในกรณีที่เอ็นซิลตัวบนหล่นลงไปชนเอ็นซิลตัวล่างเนื่องจากการหลุดหรือหักของหีดยึดที่ใช้เอ็นซิล สามารถทำให้เกิดความเสียหายที่หน้าเอ็นซิลแตก ในกรณีที่เกิดความเสียหายที่หน้าเอ็นซิลแล้วควรทำการเชื่อมต่อหน้าเอ็นซิลให้แน่นหรือตรวจสอบว่าหีดยึดที่ใช้เอ็นซิลยังคงมีสภาพดีหรือไม่ หากพบว่ามีความชำรุดให้ทำการแก้ไขให้แน่นหรือถอดและติดตั้งหีดยึดใหม่ และทำการบำรุงรักษาตามแผนการดูแลเองที่ได้รับไว้เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นอีกครั้งในอนาคต

ในการอธิบายเกี่ยวกับใบมีดของ End Cutter Sealer เพื่อผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้เสริมความรู้และความเข้าใจเพิ่มเติมเกี่ยวกับการติดตั้งหรือการตรวจสอบใบมีด ก่อนที่จะทำการอธิบาย ผู้ที่เกี่ยวข้องได้มีการประเมินตนเอง เพื่อทราบระดับความรู้ โดยมีผู้รู้ระดับ

ปานกลาง 1 คน เบื้องต้น 1 คน และไม่มีความรู้เบื้องต้น 2 คน โดยผู้ที่สามารถตรวจสอบใบมีดตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองมีอยู่แค่ 1 คน ในขณะที่ 3 คนไม่สามารถทำการตรวจสอบได้ หลังจากการอธิบายความรู้เกี่ยวกับใบมีดของ End Cutter Sealer และการตรวจเช็คระดับใบมีด ได้มีการประเมินตนเองอีกครั้ง นำไปสู่ความรู้ที่ครอบคลุมและทักษะในการตรวจสอบตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองของทุกคน ดังตารางที่ 4 สรุปได้ว่าพนักงานในฝ่ายซ่อมบำรุงมีความรู้และความเข้าใจในใบมีดของ End Cutter Sealer และสามารถดำเนินการตรวจสอบตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองได้ตามวัตถุประสงค์ของการอธิบายความรู้ดังรูปที่ 6 เช่นนี้ความรู้และความเข้าใจเหล่านี้จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานขึ้น

ตารางที่ 4 ข้อมูลการทดสอบวัดผลก่อนและหลังในการอธิบายเกี่ยวกับ End Cutter Sealer

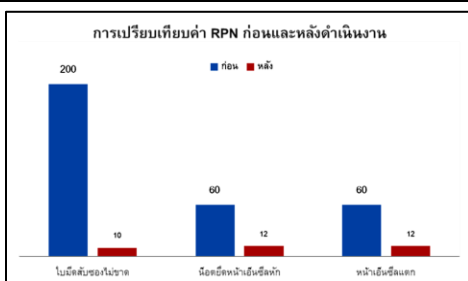
| รวม | ก่อนอธิบาย |               |                                      |              |                  | หลังได้กับการอธิบาย                  |           |               |                                      |                  |
|-----|------------|---------------|--------------------------------------|--------------|------------------|--------------------------------------|-----------|---------------|--------------------------------------|------------------|
|     | มีความรู้  | สามารถตรวจสอบ | ใบมีดตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองได้ | ไม่มีความรู้ | ไม่สามารถตรวจสอบ | ใบมีดตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองได้ | มีความรู้ | สามารถตรวจสอบ | ใบมีดตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองได้ | ไม่สามารถตรวจสอบ |
| รวม | 1          | 1             | 2                                    | 1            | 3                | 4                                    | 4         | 4             | 4                                    | 0                |



รูปที่ 6 ตรวจเช็คตามแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

#### 4.4 อธิบายผลการดำเนินงาน

หลังจากศึกษาปัญหาและสาเหตุแล้วได้ดำเนินการควบคุมโดยการสร้างแผนการตรวจเช็คต่างๆ ในแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง เพื่อลดโอกาสในการเกิดสาเหตุดังกล่าวลง โดยทำการเก็บข้อมูลหลังจากการควบคุมตั้งแต่เดือนมกราคมถึงมีนาคม 2566 และผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบค่า RPN ก่อนและหลังการดำเนินการแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ค่าเปรียบเทียบ RPN ก่อนและหลังดำเนินการ

