# บทที่ 3

# การติดตั้งปั๊นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุกในปัจจุบัน

## 3.1 ลักษณะการปฏิบัติงานทั่วไปของโรงงาน

โรงงานตัวอย่างที่ศึกษาวิจัยเป็นโรงงานขนาดกลาง มีการแบ่งส่วนการบริหารออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. แผนกการเงิน
2. แผนกการบัญชี
3. แผนกขาย
4. แผนกบริการหรือฝ่ายโรงงาน

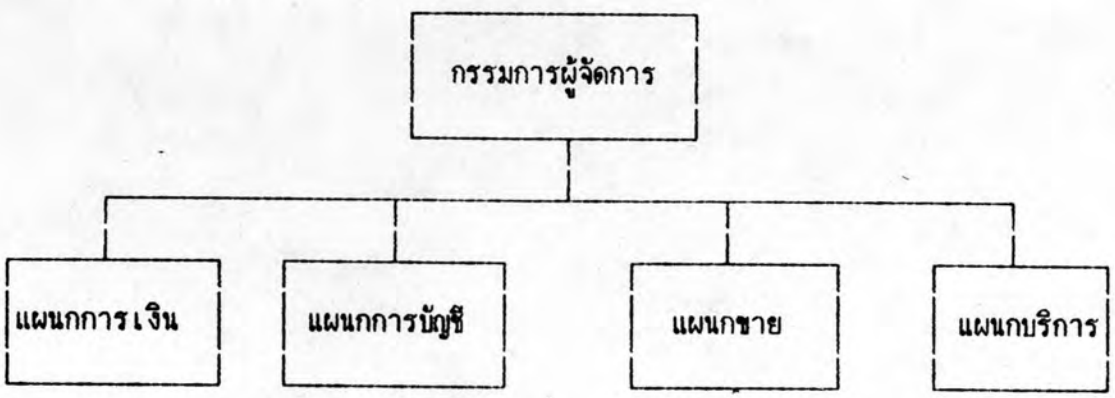
1. **แผนกการเงิน** มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดหาและใช้ไปในด้านการเงินของกิจการ นอกจากนี้ ฝ่ายการเงินยังมีความรับผิดชอบด้านงานบุคคลของกิจการอีกด้วย

2. **แผนกการบัญชี** มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดทำบัญชีแบบต่าง ๆ ของกิจการ รวมทั้งงานคลังสินค้าของกิจการอีก

3. **แผนกขาย** มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการด้านการขายผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของกิจการ

4. **แผนกบริการหรือแผนกโรงงาน** มีหน้าที่เกี่ยวกับการให้บริการติดตั้งผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีให้แก่ลูกค้า รวมทั้งการซ่อมบำรุงผลิตภัณฑ์ที่กิจการได้ขายให้แก่ลูกค้าไปแล้ว

จากการแบ่งส่วนบริหารอย่างเป็นส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาเขียนเป็นยังขององค์การ (Organization Chart) ได้ดังนี้




รูปที่ 3.1 ผังองค์การของโรงงานตัวอย่าง

การติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุกเป็นงานที่เกิดขึ้นภายในแผนกบริการหรือแผนกโรงงาน แต่ก็มีความเกี่ยวพันกับแผนกอื่นอยู่บ้าง จึงใคร่จะแสดงขั้นตอนอย่างกว้าง ๆ ตั้งแต่การที่ลูกค้าจะนำรถบรรทุกเข้ามาติดตั้งจนกระทั่ง การส่งรถบรรทุกที่ติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกเรียบร้อยส่งคืนลูกค้า ดังนี้

**การกำหนดวันเพื่อเข้ารับบริการ**

ขั้นที่ 1. ลูกค้าที่ซื้อปั้นจั่นไฮดรอลิกเอาไว้แล้ว แจ้งความจำนงที่จะนำรถบรรทุกเข้ามาติดตั้งมายังแผนกขายโดยแจ้งยี่ห้อรถ รุ่น และวันที่จะนำรถบรรทุกเข้ามาติดตั้ง

ขั้นที่ 2. แผนกขายจะแจ้งในแผนกบริการทราบว่า ลูกค้าจะนำรถยี่ห้อ รุ่น เข้ามาติดตั้งในวันที่ นั้น ๆ แผนกบริการจะสามารถให้บริการได้หรือไม่ ถ้าไม่ แผนกบริการจะต้องแจ้งเหตุผลให้แผนกขายทราบ และเสนอวันที่แผนกบริการพร้อมที่จะบริการ

ขั้นที่ 3. แผนกขาย หากได้รับคำตอบพร้อมที่จะให้บริการในวันที่ลูกค้าต้องการ ก็จะทำการแจ้งให้ลูกค้าได้ทราบทันที และถ้าหากได้รับคำตอบจากแผนกบริการว่ายังไม่พร้อมในวันดังกล่าว แผนกขายก็จะต้องทำการเจรจากับลูกค้า จนกระทั่งได้วันที่ลูกค้าพอใจ และแผนกบริการพร้อมที่จะให้บริการ

ขั้นที่ 4. แผนกขายจะแจ้งให้แผนกบริการทราบถึงวันที่ลูกค้าจะนำรถบรรทุกเข้ามาติดตั้ง พร้อมรายละเอียดอื่น ๆ อีกครั้ง

ขั้นที่ 5. แผนกบริการจะขึ้นหมายเลขงานเอาไว้ จัดเตรียมพนักงาน เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เอาไว้ให้พร้อมเมื่อถึงวันกำหนดนัด

