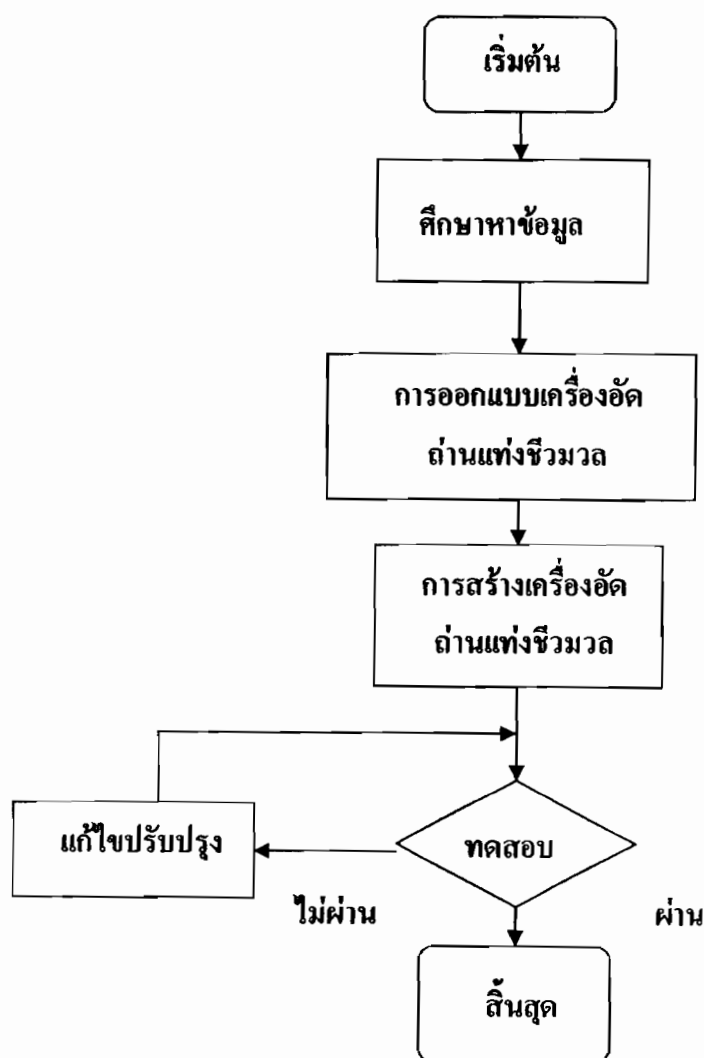


บทที่ 3

การคำนวณและการออกแบบ

เครื่องอัดถ่านแท่งชีวมวลมีการออกแบบและวิธีการดำเนินงานดังนี้เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพสามารถเรียงลำดับ การออกแบบและขั้นตอนการดำเนินการดังแผนภูมิต่อไปนี้



หมายเหตุ ”ผ่าน” หมายถึงการทดสอบอัดถ่านแท่งชีวมวลด้วยเครื่องอัดถ่านแท่งชีวมวลที่ได้ผลออกมาเป็นที่น่าสนใจ

