

การลดของเสียในกระบวนการนี้ข่างรถยนต์

DEFECTIVE REDUCTION IN THE PRODUCTION PROCESS TIRE STEAMING

ยุทธณรงค์ จงจันทร์

Yuthanarong Jongjun

สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

Ta_rmutt-m52@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตยางรถบรรทุก และรถยนต์ทางการเกษตรในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อ บริษัทผู้ผลิตยางเป็นอย่างมาก เนื่องจากทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการแข่งขันองค์กรกับ คู่แข่งทางการตลาดในธุรกิจประเภทเดียวกัน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาแนวทางในการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ลดต้นทุน และพัฒนาคุณภาพของสินค้าให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ สำหรับการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์เพื่อ จัดลำดับความรุนแรงของปัญหา ได้แก่ แผ่นตรวจสอบ ผังพาเรโต จากนั้นใช้แผนผังต้นไม้ซึ่งเป็นเครื่องมือควบคุมคุณภาพ แบบใหม่ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ผลจากการวิเคราะห์พบว่า ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมากที่สุด เกิดจาก กระบวนการนี้ข่าง ซึ่งเกิดจากปัญหาแบลดเดอร์หลุด และพิมพ์เหลื่อม สาเหตุหลักเกิดมาจากปัญหา 3 ประการ คือ 1) เกิด จากวิธีการปฏิบัติงาน 2) เกิดจากตัวพนักงานเอง 3) เกิดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานขาดการปรับปรุง พัฒนา ผลจากการดำเนินการแก้ไขปัญหที่เกิดจากสาเหตุ 3 ประการหลักพบว่า ของเสียในกระบวนการผลิตลดลงจาก 2.39 % เหลือ 0.04% คิดเป็นร้อยละ 98.33 มูลค่าของเสียหลังการปรับปรุงลดลงจาก 5,245,240 บาท เหลือ 83,336 บาท คิด เป็นร้อยละ 98.41 และผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 1.06 คิดเป็นร้อยละ 5.66

คำสำคัญ: ของเสีย, แบลดเดอร์, แม่พิมพ์เหลื่อม

Abstract

The problem of waste generated in truck tires and agricultural vehicles have high it affects to tire production company production cost which result to the company cannot compete with other competitor in the same market. This research aims to study and find ways to reduce the amount of waste that generated in the production of truck tires and agricultural vehicles: moreover, the research will make efficient production, reduce costs and improve quality of product to customer is satisfied in the product. The research will use tool that is the seven tools of quality control for the collect data and analyze the cause of the problem such as test card Pareto analysis and a diagram analyze the new seven tools of quality control for cause and effect the tree diagram of research. The study found that, most wastes generated in the manufacturing process that is the steam tube cause from black rubber spider fell down and type overlap. The main cause of the problem has three ways: 1) the performance, 2) the employees, 3) the machinery and equipment are improved for performance. The result of three problems is improved

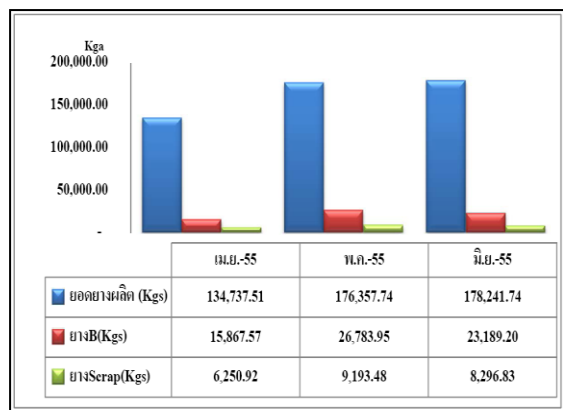
showed that the waste was It decreasing from 2.39% to 0.04%, or decrease by 98.33%. The value of waste decreases from 5,245,240 baht to 83,336 baht which equivalent to 98.41%. and Productivity increases by 1.06 or 5.66%

