

## โครงการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องย่อยยาง

ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางพาราถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้เมื่อถูกใช้งานจนหมดอายุแล้วมักจะถูกนำไปทำลายทิ้งโดยไม่ผ่านกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากยางเหล่านั้นได้สูงสุดและยังก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ซึ่งโดยความจริงแล้วผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยอาศัยกระบวนการนำยางมาผ่านเครื่องย่อยให้ได้เป็นเศษเล็กๆ ซึ่งขนาดของชิ้นงานที่ถูกบดออกมามีขึ้นกับประสิทธิภาพเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต หลังจากนั้นชิ้นงานที่ถูกย่อยแล้วจะถูกนำไปผสมกับยางใหม่หรือสารเคมีต่างๆ เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ยางล้อรถจักรยานยนต์ อีซูบล้อกยาง แผ่นปูสนามเด็กเล่น แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ เป็นต้น อย่างไรก็ตามเครื่องจักรที่ใช้ในการย่อยยางนี้เป็นเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นโครงการนี้จึงเป็นการเสนอการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องย่อยยางต้นแบบ เพื่อให้สามารถผลิตได้ในประเทศและมีราคาถูกลง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางพาราในประเทศทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและเชิงพาณิชย์ โดยเครื่องย่อยที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ได้ออกแบบจากปัจจัยที่มีผลต่อการตัดเนื้อยาง ได้แก่ ชนิดของวัสดุ มุมการตัดของใบมีด ความเร็วรอบจานตัด ขนาดและคุณสมบัติของชิ้นงานที่นำมาย่อย รวมถึงกำลังของมอเตอร์ในการขับ จากการทดสอบตัดชิ้นยางโดยใช้มีดที่ทำมาจากเหล็ก AISI1020CD ทั้งสิ้น 141 ใบ โดยแต่ละใบมีมุมตัด 60 องศาและความเร็วรอบที่เพลลาขับและเพลลาตาม 50 และ 30 รอบต่อนาทีตามลำดับ โดยใช้ชิ้นงานตัวอย่าง ยางอัดดอก ยางรถจักรยาน และ ยางรถจักรยานยนต์ พบว่าใน 1 รอบการทำงาน ขนาดของชิ้นงานหลังจากถูกย่อยแล้วมีขนาดพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานยางลดลงประมาณ 93 % สำหรับยางอัดดอกและยางรถจักรยาน และ 52 % สำหรับยางรถจักรยานยนต์ โดยมีอัตราเร็วเฉลี่ยในการตัดประมาณ 90 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเครื่องย่อยยางต้นแบบที่ออกแบบและประดิษฐ์ขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจเมื่อพิจารณาทั้งในด้านขนาดของชิ้นงานที่ลดลง และอัตราการกินชิ้นงาน

**Design of the Rubber Shredder for Recycling**

Currently, various applications of rubber products have been widely found. The waste of these rubber products are often neglected without the recycling process leading to the environmental hazardous problem. In fact, most rubber products can be recycled through the shredding process. The size of shredded rubber pieces depends on the design of the cutter knife and the capability of the shredder. After the recycling process, the shredded rubber is mixed with different kinds of chemicals in order to produce the reclaimed rubber or other rubber products such as retread tires, rubber bricks, playground rubber pads, rubber mats in the restroom. Nevertheless, the imported rubber shredders are usually expensive; consequently, in this research, the design and invention of the prototyped rubber shredder was proposed to response to the needs of the shredder in the domestic rubber recycling industry. The significant design factors used in the study are the type, size, and property of rubber material, the angle of cutting knife, the cutting speed of a knife and the power of a motor used. In this work, a total of 141 cutter knives were used and they are made of the AISI 1020 CD material. Each knife has a cutting angle of 60 degrees and the revolution speeds of both shafts are 50 and 30 revolution per minute. The selected sample of rubber materials were retread tire pieces, bicycle tires, and motorcycle tires. It was found that, for a single cycle, the cross section area of the retread tire pieces and bicycle tires for was decreased in the amount of 93% after shredding process. In addition, the reduction of 52% in the cross section area of the motorcycle tires was discovered. The 90 kilograms per hour production rate of the designed shredder was also revealed. The promising results were shown considering the size of the shredded rubber piece and the productivity of the designed shredder