

บทที่ 4

การสร้างโรงงานต้นแบบผลิตแก๊สสังเคราะห์

การสร้างโรงงานต้นแบบผลิตแก๊สสังเคราะห์ ได้แบ่งออกเป็นการสร้างส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 4.1 การสร้างเตาผลิตแก๊สสังเคราะห์ (Gasifier)
 - 4.2 การสร้างสกรับเบอร์ (Scrubber)
 - 4.3 การสร้างหอดูดคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Absorber)
 - 4.4 การสร้างหอกลั่นสารดูดคาร์บอนไดออกไซด์ (Stripper)
 - 4.5 การสร้างเครื่องควบแน่น (Condenser)
 - 4.6 การสร้างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดเกลียว (Helical coil heat exchanger)
 - 4.7 การสร้างหม้อต้มซ้ำ (Reboiler)
 - 4.8 การสร้างหอดูดความชื้น (Dehydrator)
- 4.1 การสร้างเตาผลิตแก๊สสังเคราะห์ (Gasifier)

ได้ถูกแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 4.1.1 การสร้างตัวถังส่วนบน
- 4.1.2 การสร้างตัวถังส่วนเผาไหม้
- 4.1.3 การสร้างส่วนเก็บกักไถ่ถ่าน
- 4.1.4 การสร้างส่วนเก็บกักเชื้อเพลิง
- 4.1.5 การสร้างห้องใส่ถ่านกลางเตา
- 4.1.6 การประกอบส่วนต่าง ๆ

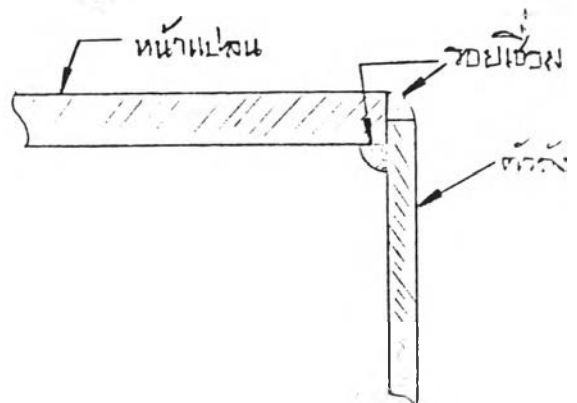
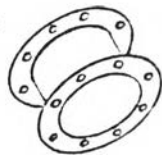
4.1.1 การสร้างตัวถังส่วนบน (ดูรูปที่ 4.1)

ในการสร้างตัวถังเตาผลิตแก๊สสังเคราะห์ ได้นำเหล็กแผ่นขนาดยาว 3,140 มม. กว้าง 640 มม. หนา 3 มม. ดูรูปที่ 4.1.ก ม้วนตามความยาวเป็นทรงกระบอก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1,000 มม. สูง 640 มม. เชื่อมยึดตามแนวตะเข็บ ดูรูปที่ 4.1.ข แล้วนำทรงกระบอกนี้ไปเชื่อมต่อกับหน้าแปลนที่ทำจากเหล็กแผ่นหนา 8 มม. ตัดเป็นวงแหวน มีรัศมีภายใน 1,000 มม. และรัศมีวงนอก 1,300 มม. เจาะช่องยึดนอต จำนวน 16 รู ขนาด 20 มม. ดูรูปที่ 4.1.ค การเชื่อมจะทำที่ด้านนอกและในของหน้าแปลน ดูรูปที่ 4.1.ง ประกอบ จากนั้นจึงใช้หินเจียรมือแต่งรอยเชื่อมให้เรียบและสวยงาม ทาสีกันสนิม 2 ครั้ง



ก. แผ่นเหล็กขนาด 3,140 มม × 640 มม.
หนา 3 มม.

ข. ม้วนเป็นทรงกระบอกรัศมี 1,000 มม.
สูง 640 มม. เชื่อมตามแนวตะเข็บ



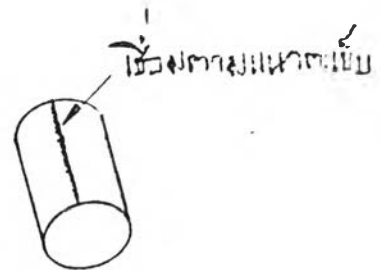
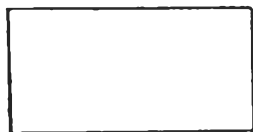
ค. เชื่อมต่อกับหน้าแปลนหนา 8 มม. รัศมีวงใน
1,000 มม. วงนอก 1,300 มม.

ง. รอยเชื่อมระหว่างหน้าแปลนกับตัวถัง

รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการสร้างตัวถังส่วนบน

4.1.2 การสร้างตัวถังส่วนเผาไหม้

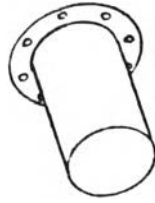
การสร้างทำเช่นเดียวกับตัวถังส่วนบน แต่ใช้เหล็กขนาด 3.140 มม. กว้าง 1,560 มม. หนา 3 มม. รูปที่ 4.2.ก ม้วนเป็นทรงกระบอกเชื่อมตามแนวตะเข็บ และส่วนของทรงกระบอก รูปที่ 4.2.ข นำหน้าแปลนที่ทำจากแผ่นเหล็กหนา 1 ซม. ซึ่งตัดเป็นวงแหวนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงนอกและในเป็น 1,300, 1,000 ตามลำดับ หน้าแปลนนี้จะเป็นส่วนที่ต่อกับตัวถังส่วนบน รูปที่ 4.2.ค จากนั้น จะเจาะที่ตัวถังเป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาด 5 ซม. x 5 ซม. แต่จะตัดเฉียง 3 ด้าน โดยรอบตัวถัง แล้วจึงเคาะเข้าไปภายในตัวถังเพื่อใช้เป็นแนวช่องลมเข้าส่วนก่อนเผาไหม้ เพื่อทำให้เกิดลมหมุนภายในตัวถัง รูปที่ 4.2.ง จากนั้นจะนำแผ่นเหล็กวงแหวน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงนอกและในเป็น 1,300, 1,010 ตามลำดับ จำนวน 2 แผ่นมาเชื่อมติดกับตัวถัง เพื่อจะเป็นปล่องที่จะให้เกิดลมหมุนรอบตัวถัง รูปที่ 4.2.จ แล้วจึงเชื่อมปิดด้วยแผ่นเหล็กที่ม้วนไว้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1,300 กว้าง 100 จากนั้นจะเชื่อมต่อกับท่อเหล็กสังกะสีขนาด 4 นิ้ว เพื่อเป็นช่องลมเข้า รูปที่ 4.2.ฉ และจะเจาะรูขนาด 1.5 ซม. โดยรอบจำนวน 12 รู ส่วนที่จะเกิดการเผาไหม้เพื่อเป็นช่องเสียบเครื่องวัดอุณหภูมิ และเป็นช่องลมเข้าส่วนเผาไหม้ นำท่อเหล็ก 3/4 นิ้ว ที่ทำเกลียวปลายด้านหนึ่ง มีขนาดยาว 12 ซม. 8 ท่อน มาเชื่อมปิดรูที่เจาะไว้ ยกเว้นรูด้านหน้า รางซ้าย ขวา และหลังที่อยู่ตรงข้ามกัน จะเชื่อมด้วยท่อขนาด 2 นิ้ว ยาว 12 ซม. 4 ท่อน เพื่อเป็นช่องจุดเตา รูปที่ 4.2.ช จากนั้นจะเชื่อมต่อกับแผ่นเหล็กหน้าแปลนวงแหวนขนาดหนา 8 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางวงนอกและในเป็น 1,300, 600 ตามลำดับ เพื่อเป็นส่วนรับน้ำหนักของอิฐทนไฟและปูนทนไฟที่จะก่อภายในเตา รูปที่ 4.2.ซ ประกอบ



ก. นำแผ่นเหล็กขนาด 3.140 มม.
x 780 มม. หนา 3 มม.

ข. ม้วนและเชื่อมเป็นทรงกระบอก

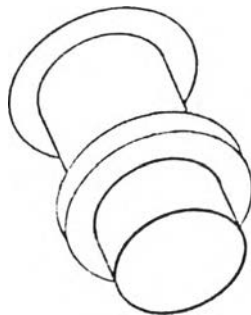
รูปที่ 4.2 การสร้างตัวถังส่วนเผาไหม้



ค. เชื่อมต่อกับหน้าแปลนที่มีรัศมีวงนอกและในเป็น 1,300, 1,000 ตามลำดับ

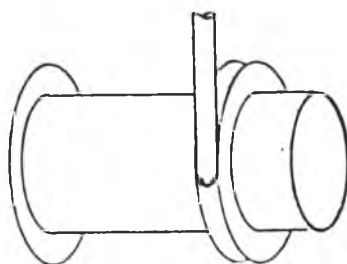


ง. เจาะช่องสี่เหลี่ยมขนาด 1.5 นิ้ว x 1.5 นิ้ว จำนวน 12 ช่อง โดยรอบ แล้วเคาะแผ่นเหล็กที่เจาะเข้าไปภายในตัวถัง

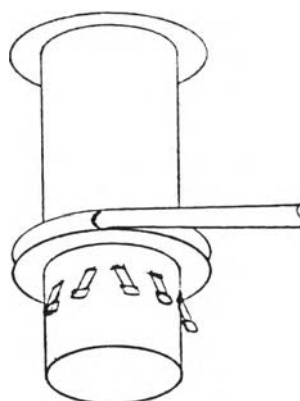


จ. เชื่อมด้วยวงแหวนเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงในและนอก 1,000, 1,300 ตามลำดับ

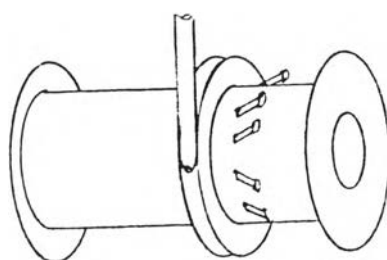
รูปที่ 4.2 (ต่อ)



ฉ. เชื่อมปิดด้วยแผ่นเหล็กขนาด 4,084 x 100 และเชื่อมต่อด้วยท่อเหล็กขนาด 4 นิ้ว



ช. เจาะรูขนาด 15 มม. โดยรอบตัวถัง แล้วเชื่อมต่อด้วยท่อขนาด 3/4 นิ้ว ทำมุมเอียง 30 องศา จากแนวราบ ยกเว้น 4 จุด ที่อยู่ตรงข้ามกันจะเชื่อมต่อด้วยท่อ 2 นิ้ว