Keywords: Defect, Bladder, Mold Slide

บทนำ

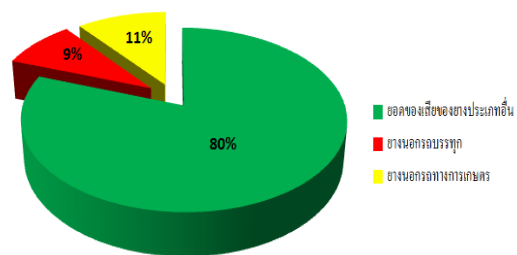
ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย อุตสาหกรรมยางจึงเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญทั้งในแง่ของการจ้างงานและการส่งออก เนื่องจากประเทศไทยมีความได้เปรียบด้านวัตถุดิบในด้านของการจ้างงาน มีเกษตรกรกว่า 6 ล้านคน และแรงงานในอุตสาหกรรมกว่า 200,000 คน ด้านการส่งออก ผลิตภัณฑ์ยางมีมูลค่าอยู่ในลำดับต้น ๆ ของการส่งออกของไทย โดยในปี 2554 (ม.ค.-ก.ค.) ส่งออกเป็นลำดับ 4 ของโลกซึ่งมีมูลค่า 2,956.6 ล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 4.12 ของการส่งออกทั้งสิ้นของไทย รองจากเครื่องคอมพิวเตอร์ รถยนต์ และแผงวงจรไฟฟ้า ในช่วงไตรมาสที่ 3 เกิดภาวะน้ำท่วมทำให้โรงงานผลิตรถยนต์ขนาดใหญ่ในประเทศหยุดการผลิตเป็นการชั่วคราวส่งผลกระทบต่อการขายตัวของอุตสาหกรรมยางรถยนต์ทำให้ผู้ประกอบการต้องชะลอการผลิต แต่แนวโน้มปี 2555 [1] คาดว่าอุตสาหกรรมยาง และผลิตภัณฑ์ยางจะกลับมาขยายตัวได้ดีตามความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในตลาดโลก อีกทั้งโรงงานที่หยุดการผลิตในช่วงน้ำท่วมกลับมาเดินเครื่องผลิตได้อีกครั้ง ทั้งนี้ในส่วนของอุตสาหกรรมยางยานพาหนะผู้ประกอบการยังมีการวางแผนเพิ่มสัดส่วนการส่งออกเป็นร้อยละ 80 เพื่อทดแทนตลาดอุตสาหกรรมยางยานพาหนะภายในประเทศที่ชะลอตัวจากช่วงภาวะที่เกิดน้ำท่วม บริษัทที่ทำการศึกษาดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตยางนอกรถยนต์บรรทุก 10.00-20 EXTRA-T (SMM) และยางนอกรถทางการเกษตร 12.4-24 F-37 (KUBOTA) ซึ่งเป็นลูกค้า OEM รายใหญ่ของบริษัท หลังจากสภาวะน้ำท่วมช่วงปลายปี 2554 ได้มียอดคำสั่งผลิต (Order) จากลูกค้าเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่บริษัทฯ ยังประสบกับปัญหาในด้านกระบวนการผลิตที่เกิดของเสีย (Defect) เป็นจำนวนมาก และเมื่อมีปริมาณการผลิตเพิ่มสูงขึ้นก็จะส่งผลให้

จำนวนของเสียในกระบวนการผลิต และมูลค่าของเสียเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ดังแสดงได้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ของเสียช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน 2555

ภาพที่ 1 แสดงปริมาณการผลิตเปรียบเทียบกับแนวโน้มปัญหาของเสีย และมูลค่าของเสีย ช่วงเดือนเมษายนถึงเดือน มิถุนายน 2555 โดยยางนอกรถบรรทุกและยางนอกรถทางการเกษตร มียอดของเสียดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สัดส่วนของเสียในกระบวนการผลิต

จากรูปที่ 2 พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นในการบวนการผลิตยางเกิดขึ้นกับ 2 สายการผลิตหลัก คือ สายการผลิตยางนอกรถบรรทุกกับยางนอกรถยนต์ทางการเกษตรโดยสาเหตุจำแนกได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณของเสียเดือน มกราคม-มิถุนายน 2555 ก่อนการปรับปรุง

รายการ	ผลิตภัณฑ์ยาง		รวม
	รถบรรทุก	รถเกษตร	
ยอดผลิตจริง (เส้น)	18,360	18,468	36,810
ของเสีย	394	485	879
%ของเสีย	2.15	2.63	2.39
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)	6,380	5,632	-
ต้นทุนผลิตภัณฑ์	117,136,800	104,011,776	221,148,5
มูลค่างานเสีย (บาท)	2,513,72	2,731,52	5,245,240
%มูลค่าของเสีย	2.15	2.63	2.37

จากตารางที่ 1 พบว่ามีของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตยางนอกของบริษัทฯ ตัวอย่างช่วงเดือน มกราคมถึงเดือนมิถุนายน 2555 ทั้งสิ้น 879 เส้น จากยอดผลิต 36,810 เส้น คิดเป็น 2.39% มูลค่างานเสีย 5,245,240 บาท คิดเป็น 2.37% ของต้นทุนผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่าปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตเป็นปัญหาสำคัญที่องค์กรจะต้องเร่งดำเนินการแก้ไขเป็นการด่วนเพื่อลดต้นทุนการผลิตลง

1. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อลดของเสีย (Defect) ในกระบวนการผลิตยางนอกรถยนต์บรรทุก 10.00-20 EXTRA-T (SMM) และรถยนต์ทางการเกษตร 12.4-24 F-37 (KUBOTA) จาก 2.39 % ให้เหลือไม่เกิน 0.5 %