**การเข้ารับบริการ**

ขั้นที่ 6. ลูกค้านำรถบรรทุกเข้ามาภายในโรงงาน

ขั้นที่ 7. แผนกขายทำเรื่องรับรถบรรทุกของลูกค้า

ขั้นที่ 8. แผนกบริการให้บริการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุก ในช่วงเวลาดังกล่าว อาจจะมีการเบิกสินค้าจากคลังสินค้า มีการสั่งซื้ออุปกรณ์ หรือวัสดุจากภายนอกบ้างเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกับแผนกบัญชีและแผนกการเงิน เป็นไปเช่นนี้จนกระทั่งการติดตั้งแล้วเสร็จ

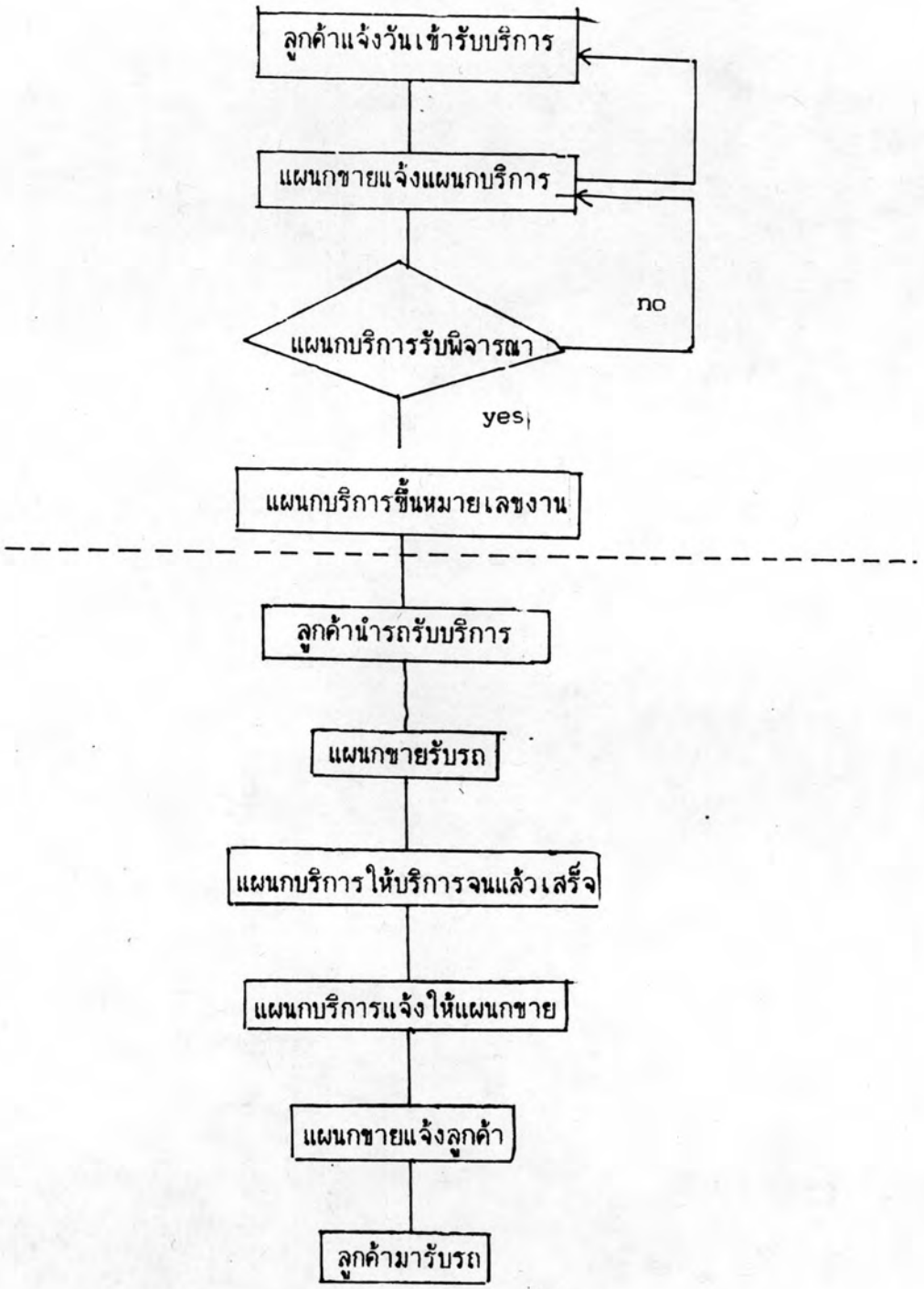
ขั้นที่ 9. แผนกบริการแจ้งให้แผนกขายทราบ

**การส่งมอบ**

ขั้นที่ 10. แผนกขายแจ้งให้ลูกค้าทราบ พร้อมแจ้งให้ลูกค้ามารับรถ

ขั้นที่ 11. ลูกค้ามารับรถบรรทุกที่ติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกเรียบร้อยแล้วกลับ

