



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์
The Application of Clean Technology in the Automobile Surface Protection Process

ธนดล ศรีโฉมงาม (Thanadol Srichomngam)¹ พกามาศ ผจญแก้ว (Pakamas Pachonklaew)²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษากระบวนการที่ก่อให้เกิดของเสียจากกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์ (2) ศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการลดปัญหาของเสีย และ (3) ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างก่อนและหลังดำเนินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด พื้นที่ศึกษาเป็นหน่วยป้องกันพื้นผิวรถยนต์ของโรงงานผลิตรถยนต์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีการเก็บข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันป้องกันพื้นผิว วัสดุที่ใช้ ของเสีย และต้นทุนการดำเนินการก่อนปรับปรุงกระบวนการเป็นเวลา 25 วัน และหลังปรับปรุงกระบวนการ 25 วัน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด โดยใช้คาร์บอน ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า จุดกำเนิดของเสียที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด คือ ขั้นตอนการทาน้ำมันลงบนชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ มีน้ำมันของเสียที่ทิ้งโดยเฉลี่ย 87.97 ลิตรต่อเดือน การปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดตามหลัก 3 R คือ Reuse, Recycle, Reduce โดย Reuse เป็นการกรองน้ำมันของเสียกลับมาใช้ซ้ำ การทดลองคุณภาพน้ำมันหลังการกรองสามารถนำไปใช้โดยไม่มีผลต่อคุณภาพชิ้นส่วนรถยนต์ และไม่ควรเก็บน้ำมันใช้แล้วเกิน 2 สัปดาห์ หลังปรับปรุงกระบวนการทำให้ลดปริมาณน้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์ใหม่โดยเฉลี่ย 76.61 ลิตรต่อเดือนคิดเป็นร้อยละ 9.277 ของปริมาณน้ำมันที่ใช้ก่อนการปรับปรุง ส่วน Recycle เป็นการนำเศษเหล็กที่ได้จากการกรองน้ำมันนำไปหลอมเพื่อนำไปเวียนใช้ใหม่ โดยเฉลี่ย 9.20 กิโลกรัมต่อเดือน และ Reduce เป็นการลดการใช้ถุงมือผ้า และผ้าที่ใช้ทาน้ำมัน โดยเปลี่ยนมาใช้ถุงมือยาง และฟองน้ำแทน ทำให้ลดปริมาณของเสียถุงมือผ้าเฉลี่ย 18.08 กิโลกรัมต่อเดือน และลดของเสียจากผ้าที่ใช้ทาน้ำมัน 4.97 กิโลกรัมต่อเดือน การวิเคราะห์ต้นทุนดำเนินการ พบว่า หลังการปรับปรุงกระบวนการสามารถลดต้นทุนได้ 6778.10 บาทต่อเดือน

คำสำคัญ เทคโนโลยีสะอาด การใช้ซ้ำ การใช้ใหม่ การลดปริมาณ การป้องกันพื้นผิวรถยนต์

¹ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช thanadol.srichomngam@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช pakamas.pac@stou.ac.th



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

Abstract

The objectives of this research were: (1) to study the source of wastes from automobile surface protection process. (2) to study the application of clean technology to reduce wastes and (3) to study the comparative operation costs between before and after application of clean technology. The study area was the vehicle surface protection unit of the automobile factory in Chachoengsao province. The data on the amount of surface protection oil and other materials used, wastes and operation costs were collected before improvement for 25 days and after improvement for 25 days. The data before and after application of clean technology were analyzed and compared by using percentage, mean and standard deviation. The results showed the waste source that most impact on environment was the oil coating process on automobile parts. The average waste oil to dispose were 87.97 liters per month. The process improvement was done by applying clean technology based on 3 Rs: Reuse, Recycle. And Reduce. In case of Reuse, the waste oil was filtered to reuse. The test of filtered oil quality showed that it did not affect the quality of the automobile parts and could not be kept more than 2 weeks. After process improvement, the new surface protection oil consumption was reduced by an average of 76.61 liters/month, or 9.277 %. For Recycle, the iron particles were filtered out from the oil waste and sent to recycle process. The average weight of Iron received was 9.20 kg per month. Reduce was done by replacing fabric gloves and coating materials with rubber gloves and sponges. This improvement reduced the average amount of 18.08 kg. of fabric glove wastes and 4.97 kg of fabric material wastes per month. The operation cost was analyzed after process improvement and found that it was reduced by 6778.10 baht per month.