1.2.2 เพื่อลดมูลค่างานเสียของกระบวนการผลิตยางนอกรถยนต์บรรทุก 10.00-20 EXTRA-T (SMM) และรถยนต์ทางการเกษตร 12.4-24 F-37 (KUBOTA) จาก 2.37 % ให้เหลือไม่เกิน 0.5 %

1.2.3 เพื่อเพิ่มผลผลิต (Productivity) ในกระบวนการผลิตยางนอกรถยนต์บรรทุก 10.00-20 EXTRA-T (SMM) และรถยนต์ทางการเกษตร 12.4-24 F-37 (KUBOTA)

2. ขอบเขตของงานวิจัย

ศึกษากระบวนการผลิต และปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดของเสีย (Defect) โดยเลือกศึกษาเฉพาะกระบวนการผลิตยางนอกรถบรรทุก 10.00-20 EXTRA-T

(SMM) และยางทางการเกษตร 12.4-24 F-37 (KUBOTA) ของบริษัทตัวอย่างเท่านั้น

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการปรับปรุงวิธีการทำงาน เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ (Productivity) [2,3,4,5] ดังต่อไปนี้

1. การเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement)

เป็นการวัดการทำงานประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยอาจใช้แนวทางการเพิ่มผลผลิตตามความเหมาะสมขององค์กรมาประเมินดังต่อไปนี้

- 1) ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม แต่ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- 2) ปัจจัยการผลิตน้อยลง แต่ผลผลิตเท่าเดิม
- 3) ปัจจัยการผลิตน้อยลง แต่ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- 4) ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น แต่ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า
- 5) ลดจำนวนผลผลิตลงจากเดิม โดยลดอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตในอัตราส่วนที่มากกว่า

2.1.1 อัตราผลผลิตภาพ คือ อัตราส่วนของผลผลิตจริง (Output) ต่อทรัพยากรที่ใช้จริง (Input) โดยสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 1

$$\text{อัตราผลผลิตภาพ} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (1)$$

2. เครื่องมือควบคุมภาพ 7 ชนิด (7 Qc Tools)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา ที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้ถูกต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ประกอบด้วย แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) กราฟ (Graph) แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) และฮิสโตแกรม (Histogram) [6,7]

3. เครื่องมือควบคุมคุณภาพแบบใหม่ 7 ชนิด (New 7 Qc Tools) ซึ่งประกอบด้วย

ส่วนมากใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นตัวเลข ตรงที่ได้รับการนำไปเป็นหลักใหญ่ส่วนที่เรียกว่าแนวทางสู่การออกแบบ (Design Approach) เครื่องมือควบคุมคุณภาพยุคใหม่ 7 แบบ ประกอบด้วย แผนผังกลุ่มเชื่อมโยง (Affinity Diagrams) แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) แผนผังแมทริกซ์ (Matrix Diagram) แผนผังความสัมพันธ์ (Relations Diagrams) แผนผังลูกศร (Arrow Diagram) แผนภูมิขั้นตอนการตัดสินใจ (Process Decision Program Chart) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบแมทริกซ์ (Matrix Data Analysis) [8,9]

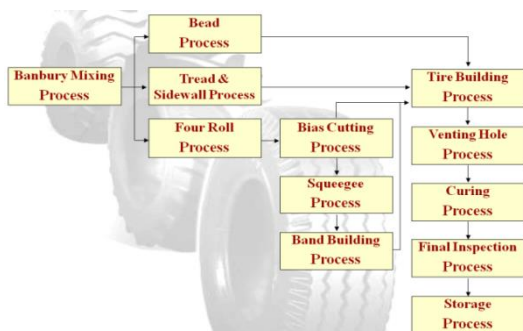
4. การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน (Jig Design)

กระบวนการออกแบบและปรับปรุงเครื่องมือเป็นเทคนิคที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น การออกแบบเครื่องมือที่เกี่ยวกับเครื่องจักรในอุตสาหกรรมและเครื่องมือพิเศษอื่นทำให้การผลิตชิ้นงานทำได้อย่างรวดเร็ว และมีปริมาณสูงอีกทั้งยังทำให้สินค้ามีคุณภาพและประหยัด ซึ่งจะทำให้เป็นที่แน่ใจว่าสินค้าที่ผลิตออกไปจะได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามความต้องการของลูกค้า [10]

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. การศึกษากระบวนการผลิต

1.1 กระบวนการผลิตยาง ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตยางนอกรถบรรทุก และรถยนต์ทางภาคเกษตร มีขั้นตอนและวิธีการดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กระบวนการผลิตยางรถยนต์

จากภาพที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่าการผลิตยางรถยนต์จะประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 10 ขั้นตอนได้แก่

