



คู่มือ

เครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์



กลุ่มวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตร
สำนักงานพัฒนาพื้นที่ปฏิรูปที่ดิน

สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม
(ส.ป.ก.)

พฤษภาคม 2563

คำนำ

คู่มือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์ ที่สามารถผสมได้ทั้งปุ๋ย อาหารสัตว์ และส่วนผสมต่าง ๆ ที่ต้องการได้ อีกทั้งยังเป็นการลดต้นทุนในด้านเวลาการทำงาน รวมทั้งแรงงานที่ต้องใช้ โดยเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์รุ่นนี้เป็นเครื่องมือทางการเกษตรที่มีกลไกการทำงานไม่ซับซ้อน ใช้เทคโนโลยีพื้นฐานงานช่างด้วยเครื่องมือช่างประจำบ้านทั่วไปในการสร้าง วัสดุต่าง ๆ ที่นำมาใช้เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถหาซื้อได้ง่ายมีจำหน่ายโดยทั่วไป อีกทั้งบางชิ้นยังสามารถประยุกต์ใช้สิ่งเหลือใช้ต่าง ๆ มาเป็นส่วนประกอบของเครื่อง ๆ เป็นการลดต้นทุนได้อีก โดยรายละเอียดในคู่มือเล่มนี้จะกล่าวถึงหลักการและเหตุผลที่ต้องสร้างเครื่องนี้ หลักการทำงานของเครื่อง การสร้างเครื่องนี้โดยละเอียด วัสดุที่ใช้ แบบแปลนของเครื่อง วิธีการสร้าง การซ่อมแซม บำรุงรักษา ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับเกษตรกรหรือผู้สนใจในการเรียนรู้และสร้างขึ้นมาใช้งานได้ด้วยตัวเอง เป็นแนวทางสำคัญที่จะทำให้เกษตรกรได้เข้าถึงการใช้งานอย่างแท้จริง

กลุ่มวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตร

พฤษภาคม 2563

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตาราง	ง
1. หลักการและเหตุผลของการสร้างเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	1
2. การออกแบบ	1
2.1 การคำนวณ	1
2.1.1.การคำนวณหาขอบการหมุนของถังและระบบการส่งกำลัง	1
2.1.2 การคำนวณหาขนาดต้นกำลัง	2
2.1.3 การคำนวณหาขนาดมู่เล่ของการส่งกำลัง	2
2.1.4 การคำนวณหาขอบการหมุนของถังเมื่อใช้ระบบทดกำลังที่คำนวณได้	3
3. ข้อมูลของเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	3
3.1 ข้อมูลทางเทคนิค	3
3.2 หลักการทำงานของ เครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	3
3.3 ขนาดของเครื่องจักร	3
4.ขั้นตอนการสร้างเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	6
4.1 ขั้นตอนเตรียมการ	6
4.2 การสร้างโครงสร้างเครื่องผสมปุ๋ย อเนกประสงค์	6
4.2.1 การสร้างโครงสร้างหลัก	6
4.2.2 การสร้างโครงสร้างรอง	7
4.2.3 การสร้างชุดถังผสม	8
4.3 การประกอบส่วนต่าง ๆ	11
5. จุดเด่นและจุดด้อยของเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	12
6. ข้อควรระวังในการใช้เครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	12
7. การบำรุงรักษาเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	12
ภาคผนวก	14

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ขนาดเครื่องมือมองด้านข้าง	4
ภาพที่ 2 ขนาดเครื่องมือมองด้านหน้า	4
ภาพที่ 3 ขนาดเครื่องมือมองด้านสามมิติ	4
ภาพที่ 4 เครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	5
ภาพที่ 5 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์	5
ภาพที่ 6 ขนาดและความยาวของโครงสร้างหลัก	6
ภาพที่ 7 ขนาดของโครงสร้างรอง	7
ภาพที่ 8 โครงสร้างรองและส่วนประกอบอื่น ๆ	7
ภาพที่ 9 ถังเหล็ก 200 ลิตร แบบเปิดฝาได้	8
ภาพที่ 10 รูปภาพเมื่อประกอบชุดหมุนกันถึงเข้ากับถังเหล็ก 200 ลิตร	8
ภาพที่ 11 เหล็กฉากและการเชื่อมเพื่อสร้างเป็นใบกวนในถัง	9
ภาพที่ 12 เหล็กฉากยาว 40 Cm พร้อมตัดปลาย 45 องศา	9
ภาพที่ 13 เหล็กฉากเชื่อมติดกับถังเพื่อกวนวัสดุที่ต้องการผสม	10
ภาพที่ 14 การเชื่อมโซ่ขับเข้ากับถังเหล็ก	10
ภาพที่ 15 รูปแยกส่วนของเครื่องผสมปุ๋ยเอนกประสงค์	11
ภาพที่ 16 รูปของเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์เมื่อสร้างเสร็จ	11
ภาพที่ 1 ขนาดเครื่องมือมองด้านข้าง	1
ภาพที่ 1 ขนาดเครื่องมือมองด้านข้าง	1
ภาพที่ 1 ขนาดเครื่องมือมองด้านข้าง	1
ภาพที่ 1 ขนาดเครื่องมือมองด้านข้าง	1

สารบัญตาราง

หน้า

1.หลักการและเหตุผลของการสร้างเครื่องผสมปุ๋ยและอาหารสัตว์

สำหรับอาชีพในภาคการเกษตรนั้น การปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์สิ่งที่สำคัญ คือ อาหาร หากกล่าวถึงการเพาะปลูกพืชจะหมายถึงปุ๋ยหากพูดถึงสัตว์ก็จะหมายถึงอาหาร ซึ่งในการจะได้มาซึ่งอาหารของแต่ละประเภทจะมีส่วนผสมของวัสดุ ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้และต้องทำการผสมหรือคลุกให้เข้ากันซึ่งต้องใช้แรงงานคนในการผสม หากผสมในปริมาณน้อย จะไม่กระทบเท่าไรนัก แต่หากผสมในปริมาณที่มาก ๆ ครั้งละ 30 กิโลกรัม ก็ต้องใช้แรงงานคนมาก ระยะเวลาที่ใช้เวลานานขึ้น อีกทั้งส่วนผสมก็เข้ากันไม่ดี จึงทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ต้องซื้อเครื่องผสมปุ๋ยหรือผสมอาหารสัตว์มาใช้ใช้ ตามท้องตลาดเครื่องผสมอาหาร จะมีราคาอยู่ประมาณ 15,000 บาท ถึง 45,000 บาท ซึ่งราคาจะแปรผันตามปริมาณที่สามารถผสมได้ จึงเป็นการเพิ่มต้นทุนของเกษตรกร ทำให้ผลกำไรลดลง อีกทั้งเครื่องจักรที่มีราคาสูง ย่อมมีค่าการบำรุงรักษาที่สูงเป็นเงาตามตัว จึงไม่ส่งผลดีหากเกษตรกรต้องซื้อเครื่องจักรนี้มาใช้งาน