Keywords: Clean Technology, Reuse, Recycle, Reuse, Automobile Surface Protection.



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7 The 7th STOU National Research Conference

บทนำ

อุตสาหกรรมผลิตรถยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ โดยประเทศไทยมีความสามารถด้านการผลิตสูงสุดเป็นอันดับ1 ของอาเซียนและเป็นอันดับ12 ของโลก กำลังการผลิตรถยนต์ในพ.ศ. 2559 จำนวน 1,944,417 คันซึ่งสูงกว่า พ.ศ. 2558 ประมาณร้อยละ1.6 และมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเติบโตอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ใน พ.ศ.2559 สินค้าหมวดรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบสามารถสร้างมูลค่าการส่งออกได้สูงถึง 9.2 แสนล้านบาทหรือร้อยละ 12 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าไทยทั้งหมด เนื่องจากปัจจัยหนุนจากแผนการส่งออกตามเงื่อนไขขอรับการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการลงทุนซึ่งประเทศไทยให้ความสำคัญและขยายสัดส่วนในส่วนตลาดของรถยนต์ประกอบ

ในกระบวนการผลิตรถยนต์มีต้นทุนดำเนินการขั้นตอนต่าง ๆ เช่น ค่าแรงงาน ค่าวัสดุ เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ก็คือรถยนต์ ต้นทุนการผลิตไม่ใช่เพียงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในฝ่ายผลิตเท่านั้น ยังรวมถึงต้นทุนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องทางตรงและทางอ้อม เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ เป็นต้น ส่วนประกอบหลักของต้นทุนการผลิตจึงประกอบด้วย ค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าเสีย

กรณีศึกษาในการวิจัยนี้เป็นโรงงานผลิตรถยนต์แห่งหนึ่ง มีกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การนำวัสดุเข้าการประกอบเป็นตัวถังรถยนต์ การพ่นสีตัวถัง การประกอบเป็นรถยนต์ การตรวจสอบ จนถึงการส่งมอบ ทุกขั้นตอนมีของเสียมากน้อยต่างกัน การศึกษานี้เน้นที่กระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของการประกอบเป็นตัวถังรถยนต์ ถือว่าเป็นต้นน้ำของการประกอบรถยนต์ ของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ เช่น น้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์ที่ใช้แล้ว ถูมือเปื้อนน้ำมัน เศษผ้าเปื้อนน้ำมัน เศษเม็ดเหล็กและของเสียจากชิ้นส่วนเสียรูป เป็นต้น ซึ่งล้วนเป็นของเสียที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องมีการกำจัดทิ้งอย่างถูกต้อง ทำให้ต้องมีต้นทุนกำจัดของเสียเพิ่มเติมขึ้นด้วย จึงได้นำหลักการของเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพื่อช่วยลดปริมาณของเสียที่ปลดปล่อยจากหน่วยงานป้องกันพื้นผิวของโรงงานผลิตรถยนต์แห่งนี้

วัตถุประสงค์การศึกษา

- 1 เพื่อศึกษากระบวนการที่ก่อให้เกิดของเสียจากกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์
- 2 เพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการลดปัญหาของเสียจากกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์
- 3 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างก่อนและหลังดำเนินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์