- 1) ขั้นตอนการผสมส่วนผสมหลักที่สำคัญ ได้แก่ ยางดิบหรือยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ ผงเขม่าเคมีต่าง ๆ ผสมเข้ากันไป
- 2) ขั้นตอนการทำขอบลวด เป็นขั้นตอนการเสริมลวดในส่วนที่เป็นขอบยาง เส้นลวดที่นำมาทำขอบจะมีคุณสมบัติเป็นเส้นลวดที่มีความเหนียวแน่นเป็นพิเศษ ซึ่งจะถูกเคลือบไว้ด้วยทองแดงอีกชั้น นำมาพันวงล้อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตามที่กำหนด
- 3) ขั้นตอนการสร้างหน้ายาง และแก้มยาง ส่วนที่จะกลายเป็นลายดอกยาง และแก้มยางโดยจะมีการนำยาง Compound มาใส่ในเครื่องออกหน้ายางอีกครั้งเพื่อนวดให้อ่อนตัวลงจากนั้นจึงจะดันยางผ่าน DIY ทำให้เป็นรูปแบบที่กำหนด
- 4) ขั้นตอนการฉาบผ้าใบ คือ การเคลือบยางบนผ้าใบไนลอน เส้นไนลอนที่ใช้เป็นโครงชั้นในจะเป็นเส้นใยวิทยาศาสตร์ วิธีการ คือ เส้นใยไหลจะผ่านเข้าไปในลูกกลิ้งของเครื่องอัดยาง และเครื่องอัดยางจะอัดยางลงบนเส้นใยทั้งสองหน้า
- 5) ขั้นตอนการตัดผ้าใบ เมื่อผ้าใบผ่านจากแผนกฉาบผ้าใบแล้ว ก็จะถูกนำมายังแผนกตัดผ้าใบ เพื่อตัดออกเป็นชิ้น ตามขนาดที่กำหนด
- 6) ขั้นตอนการฉาบยางเสริมเป็นขั้นตอนการเคลือบยางบนผ้าใบไนลอนอีกชั้นเพื่อเพิ่มความหนาให้กับผ้าใบ จำนวนยางที่อัดลงบนผ้าใบจะต้องมีการควบคุมอย่างละเอียดเนื่องจากมีผลต่ออายุการใช้งานของยาง
- 7) ขั้นตอนการสร้างแบรนด์เป็นขั้นตอนการนำผ้าใบมาพันบนเครื่องสร้างแบรนด์ขนาดและความหนาเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
- 8) ขั้นตอนการสร้างโครงยางเป็นการประกอบยางขึ้นบนเครื่องสร้างโครง ซึ่งจะมี Drum เป็นส่วนที่ขึ้นรูป โดยเริ่มจากการนำผ้าใบที่ตัดแล้วมาวางทับกันเป็นชั้นๆ พันไปรอบ Drum จากนั้นนำขอบลวดมาประกอบเข้าทั้ง 2 ข้าง โดยการอัดของเครื่องแล้วจึงติดผ้าใบเสริมหน้ายาง และติดหน้ายาง ตามลำดับ เมื่อขึ้นรูปเสร็จจะถูกเรียกว่า โครงกรีนไทร์ (Green Tire)

9) ขั้นตอนการพ่น-เจาะ กรีนไทร์ เป็นการพ่นซีเมนต์ ที่ โครงกรีนไทร์เพื่อให้โครงยางไม่ติดกับแม่พิมพ์ ส่วนการ เจาะโครงกรีนไทร์เพื่อให้เกิดรูโล่อากาศภายในโครงสร้าง

10) ขั้นตอนการนึ่งยาง หลังจากผ่านการพ่น-เจาะแล้ว โครงกรีนไทร์จะถูกนำมาใส่ลงในแม่พิมพ์ (Mold) เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการนึ่งยางซึ่งจะมีแบลดเดอร์ (Bladder) ทำหน้าที่เป็นลูกโป่งอยู่ด้านในท้องยางทำการเบ่งให้ยาง เต็มแม่พิมพ์ แต่ต้องขึ้นอยู่กับความร้อนจากไอน้ำใน แม่พิมพ์ที่จะทำให้สารเคมีที่ผสมกันอยู่รวมตัวเข้าเป็นเนื้อ เดียวกัน และทำให้เนื้อยางไหลจนเต็มพิมพ์โดยเวลาที่ใช้น ในการนึ่งตามมาตรฐานที่ทำการตกลงรวมกันกับลูกค้า คือ 68 นาที/เส้น ที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส สำหรับ ยางรถทางการเกษตรขนาด 12.4-24 F-37 และ 65 นาที/เส้น ที่อุณหภูมิ 145 องศาเซลเซียส สำหรับยาง รถบรรทุกขนาด 10.00-20 EXTRA-T