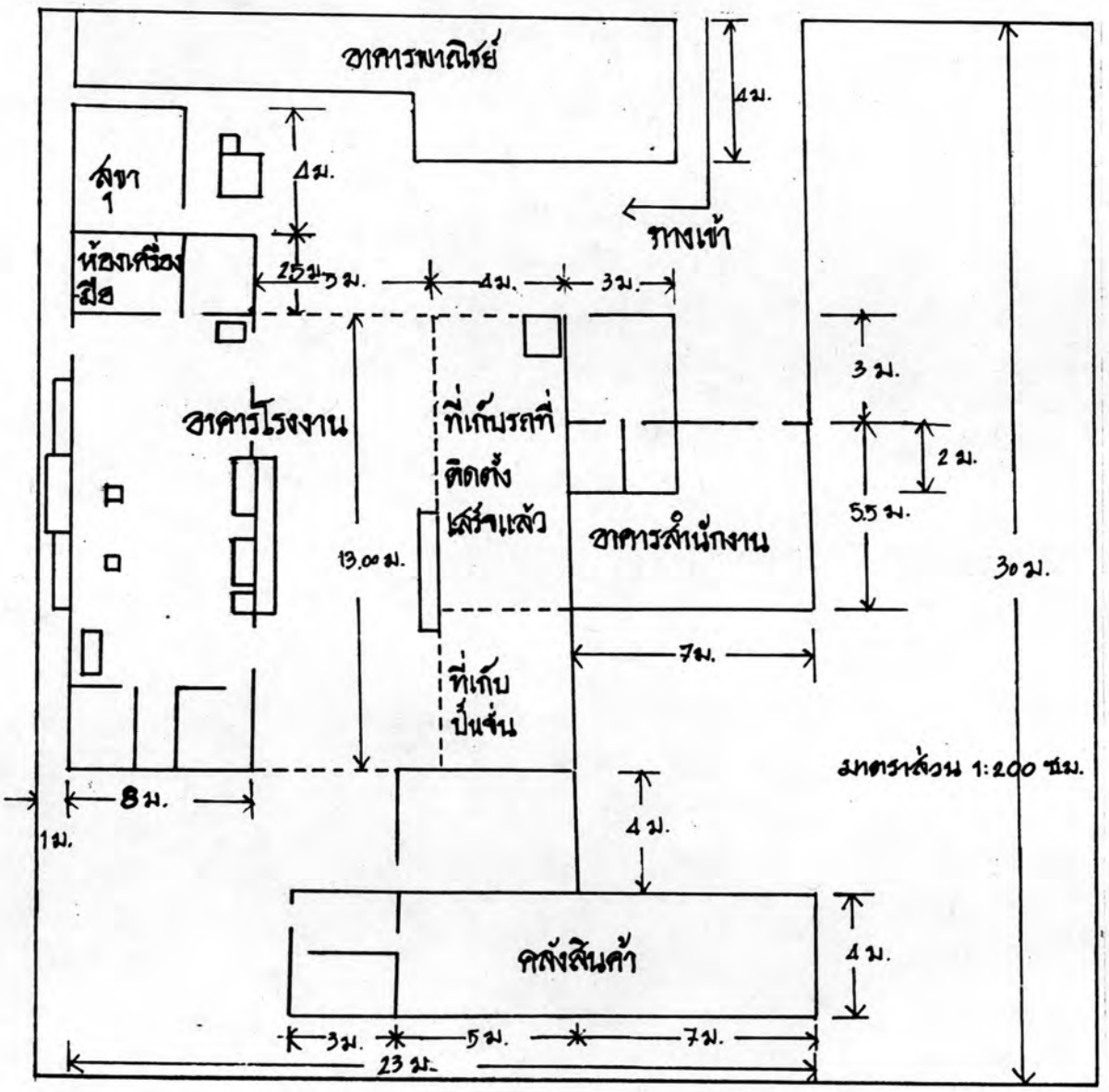
จากขั้นตอนดังกล่าว นำมาเขียนผังการไหลของงาน (Flow Diagram) ได้ดังนี้




รูปที่ 3.2 ผังการไหลของงานการให้บริการติดตั้งไฮดรอลิกบนรถบรรทุกของโรงงานตัวอย่าง

## 3.2 ผังโรงงาน

โรงงานตัวอย่างมีลักษณะการผังโรงงานเป็นแบบผสมระหว่างการวางผังโรงงานตามกระบวนการผลิต (Process Layout) ซึ่งใช้ในการผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ประกับข้าง, Stud เป็นต้น กับการวางผังโรงงานตามตำแหน่งของงาน (Fixed Position Layout) ใช้ในการติดตั้งปั้นจั่น มีลักษณะดังรูป




รูปที่ 3.3 ผังโรงงานตัวอย่าง

## 3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง มีความหลากหลายทั้งชนิดและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ในบรรดาเครื่องมือ และอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ ได้รวมเอาอุปกรณ์ขนถ่ายเข้ามาด้วย มีดังนี้

1. หินเจียรมือไฟฟ้า
2. ประแจเลื่อน
3. มือจับต๊าฟเกลียว
4. แม่แรง
5. คีมหุบปากงอ
7. สว่านมือไฟฟ้า
8. ประแจคอม้า
9. ปืนลมยิงลูกบล็อค
10. เหล็กฉากและไม้บรรทัดเหล็ก
11. เข็มขัดผ้ายกของ
12. ไขควงปากแบน
13. แคล้มป์ยึดรูปตัว C (C clamp)
14. ฆ้อนเหล็ก
15. ประแจก๊อกแก๊ก
16. คีมล็อค
17. ประแจหกเหลี่ยม
18. หน้ากากเชื่อม
19. เครื่องวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์
20. ถังเติมน้ำมันเกียร์
21. เวอร์เนียร์ ขนาด 8 นิ้ว
22. ตลับเมตร
23. กระบอกอัดจาระบี
24. กรวยเติมน้ำมัน
25. กระบอกไฟฉาย ใช้ถ่านไฟฉาย 3 ก้อน