วิธีดำเนินการวิจัย

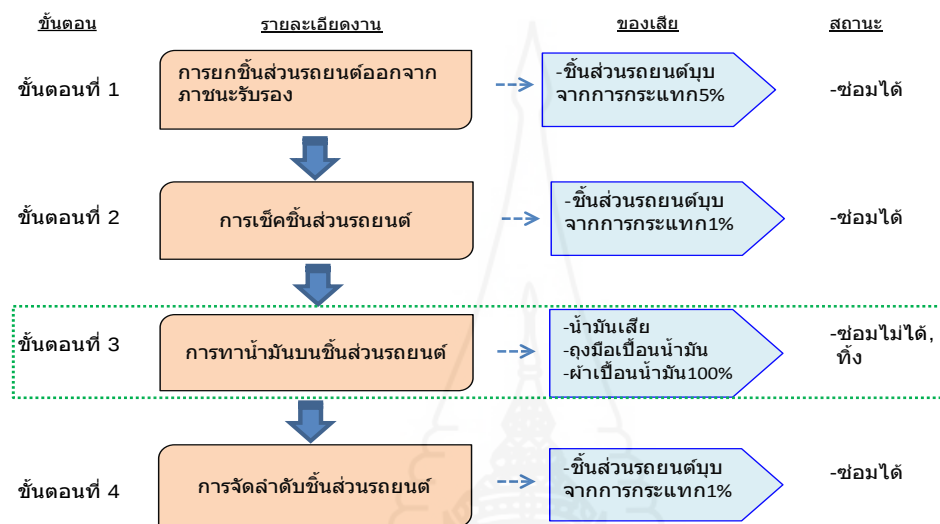
การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง พื้นที่ศึกษาเป็นหน่วยป้องกันพื้นผิวรถยนต์ของโรงงานผลิตรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา ขั้นตอนการวิจัยมีการศึกษาขั้นตอนที่ทำให้เกิดของเสียที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และนำหลักการของเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์ การทดลองโดยการทาน้ำมันป้องกันพื้นผิวที่ชิ้นส่วนรถยนต์ โดยเก็บข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์ วัสดุที่ใช้ ของเสียที่ต้องกำจัดทิ้ง และต้นทุนดำเนินการ ก่อนการปรับปรุง 25 วัน และหลังการปรับปรุง 25 วัน และนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

ผลการวิจัย

1. กระบวนการที่ก่อให้เกิดของเสียจากกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์ พบว่าขั้นตอนที่มีของเสียมากที่สุด และเป็นของเสียที่ต้องทิ้งอย่างเดียว คือ ขั้นตอนการทาน้ำมันป้องกันพื้นผิว ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานและจุดกำเนิดของเสียในกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์

ของเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ น้ำมันของเสีย ถุงมือผ้าเปื้อนน้ำมัน ผ้าปนเปื้อนน้ำมัน ซึ่งเป็นของเสียที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องกำจัดทิ้งอย่างถูกวิธี จึงต้องมีต้นทุนจัดจ้างบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญกำจัดทิ้ง ซึ่งปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณของเสียก่อนการปรับปรุงของหน่วยงานป้องกันพื้นผิวรถยนต์

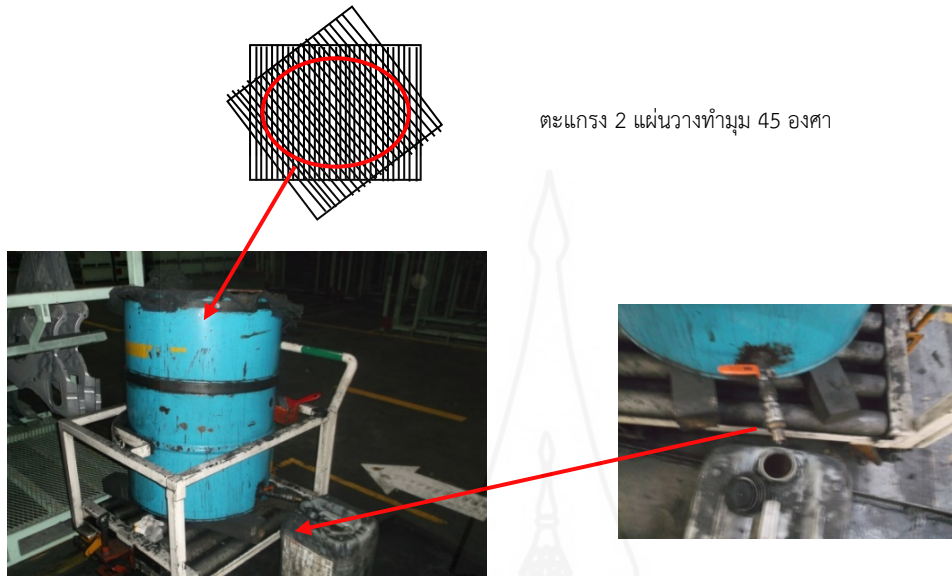
รายการ	ปริมาณ		
	เฉลี่ยต่อเดือน	เฉลี่ยต่อวัน	เฉลี่ยต่อชิ้นส่วน
น้ำมันของเสีย (ลิตร)	87.97	3.519	0.011
ถุงมือผ้าเปื้อนน้ำมัน (ก.ก)	18.076	0.723	0.002
ผ้าเปื้อนน้ำมัน (ก.ก)	4.996	0.199	0.001

2. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์ การศึกษานี้ได้นำหลักการ 3 R มาปรับปรุงกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์ ดังนี้

Reuse โดยนำน้ำมันของเสียมาใช้ซ้ำโดยใช้วิธีการกรองผ่านตะแกรงลวดที่มีความละเอียดของช่องตะแกรงขนาด 0.5 x 0.5 มิลลิเมตร เพื่อกรองผงเหล็กที่ปนเปื้อนออกมา ทำให้ได้น้ำมันป้องกันพื้นผิวกลับมาใช้ซ้ำ การทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันที่ผ่านการกรองและสามารถนำมาใช้ซ้ำโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 10.65 ของปริมาณน้ำมันป้องกันพื้นผิวที่ใช้แต่ละวัน ถึงรองรับน้ำมันมีก๊อกด้านล่างเพื่อเปิดให้น้ำมันไหลออกมาใช้งาน โดยใช้ถังน้ำมัน 5 ลิตรมารองถ่าย ดังภาพที่ 2



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference



ภาพที่ 2 การวางตะแกรงกรองน้ำมันและถังที่ใช้รองน้ำมัน

ในการวิจัยได้มีการทดสอบคุณภาพน้ำมันที่ผ่านกรอง โดยนำไปใช้ทาบนชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ 28 คัน และตรวจสอบคุณภาพพื้นผิวโดยส่องกับไฟน้ออน ผลการทดสอบไม่พบปัญหารอยบุบที่พื้นผิวรถยนต์ และเมื่อทดลองเก็บน้ำมันที่ใช้แล้วเป็นเวลา 4 สัปดาห์โดยยังไม่นำไปใช้ซ้ำ โดยสังเกตสีน้ำมัน ลักษณะสิ่งปนเปื้อนในน้ำมัน และกลิ่นของน้ำมัน พบว่า น้ำมันที่เก็บไว้เกิน 2 สัปดาห์ มีสีเทา มีผงเหล็กปนน้ำมันสีน้ำตาลเข้มลอยอยู่บนผิวน้ำมัน และเริ่มมีกลิ่นเหม็น เมื่อนำไปใช้งานเกิดปัญหารอยขีดข่วนบนชิ้นส่วนรถยนต์ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดลองเก็บน้ำมันที่ใช้แล้วก่อนนำมาใช้ใหม่ 4 สัปดาห์

สัปดาห์ ที่	สภาพน้ำมัน	การใช้งาน และปัญหา	จำนวนรถที่เกิด ปัญหา(คัน)
0	มีสีขาวขุ่น	น้ำมันใหม่ ใช้งานได้ตามปกติ	0
1	มีสีขาวขุ่น และ มีเศษผงเหล็กปนน้ำมันใส แยกชั้นลอยอยู่บนผิวด้านบน	ใช้งานได้ตามปกติ ชิ้นงานทดลองไม่มี ปัญหาด้านคุณภาพ	0
2	มีสีขาวขุ่น และ มีเศษผงเหล็กปนน้ำมันสี เหลืองลอยอยู่บนผิวด้านบน	ใช้งานได้ตามปกติ ชิ้นงานทดลองไม่มี ปัญหาด้านคุณภาพ	0
3	มีสีเทา มีผงเหล็กปนน้ำมันสีน้ำตาลเข้มลอย อยู่บนผิวด้านบน และเริ่มมีกลิ่นเหม็น	ใช้งานได้ตามปกติ แต่มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย ชิ้นงานทดลองมีรอยขีดข่วนบาง ๆ	9
4	มีสีเทาดำ มีผงเหล็กปนน้ำมันสีดำลอยอยู่บน ผิวด้านบน และ มีกลิ่นเหม็นเน่า	ใช้งานได้ มีกลิ่นเหม็นมาก ชิ้นงานทดลอง มีรอยขีดข่วนชัดเจน	28

ก่อนการปรับปรุงกระบวนการ ใช้ น้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์ประมาณ 825.81 ลิตรต่อเดือน มีน้ำมันของเสียที่ต้องกำจัดทิ้ง 87.97 ลิตรต่อเดือน เมื่อนำหลัก Reuse มาใช้ หลังปรับปรุงกระบวนการ น้ำมันที่ผ่านการกรองสามารถนำมาใช้ซ้ำ