ใบมีดลับของไมซ์มีค่า RPN ก่อนการแก้ไขเท่ากับ 200 และหลังการแก้ไขลดลงเหลือเพียง 10 น็อตยึดหน้าเอ็นซิลหักมีค่า RPN ก่อนการแก้ไขเท่ากับ 60 และหลังการแก้ไขลดลงเหลือ 12 และหน้าเอ็นซิลแตกมีค่า RPN ก่อนการแก้ไขเท่ากับ 60 และหลังการแก้ไขลดลงเหลือ 12 การแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านี้ได้รับการปรับปรุงเพื่อลดความเสี่ยงและเพิ่มความปลอดภัยในกระบวนการ โดยเฉพาะในกรณีข้อบกพร่องใบมีดลับของไมซ์มีค่า RPN หลังการแก้ไขลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานของเครื่องก่อน-หลังดำเนินการ

| ผลการดำเนินงานของเครื่อง |          |                                  |                                        |                           |
|--------------------------|----------|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| เดือน                    |          | จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง (ซอง) | จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน (ซอง) | Performance (เปอร์เซ็นต์) |
| ก่อนดำเนินการ            | ก.ค.-65  | 1,630,078                        | 2,096,640                              | 77.75                     |
|                          | ส.ค.-65  | 1,602,939                        | 2,096,640                              | 76.45                     |
|                          | ก.ย.-65  | 1,628,904                        | 2,096,640                              | 77.69                     |
|                          | เฉลี่ย   | 1,620,640                        | 2,096,640                              | 77.30                     |
| หลังดำเนินการ            | ม.ค.-66  | 1,678,118                        | 2,016,000                              | 83.24                     |
|                          | ก.พ.-66  | 1,593,962                        | 1,935,360                              | 82.36                     |
|                          | มี.ค.-66 | 1,809,537                        | 2,177,280                              | 83.11                     |
|                          | เฉลี่ย   | 1,693,873                        | 2,042,880                              | 82.92                     |

จากตารางที่ 5 ในช่วงก่อนดำเนินการ (กรกฎาคมถึงกันยายน 2565) เครื่องมีประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 77.30 โดยในเดือนกรกฎาคมมีการทำงานของเครื่องที่ร้อยละ 77.75 สูงสุด และเดือนสิงหาคมมีการทำงานของเครื่องที่ร้อยละ 76.45ต่ำสุดในช่วงนี้ ส่วนเดือนกันยายนมีการทำงานของเครื่องที่ร้อยละ 77.69

ในช่วงหลังดำเนินการ (มกราคมถึงมีนาคม 2566) เครื่องมีประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 82.92 โดยในเดือนมกราคมมีการทำงานของเครื่องที่ร้อยละ 83.24 แต่ค่าการทำงานของเครื่องลดลงเล็กน้อยในเดือนกุมภาพันธ์อยู่ที่ร้อยละ 82.36 และเดือนมีนาคมมีการทำงานของเครื่องที่ร้อยละ 83.11

จากข้อมูลชี้ให้เห็นว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมีการปรับปรุงในช่วงหลังดำเนินการ และเดือนมีนาคมเป็นเดือนที่มีการทำงานของเครื่องสูงสุด อย่างไรก็ตามค่าการทำงานของเครื่องในเดือนกุมภาพันธ์ลดลงเล็กน้อยจากเดือนมกราคม แต่ยังคงสูงกว่าช่วงก่อนดำเนินการในทั้งสามช่วงเวลานี้

## 5. สรุปผลการดำเนินการ

### 5.1 สรุปผล

หลังจากทำการศึกษาและดำเนินการควบคุมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุแวนอนพบว่าเครื่องจักรมีอัตราข้อบกพร่องสูงสุดในบรรดาผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ผลิต เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตพบว่าประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 77.30 สาเหตุของปัญหาได้รับการระบุผ่านการใช้โหมดความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลกระทบ (FMEA) ซึ่งเผยให้เห็นปัญหาหลักคือ ใบมีดลับของไมซ์ น็อตยึดหน้าเอ็นซิลหัก และหน้าเอ็นซิลแตก การวิเคราะห์ FMEA ช่วยจัดลำดับความสำคัญของความรุนแรงของปัญหาและระบุสาเหตุที่เป็นไปได้

เพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ คู่มือการตรวจสอบและบำรุงรักษา End Cutter Sealer Blade Leveling, และ End Cutter Sealer ได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ความรู้แก่พนักงานเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นในการดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษา ประสิทธิภาพเฉลี่ยของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 82.92 ส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.62

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

หลังจากได้ดำเนินการในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการดำเนินการแก้ไขปัญหา จึงได้เสนอให้มีการศึกษาและดำเนินการแก้ไขเพิ่มเติมในส่วนของ

สาเหตุต่างๆ รวมไปถึงสาเหตุอื่นๆที่ยังไม่ได้ดำเนินการแก้ไข ในการปรับปรุงยังต้องอาศัยระยะเวลาและการควบคุมดูแลให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการปรับปรุงแบบต่อเนื่องโดยไม่ให้เกิดการขาดตอนของการปรับปรุงและต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วมกับกิจกรรมของพนักงานที่ทำอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงงานผลิตขนมข้าวโพด และเวเฟอร์ตัวอย่างที่เอื้อเฟื้อข้อมูล และดำเนินการปรับปรุงการทำงาน ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Naol Dessalegn Dejene, Mahesh Gopal. The Hybrid Pareto Chart and FMEA methodology to Reduce Various Defects in Injection Molding Process. Solid State Technology, Vol.64 Iss.2, 2021, pp.3541-3555
- [2] Ali Görener, Kerem Toker. Quality Improvement in Manufacturing Processes to Defective Products using Pareto Analysis and FMEA. Beykent University Journal of Social Sciences, Vol.6 No.2, 2013, pp.45-62
- [3] วราธร ปัญญางาม. การจัดการระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยเทคนิค FMEA กรณีศึกษากระบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์ตัวอย่าง. วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ 33 ฉบับที่ 4 ธันวาคม 2559 หน้า 24-31
- [4] Peter Kardosa, Patrik Lahutaa, Maria Hudakovaa. Risk Assessment Using the FMEA method in the Organization of Running Events. 14th International scientific conference on sustainable, modern and safe transport, Transportation Research Procedia, Vol. 55, 2021, Pages 1538-1546
- [5] Nedeliakova, E. Stefancova, V. Kuka, A. Innovative methodology for quality and risk management in logistics processes of transport undertaking, 18th International Scientific Conference on Business Logistics in Modern Management, Croatia, 2018, pp. 41-53
- [6] Jiam Jun-a-nun, Dumrongkiat Ratana-amornpin, Korakot Hemsathapat, Narongpon Boonsongpaisan. An Application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Technique in the Final Inspection Process of an Integrated Circuit Industry. Journal of Engineering and Technology, Vol.1 No.1, January-June 2013, pp.34-38
- [7] Sekar Vinodh and D. Santhosh. Application of FMEA to an automotive leaf spring manufacturing organization. The TQM Journal, Vol.24 No.3, 2012, pp.260-274
- [8] รัชฎาภรณ์ ภู่อ้อย และ ประจวบ กล่อมจิตร. การวิเคราะห์ความเสี่ยงระดับปฏิบัติการ กรณีศึกษาโรงงานผลิตถุงพลาสติก. วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม ปีที่ 15 ฉบับที่ 4 ประจำเดือน ตุลาคม-ธันวาคม 2565 หน้า 120-128
- [9] Randula L. Hettiarachchi, Pisut Koomsap and Panarpa Ardneam. VIKOR power law-based customer-oriented FMEA with complete unique risk priority numbers. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 39 No. 8, 2022, pp. 2020-2040
- [10] กิตติชัย อธิกุลรัตน์, ศิรรัตน์ แจ่มรักษ์สกุล และ เจษฎา พลายชุมพล. การประยุกต์รูปแบบความล้มเหลวและการวิเคราะห์ผลกระทบเพื่อลดข้อบกพร่องในการผลิตเสาไฟฟ้า. วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ 38 ฉบับที่ 3 กันยายน 2564 หน้า 63-76