1.2 สภาพของปัญหา

จากการศึกษาระบบการผลิตผู้วิจัยพบปัญหาที่เป็น สาเหตุทำให้เกิดของเสียหลักดังนี้

1) ปัญหาแบลดเดอร์หลุดขอบ

เป็นลักษณะของอาการ บริเวณท้องผลิตภัณฑ์ ยาง เป็นผลที่เกิดจากไอน้ำแทรกตัวเข้ากับเนื้อของ บริเวณท้องผลิตภัณฑ์ยาง ด้วยความร้อนของไอน้ำทำให้ โครงสร้างภายในตัวผลิตภัณฑ์ยางเกิดความเสียหาย ไม่ สามารถนำผลิตภัณฑ์ยางมาใช้งานได้ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ลักษณะยางเสียที่เกิดจากแบลดเดอร์หลุด

2) ปัญหาพิมพ์เหลื่อม

เป็นลักษณะของอาการ บริเวณหน้ายางส่วนลาย ดอก จะเกิดความผิดปกติ ไม่ตรงตามความต้องการ คือ ลายดอกยาง จะเกิดการเคลื่อนเหลื่อมกันอย่างเห็นได้ชัด ด้วยตาเปล่า ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ลักษณะยางเสียที่เกิดจากพิมพ์เหลื่อม

จากภาพที่ 5 ปัญหาของเสียที่พิมพ์เหลื่อมจะ เกิดขึ้นจากกระบวนการนึ่งยาง เนื่องจากการนึ่งยางจะ ทำหน้าที่ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยใช้พิมพ์ ไอน้ำและ แรงดัน เป็นตัวกำหนดลักษณะของลาย แต่เนื่องจาก พิมพ์ บริเวณส่วนประกบระหว่างฝาดบน และฝาดล่าง เกิดการเคลื่อนเหลื่อมไปด้านหน้าหรือหลังจนทำให้ เกิดปัญหาของเสียขึ้นในลักษณะดอกยางเกิดการ เหลื่อมกันขึ้น

2. การวิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุ

จากข้อมูลที่กล่าวมาผู้วิจัยได้ทำการศึกษารายละเอียดเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของ ปัญหาโดยอาศัยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิดเพื่อ ระดมสมองผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ใน สายการผลิตเพื่อค้นหาสาเหตุย่อยๆ ของข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้แผนผังพาเรโตในการจัดลำดับเพื่อ เลือกปัญหาที่มีความรุนแรงมากที่สุดมาดำเนินการ แก้ไขก่อนจากนั้นค่อยขยายผลไปสู่ปัญหาที่รองลงมา เมื่อจัดลำดับความรุนแรงของปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้แผนผังต้นไม้ ซึ่งเป็นเครื่องมือควบคุม คุณภาพแบบใหม่ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่สามารถ

แสดงให้เห็นถึงสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหา และผลที่เกิดขึ้นที่มีมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปมสำคัญที่จะนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข ดังต่อไปนี้

2.1 การจัดลำดับความถี่ของปัญหา

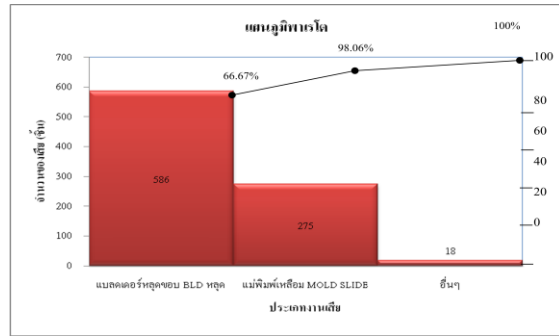
จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้นำไปจัดเรียงลำดับความถี่ของปัญหาจากมากไปหาน้อยเพื่อจะได้พิจารณาเลือกปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุดมาทำการแก้ไขปรับปรุงก่อนเป็นลำดับแรกดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การแจกแจง%สะสมของเสีย 6 เดือนก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 2 การแจกแจงความถี่ของเสียสะสม

ความบกพร่อง	ของเสีย	ของเสียสะสม	% ของเสีย	%สะสม
แบลดเดอร์หลุด	586	586	66.67	66.67
พิมพ์เหลือง	275	861	31.39	98.06
อื่นๆ	18	879	2.04	100
รวม	879	-	100	-

จากตารางที่ 2 พบว่า แบลดเดอร์หลุดขอบเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุด 586 เส้น รองลงมาคือแม่พิมพ์เหลือง 275 เส้น สุดท้ายเกิดจากปัญหาอื่นทั่วไปมีของเสีย 18 เส้น และเพื่อให้เห็นภาพได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้นำผลข้อมูลการแจกแจงเปอร์เซ็นต์ของงานเสียสะสมมาทำการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแห่งการจัดลำดับ (Pareto Diagram) เพื่อจัดเรียงลำดับความรุนแรงของปัญหา ดังแสดงในภาพที่ 6