จากปัญหานี้ทำให้นักกลุ่มวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตรจึงได้ออกแบบเครื่องผสมปุ๋ยอเนกประสงค์ ขึ้นมา เพื่อที่จะช่วยในการลดต้นทุนของเกษตรกร ลดเวลาในการทำงานทำให้สามารถแบ่งเวลาไปทำงานอื่น ๆ ได้ เพราะเครื่องผสมอาหารอเนกประสงค์นี้ สามารถใช้งานเพียง คนเดียวได้ โดยเครื่องนี้สามารถ ผสมวัสดุที่เป็นน้ำได้ เป็นอินทรีย์วัตถุ ได้ เศษของต่าง ๆ สามารถผสมอาหารแบบเปียก ได้ประมาณ 150 กิโลกรัม แบบแห้งได้ประมาณ 30 กิโลกรัมเนื่องจากแบบแห้งจะมีปริมาตรมากกว่าแต่น้ำหนักเบากว่าแบบเปียก และใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที ในการปั่นหรือกวนให้ส่วนผสมเข้ากัน ซึ่งราคาต้นทุนของเครื่องจักรนี้อยู่ที่ประมาณ 5,500 บาท โดยประมาณ ซึ่งราคาจะแตกต่างกันตามราคาของวัสดุในแต่ละพื้นที่ จะเห็นได้ว่าราคาตามท้องตลาดกับราคาต้นทุนของเครื่องจักรที่คิดค้นขึ้นมา แตกต่างกันอย่างมากซึ่งจะทำให้สามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตรกรได้ดีทีเดียว

2.การออกแบบและการสร้าง

การส่งเสริมเครื่องผสมปุ๋ยอเนกประสงค์ในภาคเกษตรกรรมต้องคำนึงถึงปัจจัยหลากหลายและปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงก่อนที่จะเข้าส่งเสริมคือการมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกร และราคาของเครื่องจักรที่ต้องการส่งเสริมดังนั้นการออกแบบเครื่องผสมปุ๋ยอเนกประสงค์นั้น ต้องใช้หลักการคิด ของ ก.ว.ค. ซึ่งมีความหมายคือ

ก. คือ กลไก เครื่องจักรที่ออกแบบต้องมีกลไกที่ง่าย ไม่ซับซ้อน สามารถทำเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาอุตสาหกรรมขนาดใหญ่หรือระบบที่มีราคาแพงเกินไป ซึ่งทำให้สามารถซ่อมบำรุงได้ด้วยตนเอง

ว. คือ วัสดุ วัสดุอุปกรณ์จะเลือกใช้เครื่องจักรต้องหาได้ง่าย มีขายตามท้องตลาดทั่วไป ราคาไม่แพงหรืออาจเป็นวัสดุที่ใช้แล้วก็ได้

ค. คือ ความแข็งแรง เครื่องจักรที่ออกแบบต้องมีความมั่นคง แข็งแรง สามารถใช้งานได้ยาวนาน และสวยงาม





2.1 การคำนวณ

2.1.1.การคำนวณหารอบการหมุนของถังและระบบการส่งกำลัง

ในการเลือกจำนวนรอบการหมุนของถังตอนออกแบบ ใช้หน่วยคือ รอบต่อนาที เนื่องจากเป็นหมุนเพื่อผสมส่วนผสมต่าง ๆ ซึ่งอาจมีน้ำหนักเบาหรือน้ำหนักก็ได้ จึงไม่ต้องใช้รอบที่เร็วมากเกินไป หากใช้ต้นกำลังขับเคลื่อนเพลาคูณกลางของกันถังจะทำให้รอบการหมุนของถังเร็วมากเกินไปและหากจะต้องลดรอบการหมุนก็จะต้องทำการทดระบบส่งกำลังอีกหลายชั้นผู้ออกแบบเลยคิดว่าถ้าให้ถังเล็ก เป็นหนึ่งในการทดรอบเนื่องจากมีลักษณะเป็นวงกลม และมีวงรอบที่ใหญ่ อีกทั้งไม่ต้องหาซื้ออุปกรณ์อื่น ๆ มาเพิ่มเติม จึงเลือกใช้โซ่เชื่อมติดกับถังเล็กเพื่อเป็นตัวพาค้างไป จากนั้นก็พิจารณา รอบของการหมุน ผู้ออกแบบต้องการให้รอบของถังหมุนอยู่ประมาณ 35 รอบต่อนาทีโดยมี เฟืองสเตอร์ ขนาด 14 ฟัน ซึ่งมีวงรอบอยู่ที่ 60 มม.เป็นตัวตาม ตัวขับเคลื่อนเป็นถังเล็ก ซึ่งมีขนาดที่ 595 มม. การคำนวณหารอบของเพลาคูณ ดังนี้

$$\text{จากสูตร } \frac{R1}{R2} = \frac{D1}{D2} \text{ แทนค่า } \frac{35}{R2} = \frac{595}{60} \text{ จะได้รอบเพลาคูณอยู่ที่ } 347 \text{ รอบต่อนาที}$$

2.1.2 การคำนวณหาขนาดต้นกำลัง

ในการคำนวณหาขนาดของต้นกำลังที่ต้องใช้ หาได้จาก สูตร

$$P(\text{Watt}) = F \times V \times Sf$$

คำนวณหาค่าหา F = น้ำหนักของวัตถุ จาก $F=ma$ ในที่นี้ น้ำหนักของวัตถุคิดที่ 200 kg แต่เป็นการหมุนโดยมีเบร็กรองรับ จึงคิณน้ำหนักเพียง 35 % ของน้ำหนักทั้งหมดคือ 57 kg จะได้

$$F = 75 \times 9.81 = 735.75 \text{ N}$$

คำนวณหาค่าหา V = ความเร็วของการหมุน หน่วยเป็น เมตร/วินาที หาได้จาก นำรอบการหมุนของเพลาคูณจากข้อคำนวณที่ 1 มาแปลง จากสูตร

$$V = 2\pi r \times \text{rpm}$$

r = รัศมีของเพลาคูณ ใช้เพลาคูณขนาด 25.4 รัศมีคือ 12.7 มม. = 0.0127 ม.