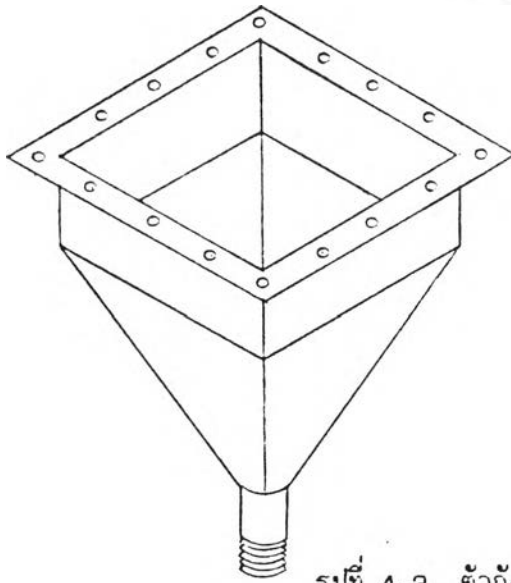
ซ. เชื่อมต่อท่อนล่างด้วยหน้าแปลนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในและภายนอกเป็น 1,300, 450 ตามลำดับ

รูปที่ 4.2 (ต่อ)

จากนั้น จะใช้หินเจียรแต่งรอยเชื่อม และขัดผิวเหล็กส่วนที่เป็นสนิมออก
ทำด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น จะได้ตัวถังส่วนเผาไหม้รอกการประกอบและฉาบปูนภายใน

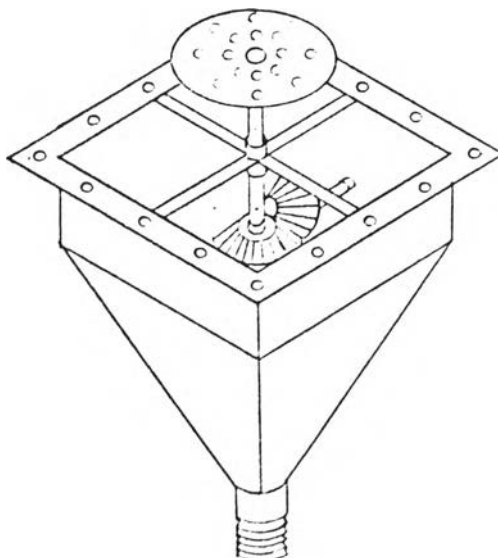
4.1.3 ส่วนเก็บกักไถ่ถ่าน

นำแผ่นเหล็กม้วนเป็นทรงกระบอก และเชื่อมต่อกับหน้าแปลนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในและภายนอกเป็น 1,000, 1,300 ตามลำดับ ในส่วนล่างใช้แผ่นเหล็กหน้าแปลนหนา 1 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางวงในและนอกเป็น 1,300, 220 ตามลำดับ จากนั้นนำเหล็กแผ่นมาเชื่อมเป็นตัวถัง ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ตัวถังเก็บกักถ่านด้านล่าง

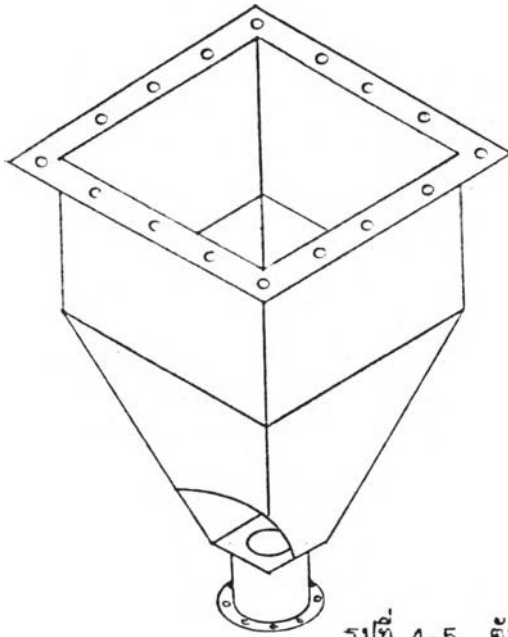
นำแท่งเหล็กที่ต่อกับเกียร์ส่งกำลังแนวฉาก (bevel gear) มาเชื่อมต่อกับส่วนนี้ ดังรูปที่ 4.4 เพื่อเป็นส่วนรองรับถ่านช่องกลาง



รูปที่ 4.4 ส่วนรองรับถ่านและเก็บกักไถ่ถ่าน

4.1.4 ส่วนเก็บกักเชื้อเพลิง

จะใช้แผ่นเหล็กหนา 3 มม. ตัดขนาดตามรูปที่ 4.7 เป็น โครงสร้างถัง เชื่อมต่อด้วยหน้าแปลนสี่เหลี่ยมที่ทำจากเหล็กหนา 7.5 มม. ส่วนล่าง เชื่อมต่อกับท่อขนาด 203 มม. (8 นิ้ว) ดังรูปที่ 4.5

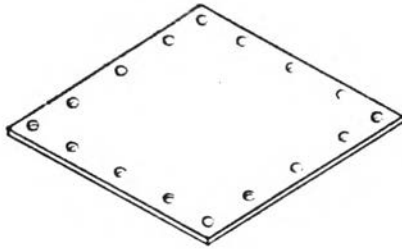


รูปที่ 4.5 ตัวถังส่วนเก็บกักเชื้อเพลิง

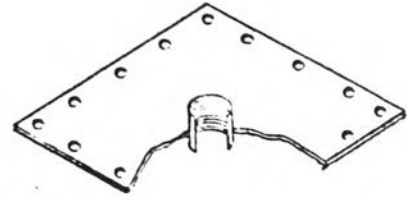
ส่วนฝาซึ่งเป็นส่วนสำคัญ เพราะจะทำประตู 2 ชั้น สำหรับเติม เชื้อเพลิง ทำโดยนำเหล็กแผ่นหนา 8 มม. ตัดขนาดความยาวเท่ากับหน้าแปลนตัวถัง ส่วนเก็บกักเชื้อเพลิง เจาะช่องตรงแนวของท่อ 203 มม. เชื่อมด้วยปลอกเหล็กเกลียวใน ขนาด 20 มม. จากนั้นจึงนำท่งเกลียวนอกมาใส่เพื่อเป็นแกนของฝาปิดใน เชื่อมต่อส่วน ปลายทั้งสองด้วยมือหมุน และฝาปิดที่ทำจากเหล็กแผ่นหนา 8 มม. จากนั้นจึงทำช่องประตู บนเพื่อเป็นที่เติมเชื้อเพลิง ดังรูปที่ 4.6

4.1.5 ช่องเก็บถ่านส่วนกลาง

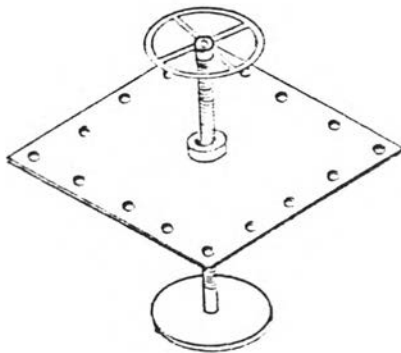
ช่องนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ท่อน เพราะอยู่ติดกับส่วนเผาไหม้ ท่อนแรก นี้จะ เป็นส่วนที่ใส่ถ่านซึ่งจะทนอุณหภูมิสูง จึงใช้ปูนทนไฟหล่อกับท่อสังกะสี 180 มม. (7 นิ้ว) ใช้ลวดตาข่ายเสริมเป็นโครงสร้าง ห่อปูนหนา 1 ซม. ท่อนที่ 2 จะต่อจากส่วนเก็บกัก ถ่านลงมาจนถึงช่องทางออกแก๊ส ทำด้วยท่อเหล็ก 8 นิ้ว



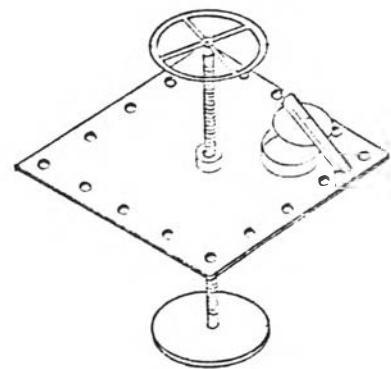
ก. แผ่นเหล็กขนาด 8 มม. ขนาดเท่า
หน้าแปลน ตัวถังส่วนเก็บกากเชื้อเพลิง



ข. เชื่อมต่อกับปลอกเหล็กเกลียวใน
ขนาด 20 มม.

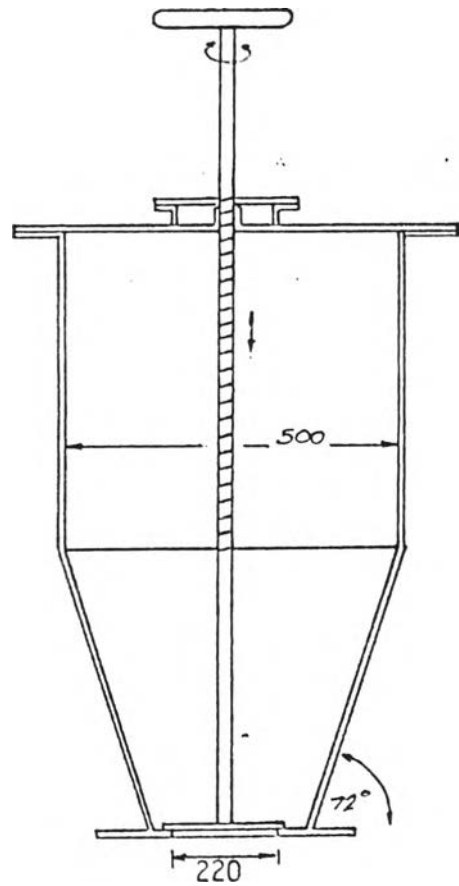


ค. นำแท่งเหล็กเกลียวตลอดขนาด 3/4 นิ้ว
เชื่อมต่อด้านล่างกับแผ่นเหล็ก
เส้นผ่าศูนย์กลาง 230 มม. (9 นิ้ว)
หนา 8 มม. ด้านบนใส่ล้อตลิ่งคมือหมุน