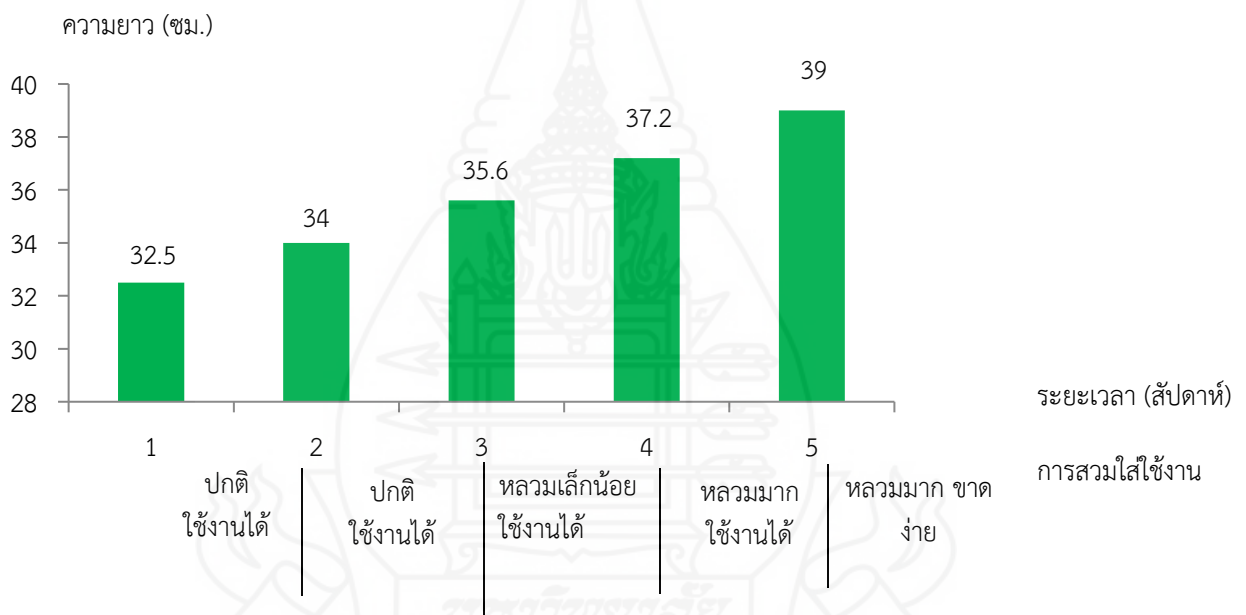


การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

76.61 ลิตรต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 87.08 ของน้ำมันของเสีย จึงทำให้การใช้น้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์ใหม่ลดลง 76.61 ลิตรต่อเดือน หรือประมาณร้อยละ 9.277 จากเดิม

Recycle โดยการกรองแยกผงเหล็กที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำมันของเสียออก เพื่อส่งให้โรงงานรีไซเคิลนำไปหลอมเป็นชิ้นส่วนโลหะเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ การศึกษาพบว่า ได้แยกเศษผงเหล็กที่ปนเปื้อนในน้ำมันที่ของเสียออกมา 9,201 กรัมต่อเดือน

Reduce โดยลดการใช้ถุงมือผ้าและผ้าเช็ด และเปลี่ยนมาใช้ถุงมือยาง และใช้ฟองน้ำแทน หลังปรับปรุงกระบวนการพบว่า สามารถลดขยะถุงมือผ้าเปื้อนน้ำมันประมาณ 18.08 กิโลกรัมต่อเดือน และขยะผ้าเปื้อนน้ำมันประมาณ 4.97 กิโลกรัมต่อเดือน นอกจากนี้ได้มีการทดสอบอายุใช้งานถุงมือยางโดยแช่น้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และนำมาวัดความยาว ตรวจสอบคุณลักษณะ และการใช้งานแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ถุงมือยางยืดตัว มีความยาวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 20 หนึ่งบางลง เมื่อสวมใส่ใช้งานจะหลวม และขาดง่าย (ภาพที่ 3) ส่วนผลการทดสอบอายุใช้งานฟองน้ำโดยแช่น้ำมันป้องกันพื้นผิวเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 ฟองน้ำหดตัวมีมิติลดลงด้านละประมาณ 1 เซนติเมตร เนื้อฟองน้ำขาดง่ายเมื่อนำมาใช้งาน แสดงในภาพที่ 4

