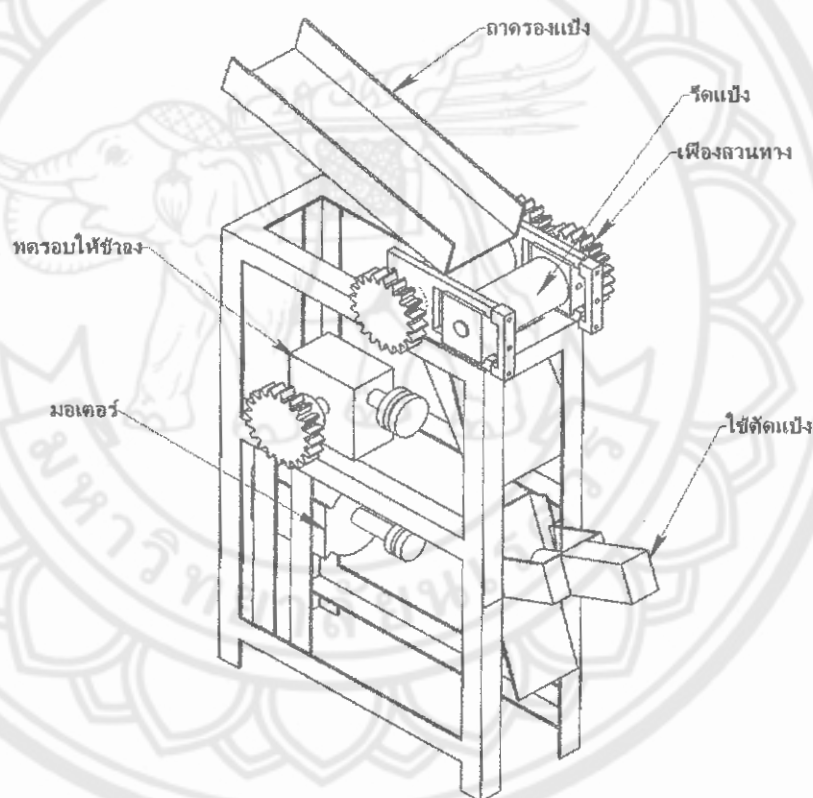


บทที่ 4

การออกแบบ การสร้างและการทดสอบ

4.1 การออกแบบ

ทำการออกแบบตามโครงสร้างที่ต้องการ คือ ให้สามารถรีดแป้งจากนั้นตัดเป็นแผ่นกลมได้ตามรูปด้านล่าง



รูปที่ 4.1 รูปส่วนประกอบเครื่องต้นแบบที่จะทำการสร้าง

4.1.1 การทำงานของเครื่อง

1.) เริ่มจากมอเตอร์หมุนลูกกลิ้งแป้ง

เฟืองส่วนทางที่ทำให้ลูกกลิ้งหมุนเข้าหากัน จึงสามารถคึงแป้งแล้วรีดออกมาเป็นแผ่นได้

2.) เมื่อเป่าผ่านตำแหน่งที่สามารถตัดเป็นแผ่นวงกลมได้ เปิดลิมิตสวิตช์

ทำให้ไฟผ่านเข้าสู่เมกเนติก ทำให้เกิดแม่เหล็กชั่วคราว เกิดการเคลื่อนที่ไปตัดเป่า เมื่อตัวกลลิมิตสวิตช์เคลื่อนที่ผ่านไป ตัวตัดก็จะเคลื่อนที่กลับทำให้ไม่มีกระแสไฟ ตัวตัดจะเคลื่อนที่กลับตำแหน่งเดิมโดยติดสปริงดึงกลับไว้

3.) เครื่องจะทำการทำตามข้อ 1. และข้อ 2. จนกว่าเป่าจะหมด

4.1.2 อัตราการทำงานของเครื่องที่ตั้งไว้

1.) มอเตอร์กระแสตรงความเร็วรอบที่ประมาณ 1,430 รอบต่อนาที

2.) พูลเลย์ (Pulley) ชั้นที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว และมูเล่ตัวที่สอง ความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว จะได้อัตรารอบที่ออกจากพูลเลย์ (Pulley) ตัวที่สอง เท่ากับ $4 \div 1.5 = 2.67$ จะได้รอบที่ออกจากพูลเลย์ (Pulley) ตัวที่ 2 เท่ากับ $1430 \div 2.67 = 535$ รอบต่อนาที