rpm = รอบของการหมุนของเพลาคูณที่ต้องการขับเคลื่อน คือ 347 rpm (จากข้อคำนวณที่1)

$$\text{แทนค่า } V = 2\pi \times 0.0127 \times 347 \text{ rpm}$$

$$V = 27.6 \frac{\text{m}}{\text{min}} = \frac{27.6}{60} = 0.46 \frac{\text{m}}{\text{Sec}}$$

$$V = 0.46 \frac{\text{m}}{\text{Sec}}$$

คำนวณหาค่าหา Sf = Safety Factor ของมอเตอร์ในกรณีรับแรงตรงให้ใช้ 30 % แต่ในกรณีรับแรงหมุนซึ่งมีลูกปืนรองรับให้ใช้ 10 % ดังนั้น ค่า $Sf = 1.1$

แทนค่าในสูตร

$$P = F \times V \times Sf$$

$$P = 735.75 \text{ N} \times 0.46 \text{ m/Sec} \times 1.1$$



$$P=372.28 \text{ N.m/sec}$$

$$P=372.28 \text{ Watt}=0.499 \text{ Hp}$$

ดังนั้น ต้นกำลังที่ใช้ต้องมีขนาด ไม่น้อยกว่า 0.499 แรงม้า จึงเลือกใช้ที่ 0.5 แรงม้า ที่มีความเร็วรอบมาตรฐานอยู่ที่ 1,450 รอบ/นาที

2.1.3 การคำนวณหาขนาดมู่เล่ของการส่งกำลัง

การคำนวณหาขนาดมู่เล่ จากความเร็วรอบ จากข้อคำนวณ ที่ 2.1.1 และ 2.1.2 คำนวณได้ว่ารอบเพลาชับต้องหมุนที่ 347 รอบต่อนาที และรอบเครื่องต้นกำลังอยู่ที่ 1,450 รอบต่อนาที ละขนาดมู่เล่ของเครื่องต้นกำลังคือ 2 นิ้ว แทนค่าจากสูตร

$$\frac{R1}{R2} = \frac{D1}{D2} \text{ จะได้ } \frac{1450}{347} = \frac{50}{D2} \text{ จะได้ } 4.178 = \frac{50}{D2} \text{ จะได้ } 208.93 \text{ mm.}$$

เนื่องจากมู่เล่เป็นขนาดระบบนิ้ว จึงแปลงหน่วย จาก 208.93 มม. เป็น 8.2 นิ้ว จึงเลือกใช้มู่เล่ขนาด 8 นิ้วในการสวมเพลาชับ

2.1.4 การคำนวณหารอบหมุนของถังเมื่อใช้ระบบทดกำลังที่คำนวณได้

ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ คือ รอบต้นกำลัง = 1,450 rpm = R1

รอบเพลาชับ = R2

ขนาดมู่เล่ต้นกำลัง = 2 นิ้ว 50.8 มม. = D1

ขนาดมู่เล่เพลาชับ = 8 นิ้ว 203.2 มม. = D2

$$\text{หารอบของเพลาชับจริง } \frac{R1}{R2} = \frac{D1}{D2} \text{ แทนค่า } \frac{1450}{R2} = \frac{50.8}{203.2} \text{ จะได้ } R2=362.5 \text{ rpm}$$

และนำไปคำนวณหารอบการหมุนของถังจริง

$$\text{จากสูตร } \frac{R1}{R2} = \frac{D1}{D2} \text{ แทนค่า } \frac{362.5}{R2} = \frac{60}{595} \text{ จะได้ } R2=36.5 \text{ rpm}$$

สรุปว่า ถังหมุนจริงอยู่ที่ 36.5 รอบต่อนาที ซึ่งไม่เกินค่าที่ตั้งไว้ จึงสามารถใช้อุปกรณ์ตามที่ต้องการได้

3. ข้อมูลของเครื่องจักร

3.1 ข้อมูลทางเทคนิค

- ใช้เครื่องต้นกำลังเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 0.4 Kw , ½ hp 1,450 รอบต่อนาที
- รอบของการหมุนถัง ประมาณ 36.5 รอบต่อนาที
- เครื่องนี้สามารถรับน้ำหนักขณะผสมอยู่ที่ 200 ลิตร หรือ 200 กิโลกรัมในวัสดุผสมชนิดน้ำ และ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในส่วนผสมชนิดแห้ง
- สามารถคลุกส่วนผสมให้เข้ากันได้ เวลาโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 10-15 นาที 1 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะผสม



- สามารถดัดแปลงต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์เล็กได้

3.2 หลักการทำงานของ เครื่องผสมปูนเอนกประสงค์

เครื่องผสมปูนเอนกประสงค์อาศัยหลักการทำงานแบบ การหมุนรอบตัวเองเพื่อคลุกหรือผสมวัสดุที่ใส่ลงในถังให้เข้ากัน คล้ายๆกับเครื่องผสมปูนที่เราเห็นได้ตามชุมชนต่าง ๆ โดยอาศัยต้นกำลังขับเคลื่อนประเภทมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด ครึ่งแรงม้า ซึ่งเพียงพอต่อการสร้างกำลังให้ทำงานได้ นำมาขับ มู่เล่ สายพานพ่วงไปยังเพลาสเตอร์ เมื่อเพลาสเตอร์ทำงาน สเตอร์จะทำหน้าที่หมุนขบกับโซ่ซึ่งจะทำให้ถังเหล็กที่เชื่อมติดกับโซ่หมุนได้ ตามรอบที่คำนวณไว้ จึงสามารถผสมส่วนผสมต่างให้เข้ากันได้

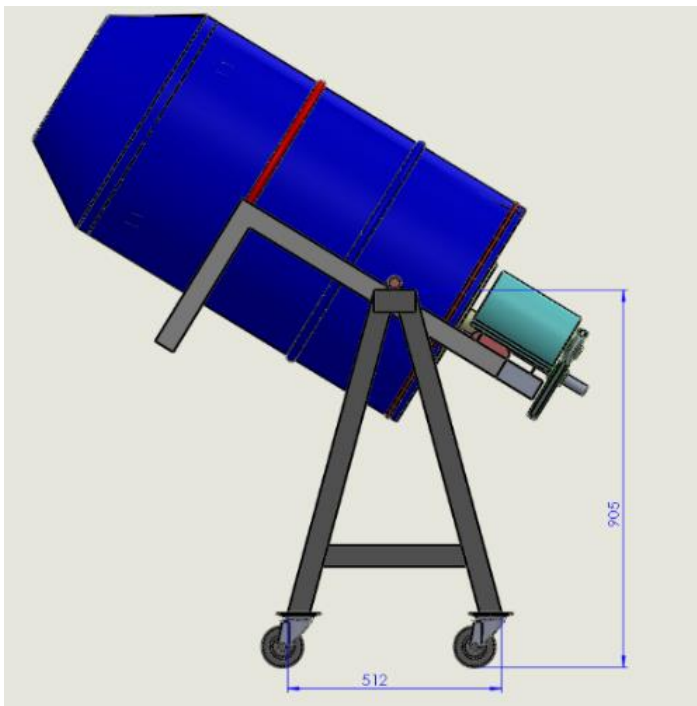
3.3 ขนาดของเครื่องจักร (หน่วยเป็น mm.)