26. ค้อนเคาะสแล็ค
27. ประแจปอนด์ 4 หุน
28. ประแจปอนด์ 6 หุน
29. ประแจปากตาย ขนาดต่าง ๆ
30. ลูกบล๊อค ขนาดต่าง ๆ
31. ดอกสว่าน ขนาดต่าง ๆ
32. น๊อตหกเหลี่ยม ขนาดต่าง ๆ
33. สกรูหกเหลี่ยม ขนาดต่าง ๆ
34. แหวนเหล็ก ขนาดต่าง ๆ
35. แหวนสปริง ขนาดต่าง ๆ
36. เข็มขัดรัดท่อ ขนาดต่าง ๆ
37. ปากกาตั้งแท่น
38. สว่านตั้งแท่น ใหญ่ - เล็ก
39. หินเจียตั้งแท่น
40. เครื่องกลึง
41. เครื่องดัดไฮดรอลิก
42. เครื่องตัดเหล็ก
43. ปั้นจั่นไฮดรอลิก
44. เครื่องตัดเหล็ก
45. เครื่องตัดก๊าซ (เคลื่อนที่ได้)
46. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (เคลื่อนที่ได้)
47. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบ $CO_2$ (เคลื่อนที่ได้)
48. รถฟอร์คลิฟต์ (Fork Lift truck)
49. Hand Pallet truck
50. ตะเข้

นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์อื่น ๆ อีกที่เป็นสิ่งของสิ้นเปลือง เช่น ถังลม ถังแก๊ส ลวดเชื่อม สีชอล์คหิน เป็นต้น

## 3.4 ขั้นตอนในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุก

เนื่องจากปั้นจั่นไฮดรอลิกที่สามารถนำมาติดตั้งบนรถบรรทุกได้นั้นมีหลายรุ่นแบบ ผู้ศึกษาวิจัยจึงได้กำหนดจำนวนรุ่นแบบของปั้นจั่นไฮดรอลิกที่จะศึกษาวิจัยเอาไว้ จำนวน 6 รุ่น ดังนี้

1. รุ่น A เป็นปั้นจั่นไฮดรอลิกที่มีความสามารถในการยกน้ำหนัก (loader capacity) ได้ 29 KNm (3.0 tm)

2. รุ่น B เป็นปั้นจั่นไฮดรอลิกที่มีความสามารถในการยกน้ำหนัก (loader capacity) ได้ 52 KNm (5.3 tm)

3. รุ่น C เป็นปั้นจั่นไฮดรอลิกที่มีความสามารถในการยกน้ำหนัก (loader capacity) ได้ 75 KNm (7.5 tm)

4. รุ่น D เป็นปั้นจั่นไฮดรอลิกที่มีความสามารถในการยกน้ำหนัก (loader capacity) ได้ 87 KNm (8.8 tm)

5. รุ่น E เป็นปั้นจั่นไฮดรอลิกที่มีความสามารถในการยกน้ำหนัก (loader capacity) ได้ 103 KNm (10.5 tm)

6. รุ่น F เป็นปั้นจั่นไฮดรอลิกที่มีความสามารถในการยกน้ำหนัก (loader capacity) ได้ 130 KNm (13.2 tm)

ปั้นจั่นทั้ง 6 รุ่นแบบนี้ในทางปฏิบัติสามารถติดตั้งอุปกรณ์พิเศษเข้ากับปั้นจั่นตามความต้องการของผู้ใช้ได้ เช่น วินช์ (Winch) ที่ใช้ในงานชักลากวัสดุ เป็นต้น แต่สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาวิจัยจะศึกษาขั้นตอนการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกแบบมาตรฐานที่ใช้สำหรับงานยกวัสดุแต่เพียงอย่างเดียวอันเป็นลักษณะการใช้งานพื้นฐานสำหรับปั้นจั่น

สำหรับรถบรรทุกที่นำมาติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกได้ก็มีมากมายหลายรุ่นแบบเช่นกัน อาจเป็นรถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ ที่สามารถบรรทุกได้ 1 ตัน หรือมากกว่านั้นก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน จากจำนวนรุ่นแบบของรถบรรทุกที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่ามีจำนวนมาก การศึกษาขั้นตอนการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุกทุกรุ่นแบบ ไม่สามารถที่จะศึกษาให้แล้วเสร็จได้ในระยะเวลาอันจำกัดได้ ผู้ศึกษาวิจัยจึงจำกัดจำนวนรุ่นแบบของรถบรรทุกที่จะศึกษาเอาไว้ 3 รุ่น ดังนี้

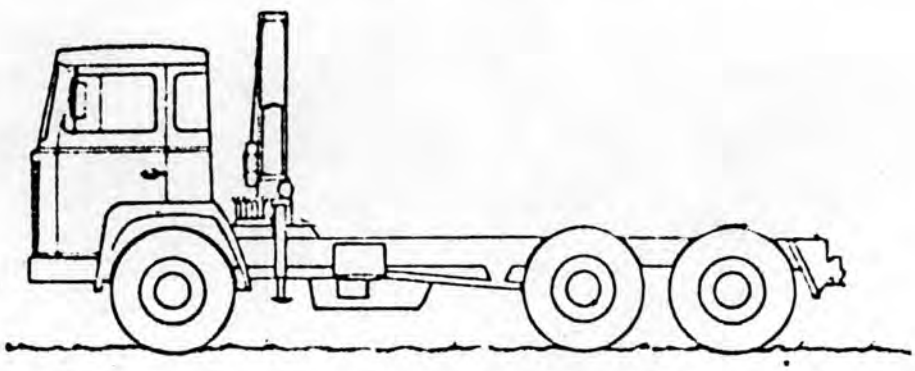
1. รุ่น 1 เป็นรถบรรทุก 10 ล้อ ที่มีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกได้ 10 ตัน มีความสูงของซัชชี 266 ม.ม. และมีความสูงของตัวรถบรรทุกที่วัดจากพื้นถึงซัชชี 1,070 ม.ม.