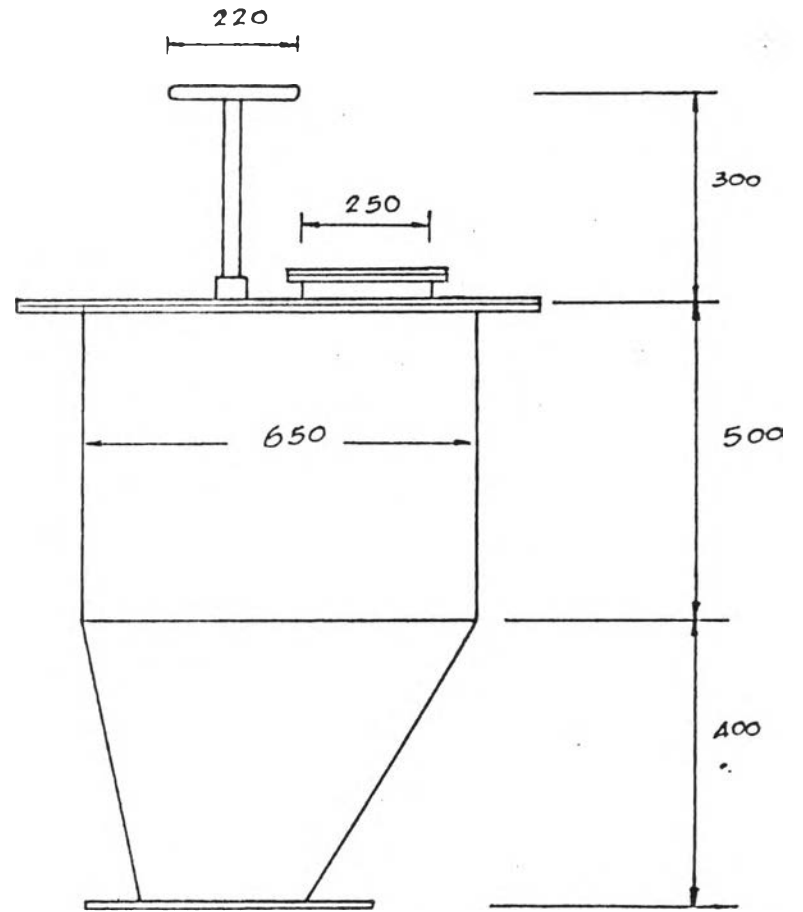
ง. เชื่อมต่อด้วยฝาเติมเชื้อเพลิงด้านนอก

รูปที่ 4.6 การสร้างฝาปิดส่วนเก็บกากเชื้อเพลิง

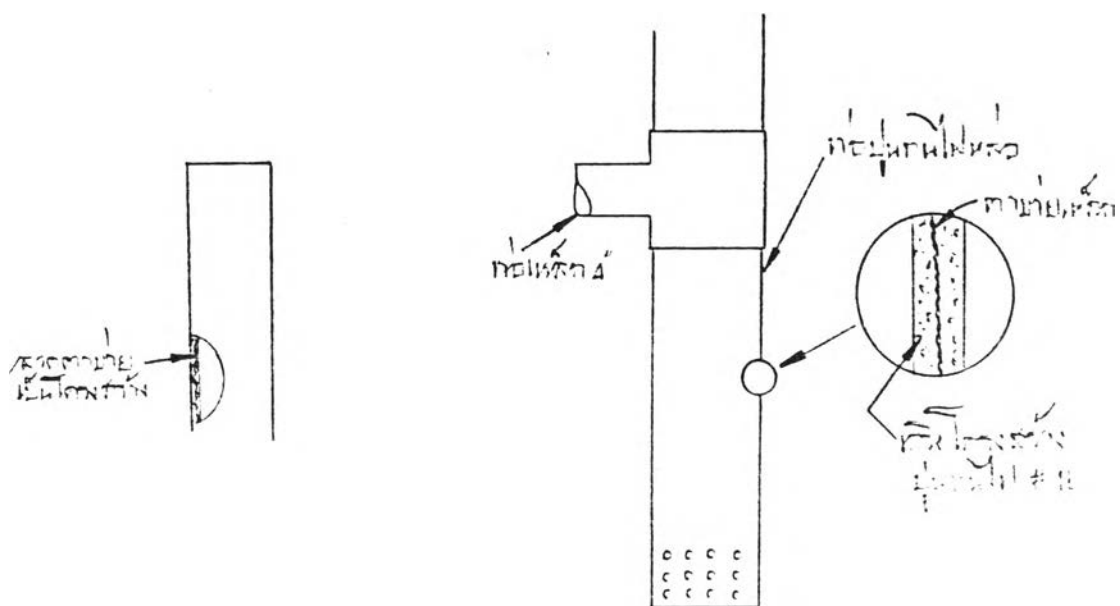


หน่วย : มม.

รูปที่ 4.7 ด้านหน้าของระบบปั๊มเหวเพื่อเพลิง



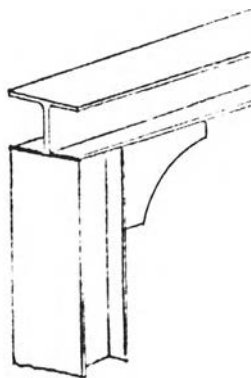
ด้านข้างของระบบปั๊มเหวเพื่อเพลิงช่องถ่านออก



รูปที่ 4.8 ช่องเก็บถ่านส่วนกลาง

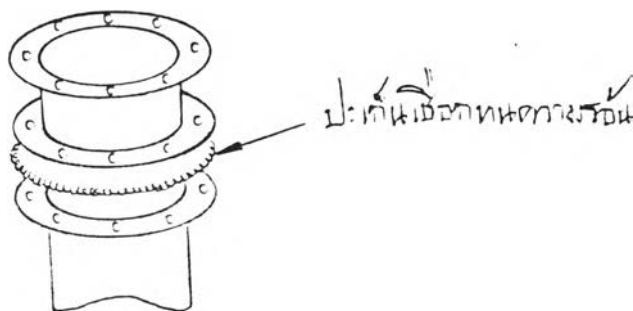
4.1.6 การประกอบเตาสังเคราะห์แก๊ส

การประกอบจะเริ่มจากการตั้งฐาน 3 จุดของ Gasifier โดยใช้เหล็ก I-beam 4 นิ้ว ยาว 2.5 เมตร เชื่อมแผ่นเหล็กที่ฐานแบบอัดกับพื้น จากนั้นจึงเชื่อมจุดรับน้ำหนักที่ตัวถังส่วนเผาไหม้กับเสา I-beam ที่ทำเป็นฐาน ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 จุดรับน้ำหนักของตัวถังเตาผลิตแก๊สสังเคราะห์

จากนั้นจะนำตัวถังส่วนบนมาต่อกับส่วนบนของส่วนเผาไหม้ โดยวางปะเก็น
 เช็กทนความร้อนตามแนวหน้าแปลน ดังรูปที่ 4.10



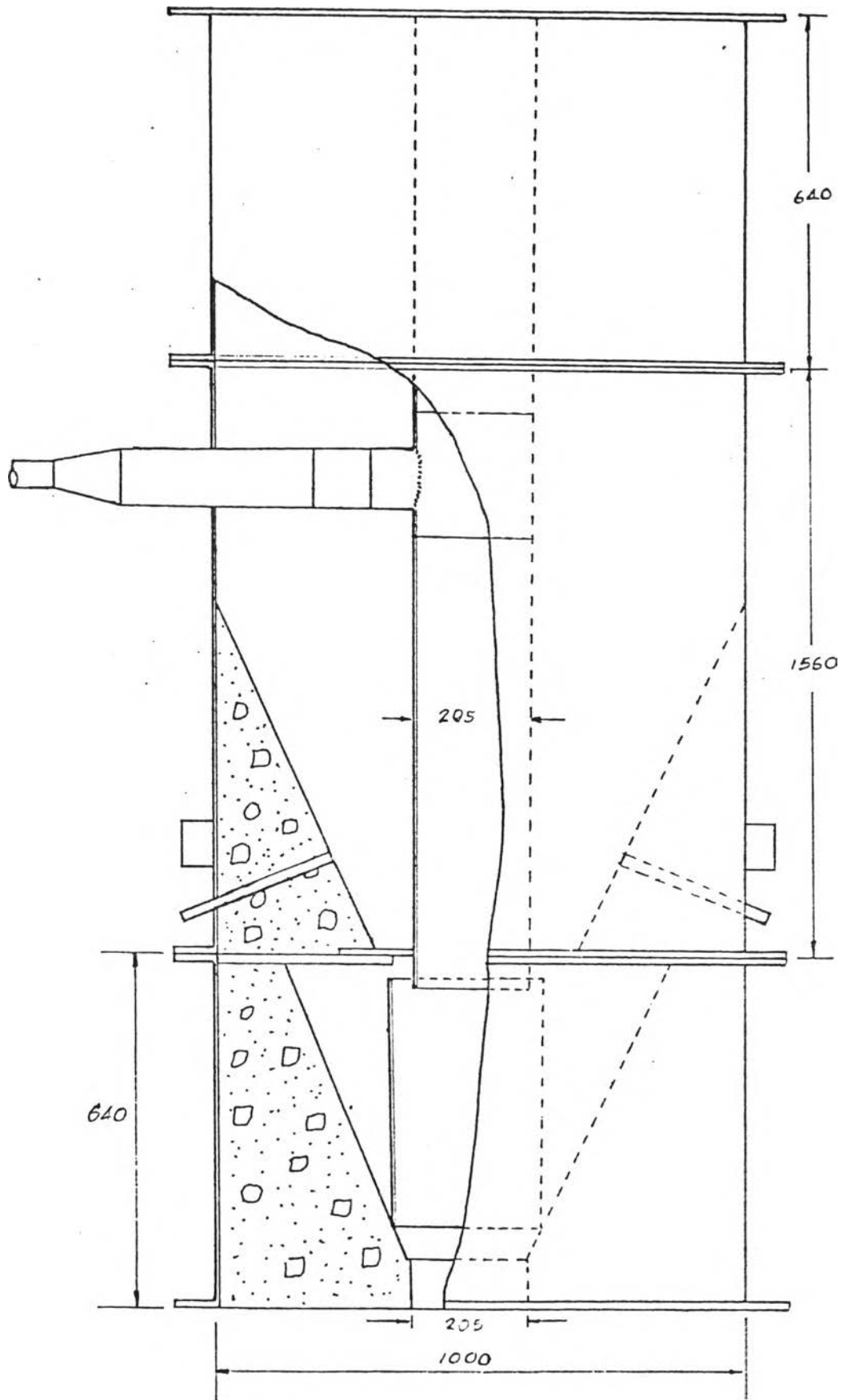
รูปที่ 4.10 การติดตั้งส่วนตัวถังด้านบนและส่วนเผาไหม้

จากนั้นจะก่อปูนในส่วนเก็บกักเถ้าถ่าน ดังรูปที่ 4.11 โดยให้มุมที่ก่อ
 ปูนมากกว่า 70 องศา