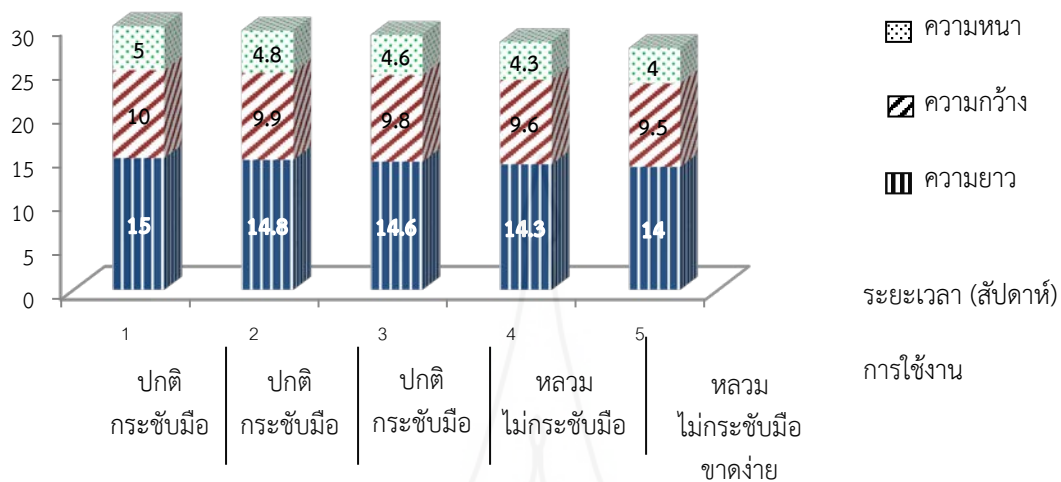


ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความยาว และการสวมใส่ใช้งานของถุงมือยางที่แช่น้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์แต่ละสัปดาห์



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

ความยาว (ซม.)



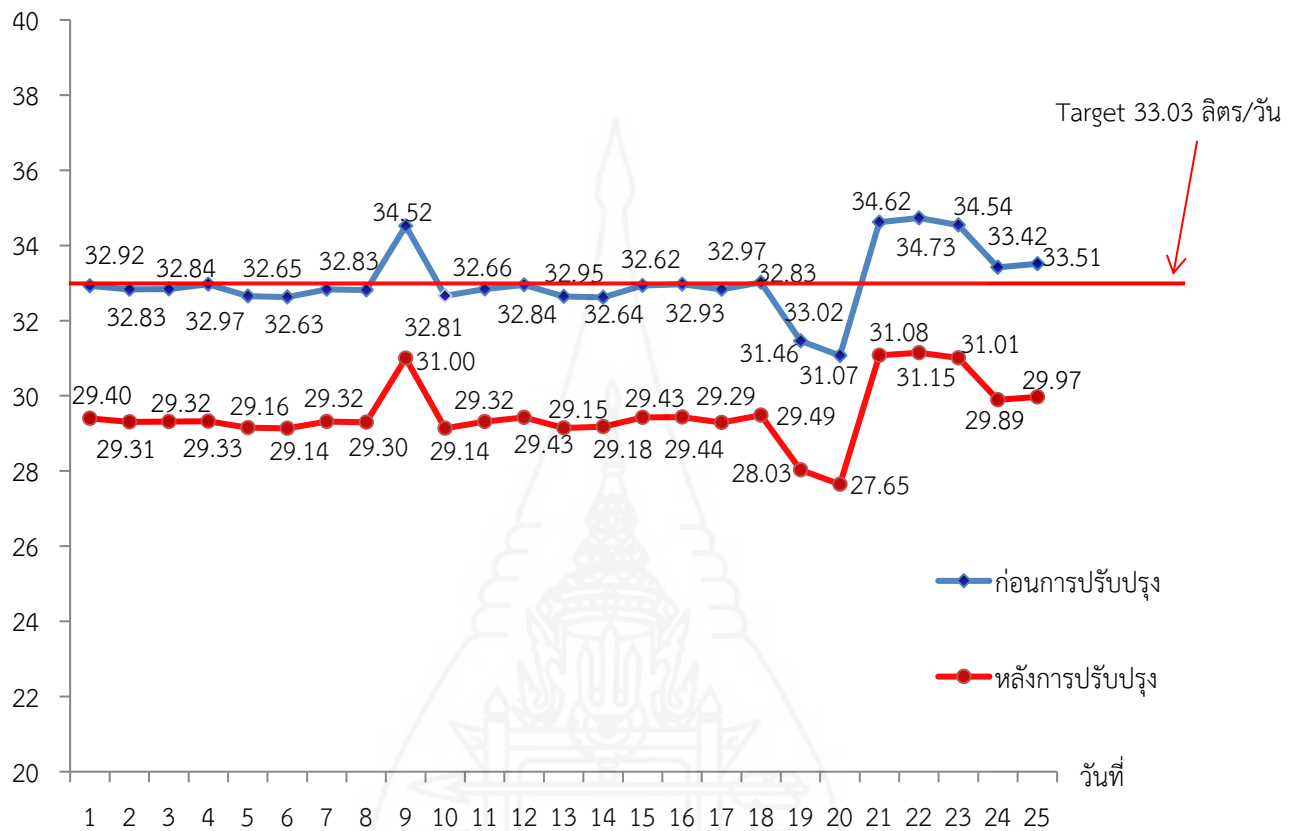
ภาพที่ 4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงมิติ และการใช้งานของฟองน้ำที่แช่น้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์แต่ละสัปดาห์