2. รุ่น 2 เป็นรถบรรทุก 10 ล้อ ที่มีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกได้ 10 ตัน มีความสูงของซัชชี 300 ม.ม. และมีความสูงของตัวรถบรรทุกที่วัดจากพื้นถึงซัชชี 1,110 ม.ม. นอกจากนั้นยังมีการติดตั้งอุปกรณ์ประจำรถ เช่น แผงวงจรไฟฟ้า ถังน้ำมันเชื้อเพลิง หม้อลม เป็นต้น ในตำแหน่งที่แตกต่างออกไปจากรุ่นที่ 1

3. รุ่น 3 เป็นรถบรรทุก 10 ล้อ ที่มีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ 10 ตัน มีความสูงของซัชชี 300 ม.ม. และมีความสูงของตัวรถบรรทุกที่วัดจากพื้นถึงซัชชี 1,110 ม.ม. เท่ากับรถบรรทุกรุ่นที่ 2 นอกจากนั้นยังมีการติดตั้งอุปกรณ์ประจำรถในตำแหน่งเดียวกันรถบรรทุกรุ่นที่ 2 อีกด้วย แต่มีการติดหัวหมุดย้ำ (rivets) ขนาดแตกต่างกัน

(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก.)

รถบรรทุกทั้ง 3 รุ่นดังกล่าวผู้ศึกษาวิจัยได้กำหนดสมมติฐานเอาไว้ว่าเป็นรถบรรทุกที่ยังไม่ได้ติดกระบะที่ด้านหลังมาก่อน ทั้งนี้เนื่องจากรถบรรทุกที่ได้ติดกระบะที่ด้านหลังมาก่อนนั้น เมื่อจะนำมาติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกส่วนใหญ่มักจะต้องมีการแก้ไข ดัดแปลงบางประการเกี่ยวกับการเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งปั้นจั่นเสมอ เว้นเสียแต่ว่าการติดกระบะที่ด้านหลังรถบรรทุกนั้นได้รับคำแนะนำจากพนักงานขายปั้นจั่นไฮดรอลิกมาก่อนเกี่ยวกับการเว้นพื้นที่ว่างสำหรับติดตั้งปั้นจั่นเอาไว้ หรือการเสริมความแข็งแรงซัชชี รถบรรทุกคันดังกล่าวก็จะมีขั้นตอนการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกเหมือนกับรถบรรทุกที่ยังไม่ได้ติดกระบะที่ด้านหลังอย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการลดเงื่อนไขของรถบรรทุกอันจะก่อให้เกิดขั้นตอนการทำงานเพิ่มขึ้นมา จึงกำหนดลักษณะของรถบรรทุกที่จะติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกเอาไว้ว่าต้องเป็นรถบรรทุกที่ยังไม่ได้ติดกระบะที่ด้านหลังมาก่อน



รูปที่ 3.4 รถบรรทุกที่ติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิก

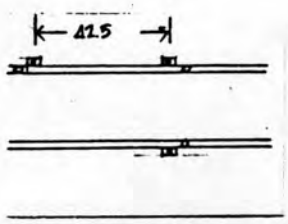
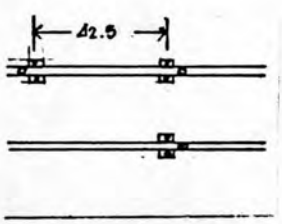
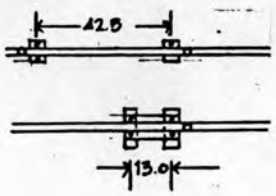
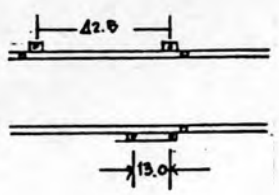
จากการศึกษาโดยการสังเกตุและการสอบถามจากผู้รู้ของโรงงานตัวอย่าง พบว่ามีขั้นตอนใหญ่ ๆ ในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุกของโรงงานตัวอย่างอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

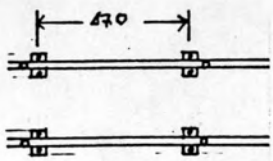
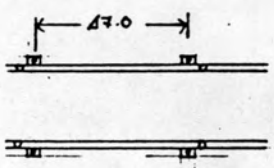
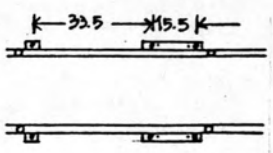
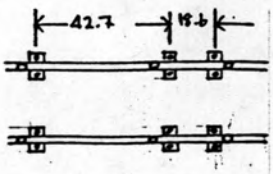
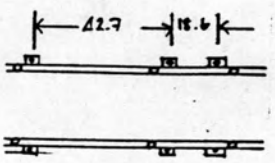
1. ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้ง
2. ขั้นตอนการทำฐานปั้นจั่น
3. ขั้นตอนการตั้งและประกอบปั้นจั่น
4. ขั้นตอนการเก็บงาน

1. ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้ง เป็นขั้นตอนแรกที่ต้องดำเนินการลักษณะงานย่อยที่ปรากฏในขั้นตอนนี้มี

1.1 การวัดระยะลง stud เป็นการวัดระยะและทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่จะต้องทำการยึดปั้นจั่น stud เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับยึดตัวปั้นจั่นไฮดรอลิกเอาไว้กับฐานรองปั้นจั่นที่ยึดติดกับชัชชีของรถบรรทุกอีกทีหนึ่ง (ดูรายละเอียดในข้อ 2 ขั้นตอนการทำฐาน หัวข้อย่อย 2.5 การทำ stud และดูรูปที่ 3.5 ประกอบ) ซึ่งการวัดระยะลง stud นี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับรุ่นแบบของปั้นจั่น แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับรุ่นแบบของรถบรรทุก โดยที่ปั้นจั่นแต่ละรุ่นแบบจะมีตำแหน่งในการยึดแตกต่างกันไป ดังได้แสดงในตาราง