เพื่อให้ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและสามารถกระทำโดยใช้แรงงานคนไม่เยอะ ผู้ออกแบบจึงออกแบบให้ขนาดของเครื่อง มีขนาดเล็ก ไม่เทอะทะ จัดเก็บได้ง่าย ตามมิติต่าง ๆ ดังนี้

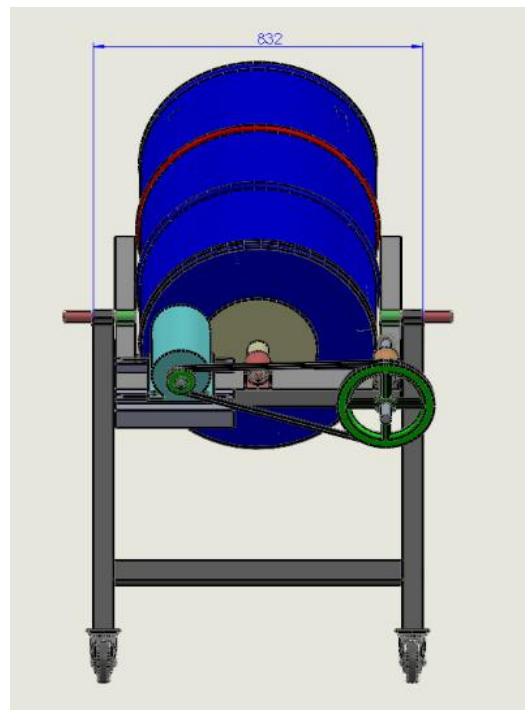
ความสูงจากพื้นถึงจุดหมุนของถัง = 90.5 Cm

ความกว้างด้านข้างของถัง = 51.2 Cm.

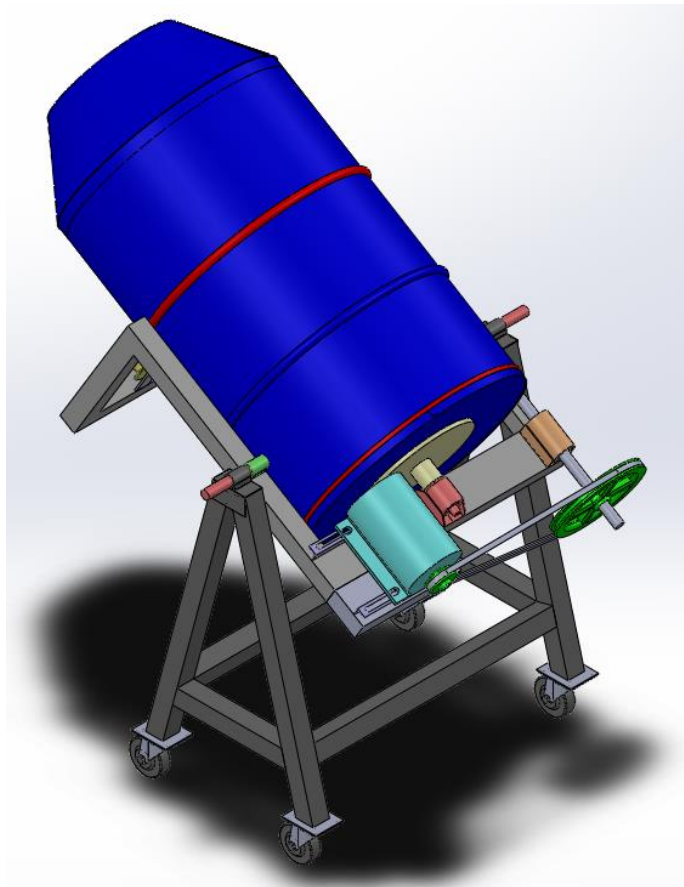
ความกว้างด้านหน้าของถัง = 83.2 Cm.



รูปที่ 1 ขนาดเครื่องมุมมองด้านข้าง (mm.)



รูปที่ 2 ขนาดเครื่องมุมมองด้านหน้า (mm.)



รูปที่ 3 ขนาดเครื่องมูมอด้าน สามมิติ 1



2. วัสดุตามรายการในภาคผนวก
3. อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ

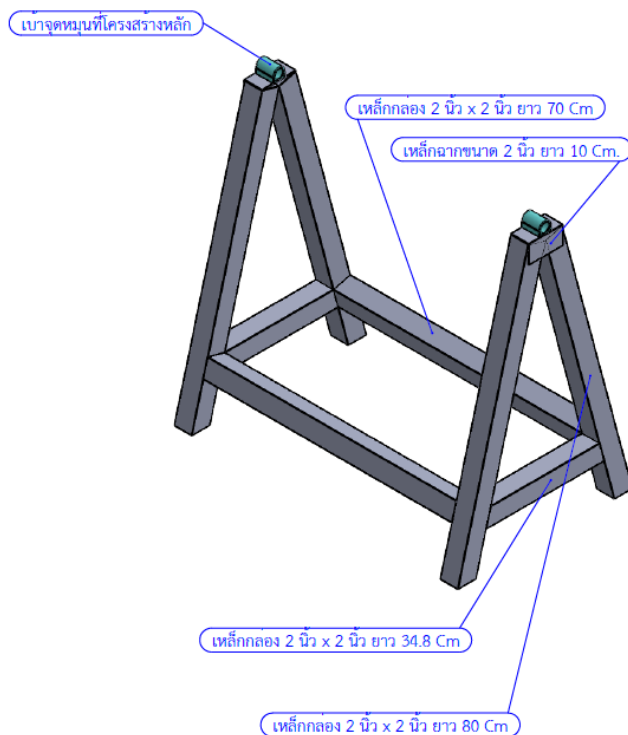
4.2 การสร้างโครงสร้างเครื่องผสมปุ๋ย อเนกประสงค์