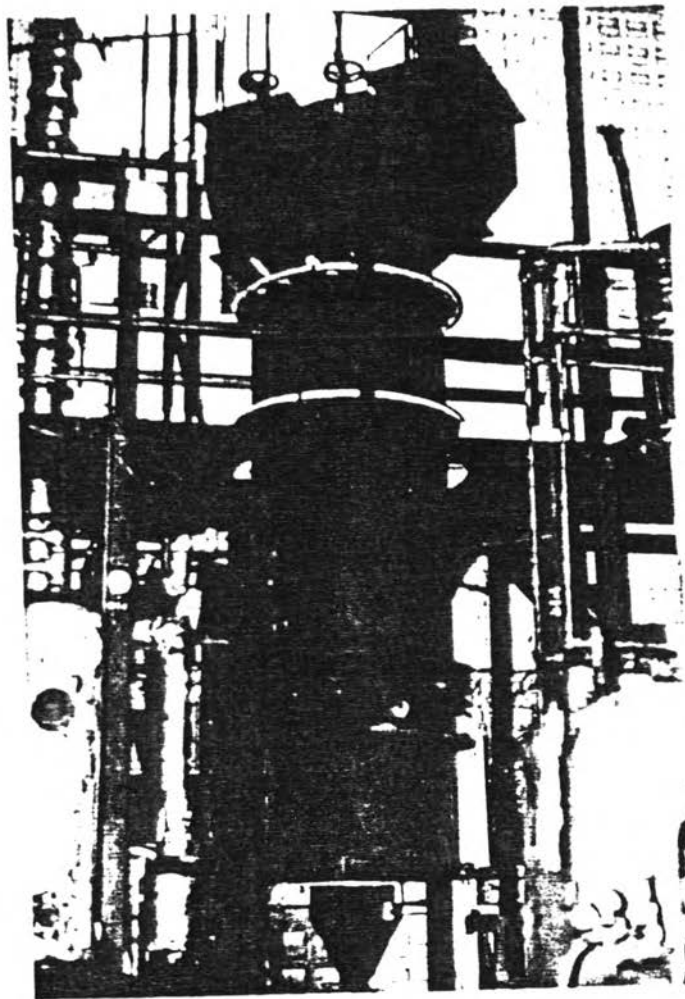
ส่วนเก็บกักเถ้าถ่านนี้ จะมีตะแกรงวงกลมทำจากปูนทนไฟหนา 25 มม.
 เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 900 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 220 มม. วางต่อจากส่วน
 เผาไหม้เพื่อเป็นตัวรองรับเชื้อเพลิงมิให้ตกลงมา จากนั้นจึงยกส่วนเก็บกักเชื้อเพลิงขึ้น
 ประกอบระหว่างรอยต่อหน้าแปลนใช้ปะเก็นทนไฟคลุกด้วยยางซีลิโคนเพื่อกันรั่ว

4.2 การสร้างสกรับเบอร์

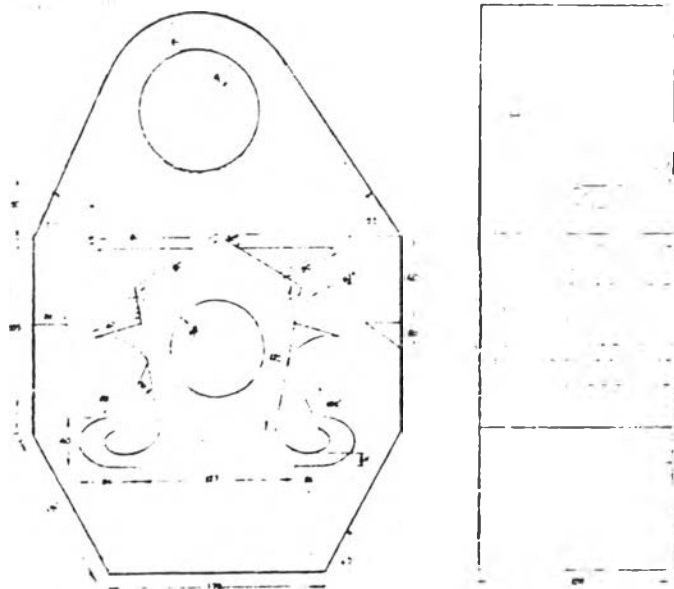
นำทองเหลืองขนาด 3 มม. มาตัดเป็นฝา 2 ด้าน เชื่อมกับโครงสร้างภายใน
 ด้วยลวดเชื่อมเงิน 10 เปอร์เซนต์ จากนั้นจึงเชื่อมปิดระหว่างฝา 2 ด้าน ด้วยแผ่น
 ทองเหลืองเช่นกัน รูปที่ 4.13 แสดงภาพและขนาดของสกรับเบอร์นี้



รูปที่ 4.11 ภาคตัดภายในของเตาผลิตแก้วสังเคราะห์



รูปที่ 4.12 เตาผลิตแก๊สสังเคราะห์ที่ประกอบเสร็จแล้ว



รูปที่ 4.13 ขนาดต่าง ๆ ของสครับเบอร์

4.3 การสร้างหอคูดคาร์บอนไดออกไซด์

ได้แบ่งการสร้างออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 4.3.1 การสร้างตัวถังหอคูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- 4.3.2 การสร้างส่วนหัว (Top)
- 4.3.3 การสร้างส่วนล่างและฐาน (Bottom)
- 4.3.4 การสร้างแผ่นกั้นแพคกิ้ง
- 4.3.5 การสร้างแผ่นกระจายสารเคมีอีกครั้ง (Redistributor)
- 4.3.6 แพคกิ้ง (Packing)
- 4.3.7 การประกอบหอคูดคาร์บอนไดออกไซด์

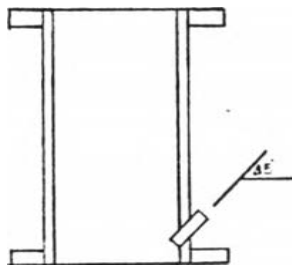
4.3.1 การสร้างตัวถังหอคูดคาร์บอนไดออกไซด์

การสร้างตัวถัง นำท่อเหล็กชุบสังกะสีขนาด 8 นิ้ว มาตัดเป็นท่อนขนาด 675 มม. จำนวน 6 ท่อน มาเชื่อมต่อกับหน้าแปลน 205 มม. (8 นิ้ว) สำเร็จรูปทั้งหัวท้าย ในการเชื่อมต่อนี้ต้องให้หน้าแปลนได้ฉากกับท่อ 205 มม. นี้ จากนั้นจึงเจาะช่องวัดอุณหภูมิเอียง 45 องศา และนำคัปปลิ่ง (Coupling) 1/2 นิ้ว มาเชื่อมต่อ แล้วจึงเชื่อมที่รองรับแผ่นกั้นแพคกิ้ง ให้สูงจากหน้าแปลนด้านที่เจาะตัววัดอุณหภูมิประมาณ 50 มม. ดังรูปที่ 4.14



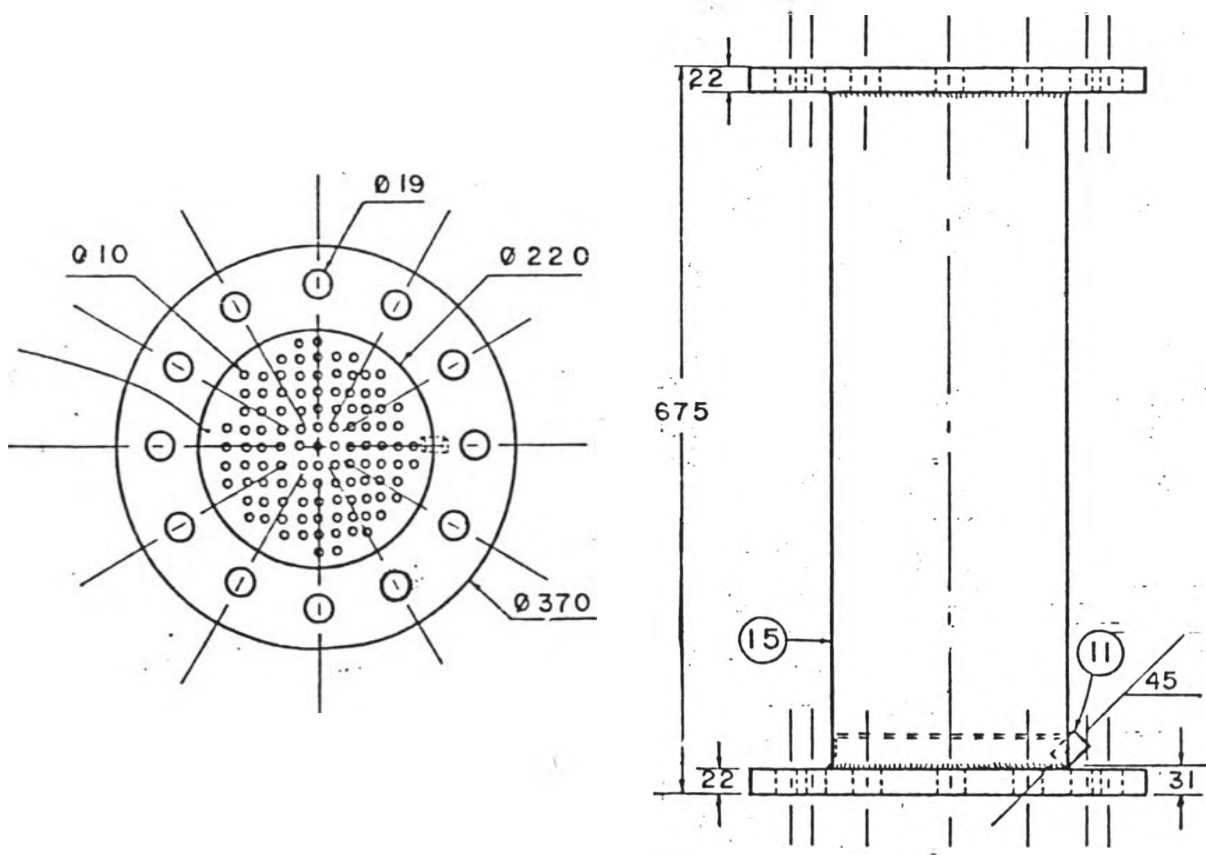
- ก. ท่อเหล็ก 8 นิ้ว ตัดให้มีขนาดยาว 675 มม. ข. เชื่อมต่อกับหน้าแปลน 8 นิ้ว ทั้ง 2 ข้าง

รูปที่ 4.14 การทำตัวถังหอคูดคาร์บอนไดออกไซด์



ค. เชื่อมต่อกับช่องวัตถุนหภูมิ และที่รองรับแผ่นแพคกิ้ง

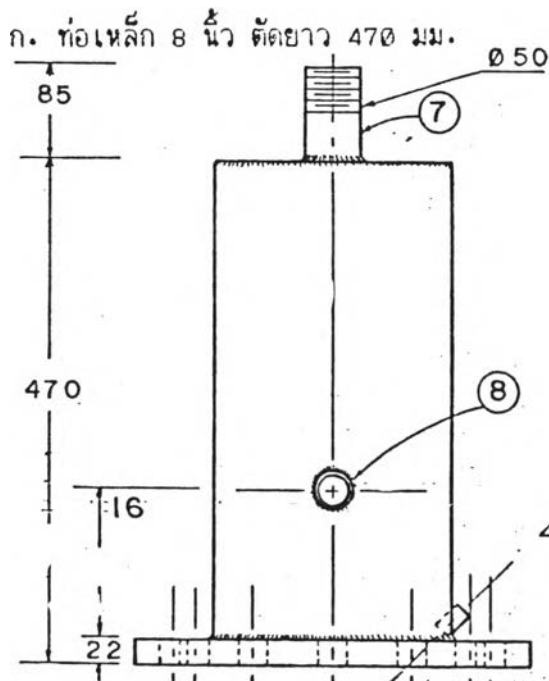
รูปที่ 14 (ต่อ)



รูปที่ 4.15 ภาวนค้ำข้างของตัวถังหอดูด CO₂

4.3.2 การสร้างส่วนหัว (Top)