ตารางที่ 3.1 ระยะลง stud (ซ.ม.) ของปั้นจั่นรุ่นต่าง ๆ

| รุ่น | ใช้ประกับข้าง, ซ.ม. | ใช้ร้อยคู่, ซ.ม. |
|---|---|---|
| A |   |   |
| B |   |   |

| รุ่น | ใช้ประกับข้าง, ซ.ม. | ใช้ร้อยคู่, ซ.ม. |
|---|---|---|
| C,D |   |   |
| E | |   |
| F |   |   |

หมายเหตุ

ประกับข้าง + stud

 เหล็กก้อนใหญ่ + stud

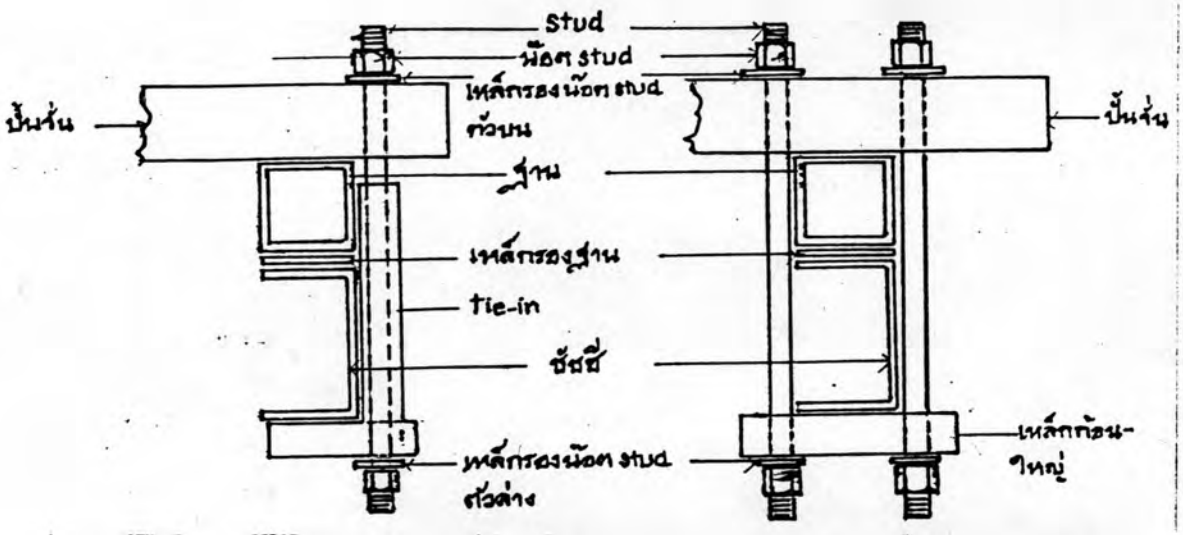
 เหล็กก้อนเล็ก (stopper)

 ชัชชี

1.2 การถอดอุปกรณ์ประจำรถ เนื่องจากรูปแบบในการยึดปั้นจั่นของโรงงานตัวอย่างปัจจุบันได้กระทำอยู่ 2 รูปแบบ คือ

ก. ยึดโดยใช้ประกับข้าง (tie-in)

