

วิทยานิพนธ์

การออกแบบและพัฒนาเครื่องปั้นลูกชุบต้นแบบเพื่อลดความล้าจากการทำงาน

**Design and Development of Look – Choob Molding Machine
for the Minimization of Working Fatigue**

โดย

นายชัยรัตน์ หงษ์ทอง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2385-2

ชัยรัตน์ หงษ์ทอง 2549: การออกแบบและพัฒนาเครื่องปั่นลูกชุบต้นแบบเพื่อลด
ความล้าจากการทำงาน ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)
สาขาวิศวกรรมความปลอดภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา
ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประกอบ สุวัฒนาวรรณ, Ph.D.
140 หน้า
ISBN 974-16-2385-2

ในการผลิตขนมลูกชุบจะต้องมีการขึ้นรูปทรงกลมก่อนที่จะนำไปปรับเป็นรูปทรงต่างๆ
ตามต้องการ การปั่นกลมดังกล่าวใช้แรงงานคนเป็นหลักและเป็นงานที่ทำให้เกิดการล้าจากการ
ทำงานเป็นอย่างมาก เพราะต้องทำงานอยู่ในท่าเดียวอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายชั่วโมง
ต่อวัน มีผลต่อกล้ามเนื้อและการไหลเวียนของโลหิต ซึ่งอาจนำไปสู่อาการบาดเจ็บ อุบัติเหตุ
รวมถึงการทำงานที่ไร้ประสิทธิภาพได้ ในงานวิจัยชิ้นนี้จึงได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาเครื่องปั่น
ลูกชุบเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เครื่องจักรประกอบไปด้วยสองระบบ คือระบบสกรูปั่นและระบบ
ปั่นกลม ระบบสกรูปั่นใช้ในการควบคุมความหนาแน่นของเนื้อแป้งและทำหน้าที่ในการตัดแบ่ง
ก่อนส่งเข้าระบบถัดไป ระบบกลไกใช้แนวคิดการเคลื่อนที่สองแนว แบบขึ้นต่อกันทำให้เกิดการ
อัดส่งเนื้อแป้งอย่างต่อเนื่อง ระบบการปั่นกลมใช้หลักการหมุนอย่างต่อเนื่องของร่องทรงกลมทำ
ให้เกิดทรงกลมของแป้ง การออกแบบระบบส่งแรงแบบสกรูและแบบสายพานได้ถูกนำมาใช้ โดย
ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ต้นกำลัง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าปัจจัยควบคุมที่เหมาะสมของ
การทำงานของเครื่องปั่นลูกชุบคือ ความเร็วเชิงเส้นตรงของระบบสกรูปั่น 0.005 เมตรต่อวินาที
และความเร็วเชิงมุมของระบบปั่นกลม 16 รอบต่อวินาที อัตราการผลิตที่ทำได้ 25 ชิ้นต่อวินาที
ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานด้วยมือคนทำได้เพียง 6 ชิ้นต่อวินาที ระยะเวลาในการคืนทุนจากการ
วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่าใช้เวลาประมาณ 6 เดือน เครื่องจักรสามารถทดแทนการทำงานของ
ของคน และเป็นการขจัดความล้าจากการทำงานในส่วนนี้ได้อย่างสมบูรณ์

Chairat Hongthong 2006: Design and Development of Look – Choob Molding Machine for the Minimization of Working Fatigue. Master of Engineering (Safety Engineering), Major Field: Safety Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Assistant Professor Prakob Surawattanawon, Ph.D. 140 pages.
ISBN 974-16-2385-2

In the production of Look-Choob, all types of this dessert are developed from the sphere shapes before transformed into various styles as designer requires. The traditional molding is one of the obstacle processes because it platitudinous and time-consuming work. This causes great tiredness or fatigue for the workers. By maintaining the same position and continuous exertion of the same muscle groups over a period of time cause discomfort and pain because muscle groups become overloaded and blood flow reduced. This may lead to injuries, accidents, poor quality, and lost productivity. The novel Look-Choob molding machine was designed and developed in order to minimize this problem. The machine consists of two-components, namely, screw extruder and sphere molding. The screw extruder used to control the density of the raw material and also the volume of each. Mechanical linkage was designed to assure the feeding continuity of the raw material. The sphere molding utilizes the pulley rotation to continuously generate the sphere shape during the process. The designs of screw and transmission belt were applied to fulfill the work requirement. The machine is driven by AC and DC electrical motors. Test results shows that appropriate factors controlling performance of prototype are rectilinear speed for screw feeder at 0.005 m/s and angular speed for sphere molding at 16 rpm. This configuration gives rise to the capacity of 25 pieces per minute while conventional manual molding capacity is 6 pieces per minute. Based on engineering economical analysis, it indicated that pay back period was found to be 0.6 year and the machine can be used to completely eliminate this fatigue work from the production process.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ สุรวัฒนาวรรณ ประธานกรรมการ
ที่ปรึกษา ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนให้คำปรึกษาแนะนำ
และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอกราบพระคุณอาจารย์ ดร. พิชัย กฤษไมตรี กรรมการที่ปรึกษา
วิชาเอก และรองศาสตราจารย์ ดร.ชาติ เจริญไชยศรี ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้คำปรึกษา
แนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้บังคับบัญชาและพนักงานคณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ และให้คำปรึกษามา
โดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ
ชี้แนะและสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง

ชัยรัตน์ หงษ์ทอง

พฤษภาคม 2549