รูปที่ 3.1 การออกแบบและขั้นตอนการทำงาน

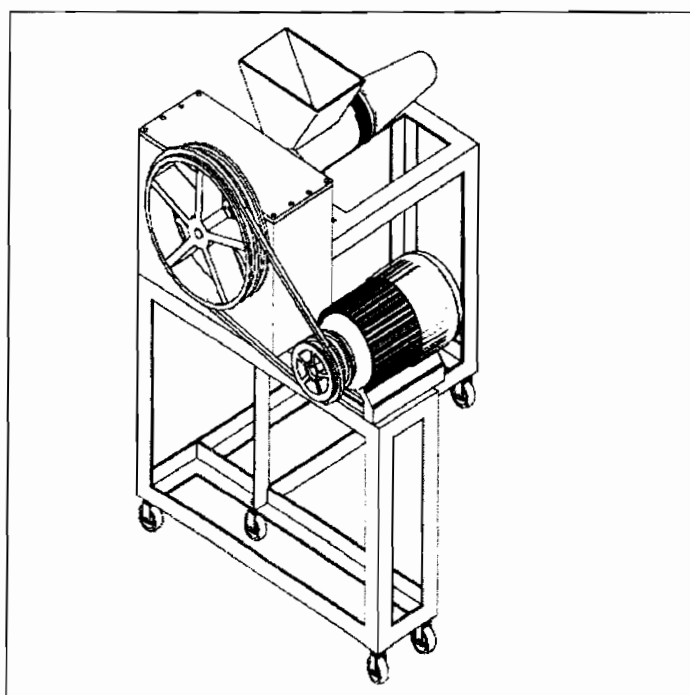
3.1 แนวทางการออกแบบเครื่องอัดถ่านเชื้อเพลิงชีวมวล

การออกแบบเครื่องอัดถ่านเชื้อเพลิงชีวมวล นั้นอาศัยรูปร่างลักษณะแท่งถ่านมาเป็นตัวออกแบบลักษณะของเครื่อง โดยมีรูปร่างลักษณะขนาดของแท่งเชื้อเพลิงชีวมวลดังรูปที่ 3.2

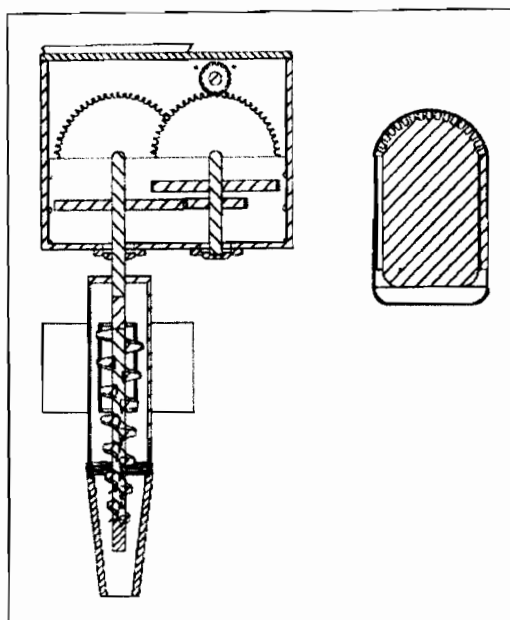


รูปที่ 3.2 รูปร่างของแท่งเชื้อเพลิงชีวมวล

เนื่องมาจากการทำงานของเครื่องอัดถ่านแท่งเชื้อเพลิงชีวมวลนั้น ได้แนวคิดที่จะใช้สกรูในการอัดอากาศมาจากเครื่องอัดดินแบบที่มีอยู่แล้วซึ่งใช้กำลังอัดมอเตอร์ที่ 1 แรงม้า ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาหาข้อมูลทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องอัดถ่านเชื้อเพลิงชีวมวล และได้ทำการออกแบบแนวคิดในการอัดถ่านเชื้อเพลิงชีวมวลดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 การประกอบเครื่อง



รูปที่ 3.4 แสดงภาพตัดส่วนบน

3.2 การคำนวณหาขนาดมอเตอร์

$$\text{สูตร } P = \frac{2\pi TN}{60}$$

T = โมเมนต์บิด

N = ความเร็วรอบที่ใช้

กำหนดให้แรงอัดของถ่าน 75 กิโลกรัม $75 \times 9.55 = 716.25 \text{ N}$ (9.55 มาจาก $1 \text{ red/sec} = 9.549 \text{ rpm}$)