วัสดุหลักที่ใช้ในหน่วยงานป้องกันพื้นผิวรถยนต์ คือ น้ำมันป้องกันพื้นผิว ดังนั้นการศึกษาได้ทำการเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันป้องกันพื้นผิว และของเสียก่อนและหลังปรับปรุงกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์ในระยะเวลา 25 วัน ดังแสดงในภาพที่ 5



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

ปริมาณการใช้ (ลิตร.)



ภาพที่ 5 กราฟแสดงปริมาณการใช้น้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์ก่อนและหลังการปรับปรุง



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

ตารางที่ 3 รายละเอียดการลดต้นทุนการผลิตหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาด

รายการ	จำนวน	ต้นทุนที่ลดได้หรือรายได้เพิ่มขึ้น/เดือน		ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น/เดือน		คิดเป็น%
		ราคาต่อหน่วย	บาท	หน่วย	บาท	
Reuse						
ต้นทุนน้ำมันของเสียที่นำกลับมาใช้ซ้ำ	76.61 ลิตร	58 บาท ต่อ ลิตร	4,443.38	—	—	—
ต้นทุนกำจัดน้ำมันของเสีย	76.61 ลิตร	4.02 บาท ต่อลิตร	307.98	—	—	—
รวมลดต้นทุนได้			4,751.36			87.09
Recycle						
ขายผงเหล็กที่ได้จากการกรอง	9.20 กิโลกรัม	0.55 บาท ต่อ กิโลกรัม	5.06	—	—	—
รวมเพิ่มรายได้			5.06			0.09
Reduce						
ลดค่าสั่งซื้อถุงมือผ้า	100 คู่	4.50 บาทต่อคู่	450	—	—	—
ลดต้นทุนค่ากำจัดถุงมือผ้าที่เป็นของเสีย	18.08 กิโลกรัม	10.55 บาท ต่อ กิโลกรัม	190.84	—	—	—
ลดค่าสั่งซื้อผ้าเช็ดน้ำมัน	50 ผืน	0.75 ผืนต่อบาท	37.50	—	—	—
ลดต้นทุนค่ากำจัดผ้าที่เป็นของเสีย	4.99 กิโลกรัม	10.55 บาท ต่อ กิโลกรัม	54.96	—	—	—
ลดค่าโอทีพนักงานที่ต้องเก็บขยะ	25 ชั่วโมง	61.855 บาท ต่อ ชั่วโมง	1,546.38	—	—	—
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อถุงมือยาง	—	—	—	2 คู่	170	—
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อฟองน้ำ	—	—	—	2 อัน	88	—
รวม	2,279.68			258.00		
รวมลดต้นทุนได้			2,021.68			88.69
หลักการ 3R สามารถลดต้นทุนได้ทั้งหมด						
			6,778.10			87.62

จากตารางที่ 3 และภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันและของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งจะเห็นว่าก่อนการปรับปรุงใช้น้ำมันป้องกันพื้นผิวใหม่ 825.81 ลิตรต่อเดือนโดยเฉลี่ยต่อวันปริมาณ 33.03 ลิตร และของเสียมีปริมาณ 87.97 ลิตรต่อเดือน เฉลี่ย 3.52 ลิตรต่อวัน หลังการปรับปรุงเมื่อมีการกรองน้ำมันใช้แล้วกลับมาใช้ซ้ำ ทำให้การใช้น้ำมัน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7 The 7th STOU National Research Conference