4.2.1 การสร้างโครงสร้างหลัก ต้องเตรียมวัสดุ ตามรายการดังนี้

เหล็กกล่องขนาด 2x2 นิ้ว	ยาว 80 cm	จำนวน 4 ตัว
เหล็กกล่องขนาด 2x2 นิ้ว	ยาว 70 cm	จำนวน 2 ตัว
เหล็กกล่องขนาด 2x2 นิ้ว	ยาว 34.8 cm	จำนวน 2 ตัว
เหล็กฉากขนาด 2 นิ้ว	ยาว 43 cm	จำนวน 3 ตัว
เบ้าจุดหมุนที่โครงสร้าง (ตามแบบภาคผนวก) จำนวน 2 ตัว		

เมื่อได้วัสดุตามรายการให้นำเหล็กขนาดต่าง ๆ มาประกอบกันโดยการเชื่อมติดโดยให้ขึ้นรูปโครงทรง A ก่อนค่อยเชื่อมส่วนต่าง ๆ

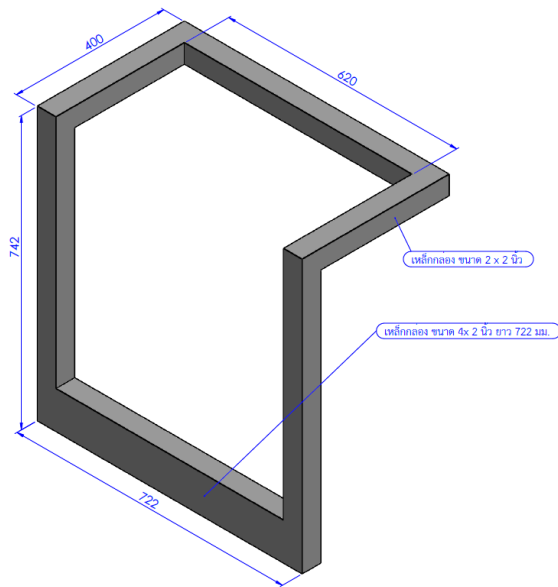
ข้อควรระวัง ควรมีการนำไม้ฉากมาวัดฉากก่อนเชื่อมเพื่อให้ได้ฉากมากที่สุด และเพื่อความสวยงามด้วย และให้ใช้กระนาบของโครงสร้างกับพื้นราบ เพื่อป้องกันไม่ให้โครงสร้างกระดก และให้วัดความกว้างของโครงสร้างด้านล่าง กับด้านบนให้ได้เท่ากัน เพื่อด้านบนจะได้ไม่แอ่ออก เมื่อเชื่อมติดแล้วก็จะได้ชิ้นงานที่มีขนาดความยาวดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ขนาดและความยาวของโครงสร้างหลัก

4.2.2 การสร้างโครงสร้างรอง เมื่อได้โครงสร้างหลักแล้ว ต่อไปก็ทำการประกอบโครงสร้างรองซึ่งใช้เหล็กการยาดังแบบในภาคผนวก การประกอบก็จะมีมุม 90 องศา จะตัดต่อใหม่หรือทำการตัดเหล็กเข้ามุมแล้วแต่ความถนัดของผู้ปฏิบัติงาน

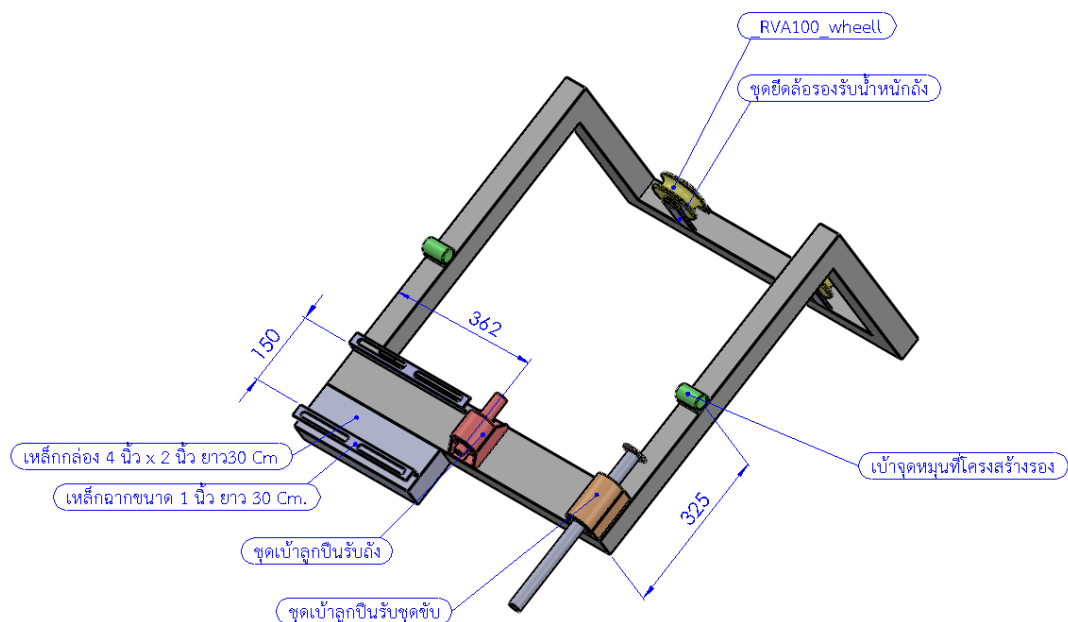
ข้อควรระวัง ต้องขึ้นรูปโครงสร้างให้ได้ฉากมากที่สุดเพื่อเวลาถึงหมุนขณะทำงานจะไม่เหลียงไปกระแทกโครงสร้าง และหากใช้เหล็กกล่องควรเชื่อมปิดหัวเหล็กเพื่อความแข็งแรงและสวยงาม**



รูปที่ 7 ขนาดของโครงสร้างรอง

เมื่อได้โครงสร้างรองแล้วให้นำมาประกอบกับส่วนประกอบอื่น ๆ ตามรูปที่ 8 ทั้งนี้ระยะที่กำหนดเป็นระยะโดยประมาณเท่านั้น หน่วยวัดเป็น มิลลิเมตร สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม กันโดยสวม

ข้อควรระวัง ชุดเบ้าลูกปืนเพลาชักรจะติดตั้งเมื่อตอนสวมถึงหมุนเข้ากับโครงสร้างรองแล้วเพื่อให้ได้ระยะการตั้งสเตอร์ชักับโซ่ให้ได้ระยะที่พอดีกับการหมุน



