

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางพาราถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้เมื่อถูกใช้งานจนหมดอายุแล้วมักจะถูกนำไปทำลายทิ้งโดยไม่ผ่านกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากยางเหล่านั้นได้อย่างสูงสุด และยังก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางสิ่งแวดล้อม โดยกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ ทำได้โดยนำเศษยางที่ใช้แล้วมาบดตัดผ่านเครื่องย่อยให้ได้เป็นชิ้นที่มีขนาดเล็กลง หลังจากนั้นชิ้นยางที่ถูกย่อยแล้วจะถูกนำไปผสมกับยางใหม่รวมถึงสารเคมีต่างๆ เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อิฐบล็อกยาง แผ่นปูสนามเด็กเล่น แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โดยส่วนใหญ่เครื่องจักรที่ใช้ในการย่อยยางนี้เป็นเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศ และมีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นโครงการนี้จึงเป็นการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องย่อยยางต้นแบบ เพื่อให้สามารถผลิตได้ในประเทศและมีราคาที่ต่ำลง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางพาราในประเทศ ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและเชิงพาณิชย์ โดยโครงการนี้ได้ดำเนินการในสองส่วนคือ ส่วนของการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องย่อยยางต้นแบบที่คณะผู้จัดทำโครงการได้พัฒนาขึ้นมาก่อนแล้ว และส่วนของการออกแบบเครื่องย่อยยางที่พัฒนามาจากเครื่องต้นแบบเดิม ซึ่งในส่วนแรกได้ทำการติดตั้งชุดรีเลย์ควบคุมทิศทางการหมุนของชุดไบริมและทำการชุบแข็งไบริมให้ทนต่อการสึกหรอมากขึ้น และในส่วนที่สองได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องย่อยยางขึ้นมาใหม่ โดยจะเรียกว่า ชุดเครื่องย่อยยาง TAP-MC ซึ่งมีปัจจัยในการออกแบบที่มีผลต่อการตัดเนื้อยาง ได้แก่ ชนิดของวัสดุ มุมการตัดของไบริม ความเร็วรอบงานตัด มุมการเรียงของไบริม ขนาดและคุณสมบัติของชิ้นงานที่นำมาย่อย รวมถึงกำลังของมอเตอร์ ในการสร้างเครื่องนี้ใช้มอเตอร์ขนาด 10 แรงม้า ขับเครื่องย่อยยาง 2 ชุด ชุดแรกเป็นชุดไบริม ใช้ไบริมที่ทำมาจากเหล็กหัวแดง (S45C) ชุบแข็งโดยผ่านกระบวนการคาร์บอนไนไตรดิง (Carbonitriding) จำนวน 90 ไบริม มุมตัด 60 องศา และติดอยู่บนจานจำนวน 15 จานซึ่งประกอบอยู่บนเพลาสองตัว โดยความเร็วรอบที่เพลาคับและเพลาดำเป็น 50 และ 30 รอบต่อนาทีตามลำดับ ส่วนชุดที่สองเป็นชุดลูกกลิ้งสองลูกหมุนบดเข้าหากัน โดยใช้ความเร็วรอบที่เพลาคับและเพลาท่ากันกับชุดที่ 1

## Abstract

Currently, various applications of rubber products have been widely found. The wastes of these rubber products are often neglected without the recycling process leading to the environmental hazardous problem. In the recycling process, the waste rubber products are shredded into small pieces using rubber recycling machine and shredded rubber can be mixed with other compositions in making reclaimed rubber or other rubber products such as rubber bricks, playground rubber pads, rubber mats using in the restroom. However, the imported rubber recycling machines are usually expensive; consequently, in this research, the design and improvement of the prototype rubber recycling machine

was proposed to response to the needs of the machine in the domestic rubber product industry both in the environment and in the commercial viewpoints. In this research, two tasks were performed; the improvement in performance of the prototyped rubber recycling machine which was developed earlier in the past project and the design and development of the new rubber recycling machine. In the first part, the relay switch was installed to control the direction of the machine shaft rotation and the cutter knives were strengthened through carbonitriding process for additional wear resistance. For the latter, newly developed recycling machined name "TAP-MC" was design and fabricated using various factors such as are type, size, and property of rubber material, angle and pattern of the cutting knife, cutting speed of a knife and power of a motor used. The motor of 10 hp was used to power two sets of recycling steps designed. The first set consists of 90 cutter knives and each has a 60 degree cutting angle attached on 15 disks installed on the two shafts with the rotational speeds of both shafts of 50 and 30 revolutions per minute. The second set uses two rollers rotated in the opposite direction with the similar speed as of the first set.