แรงที่จะใช้ขับเคลื่อนคือ $F = 716.25 \text{ N}$

รัศมีของเคียวหมุน $r = 0.3 \text{ เมตร}$

ความเร็วรอบของ มอเตอร์ 1450 rpm ใช้หมุนเคียวหมุนความเร็วรอบ 90 rpm

จะได้ขนาดของ

$$P = \frac{2\pi(0.3 \times 716.25)90}{60}$$

$$= 2025.154 \text{ Watts}$$

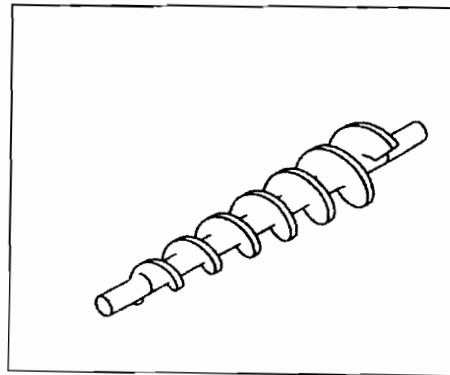
$$\text{ดังนั้นใช้มอเตอร์ขนาด} = 2025.154 / 746.7$$

$$= 2.712 \text{ แรงม้า}$$

แต่ในเชิงพาณิชย์ มอเตอร์มีขนาด 2.7 แรงม้าไม่มี จึงใช้มอเตอร์ขนาด 3 แรงม้าแทน

3.3 การทำงานของชุดสกรูอัด [4]

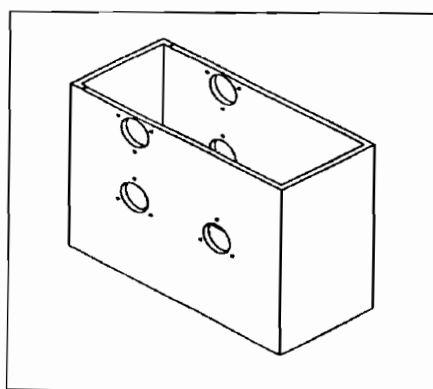
ของชุดสกรูอัดคือ ใช้สกรูอัดในการอัดและลำเลียงวัสดุเข้าสู่กระบอกอัดโดยมีมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้น ให่วัตถุเคลื่อนที่เข้ากระบอกอัด และเมื่อวัตถุได้รับการอัดแท่งแล้วเคลื่อนที่ออกจากกระบอกไป วัสดุเหล่านี้มาจาก เล็กเหนียว St 42 ใบเกลียวทำจากเหล็กแผ่นเหล็กเหนียว St 37 ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 สกรูอัด

3.4 การออกแบบชุดกล่องเฟือง [4]

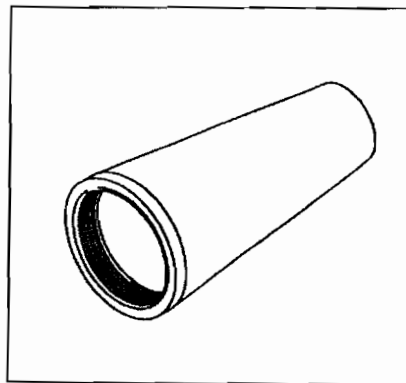
เพื่อส่งกำลังให้ชุดกล่องเฟืองอยู่ภายในกล่องเฟือง ทำหน้าที่ส่งกำลังจากเพลามูลี่ไปยังเพลาสกรูอัด แนวทางการออกแบบชุดกล่องเฟืองนี้ได้อาศัยการทำงานของชุดกล่องเฟืองตามที่ได้ทำการคำนวณมาแล้ววัตถุนำมาผลิตเป็นเหล็กเหนียว St 37 กล่องเฟืองคือเหล็กแผ่นหนา 10 mm ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ชุดกล่องเฟือง

3.5 การออกแบบชุดปลายกระบอกอัด [4]