3.) เมื่อต่อพูลเลย์ (Pulley) ตัวที่สองกับเข้าชุดเฟืองหนอน ชุดเฟืองหนอนมีอัตราทดที่ 30 ต่อ 1 ดังนั้นความเร็วรอบที่ออกจากชุดเฟืองหนอน เท่ากับ $535 \div 30 = 17$ รอบต่อนาที

4.) ชุดเฟืองหนอนต่อเข้ากับโซ่ขับ ซึ่งงาน โซ่ขับแรกมีขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว และตัวที่ต่อเข้ากับลูกกริดเป่า โต 1.5 นิ้ว จึงได้ความเร็วรอบที่ออกจากงาน โซ่ขับที่สองเท่ากับ $17 \div (1.5/1) = 11.33$ รอบต่อนาที คือประมาณ 11 รอบต่อนาที

5.) งาน โซ่ขับที่สองใช้หมุนเพลลาของลูกกลิ้งที่ใช้รีดเป่า จึงได้ว่าลูกกลิ้งรีดเป่าหมุน 11 รอบต่อนาที

6.) ส่วนด้านของการตัดเป่า ทำการติดตั้งลิมิตสวิตช์ ให้การหมุน 1 รอบ มีการตัดเป่า 1 ครั้ง ดังนั้น ใน 1 นาที จึงมีการตัด 11 ครั้ง

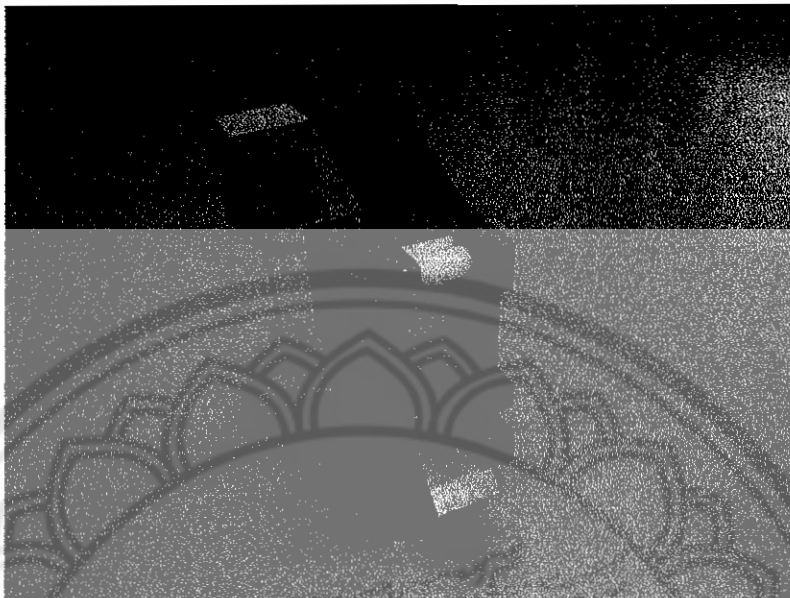
4.2 การสร้างเครื่อง

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องต้นแบบ มีดังนี้คือ

4.2.1 พิจารณาอุปกรณ์ที่จะนำมาสร้างเครื่องว่าในท้องตลาดมีการจำหน่ายอย่างไร

4.2.2 สร้างเครื่องต้นแบบ

4.2.3 คัดดูควบคุม



รูปที่ 4.2 รูปเครื่องต้นแบบที่สร้างเสร็จ

4.3 ทดสอบการทำงานของเครื่อง

4.3.1 ทดสอบระบบไฟฟ้า

4.3.2 เดินเครื่องสังเกตว่าอุปกรณ์ที่ประกอบเข้าไม่มีปัญหาหรือไม่

4.3.3 ทดสอบการทำงานของเครื่องต้นแบบโดยใช้จริง

4.3.4 ทำการนับจำนวนชิ้นที่ทำได้เป็นแผ่นกลมได้ใน 1 นาที ต่อ ครั้ง

4.4 ผลการทดสอบการทำงานของเครื่อง

4.4.1 เครื่องต้นแบบหลังจากการเปิดเครื่อง เครื่องสามารถทำงานได้ ไม่เกิดข้อบกพร่อง

4.4.2 ผลการทดสอบการทดลองกับแป้ง ทั้งหมด 10 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที ได้ตามตารางที่ 2

ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ตารางการทดสอบการทำงานได้ของเครื่องต้นแบบ

ครั้งที่	จำนวนแผ่นที่ได้ใน 1 นาที	น้ำหนักเฉลี่ยของแผ่นแป้งที่ตัดได้แต่ละครั้ง	เส้นผ่านศูนย์กลางของแผ่นแป้ง (สุ่มขึ้นมา 1 แผ่น) มม.
1.	11	3.86	38
2.	10	3.43	39
3.	8	3.19	35
4.	9	4.12	40
5.	10	3.52	39
6.	9	3.69	38
7.	9	3.74	37
8.	8	3.45	35
9.	11	4.25	36
10.	9	4.12	39

4.5 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

จากผลการทดลองสามารถนำมาวิเคราะห์ ได้ดังนี้

4.5.1 ถ้าใช้เครื่องทำงานตลอด 1 ชั่วโมงสามารถผลิตแผ่นแป้งได้มากที่สุดเป็น

$11 \times 60 = 660$ ชิ้น และ $8 \times 60 = 480$ ชิ้นเป็นอย่างน้อย

4.5.2 คนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องทั้งหมด 2 คน คือ คนแรกทำการนำแป้งที่เตรียมไว้เข้าเครื่อง และคนที่สองคอยแยกแผ่นแป้งที่ตัดเรียบร้อยแล้วกับแป้งที่เหลือเศษจากการตัดไว้เพื่อกลับเข้าไปตัดเป็นแผ่นวงกลมซ้ำ

4.5.3 เครื่องต้นแบบใช้ไฟ 250 วัตต์ จะได้ว่าค่าไฟที่ใช้ไปคือ ถ้าใช้เครื่องทั้งหมด 8 ชั่วโมง ใน 1 วันคือ $250 \times 8 = 2,000$ วัตต์ คิดเป็นค่าไฟฟ้า 2 หน่วย ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3 บาท

เท่ากับว่า ค่าไฟฟ้าต่อวัน เท่ากับ $2 \times 3 = 6$ บาท

4.5.6 ระยะเวลาต้นทุน คิดจากการนำเครื่องจักรเข้ามาแทนแรงงาน ซึ่งวัดจากที่ร้านจ้างคนทำงานอยู่ จะได้ว่า จากเดิมที่ร้านมีคนงานทำงานอยู่ 6 คนปกติเวลาปั้นแป้งที่นวดแล้วให้เป็นแผ่นใน 1 ชั่วโมง คน 6 คนทั้งปั้นแป้งให้กลมและรีดให้บางได้ 600 แผ่น แต่เมื่อนำเครื่องมาใช้จะเหลือคนทำ 2 คน และทำงานได้ 660 แผ่นต่อชั่วโมง

ดังนั้นจึงคิดระยะการคืนทุนจากแรงงานคน ว่าเครื่องสามารถลดแรงงานคนลงได้ 4 คน 1 คนทางผู้ประกอบการจ้างวันละ 100 บาท

ระยะเวลาคืนทุน (ปี) = เงินลงทุนเริ่มต้น / ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้สุทธิเฉลี่ยต่อปี

เมื่อเงินลงทุนเริ่มต้นคือ ค่าราคาเครื่องกับค่าไฟฟ้าคือ $14,160 + (6 \times 365)$ บาท

และรายจ่ายที่ประหยัดจากค่าจ้างคนงาน 400×365 บาท ต่อปี

ได้ว่า ระยะเวลาคืนทุน $= (14,160 + (6 \times 365)) / 400 \times 365 = 0.11$ ปี

สรุปคือระยะการคืนทุน ประมาณ 2 เดือน

4.5.7 อัตราการผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยวัดจากจำนวนแป้งแผ่นบางที่ได้ในชั่วโมง

อัตราการผลิตที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ $(60/600) \times 100 = 10\%$

4.5.8 ประสิทธิภาพ = $\frac{\text{ปัจจัยการผลิตที่ใช้จริง} \times 100}{\text{ปัจจัยการผลิตมาตรฐาน}}$ จากสมการที่ (2)

$= \frac{94 \times 100}{110}$

$= 85\%$