ข. ยึดโดยใช้การร้อยคู่




ก. ยึดโดยใช้ประกับข้าง (tie-in) ข. ยึดโดยใช้การร้อยคู่

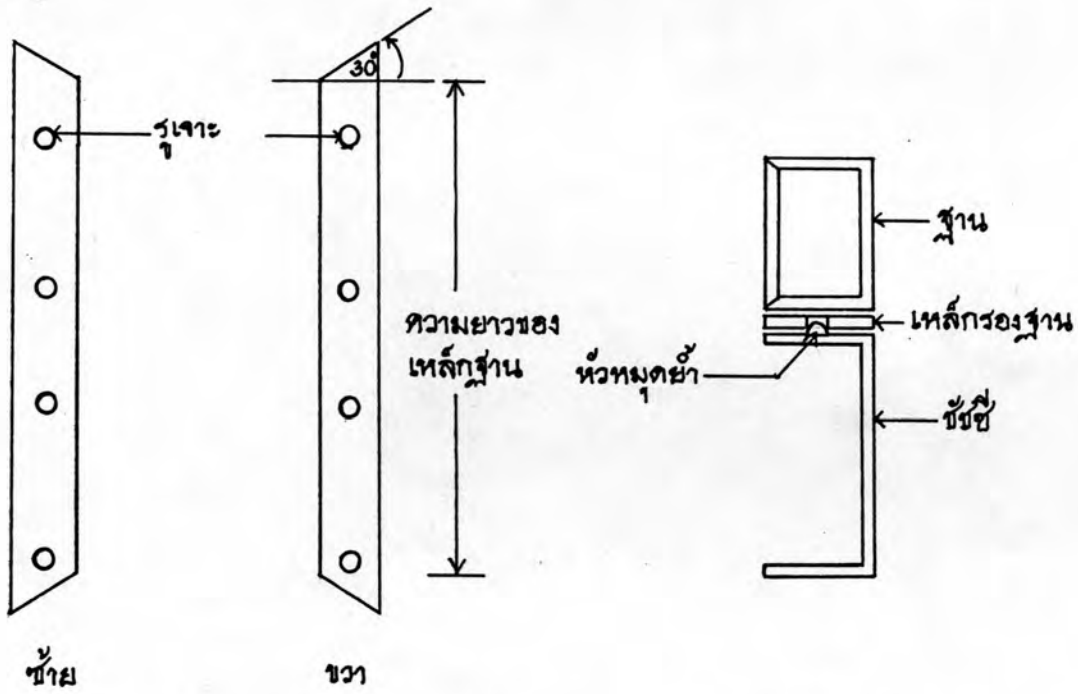
รูป 3.5 แสดงการยึดปั้นจั่นทั้ง 2 รูปแบบ

การถอดอุปกรณ์ประจำรถจะต้องกระทำในกรณีที่ยึดโดยใช้ประกับข้าง (tie-in) เนื่องจากมีความจำเป็นต้องให้ที่ว่างแก่ประกับข้าง แต่ในกรณีที่ยึดโดยใช้การร้อยคู่ การถอดอุปกรณ์ประจำรถนั้นไม่จำเป็นเนื่องจากมีช่องว่างระหว่างชัชชีกับอุปกรณ์ประจำรถอยู่ประมาณ 5 ซม. ซึ่งมากพอที่จะสอด stud ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 7/8 นิ้ว (ประมาณ 2.2 ซ.ม.) ลงไปได้โดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์ออก

เห็นได้ว่าการถอดอุปกรณ์ประจำรถมีความสัมพันธ์กับรูปแบบของการยึดปั้นจั่น และเมื่อเลือกรูปแบบของการยึดได้แล้ว การถอดอุปกรณ์ประจำรถของรถบรรทุกแต่ละรุ่นแบบก็จะมีความแตกต่างกันออกไป

2. ขั้นตอนการทำฐาน ขั้นตอนนี้มีลักษณะงานย่อยดังนี้

2.1 การทำเหล็กรองฐาน เหล็กรองฐานจะมีลักษณะเป็นเหล็กแบน กว้างประมาณ 3 นิ้วหนา 3/8 นิ้ว มีขนาดความยาวกว่าเหล็กฐานของปั้นจั่นเล็กน้อย เป็นเหล็กที่ใช้รองฐานวางปั้นจั่น โดยวางอยู่บนชัชชีรถ ซึ่งลักษณะทั่วไปของชัชชีรถมักจะไม่เรียบ เนื่องจากมีการยึดอุปกรณ์ประจำรถต่าง ๆ ทำให้มีหัวของหมุดย้ำ (rivet) โผล่ขึ้นมาเป็นระยะ ๆ รถบรรทุกแต่ละรุ่นจะปรากฏตำแหน่งของหัวหมุดย้ำ (rivet) แตกต่างกัน เหล็กรองฐานจะทำหน้าที่หนุนเหล็กฐานให้อยู่สูงเหนือหัวหมุดย้ำ (rivet) ดังกล่าว ดังแสดงในรูป