อภิปรายผลการวิจัย

การปรับปรุงกระบวนการป้องกันพื้นผิวรถยนต์โดยใช้เทคโนโลยีสะอาดตามหลัก 3 R ซึ่งสามารถ (1) ทราบขั้นตอนที่ทำให้เกิดของเสียจากหน่วยงานป้องกันพื้นผิวรถยนต์ คือ ขั้นตอนการทาน้ำมันบนชิ้นส่วนรถยนต์ (2) ลดปริมาณของเสียจากหน่วยงานป้องกันพื้นผิวตัวถังรถยนต์เช่น ลดน้ำมันที่เป็นของเสียได้ 76.61ลิตรต่อเดือน ถูมือผ้าที่เปื้อนน้ำมัน 18.08 กิโลกรัมต่อเดือน และผ้าเปื้อนน้ำมัน 4.99 กิโลกรัมต่อเดือน และ (3) ลดต้นทุนการผลิตได้ 6,778.10บาท ต่อเดือน หรือประมาณ 81,337.20 บาทต่อปี สอดคล้องกับผลการศึกษาของพนมศักดิ์ วงศ์ศรีชา (2557) ที่ได้นำแนวความคิดของเทคโนโลยีสะอาดในการผลิตยางรถยนต์โดยใช้หลักการ 3Rs (Reduce , Reuse, Recycle) เช่นเดียวกัน พบว่าสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรได้ 11,462,601.6 กิโลวัตต์ต่อปี และประหยัดเงินได้ 37,826,585.28 บาทต่อปี

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากพบว่า การกรองน้ำมันป้องกันพื้นผิวรถยนต์ที่เป็นของเสียเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ เป็นการเพิ่มขั้นตอนการปฏิบัติงานของหัวหน้างาน จึงควรมีระบบรวบรวมน้ำมันของเสีย เช่น การสร้างท่อลำเลียงน้ำมันของเสียสู่ถังกรอง การกรองน้ำมันของเสียทุกวันเพื่อการหมุนเวียนและสามารถนำน้ำมันไปใช้ได้โดยผสมหรือไม่ต้องผสมกับน้ำมันใหม่ก็ได้ การทำความสะอาดตะแกรงกรองน้ำมันทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันเศษผงเม็ดเหล็กตกค้าง

เอกสารอ้างอิง

- จิรนุช บุคตสินและปริญญ์ บุญกนิษฐ์.(2559).ประมวลสาระชุดวิชาการระบบการผลิตบรรจุภัณฑ์อย่างยั่งยืน. หน่วยที่ 5. (พิมพ์ครั้งที่1).
 นนทบุรี:มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ธเนศ ศรีสถิตย์.(2553).เทคโนโลยีสะอาดและการนำไปใช้ลดต้นทุนการผลิต. (พิมพ์ครั้งที่1).กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฝ่ายทรัพยากรบุคคล. (2554). การเชื่อมตัวถังระดับ BและC ตำราฝึกอบรมทักษะ. กรุงเทพฯ: ฝ่ายทรัพยากรบุคคลบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ประเทศไทย จำกัด
- พนมศักดิ์ วงศ์ศรีชา. (2557). การใช้เทคโนโลยีสะอาดในการผลิตยางรถยนต์.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ
- วิชัย ชุนทวนิชย์.(2555.).Clean Technology (เทคโนโลยีสะอาด) กับอุตสาหกรรมไทย สืบค้นจาก <http://www.peopledevelop.net/1521613/clean-technology> 2015
- สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรม.(2558).เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology). สืบค้นจาก <http://www.thaitextile.org/index.php/blog/tagged/cleaner%20technology>
- สำนักเทคโนโลยีน้ำและสิ่งแวดล้อม กรมโรงงานอุตสาหกรรม.(2558).แนวคิดของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (Clean Technology : CT).สืบค้นจาก <http://php.diw.go.th/ctu/>
- สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม.(2558). เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด(Cleaner Technology) สืบค้นจากphp.diw.go.th/ctu/pdf/ct_industry.pdf