นำท่อ 208 มม. (8 นิ้ว) มาตัดขนาด 470 มม. เชื่อมกับหน้าแปลนมาตรฐาน 8 นิ้ว ด้านหนึ่ง อีกด้านนำแผ่นเหล็กวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 220 มม. มาเชื่อมปิด แล้วจึงเจาะช่องแก๊สออก ที่ด้านบนเชื่อมต่อกับท่อเหล็กขนาด 2 นิ้ว ด้านข้างที่ระยะ 160 มม. จากหน้าแปลนเจาะช่องให้สารเคมีเข้าและเชื่อมต่อกับวาล์วคัตปัส 20 มม. (3/4 นิ้ว) พร้อมทั้งเจาะ, เชื่อมจุดวัดอุณหภูมิเช่นเดียวกับตัวถังหอคูดคาร์บอนไดออกไซด์ ดังรูปที่ 4.16



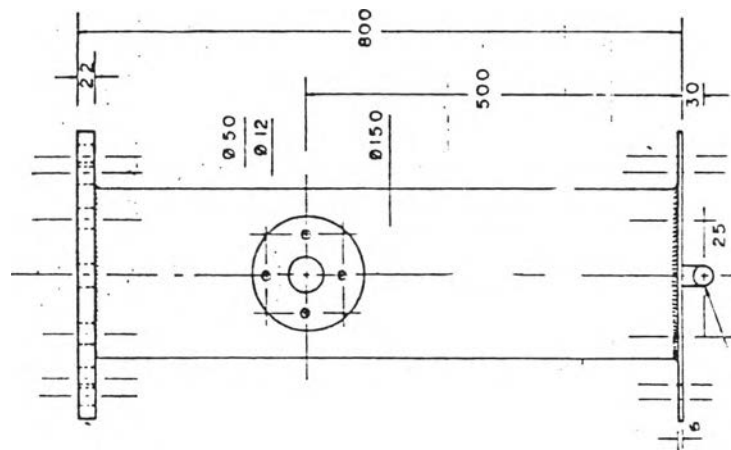
ข. เชื่อมด้านหนึ่งกับหน้าแปลนมาตรฐาน 8 นิ้ว อีกด้านหนึ่งเชื่อมกับแผ่นเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 220 มม.

ค. เชื่อมท่อแก๊สออก สารเคมีเข้า จุดวัดอุณหภูมิ ทำสีกันสนิม 2 ครั้ง ด้านนอกทาสีทับอีกที

รูปที่ 4.16 ส่วนหัวของหอคูดคาร์บอนไดออกไซด์

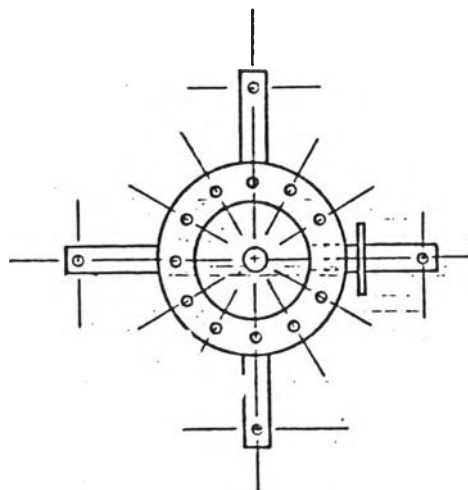
4.3.3 การสร้างส่วนล่างและฐาน

ส่วนล่างทำจากท่อเหล็ก 8 นิ้ว ตัดยาว 800 มม. ด้านหนึ่งเชื่อมหน้าแปลน ด้านล่างเชื่อมปิดด้วยหน้าแปลนที่ทำจากเหล็กหนา 6 มม. และเจาะท่อของเหลวออก ระยะ 500 มม. จากส่วนล่างจะเชื่อมช่องสำหรับแก๊สเข้า ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 ส่วนล่างของหลอดคาร์บอนไดออกไซด์

ส่วนฐานนั้น จะใช้เหล็กรูปตัวยูขนาด 2 นิ้ว x 1 นิ้ว ยาว 700 มม. 2 ท่อน บากและเชื่อมไขว้กันติดบนฐานรองรับส่วนล่างที่ปลายทั้ง 4 ใสนี้อุตสำหรับปรับระดับไว้ ดังรูปที่ 4.18

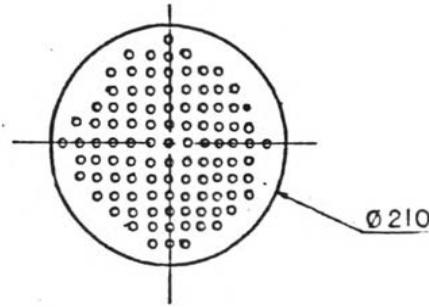


รูปที่ 4.18 ส่วนฐานของหลอดคาร์บอนไดออกไซด์



4.3.4 การสร้างแผ่นกันแฉก

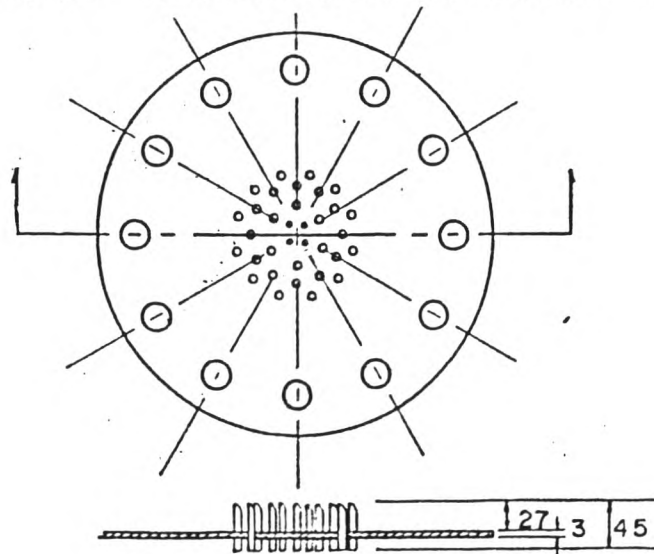
ใช้แผ่นสแตนเลส 304 หนา 3 มม. ตัดเป็นวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 210 มม. เจาะเป็นรูขนาด 10 มม. รอบแผ่น เพื่อใช้เป็นตัวรองรับแฉก ตั้งรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แผ่นกันแฉก

4.3.5 การสร้างแผ่นกระจายสารเคมี

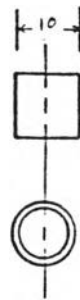
ใช้แผ่นทองเหลืองตัดเป็นวงกลม มีขนาดเท่าหน้าแปลนมาตรฐาน (370 มม.) เจาะรูในตรงตามแนวข้อของหน้าแปลน เจาะที่ภายในมีขนาด 10 มม. จำนวน 30 รู เพื่อเชื่อมต่อกระจายสารเคมีที่ทำจากท่อทองแดงเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ตัดเป็นท่อน ๓ ยาวท่อนละ 45 มม. เชื่อมด้วยลวดเชื่อมเงิน 10 เปอร์เซ็นต์ ตั้งรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แผ่นกระจายสารเคมี

4.3.6 แผลกึ่ง

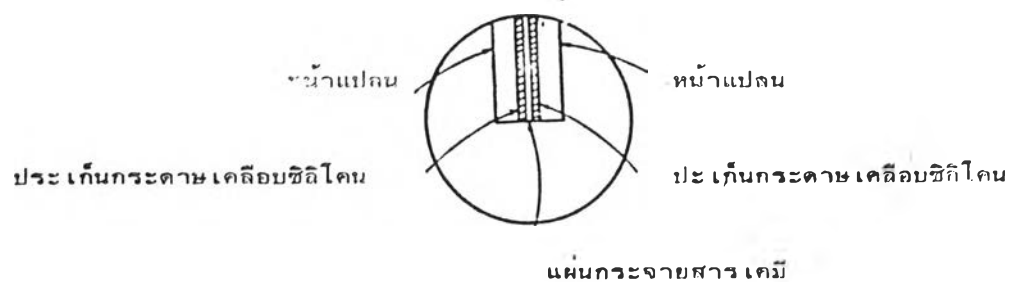
ได้นำท่ออะลูมิเนียมหนา 1 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. มาตัดเป็นท่อนเล็ก ๆ ขนาด 10 มม. เพื่อทำเป็นแผลกึ่ง เมื่อตัดได้ปริมาณแล้ว จะล้างด้วยน้ำเปล่า จากนั้นจะแช่ทิ้งไว้ในน้ำเปล่า เพื่อรอการใช้งาน



รูปที่ 4.21 ท่ออะลูมิเนียมตัดยาว 1 ซม.

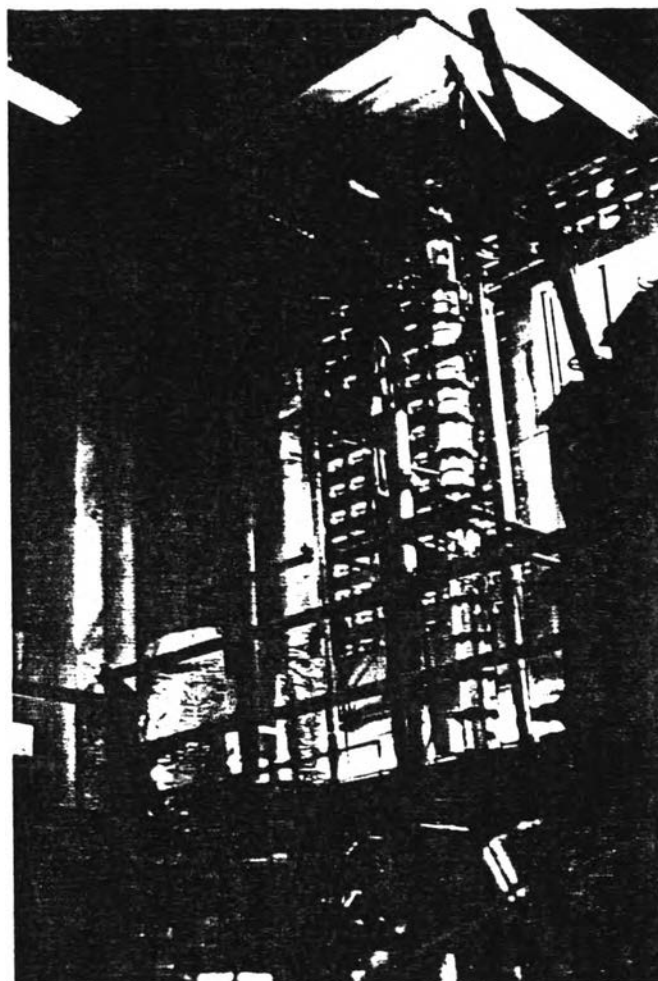
4.3.7 การประกอบหลอดคาร์บอนไดออกไซด์

เริ่มจากการตั้งฐานขึ้นมา แล้วนำตัวถังที่บรรจุแผลกึ่ง พร้อมแผ่นรองรับแผลกึ่งมาตั้งเห็นชั้นไป รอยต่อระหว่างหน้าแปลนของฐานกับชั้นแผลกึ่งที่ 1 ใช้ปะเก็นกระดาษเคลือบด้วยซิลิโคนเป็นตัวกั้นระหว่างชั้น จากนั้นจะ เป็นการวางท่อชั้นรองแผลกึ่งต่อไป ซึ่งจะต้องมีแผ่นกระจายสารเคมีกั้นอยู่ ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 การวางชั้นของแผลกึ่งและแผ่นกระจายสารเคมี