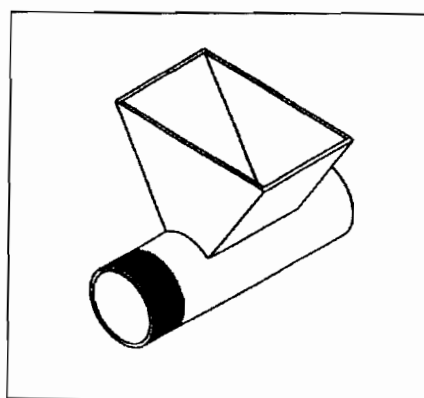
มีหน้าที่ให้วัตถุที่ผ่าน โดยมีสกรูเป็นตัวถ่วงวัตถุและในขณะที่ขยับก็อัดวัตถุด้วย โดยภายในกระบอกอัดจะเอียงเป็นมุมเพื่อให้เกิดช่วงการอัดที่ปลายกระบอกอัด ปลายกระบอกอัดวัสดุกระบอกอัดทำมาจากเหล็กเหนียว St 35 ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ชุดปลายกระบอกอัด

3.6 การออกแบบถังใส่วัสดุ [4]

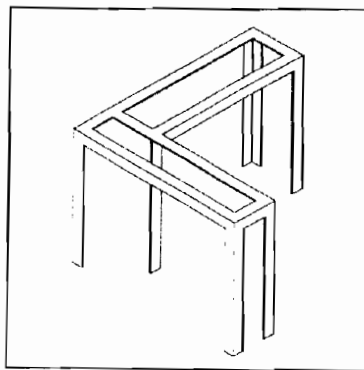
มีหน้าที่ไว้ใส่วัสดุให้ลำเลียงลงสู่กระบอกลอด โดยมีสกรูยึดทำหน้าที่ช่วยลำเลียงและอัดชีวมวลไปพร้อมๆกัน แนวทางการออกแบบอาศัยหลักการของถังใส่ข้าวเปลือกของเครื่องสีข้าววัสดุกระบอกลอดทำมาจากเหล็กเหนียว St 35 ดังรูปที่ 3.8



