

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยคือ ออกแบบ และสร้างเครื่องผลิตสบู่สมุนไพรซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ เครื่องผสม, เครื่องอัดแท่ง และเครื่องบีบขึ้นรูปสบู่ ส่วนแรกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 5 แรงม้า ทำหน้าที่ผสมเมล็ดสบู่กับผงสมุนไพร โดยใช้หลักการของแรงกระแทกและแรงเฉือน โดยใบมีดทั้งสามบนเพลใบมีดหมุนในระนาบตั้งด้วยความเร็วรอบ 190 รอบต่อนาที คัดลงบนส่วนผสมในอ่างรูปโค้นที่กำลังหมุนในระนาบระดับด้วยความเร็ว 15 รอบต่อนาที อ่างผสมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใน 320 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงนอก 600 มิลลิเมตร ใบมีดที่ได้รับการทดสอบ มี 3 แบบ คือ 1) แบบใบตรง, 2) แบบฟันเลื่อย (3.5 ฟันต่อนิ้ว), และ 3) แบบใบโค้ง จากการทดลองพบว่า ใบมีดแบบใบตรงมีความสามารถในการทำงานสูงสุด คือ 30.6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ส่วนที่สอง เครื่องอัดแท่งสบู่แบบเกลียวอัดและตัดแท่งสบู่ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ขนาด 2 แรงม้า เกลียวอัดมีอัตราส่วนการอัด 2:1 ส่วนใบมีดตัดแท่งสบู่ทำงานด้วยระบบนิวแมติกส์ ที่ควบคุมด้วยเซนเซอร์แสง ความสามารถในการทำงานของเครื่องอัดและตัดแท่งสบู่ 610 ก้อนต่อชั่วโมง (48.8 กิโลกรัมต่อชั่วโมง) ที่ความยาวก้อน 60 มิลลิเมตร

ส่วนที่สาม เครื่องบีบขึ้นรูปสบู่ก่อน ทำงานด้วยระบบนิวแมติกส์ที่ให้แรงอัดสูงสุด 6300 นิวตัน อากาศอัดที่ใช้ในเครื่องนี้ และในกลไกการตัดก้อนสบู่ของเครื่องอัดแท่งได้มาจากเครื่องอัดอากาศขนาด 0.5 แรงม้า ความสามารถในการผลิต 108 ก้อนต่อชั่วโมง (8.6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง)

ในภาพรวมของระบบ เครื่องทั้งสามนี้เหมาะกับการผลิตแบบเป็นรุ่นมากกว่าแบบสายการผลิตต่อเนื่อง เนื่องจากเครื่องทั้งสามมีกำลังการผลิตไม่เท่ากัน ถ้าทำการผลิตสบู่ในระดับ 500 ก้อนต่อวัน จะใช้เวลา 1.3 ชั่วโมงสำหรับการผสม, 0.8 ชั่วโมงสำหรับการอัดแท่ง และ 4.6 ชั่วโมงสำหรับการบีบขึ้นรูป ซึ่งกำลังการผลิตระดับนี้เป็นระดับที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมระดับชุมชน แต่หากต้องการกำลังการผลิตที่สูงขึ้นก็อาจทำได้โดยพัฒนาหรือเพิ่มจำนวนเครื่องบีบขึ้นรูปเพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

The objective of this project is to design and construct a series of herbal soap machines. This machine series consists of three elements: mixer, extruder and press. The first element is driven by a 5-hp motor. Its three-blade rotor mixes soap chip and herbal powder in the turning half-donut shape bowl by means of impacting and shearing. The rotor turns at the speed of 190 rpm in vertical plane while the bowl turns at 15 rpm in horizontal plane. The bowl diameters are 320 mm inside and 600 mm outside. Three different designs of blades were tested; 1) straight blades, 2) saw tooth blades (3.5 teeth per inch), and curved blades. The result of performance test showed that the straight blades design outperformed the other two with the capacity of 30.6 kg/h.

The screw extruder is driven by 2-hp motor with the compression ratio of 2:1. It is also equipped with a pneumatically actuated cutting mechanism controlled by a photosensor. The capacity of this extruder is 610 bar per hour (equivalent to 48.8 kg/h), giving the bar thickness of 60 mm.

The soap press is operated by pneumatic system, giving the maximum compressive load of 6300 N. The air compressor is driven by 0.5-hp motor which supplied compressed air to both the press and the cutting mechanism of the extruder. The production capacity of this press is 108 bar per hour (8.6 kg/h).

In overall aspect, this series of machine is appropriate for batch production rather than the continuous line, as a result of the unequal production capacities. The production of 500 soap bars per day consists of 1.3 hours for mixing, 0.8 hours for extrusion and 4.6 hours for pressing. This overall production capacity is appropriate for community-scale industry, although their capacities can be equalized by developing or increasing the number of soap press to meet the higher demand in the future.