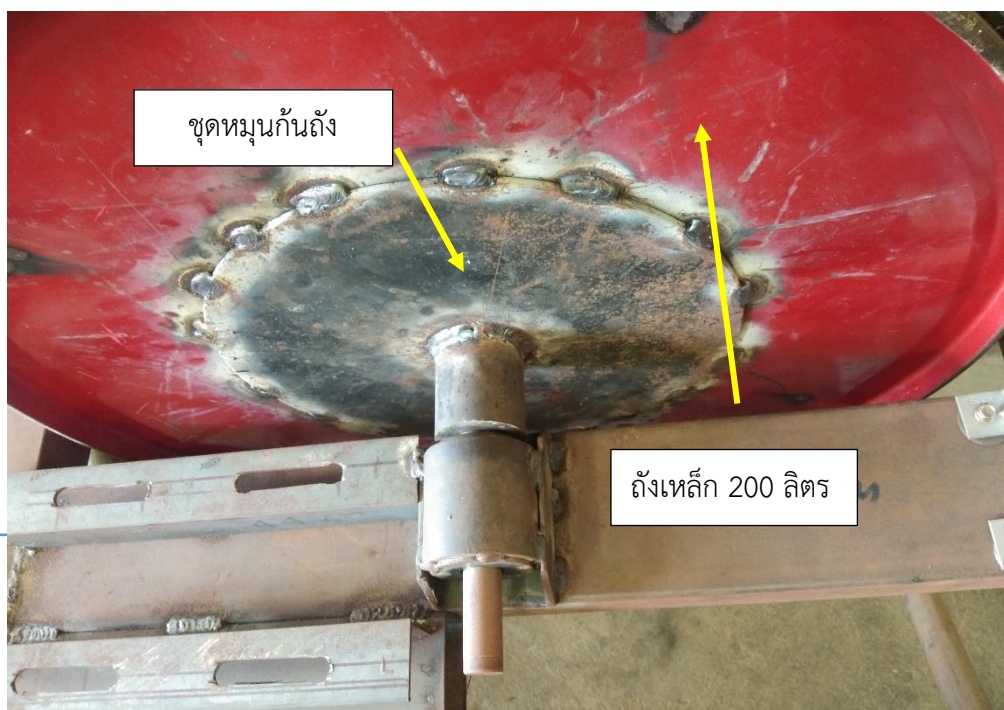
4.2.3 การสร้างชุดถังผสม ถังผสมใช้เป็นถังหลักแบบเปิดฝาชึ่งหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป ซึ่งรูปที่ 8 โครงสร้างร่องและส่วนประกอบอื่น ๆ ต้องเลือกซื้อถังหลักที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. เนื่องจากจะต้องทำการเชื่อมถังเข้ากับครีบบวกวน หากถังมีขนาดที่บางอาจทำให้เวลาเชื่อมแล้วเกิดทะลุได้



รูปที่ 9. ถังหลัก 200 ลิตร แบบเปิดฝาได้

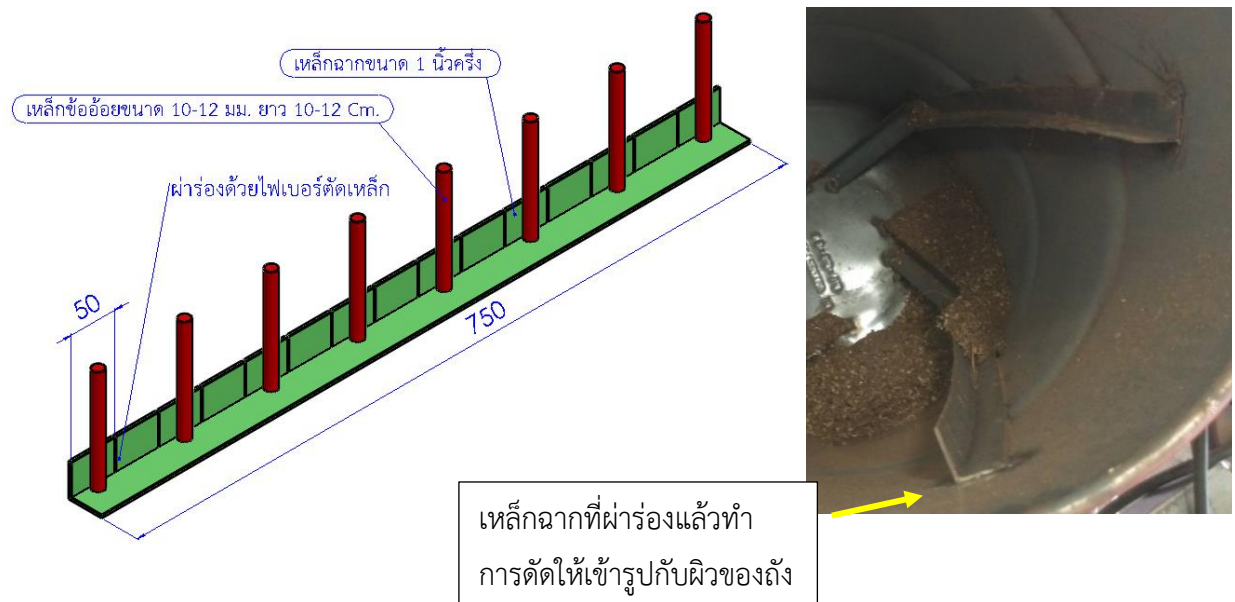
ทำการขึ้นชิ้นงานชื่อว่า “ชุดหมุนก้นถัง” (ตามแบบในภาคผนวก) โดยทำการเชื่อมระหว่างเหล็กแผ่นกลมกับบูชสวมรูเพลานขนาด 1 นิ้ว ให้เป็นชิ้นเดียวกัน และเชื่อมติดกับ ก้นถังของถังหลักที่เตรียมไว้

ข้อควรระวัง การเชื่อมชิ้นงานเข้ากับถังต้องจัดให้ได้ศูนย์กลางมากที่สุด หากไม่ได้ศูนย์กลางเมื่อถังหมุนจะทำให้ถังเหวี่ยง ไม่สมดุล และอาจเกิดความเสียหายระหว่างการใช้งานได้