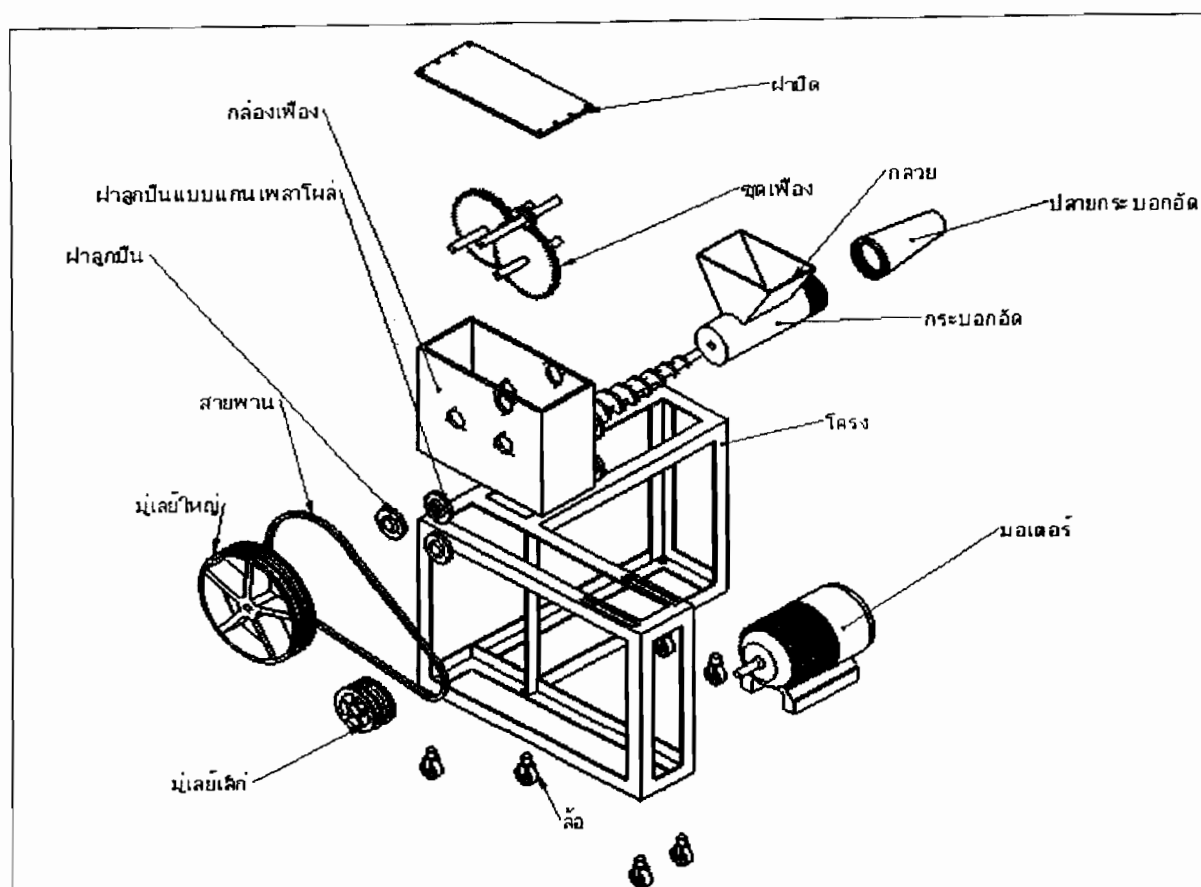
รูปที่ 3.8 ถังใส่วัสดุ

3.7 การออกแบบชุดฐานเครื่องคือมีขนาดกะทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย [4]

แนวทางการออกแบบฐานเครื่องโดยอาศัยหลักการทำงานของเครื่องต้นแบบที่มีอยู่แล้วแต่มีขนาดใหญ่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ โดยทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายโดยติดตั้งล้อที่ฐานเครื่องเพื่อความสะดวกวัสดุทำมาจากเหล็กฉาก St 37 ฐานเท่ากัน ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ฐานเครื่อง



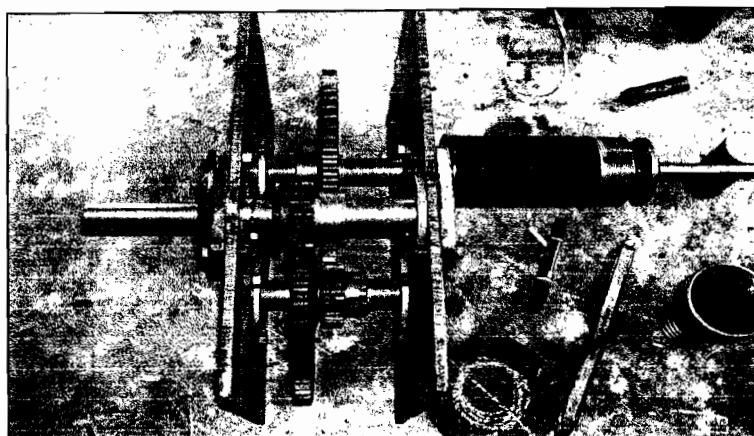
รูปที่ 3.10 ชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องอัดถ่าน

3.8 ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมีดังนี้

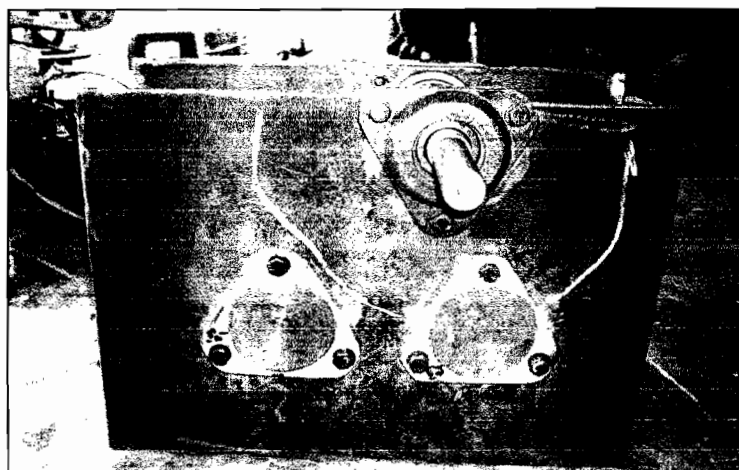
1. โครงเหล็กฉาก
2. ชุดเฟือง
3. มอเตอร์
4. พุเลย์ เบอร์ 3, 12
5. สายพาน
6. กระบอกอัด
7. ปลวยกระบอกอัด
8. ล้อ
9. สกรูกรึยว
10. ฟาปิด
11. กรวย
12. ฟาถูกป็น