การวางเรียงแต่ละชั้นขึ้นไป จำเป็นต้องตั้งศูนย์ของหอให้ดี มิให้เอียง
กระทำเช่นนี้ไปจนถึงชั้นที่ 6 และนำส่วนหัวมาใส่ โดยมีตัวกระจายสารเคมีเช่นกัน จากนั้น
จึงติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิตามชั้นต่าง ๆ ตามต้องการ



รูปที่ 4.23 หอดูดคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประกอบเสร็จแล้ว

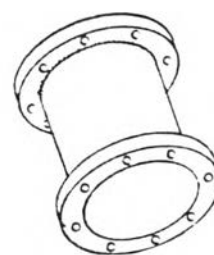
4.4 การสร้างหอกลิ้นสารดูดคาร์บอนไดออกไซด์

การสร้างหอกลิ้นนี้ จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน

- 4.4.1 ส่วนตัวถัง
- 4.4.2 ส่วนแผ่นซีฟ (Sieve Plate)
- 4.4.3 ส่วนตัวถังด้านล่าง (Bottom)
- 4.4.4 ส่วนตัวจุดป้อนสารเคมีเข้า (Feed Plate)
- 4.4.5 การประกอบ

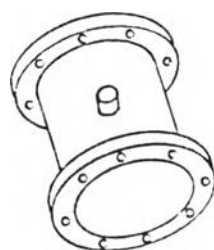
4.4.1 ส่วนตัวถัง

ทำจากท่อเหล็กดำ 6 นิ้ว เชื่อมต่อกับหน้าแปลน 6 นิ้ว หน้า 10 มม. ทั้ง 2 ด้าน ตรงจุดกึ่งกลางเจาะช่องเชื่อมกับข้อต่อตรง 0.5 นิ้ว เพื่อใส่เครื่องวัดอุณหภูมิ ในการเชื่อมหน้าแปลนนี้ต้องให้ได้ฉากกับตัวถัง และช่องร้อยนอตควรถงกันตลอด ดังรูปที่ 4.24



ก. ตัดท่อเหล็กดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 225 มม.

ข. นำมาเชื่อมต่อกับหน้าแปลน 6 นิ้ว หน้า 10 มม. ทั้ง 2 ด้าน ควรให้หน้าแปลนได้ฉากกับตัวถัง และช่วงร้อยนอตควรถงกัน

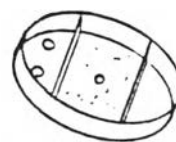
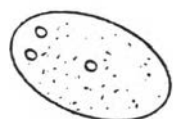


ค. เจาะช่องตรงกลางเชื่อมต่อกับข้อต่อตรง 1/2 นิ้ว (Coupling 1/2 inch) เพื่อเป็นจุดเสียบเครื่องวัดอุณหภูมิ

รูปที่ 4.24 ขั้นตอนการสร้างตัวถังหมอกลิ้นฯ

4.4.2 ตัวแผ่นซีฟ

แผ่นนี้ทำจากทองเหลืองหนา 3 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. เจาะเป็นรูขนาด 3 มม. จำนวน 250 รู โดยรอบจะเชื่อมด้วยแผ่นทองแดงสูง 25 มม. ส่วนที่เป็นเวียร์ยาว 110 มม. ทำจากทองแดง นำมาเชื่อมต่อกันบนแผ่นทองเหลืองนี้ ส่วนดาวนคัมเมอร์ (Down comer) ทำด้วยท่อทองแดง 2 ท่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. ยาว 215 มม. เชื่อมกับแผ่นทองเหลืองในส่วนของพื้นที่ดาวนคัมเมอร์ ซึ่งเจาะเป็นรูทางลงขนาด 20 มม. 2 รูเช่นกัน ส่วนกลางของแผ่นซีฟนี้จะเจาะรูขนาด 10 มม. เพื่อร้อยนอตสำหรับยึดต่อกับท่อนักดไป รูปที่ 4.25 แสดงขั้นตอนการทำแผ่นดังกล่าว



ก. แผ่นทองเหลืองหนา 3 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. เจาะรูขนาด 3 มม. จำนวน 250 รู ตรงกลางเจาะรูขนาด 10 มม. ด้านข้างเจาะรูขนาด 20 มม. 2 รู เคียงข้างกัน

ข. นำทองแดงกว้าง 25 มม. เชื่อมรอบแผ่นทองเหลืองนี้ และเชื่อมเวียร์ 2 ข้าง

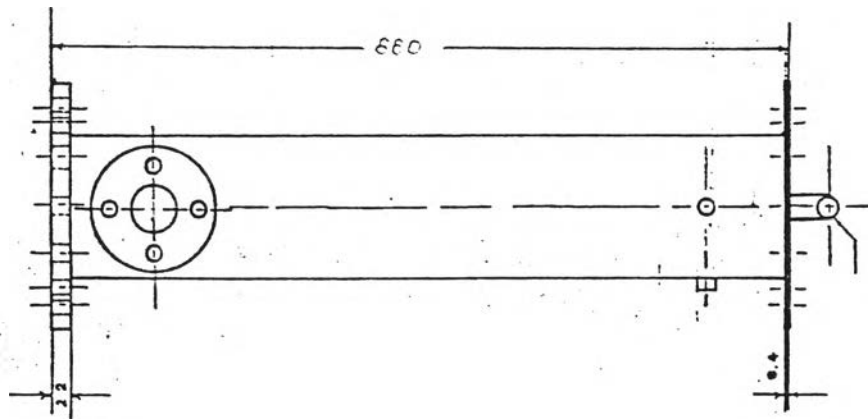


ค. เชื่อมท่อดาวนคัมเมอร์เพื่อเป็นทางลงของของเหลว โดยโผล่ขึ้นมา 10 มม.

รูปที่ 4.25 ขั้นตอนการทำแผ่นซีฟ

4.4.3 ส่วนตัวถังด้านล่าง (Bottom)

ทำจากท่อเหล็กชุบสังกะสีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 880 มม. ด้านบนเชื่อมกับหน้าแปลนมาตรฐาน 6 นิ้ว ด้านล่างเชื่อมหน้าแปลนปิด เจาะรูเชื่อมข้อต่อตรงขนาด 20 มม. เพื่อเป็นช่องทางออกของช่องเหลวด้านข้าง เชื่อมต่อกับท่อขนาด 2 นิ้ว เพื่อเป็นช่องเข้าของสารเคมีที่ผ่านไปรีบอยล์เลอร์ ห่างจากส่วนบน 120 มม. เชื่อมกับหน้าแปลนมาตรฐาน 2 นิ้ว ใกล้ ๆ กับส่วนกัน เจาะช่องวัดอุณหภูมิโดยไร้ข้อต่อตรง 1/2 นิ้ว เชื่อมต่อไว้ ส่วนตัวถังนี้จะตั้งอยู่บนฐานที่ยกขึ้นไปสูง 1,380 มม. ซึ่งทำจากท่อเหล็กเช่นกัน ส่วนฐานสามารถปรับระดับได้เช่นเดียวกับหอคอยคาร์บอนไดออกไซด์



รูปที่ 4.26 ภาพของส่วนตัวถังด้านล่าง

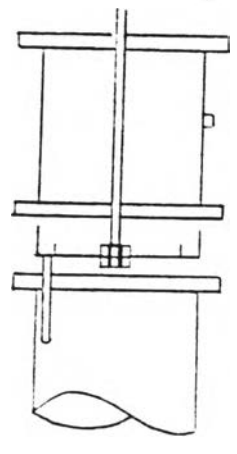
4.4.4 ตัวถังจุดป้อนสารเคมีเข้า

กระทำเช่นเดียวกับการสร้างตัวถัง แต่ใช้ความยาวของท่อเป็น 355 มม. ตรงจุด 230 มม. จากด้านหนึ่งเจาะรูช่องขนาด 25 มม. เพื่อเป็นช่องป้อนสารเคมีเข้าหอกลิ้น

4.4.5 การประกอบ

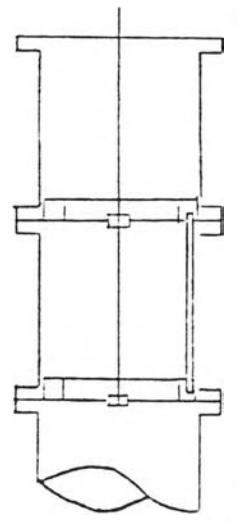
เริ่มจากการตั้งฐานส่วนล่าง จากนั้นจึงนำท่อนตัวถังด้านล่างมาตั้งประกอบขึ้น จากนั้นจะใส่ปะเก็นกระดาษเคลือบซิลิโคนวางที่หน้าแปลนบนของตัวถังด้านล่าง

นำแผ่นซีฟที่ทำสำเร็จ ร้อยด้วยนอตเกลียวตลอด ยาว 675 มม. เพื่อเป็นตัวยึดแผ่นซีฟกับชั้นถัดไป ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 การติดตั้งตัวถังส่วนล่างกับตัวถังชั้นต่าง ๆ

แผ่นซีฟนี้จะวางอยู่บนบ่าภายในของตัวถังส่วนล่างเมื่อนำตัวถังมาใส่แล้ว จะนำแผ่นซีฟชั้นถัดไปมาวางซ้อนโดยใช้นอตยึดอีกชั้น จากนั้นจึงวางประกบกันเคลือบซิลิโคนบนหน้าแปลน แล้วจึงนำตัวถังชั้นถัดไปมาวางต่อ ดังรูปที่ 4.28



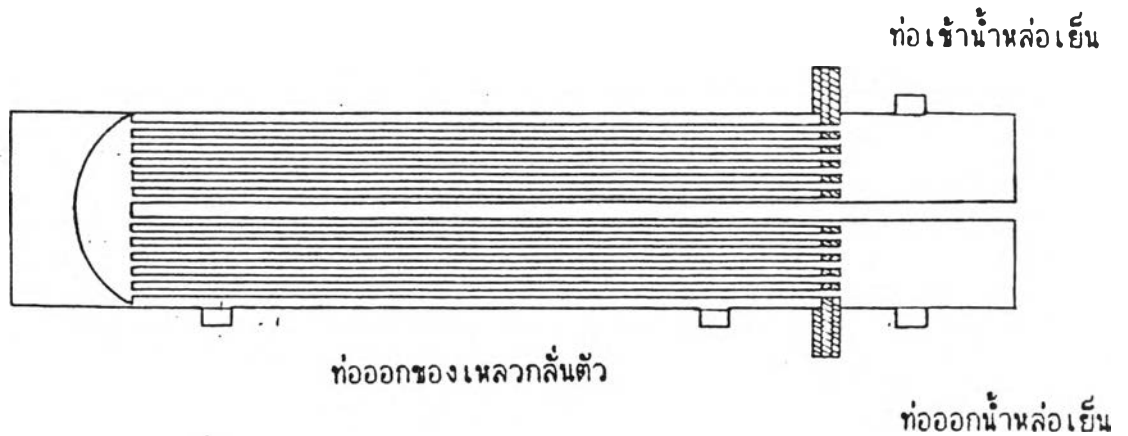
รูปที่ 4.28 การติดตั้งระหว่างชั้น

ทำเช่นนี้ตลอดไปจนถึงชั้นที่ 3 จากยอดหอใส่ตัวถังจุดป้อนสารเคมีเข้า จากนั้นจึงใส่อีก 2 ชั้น ที่เหลือต่อไป ชั้นสุดท้ายปลายด้านบนจะต่อกับหน้าแปลนบีตที่มีท่อนขนาด 2 นิ้วติดอยู่ เพื่อเป็นทางใช้แก๊สขึ้นไป ด้านข้างจะเจาะเชื่อมกับซ็อกต่อตรง 25 มม.