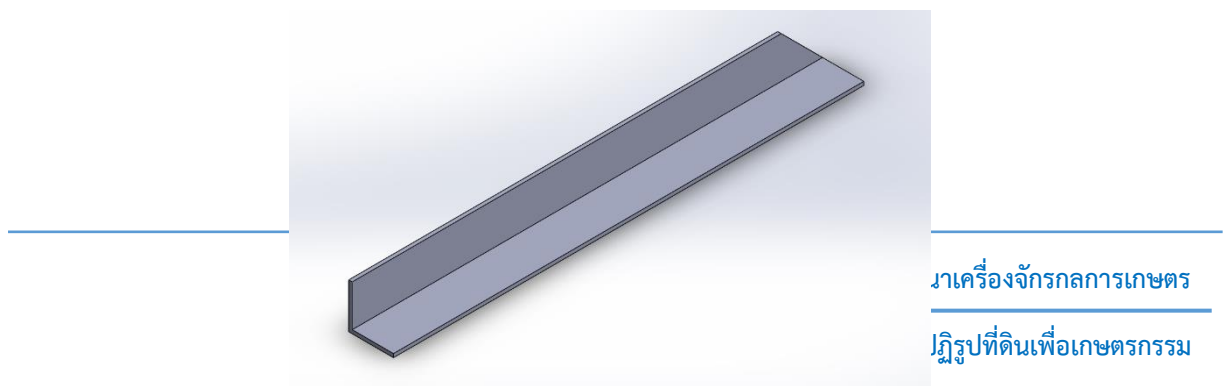
รูปที่ 10. รูปภาพเมื่อประกอบชุดหมunkันถึงเข้ากับถังเหล็ก 200 ลิตร

เมื่อเชื่อมเสร็จแล้วนำเหล็กฉากที่เตรียมไว้ตามแบบ “ใบกวนในถัง” ซึ่งต้องทำการตัดเหล็กฉาก แล้วบากร่อง 1 ด้านฉาก ห่างกัน 5 เซนติเมตร และนำเหล็กข้ออ้อย ขนาดตามแบบ มาเชื่อมติดกับเหล็กฉาก โดยเชื่อมร่องเว้นร่องจะมีลักษณะดังรูปที่ 11 จำนวน 4 ชิ้นงาน แล้วทำการตัดเหล็กให้โค้งงอ เพื่อเข้ารูปตามถัง



รูปที่ 11 เหล็กฉากและการเชื่อมเพื่อสร้างเป็นใบกวนในถัง

ทำการตัดเหล็กฉากขนาด 1 นิ้วครึ่ง ความยาว 40 เซนติเมตร จำนวน 4 ชิ้น พร้อมตัดปลาย 45 องศา ด้านใดด้านหนึ่งเพื่อนำไปใช้ในการกวนกันถัง



รูปที่ 12 เหล็กฉากยาว 40 Cm พร้อมตัดปลาย 45 องศา

เมื่อได้ชิ้นส่วนครบแล้วให้นำเหล็กฉากมาเชื่อมติดกับถัง การเชื่อมชิ้นงานนี้เข้ากับถังให้ใช้กำลังไฟในการเชื่อมที่ต่ำ และใช้ลวดเชื่อมขนาดเล็ก เพื่อป้องกันการทะลุของถังซึ่งหากมีการทะลุ จะไม่สามารถผสมปุ๋ยที่มีน้ำเป็นส่วนใหญ่ได้เพราะจะทำให้รั่วซึมออก และการเชื่อมควรกดชิ้นงานให้แนบกับผิวถังมากที่สุด จะทำให้เชื่อมได้ยิ่งขึ้น เนื่องจากต้องมุดเข้าไปเชื่อมในถัง จะต้องหาพัดลมมาพัดเอาควันออก และไม่ควรเชื่อมติดต่อกันเป็นเวลานาน เพราะอากาศถ่ายเทไม่สะดวกอาจเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้

ข้อควรระวัง การวางเหล็กไบกวนต้องวางสวนทางกับทิศทางการหมุนของถัง เพื่อให้วัสดุที่ผสมถูกดันออกมาเอง ได้โดยไม่ต้องกดวาล์ว



รูปที่ 13 เหล็กฉากเชื่อมติดกับถังเพื่อกวนวัสดุที่ต้องการผสม

เมื่อได้ชุดไบกวนในถังแล้วสิ่งที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ ส่วนที่จะทำให้ถังใบนี้หมุนได้ โดยใช้หลักการส่งกำลังแบบโซ่ขับเคลื่อนโดยเชื่อมติดโซ่ ไว้กับผิวของถังเหล็กด้านนอกดังรูป

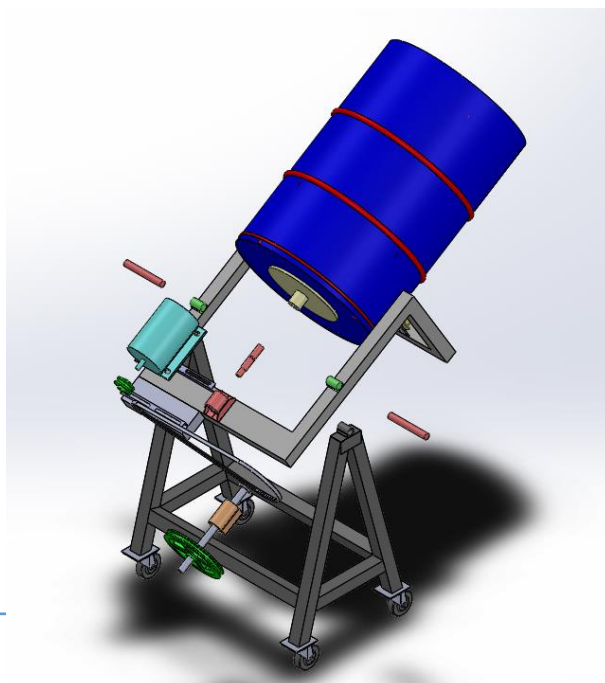
ข้อควรระวัง การเชื่อมโซ่กับผิวของถังต้องจัดร่องไว้ให้เข้ากับร่องฟันของสเตอร์ขับเพื่อเวลาถึงหมุนหรือทำงานจะไม่เกิดการชำรุดของสเตอร์ขับ การเชื่อมติดนั้นให้เชื่อมเป็นจุด บน ล่างทั้งสองฝั่ง ระยะห่างแต่ละจุดแล้วแต่ผู้ปฏิบัติงานเห็นสมควร



รูปที่ 14 การเชื่อมโซ่ขับเข้ากับถังเหล็ก

4.3 การประกอบส่วนต่าง ๆ

เมื่อทำการสร้างชิ้นส่วนได้ครบแล้ว ให้ทำการนำชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบกันโดยให้โครงสร้างหลักเป็นลำดับแรก ต่อด้วยโครงสร้างรอง หากทำการติดตั้งเบ้ารับเพลาคับไว้แล้วให้ถอดออกก่อนสวมถึง