3.9 แสดงภายในชุดเฟือง

ชุดเฟืองทดกำลังนี้ทำขึ้นจากชุดเฟืองเกียร์รถไถเดินตามเพื่อรับส่งกำลังจากมอเตอร์ไปยังชุดเกียร์ขุดเพื่อให้เกิดกำลังการขุดที่เพิ่มมากขึ้นในขณะที่ทำการอัดและเป็นการลดภาระการทำงานของมอเตอร์ดังรูปที่ 3.11 และ 3.12



รูปที่ 3.11 การประกอบชิ้นส่วนของชุดเฟืองต่างๆของเครื่อง



รูปที่ 3.12 การประกอบชุดรับกำลังจากมอเตอร์

3.10 ชุดสกรูอัด

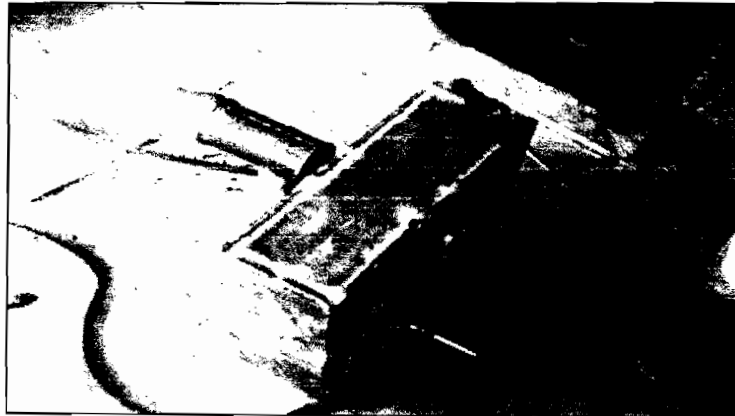
ทำขึ้นมาจากเหล็กแผ่นม้วนรอบเพลานาขนาด 3 นิ้ว โดยกลึงลดขนาดใบเกรียวจากใหญ่ไปเล็ก เพื่อทำหน้าที่อัดเศษวัสดุที่นำมาอัดให้อัดเคลื่อนที่ออกจากปลายกระบอกลดโดยรับกำลังมาจากชุดเฟืองเกียร์และมอเตอร์ดังรูปที่ 3.11 และ 3.12 ข้างต้น



รูปที่ 3.13 การประกอบชุดสกรูอัด

3.11 ชุดกล่องเฟืองเกียร์

ทำมาจากเหล็กแผ่นหนา 10 มม. โดยนำมาประกอบกันโดยการเชื่อมเพื่อใช้สำหรับเก็บชุดเฟืองเกียร์และน้ำมันเกียร์เพื่อหล่อลื่นให้ชุดเฟืองเกียร์และลดแรงเสียดสีของชุดเกียร์และช่วยยืดอายุการใช้งานของชุดเฟืองเกียร์และในการทำงานแต่ละครั้งควรมีการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้โดยใช้หน้ากากป้องกันแสงจากการเชื่อมที่อาจทำอันตรายกับสายตาได้ดังรูปที่ 3.13 และทำการพันตีเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อป้องกันสนิมและความสวยงามดังรูปที่ 3.14 และ 3.15



รูปที่ 3.14 การเชื่อมชุดกล่องเฟืองเกียร์



รูปที่ 3.15 การพันตีเครื่อง