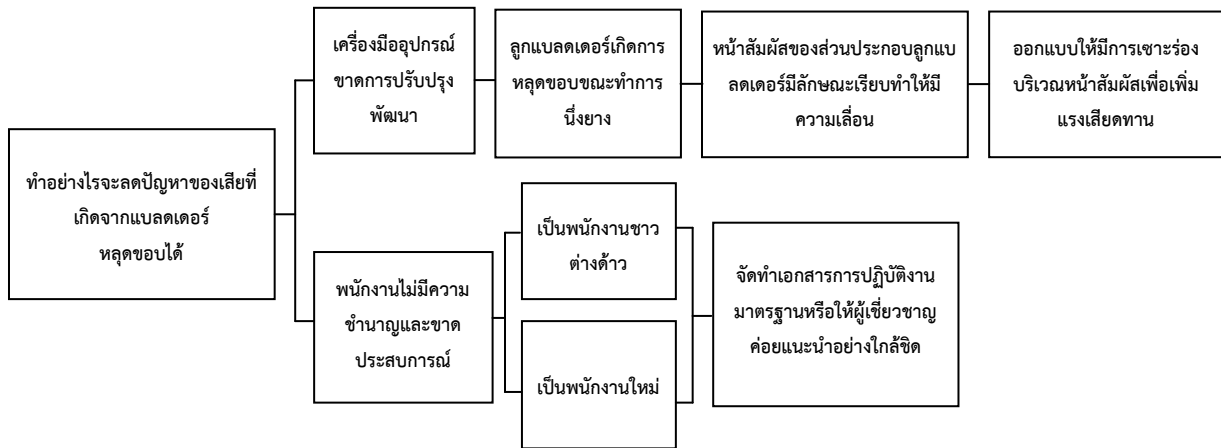


ภาพที่ 6 แผนภูมิแห่งการจัดลำดับปัญหาของเสีย

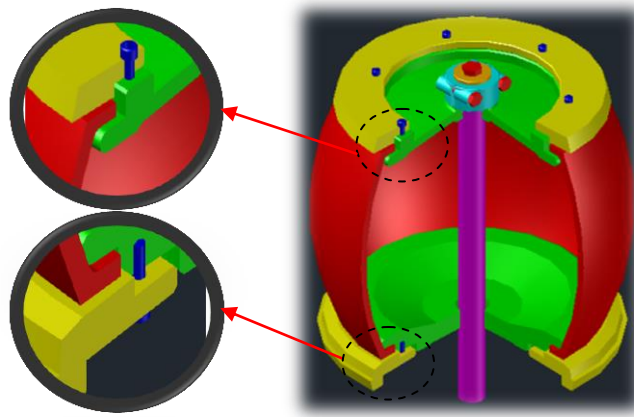
จากภาพที่ 6 แสดงถึงความสัมพันธ์ของชนิดความบกพร่องกับเปอร์เซ็นต์สะสมของเสียซึ่งจะเห็นได้ปริมาณของเสียที่มากที่สุดเกิดจากสาเหตุแบลดเดอร์ หลุดขอบซึ่งมีมากถึง 66.67% ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะปรับปรุงปัญหาของแบลดเดอร์หลุดขอบเป็นอันดับแรกจากนั้นค่อยขยายผลไปสู่ความบกพร่องของแม่พิมพ์เหลืองซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ของเสีย 31.39% โดยนำปัญหาทั้งหมดไปวิเคราะห์ด้วยแผนผังต้นไม้ โดยเริ่มจากสังเกตปัญหาของเสียที่มาจากแบลดเดอร์หลุดขอบจากนั้นจึงกำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