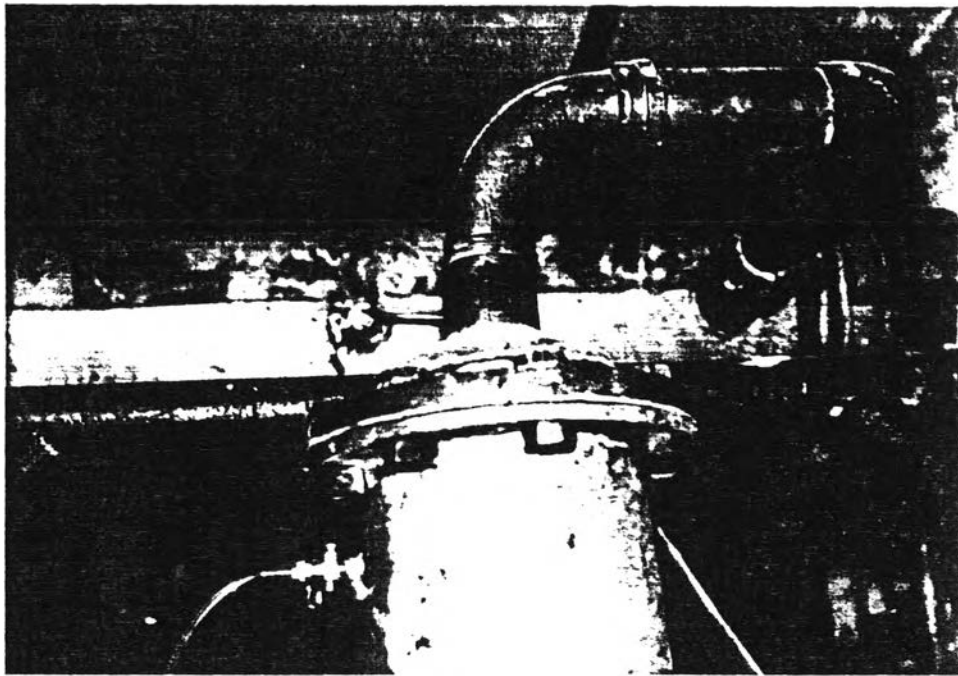
เมื่อเป็นทางที่ของเหลวจากตัวควบแน่น (Condenser) ไหลลงมาในชั้นที่ 1

4.5 การสร้างคอนเดนเซอร์

สร้างโดยการนำท่อเหล็กดำขนาด 3/8 นิ้ว ยาว 105 มม. จำนวน 100 ท่อ มาเชื่อมต่อกับหน้าแปลนหนา 12 มม. ที่เจาะรูเพื่อให้ท่อออกมาได้ ทางด้านปลายของท่อ เชื่อมกับแผ่นทองเหลืองหนา 3 มม. ที่เจาะรูขนาด 10 มม. ให้ท่อออกมาได้ แล้วเชื่อมปิด หัวโดมที่ทำจากทองเหลือง เพื่อเป็นที่วางกลับของช่องเหลว จากนั้นนำชุดท่อนี้มาใส่กับท่อ ทรงกระบอกที่ทำจากเหล็กหนา 3 มม. ม้วนเป็นทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 270 มม. ยาว 1,130 มม. ปลายด้านหนึ่งเชื่อมปิดด้วยแผ่นเหล็ก ปลายอีกด้านเชื่อมกับหน้าแปลนที่มี ท่อร้อยอยู่ ส่วนหัวของคอนเดนเซอร์ทำจากแผ่นเหล็กม้วนเป็นทรงกระบอกยาว 200 มม. ผ่าครึ่งตามแนวยาว แล้วเชื่อมติดกับหน้าแปลนหนา 12 มม. ท่อเข้าออกของช่องเหลว จะถูกเชื่อมติดตามตำแหน่งที่แสดงในรูปที่ 4.29



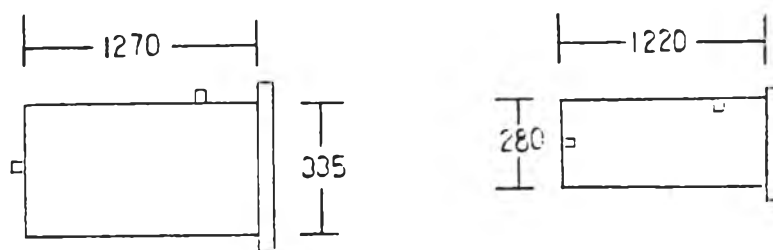
รูปที่ 4.29 ภาคตัดภายในคอนเดนเซอร์



รูปที่ 4.30 คอนเดนเซอร์ที่สำเร็จรูปแล้ว

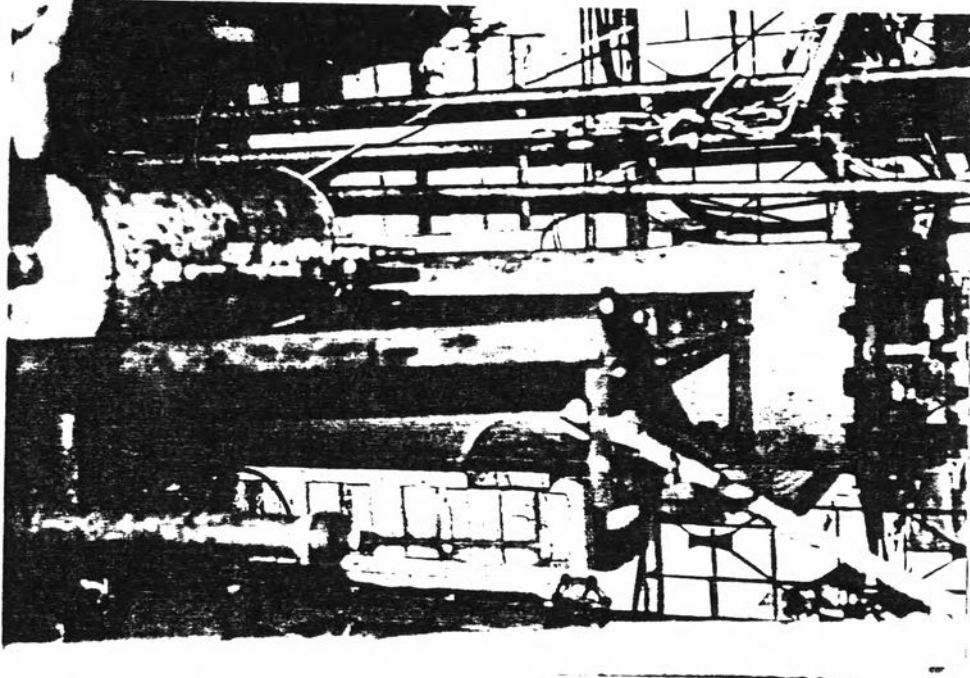
4.6 การสร้างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนระบบนี้เป็นแบบถัง 2 ชั้น มีท่อลวดอยู่ภายใน การสร้างทำได้โดยนำแผ่นเหล็กหนา 3 มม. ม้วนเป็นทรงกระบอก 2 ชุด ชุดแรกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 335 มม. ยาว 1,270 มม. ชุดที่ 2 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 280 มม. ยาว 1,220 มม. นำมาเชื่อมกับหน้าแปลนที่ทำจากแผ่นเหล็กหนา 14 มม. อีกด้านเชื่อมกับแผ่นเหล็กที่เชื่อมหัวต่อตรง (Coupling) ขนาด 3/4 นิ้ว ดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 ถัง 2 ชั้น ของระบบแลกเปลี่ยนความร้อน

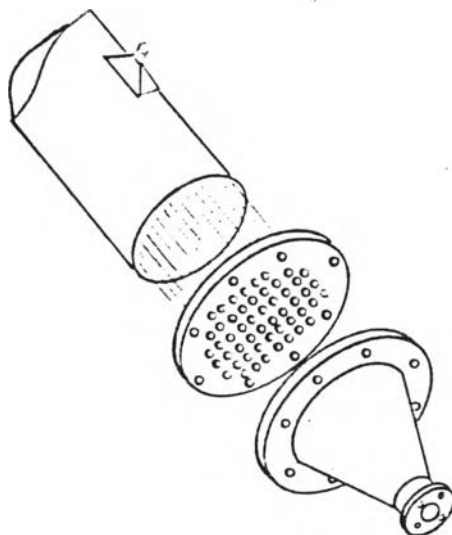
จากนั้นจึงนำท่อทองแดงยาว 45 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มม. มาขดพันรอบ ทรงกระบอกเล็กได้ 50 รอบ หักปลายทั้ง 2 ข้าง เข้ามาที่ช่องข้อต่อตรงทั้งด้านบนและด้านล่าง จากนั้นจะเชื่อมบิตท่อทองแดงทั้ง 2 ปลาย กับข้อต่อตรงนี้ โดยใช้ลวดเชื่อมทองเหลือง นำท่อที่มีท่อทองแดงพันโดยรอบสอดเข้าไปในท่อนอก ใช้ปะเก็นกระดาดอาบด้วยซิลิโคนเป็นปะเก็น



รูปที่ 4.32 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ประกอบเสร็จแล้ว

4.7 การสร้างส่วนต้มกลั่น (Reboiler)