รูปที่ 15 รูปแยกส่วนของเครื่องผสมปุ๋ยเอนกประสงค์



รูปที่ 16 รูปของเครื่องผสมปุ๋ยเอนกประสงค์เมื่อสร้างเสร็จ

5. จุดเด่นและจุดด้อยของเครื่องผสมปุ๋ยเอนกประสงค์

จุดเด่น

1. มีขนาดเหมาะสม เคลื่อนย้ายได้ง่าย
2. กลไกไม่ซับซ้อน สามารถซ่อมหรือบำรุงรักษาได้ง่าย
3. ราคาถูกเมื่อเทียบกับท้องตลาด
4. สามารถผสมได้รวดเร็วประมาณ 10-15 นาที ต่อครั้ง
5. สามารถทำงานเพียงคนเดียวจนจบขั้นตอนได้
6. สามารถนำไปเป็นเครื่องผสมอาหารสัตว์ได้ และผสมวัสดุต่าง ๆ ได้ แต่ต้องไม่หนักเกินไป



จุดด้อย

1. เป็นเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้า ไม่สามารถนำไปใช้ในที่ห่างไกลหรือไม่มีไฟฟ้าได้ หากจำเป็นต้องดัดแปลงเป็นต้นกำลัง เครื่องยนต์เล็ก และต้องคำนวณการทดรอบใหม่
2. เสียงการทำงานจะมีเสียงดังเนื่องจากใช้การหมุนถึงจึงทำให้ถึงต้องสัมผัสกับลูกกลิ้งรองรับ
3. ใช้งานต่อเนื่องได้ไม่เกิน 6 ชั่วโมงเนื่องจากมอเตอร์จะมีความร้อนสะสมเกินกำหนด

6. ข้อควรระวังในการใช้เครื่องผสมปุ๋ยเอนกประสงค์

เครื่องจักรทุกชนิดถูกออกแบบมาให้ใช้งานตามจุดประสงค์ที่ออกแบบเท่าหรือสามารถดัดแปลงได้นิดหน่อยแต่ยังคงอยู่ในขอบเขตของการออกแบบ ซึ่งเครื่องผสมปุ๋ยเอนกประสงค์ก็มีข้อควรระวังในการใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรนี้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานและ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานปลอดภัยต่อการทำงาน โดยมีข้อปฏิบัติดังนี้

1. ควรติดตั้งสวิตซ์ไฟฟ้าให้กับเครื่องผสมปุ๋ย เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้
2. ไม่ควรใช้งานต่อเนื่องกันเกิน 6 ชั่วโมง ให้พักอย่างน้อย 20 นาที เพื่อลดความร้อนสะสมของมอเตอร์ไฟฟ้า
3. การเทส่วนผสมของวัสดุที่ต้องการผสม ควรเทตอนเครื่องหยุดทำงานเท่านั้นและด้อยถอดปลั๊กไฟฟ้าทุกครั้ง เพราะเครื่องอาจหมุนและทำให้เกิดการบาดเจ็บของผู้ปฏิบัติงานได้
4. เมื่อเครื่องทำงานห้ามใช้มือหย่เข้าไปในถังเด็ดขาด และควรปิดฝาทุกครั้งเมื่อจะเปิดเครื่อง
5. ห้ามยืนใกล้มอเตอร์ไฟฟ้าขณะเครื่องจักรทำงาน เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้
6. เมื่อใช้งานเสร็จแล้วต้องทำความสะอาดเศษวัสดุข้างในถังก่อนที่จัดเก็บหรือเปลี่ยนแปลงสูตรการผสม เพราะอาจทำให้การผสมเกิดการปนเปื้อนได้

7. การบำรุงรักษาเครื่องจักรผสมปุ๋ยเอนกประสงค์

การบำรุงรักษาเครื่องผสมปุ๋ยเอนกประสงค์ นี้ สามารถกระทำได้ง่ายตามระยะเวลาที่กำหนดได้ โดยมีแบ่งเป็นการบำรุงรักษา 2 ประเภทคือ

7.1. การตรวจและบำรุงรักษาก่อนใช้งาน

ก่อนเริ่มใช้งานผู้ใช้งานควรจะต้องทำการตรวจสภาพของเครื่องจักรที่ใช้และบำรุงรักษา ดังนี้

- 1.) ตรวจสอบสายไฟฟ้าก่อนเสียบปลั๊กเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- 2.) ตรวจสอบสายพานว่ามีความตึงหรือไม่ หากไม่ตึงก็ให้ปรับตั้งก่อนเดินเครื่องจักร
- 3.) ตรวจสอบจุดหมุนต่าง ๆ ว่าหมุนได้สะดวกหรือไม่ หากไม่สะดวกให้หาสารหล่อ

ลื่นหรือจาระบี

7.2 การบำรุงรักษาตามระยะให้ทำการบำรุงรักษา 1 ครั้ง ต่อเดือน ตามรายการต่อไปนี้



- 1.) อัดจารบีตามจุดหมุนต่าง ๆ และทาจาระบีที่โซ่ขับ
- 2.) ตรวจสอบ น็อตหรือสกรูที่ขันยึดส่วนต่าง ๆ ว่าแน่นหรือไม่
- 3.) ล้างทำความสะอาดเศษวัสดุที่เปื้อน
- 4.) ตรวจสอบสายไฟฟ้าก่อนเสียบปลั๊กเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- 5.) ตรวจสอบสายพานว่ามีความตึงหรือไม่ หากไม่ตึงก็ให้ปรับตั้ง

8. งบประมาณ

งบประมาณนี้เป็นการกำหนดราคากลางในกรุงเทพมหานคร ราคาอาจขึ้นอยู่กับภาระขนส่งและเกรดของวัสดุ(รายละเอียดอ้างอิงในภาคผนวก)

ค่าวัสดุหลัก	3,522 บาท
วัสดุสิ้นเปลือง	<u>925 บาท</u>
มอเตอร์ไฟฟ้า	<u>1,500 บาท</u>
รวม	<u>5,947 บาท</u>

ข้อให้คิดนิดหนึ่ง งบประมาณสามารถ ลดลงได้ หากมีการสร้างเครื่องนี้จำนวนมากขึ้นราคาต่อเครื่องก็จะลดลงได้เพราะการซื้อหลักอุปกรณ์นั้นต้องซื้อมาเป็นเส้น ซื่อมีความยาวเกินที่จะต้องใช้ และไม่จำเป็นจะต้องเป็นเหล็กใหม่ สามารถหาซื้อตามร้านขายของเก่าได้ จะได้ขนาดใกล้เคียงที่ต้องการใช้และ ราคาถูกอีกด้วย