2.2 การวิเคราะห์ปัญหา

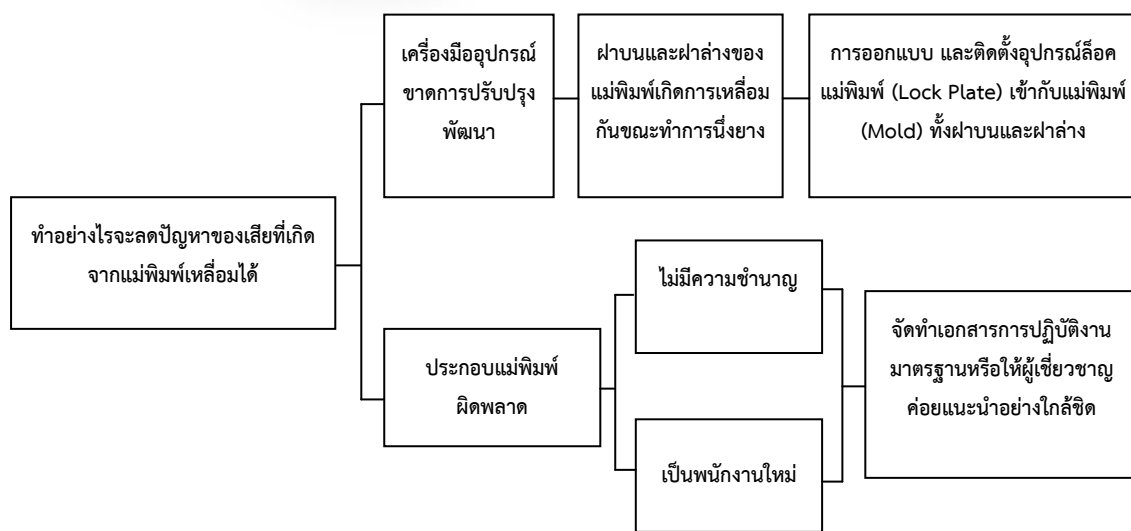
1) ปัญหาของเสียจากสาเหตุแบลดเดอร์หลุดขอบสามารถแสดงการวิเคราะห์ที่ได้ดังแสดงในภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์พบว่าเกิดปัญหาเกิดจากเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตขาดการปรับปรุงพัฒนาทำให้กระบวนการผลิตเกิดของเสียโดยลูกแบลดเดอร์ หลุดขอบขณะทำการนึ่งยางซึ่งมีสาเหตุจากหน้าสัมผัสของส่วนประกอบลูกแบลดเดอร์เรียงกันไปทำให้มีความลื่น เมื่อเจอแรงดันจากการนึ่งทำให้ลูกแบลดเดอร์เกิดการหลุดขอบดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 7 แผนผังต้นไม้วิเคราะห์ปัญหาแบลดเดอร์หลุด

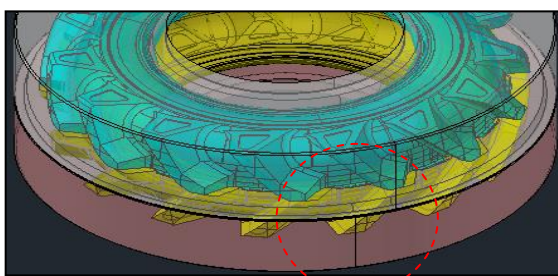


ภาพที่ 8 หน้าสัมผัสลูกแบบลดเดือรีก่อนปรับปรุง



ภาพที่ 9 ผังแสดงสาเหตุและผล วิเคราะห์ปัญหา แม่พิมพ์ที่เชื่อม

2) ปัญหาของเสียจากสาเหตุแม่พิมพ์ที่เชื่อมสามารถแสดงการวิเคราะห์ได้ดังแสดงในภาพที่ 9 ผลการวิเคราะห์พบว่าเกิดปัญหาที่เครื่องมือ และอุปกรณ์ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตเกิดการเชื่อมขณะทำการนึ่งยางเนื่องจากแรงดันจากอุณหภูมิที่ใช้ในการนึ่งดังแสดงในภาพที่ 10



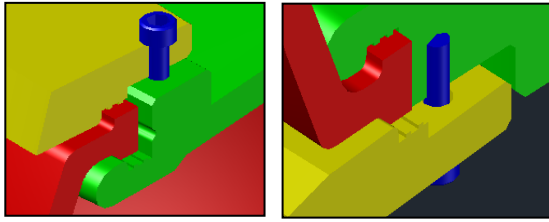
ภาพที่ 10 ลักษณะแม่พิมพ์ที่เชื่อมก่อนปรับปรุง

3. การกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาและการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาสามารถนำมา กำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไขได้ดังนี้

3.1 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของเสียจากสาเหตุแบบลดเดือรีหลุดขอบ

จากการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของเสียที่เกิดจากแบบลดเดือรีหลุดขอบซึ่งสรุปได้ว่าเกิดจากหน้าสัมผัสของส่วนประกอบลูกแบบลดเดือรีมีลักษณะเรียบเกินไปทำให้เกิดการเคลื่อนตัวเมื่อเจอแรงดันจากกระบวนการนึ่งผู้วิจัยจึงทำการออกแบบให้บริเวณหน้าสัมผัสของจุดที่จะมีการประกอบลูกแบบลดเดือรีเข้าด้วยกันมีการเซาะร่องเพื่อเพิ่มแรงเสียดทานให้เกิดการยึดเกาะไม่ให้หลุดออกจากกันดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การเซาะร่องจุดสัมผัสของลูกแบลตเตอร์

3.2 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาของเสียจากสาเหตุของแม่พิมพ์เหลือง

จากการวิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุของเสียที่เกิดจากแม่พิมพ์เหลืองซึ่งสรุปได้ว่าเกิดจากแม่พิมพ์ส่วนบน และส่วนล่างเกิดการเหลื่อมไม่ตรงกันซึ่งเกิดจากพนักงานวางแม่พิมพ์ไม่ตรง และแรงดันจากความร้อนในการนึ่งย่างทำให้แม่พิมพ์เคลื่อนผู้วิจัยจึงทำการออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์ล็อกแม่พิมพ์ (Lock Plate) เข้ากับแม่พิมพ์ ทั้งขึ้นส่วนฝาบน และขึ้นส่วนฝาล่าง ดังแสดงในภาพที่ 12 เพื่อเป็นการล็อกไม่ให้เกิดการเคลื่อนที่หรือยับขณะทำการนึ่ง และเพื่อป้องกันพนักงานวางแม่พิมพ์ผิดตำแหน่ง ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 12 อุปกรณ์ล็อกแม่พิมพ์ (Lock Plate) ขึ้นส่วนฝาบน และขึ้นส่วนฝาล่าง



ภาพที่ 13 ลักษณะการใช้อุปกรณ์ล็อก (Lock Plate)

ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลที่ได้จากการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตจากขั้นตอนการนึ่งหรืออบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณของเสียเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 55 หลังการปรับปรุง

รายการ	ผลิตภัณฑ์ยาง		รวม
	รถบรรทุก	รถเกอטר	
ยอดผลิจจริง (เส้น)	18,450	18,550	37,000
ของเสีย	6	8	14
%ของเสีย	0.03	0.04	0.04
ต้นทุนต่อหน่วย	6,380	5,632	-
ต้นทุนผลิตภัณฑ์	117,711,000	104,473,600	222,184,600
มูลค่าของเสีย (บาท)	38,280	45,056	83,336
%มูลค่าของเสีย	0.03	0.04	0.04

จากตารางที่ 3 พบว่าหลังจากมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตทำให้จำนวนของเสียในกระบวนการนึ่งยากลดลงจาก 2.39% เหลือ 0.04% มูลค่าของเสียเปรียบเทียบกับเฉลี่ยก่อน-หลังการปรับปรุง 3 เดือน ลดลงจาก 5,245,240 บาท เหลือ 83,336 บาท หรือสามารถลดเปอร์เซ็นต์มูลค่างานเสียได้จาก 2.37% เหลือ 0.04% คิดเป็นร้อยละ 98.31 ทำให้อัตราผลิตภาพสายการผลิตยางเพิ่มขึ้น 1.06 คิดเป็นร้อยละ 5.66

สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา และปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตยางนอกรถยนต์ของบริษัทตัวอย่างโดยมีการตั้งเป้าหมายตัวชี้วัดไว้ว่าเมื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตแล้วเปอร์เซ็นต์ของเสีย และเปอร์เซ็นต์มูลค่างานเสียจะต้องเหลือในกระบวนการผลิตไม่เกิน 0.5% ผลจากการดำเนินการวิจัยพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของเสียเหลืออยู่ในกระบวนการผลิต 0.04% และเปอร์เซ็นต์มูลค่าของเสีย

เหลืออยู่ในกระบวนการผลิต 0.04% ผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 1.06 คิดเป็น 5.66% ซึ่งผลการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์เป้าหมายที่วางไว้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ขวัญเพชร ออบอุ้น. (2550). การลดของเสียในอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป. วิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [2] วันชัย ริจิวนิจ. (2552). การศึกษาการทำงานหลักการ และกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] Paul H.P Yeuw a.; & Rabinada NathSen. (2006). Productivity and quality improvement revenue increment and rejection cost reduction manual component insertion lines through the application of ergonomic. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 36: 367-377.
- [4] S. Gangopadhyay, I. Das, and G. Ghoshal. (2006). Work organization in sand core manufacturing for health and productivity, *International Journal of Industrial Ergonomics*. 36: 915-920
- [5] G. Barbiroli. (2005). The utilization rate and value of goods as strategic factors in resource productivity development, *Journal of Cleaner Production*. 14: 723-726
- [6] สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2553) **เครื่องคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)**. สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2553, จาก <http://youth.ftpi.or.th>
- [7] นุชสรา เกรียงกรกฎ, ปรีชา เกรียงกรกฎ, และมงคล ชันดี. (2549). การประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพในโรงงานผลิตกระเป่าและเครื่องหนัง. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [8] **เครื่องมือควบคุมคุณภาพใหม่ 7 ชนิด (New QC 7 Tools)**. (2554). สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2555, จาก <http://www.elecnet.chandra.ac.th/learn/np/qc/chapter/qc7tool.html>
- [9] โสภิตา ท่วมมี. (2550). การลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตพลาสติกแผ่นโดยการประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลองกรณีศึกษา : บริษัทในอุตสาหกรรมผลิตพลาสติก. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต.คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [10] วิชระ มีทอง. (2545). การออกแบบจิ๊ก และฟิกซ์เจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ: ส.ส.ท, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).