ตัวเปลือกนอก (Shell) ทำจากแผ่นเหล็กหนา 3 มม. มีวนเป็นทรงกระบอกยาว 1,270 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 270 มม. เชื่อมต่อกับแผ่นเหล็กหนา 8 มม. ที่เจาะรูขนาด 14 มม. (1/2 นิ้ว) ทั้ง 2 ด้าน โดยให้รูที่เจาะตรงกัน จากนั้นจึงนำท่อเหล็กขนาด 12 มม. มาสวมจนทะลุปลายอีกด้าน เชื่อมท่อเหล็กกับหน้าแปลนนี้จนเสร็จทั้งสิ้น 52 ท่อ ตัดปลายส่วนที่เกินออกไป แล้วจึงเจาะแต่ง เจาะรูที่ Shell เพื่อเป็นทางเข้าออกของของเหลวและแก๊ส ด้านตรงข้ามกับทางเข้าออกของของเหลวเจาะช่องต่อทางขึ้นของเหลวเดือด (Raiser) ปลายทั้ง 2 ด้านของหน้าแปลนเชื่อมต่อกับทรงกรวยยาว 400 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางเล็ก 50 มม. เพื่อเป็นช่องเผาไหม้และช่องออกของอากาศ

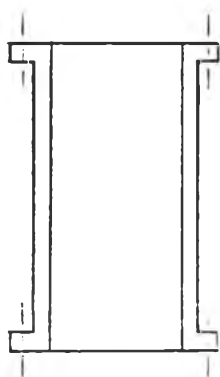


รูปที่ 4.33 องค์ประกอบภายในส่วนต้มกลั่น

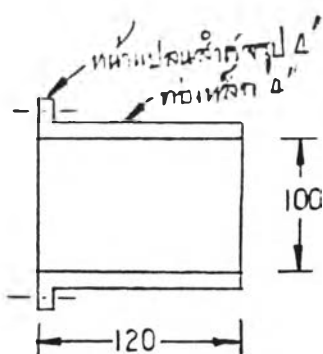
4.8 การสร้างระบบขจัดความชื้นจากน้ำ

ได้เลือกใช้ท่อเหล็กขนาด 14 นิ้ว ซึ่งเป็นท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงนอก 14 นิ้ว หนา 10 มม. นำมาตัดให้มีขนาดความยาว 120 ซม. ตามที่ออกแบบ นำมาเชื่อมต่อกับหน้าแปลนมาตรฐาน 14 นิ้ว ซึ่งเป็นหน้าแปลนที่มีความหนา 16 มม. และมีช่วงรอยต่อขนาด 25 มม. (1 นิ้ว) เมื่อทำการขัดแต่งรอยเชื่อมด้วยหินเจียรแล้วจะได้ตัวดังรูปที่ 4.34

จากนั้นจึงเจาะช่อง Sight glass ที่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ ใช้เครื่องตัดแก๊ส แล้วนำท่อ 4 นิ้ว ที่ตัดเป็นท่อนยาว 12 ซม. เชื่อมกับหน้าแปลน 4 นิ้ว สำเร็จรูป ดังรูปที่ 4.35 มาเชื่อมต่อกับช่องที่เจาะไว้บนตัวถัง dehydrator จำนวน 2 จุด จะได้ตัวถังระบบขจัดความชื้น เตรียมช่องมอง แล้วจึงนำเหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว มาตัดเป็นชิ้นเล็กขนาด 1 นิ้ว เพื่อไปเชื่อมภายในตัวถังทำเป็นจุดรับแผ่นรองสารขจัดความชื้น

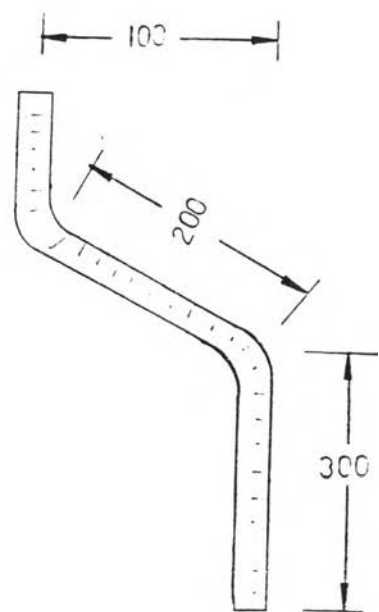
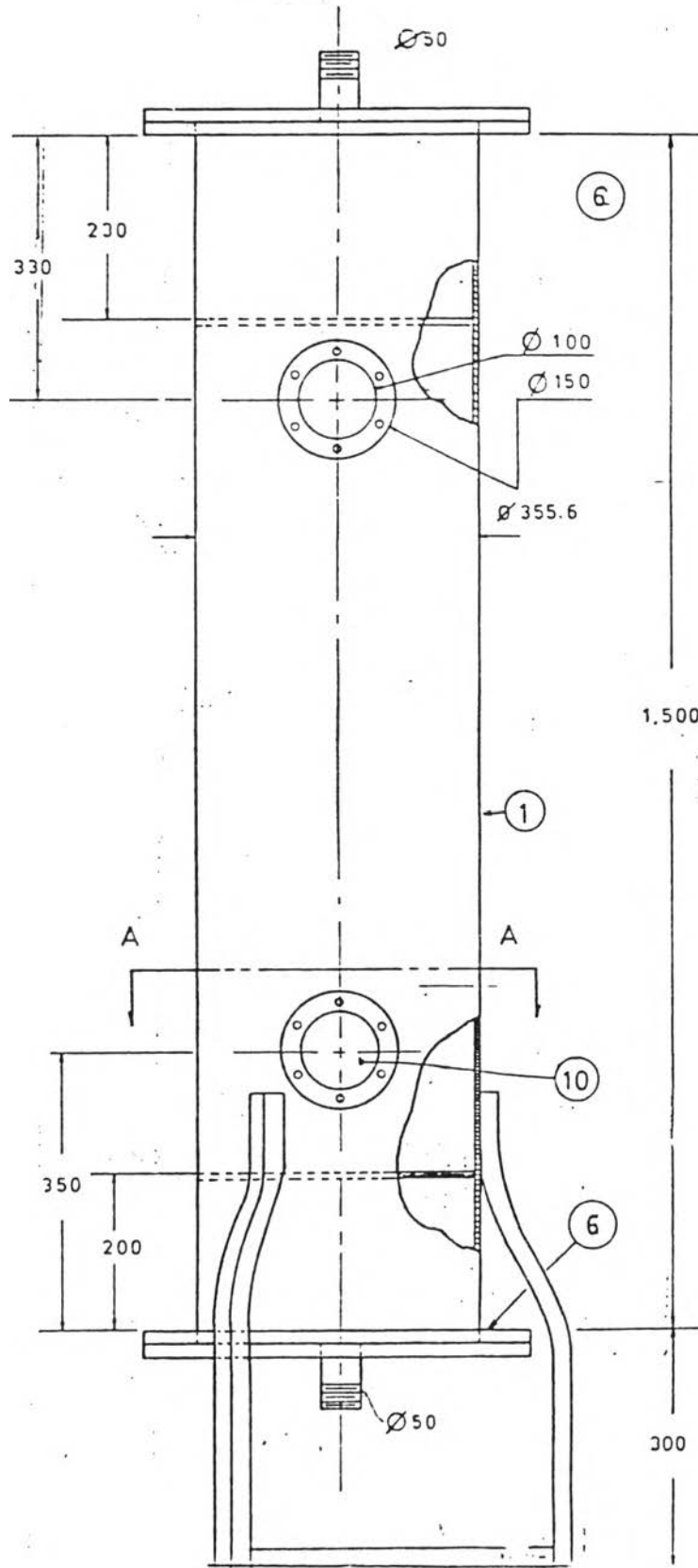


รูปที่ 4.34 ตัวถังระบบดูดความชื้นจากน้ำ



รูปที่ 4.35 ช่องท่อที่จะนำมาเชื่อมต่อกับตัวถัง

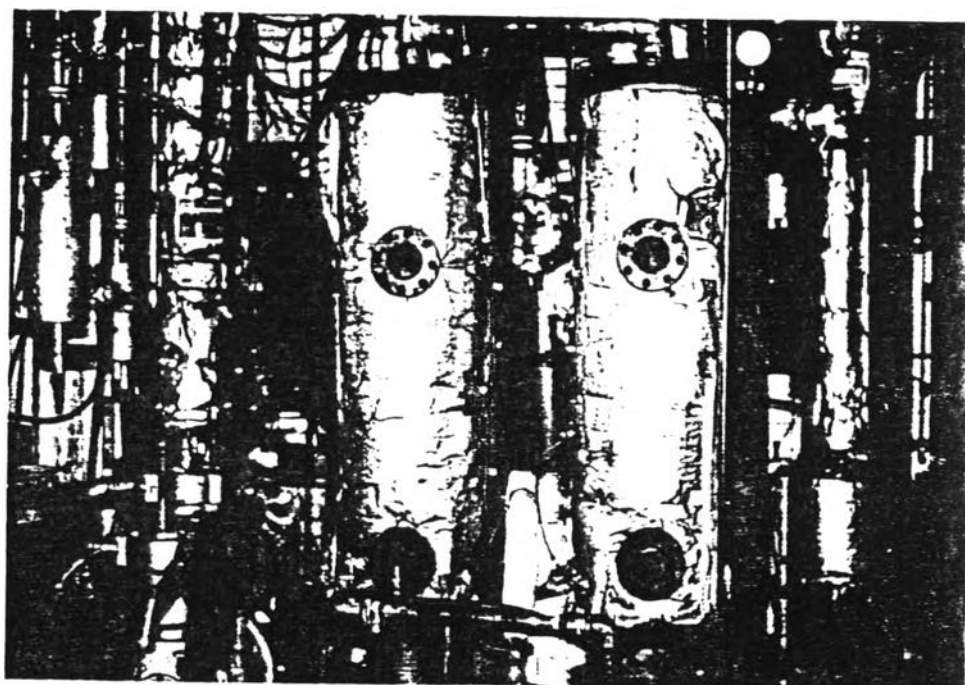
การทำฐานระบบคความชื้น ได้นำเหล็กข้ออ้อยขนาด 1 นิ้ว มาตัดเป็นรูปโค้ง
 เพื่อหลบหน้าแปลน (ดังรูปที่ 4.36) จำนวน 3 ชิ้น มาเชื่อมต่อกับตัวถัง แล้วยึดขาทั้งสาม
 ด้วยเหล็กข้ออ้อยขนาด 1 ซม. เพื่อป้องกันฐานแยกออกจากกัน จะได้ตัวถังระบบค
 ความชื้น ดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.36 เหล็กข้ออ้อยที่ตัดแล้ว

รูปที่ 4.37 สัดส่วนของหอดูดความชื้น

สำหรับฝาปิดด้านบนและด้านล่างได้ใช้น้ำแปลนปิด (blind flange) ขนาดมาตรฐาน 14 นิ้ว มาเจาะรูตรงกลางเพื่อเชื่อมต่อท่อแก๊สออกและเข้าขนาด 50 มม. ทาสีกันสนิม 2 ชั้น ทั้งในแห้ง เมื่อแห้งแล้วจึงนำแผ่นตะแกรงกันมาใส่ภายในตัวถัง ปิดฝาด้านล่าง นำแผ่นกระจกมาปิดที่ช่องตา ดู แล้วจึงบรรจุซิลิกาเจลลงไป ปิดฝาด้านบน รอการต่อท่อเข้าออก



รูปที่ 4.38 หอชุดความชื้นที่ประกอบเสร็จ