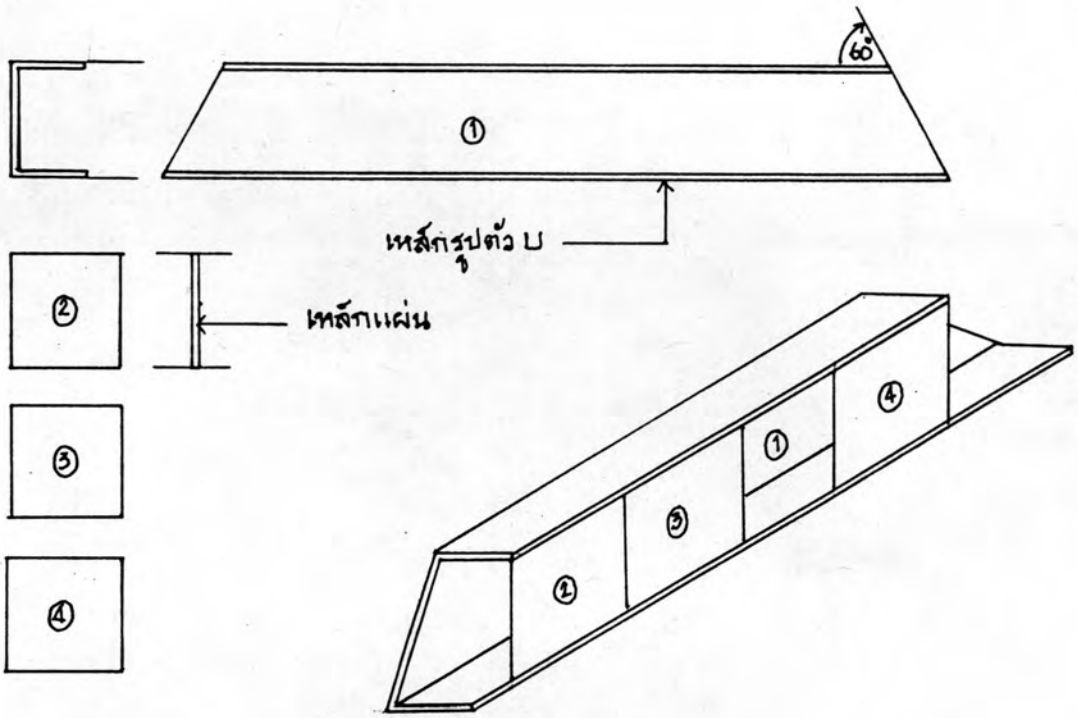



ก. เหล็กรองฐานด้านขวาและซ้าย ข. การติดตั้งเหล็กรองฐาน

รูปที่ 3.6 เหล็กรองฐานและการติดตั้ง

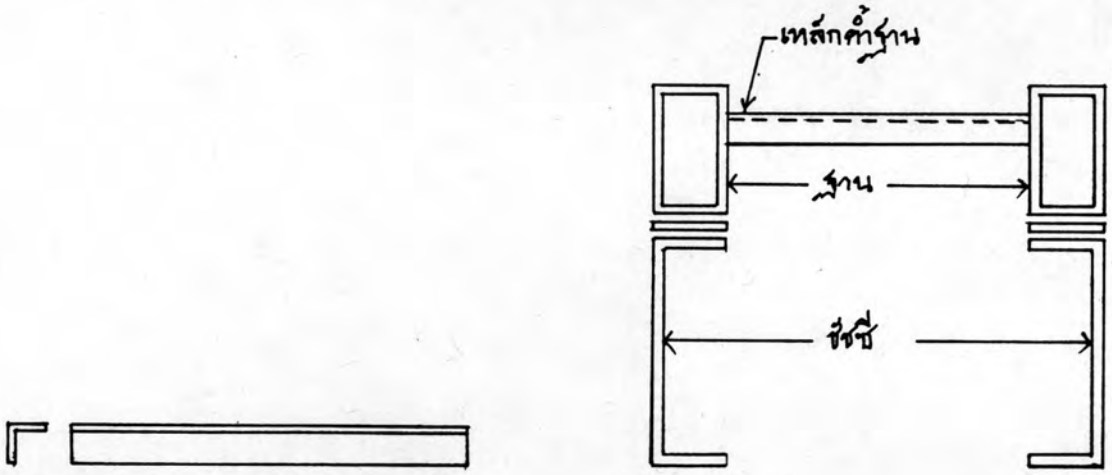
จะเห็นได้ว่าการทำเหล็กรองฐานนั้นมีความสัมพันธ์กับรุ่นแบบของรถบรรทุก

2.2 การทำเหล็กฐาน เหล็กฐานจะประกอบไปด้วยเหล็ก 4 ชิ้นด้วยกัน ชิ้นแรกจะเป็นเหล็กรูปตัวยู (U) ที่เหลืออีก 3 ชิ้น เป็นเหล็กแผ่น นำมาเชื่อมประกอบกันให้เหล็กฐานมีรูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังรูปที่ 3.6 ข้างต้น จะเห็นได้ว่าการทำเหล็กฐานไม่มีความสัมพันธ์กับรุ่นแบบของปั้นจั่นหรือรถบรรทุก




รูปที่ 3.7 เหล็กฐานด้านซ้าย

2.3 การทำเหล็กค้ำฐาน เป็นเหล็กฉากใช้ค้ำระหว่างฐานทั้ง 2 ข้างของปั้นจั่น ไม่ให้เอนเข้าหากัน ติดตั้งบนส่วนหน้าระหว่างฐานทั้ง 2 ข้างของปั้นจั่น

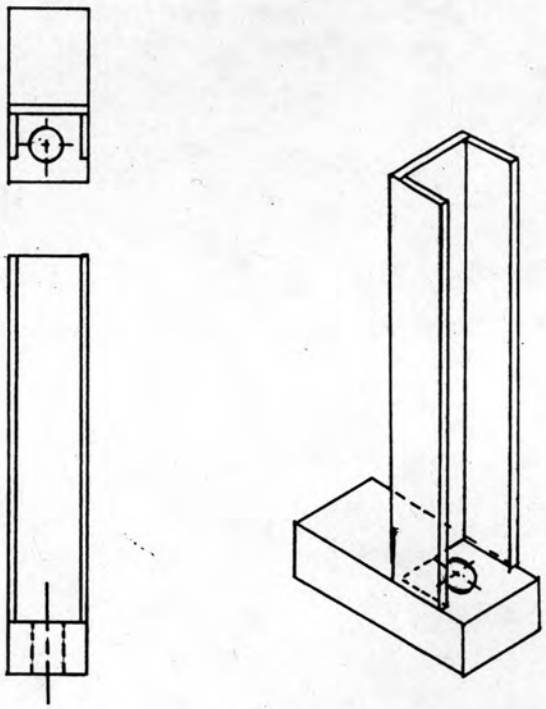



ก. เหล็กค้ำฐาน ข. การติดตั้งเหล็กค้ำฐาน

รูป 3.8 แสดงการติดเหล็กค้ำฐาน

การทำเหล็กค้ำฐานมีความสัมพันธ์กับระยะห่างของซีซีทั้ง 2 ข้างของรถบรรทุกแต่ละรุ่นแบบ

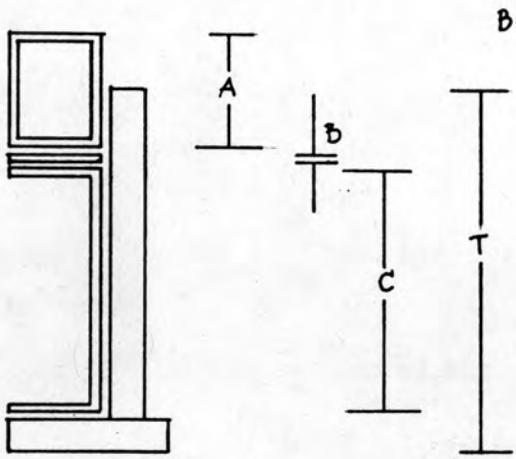
2.4 การทำประกับข้าง (tie-in) ใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับจับยึดปั้นจั่นให้ติดกับชัชชี รถในปัจจุบันในโรงงานตัวอย่างได้มีการจัดทำประกับข้าง (tie-in) ขึ้นมา 2 ขนาดคือ ขนาดความสูง 15 นิ้ว และขนาดความสูง 16 นิ้ว



รูปที่ 3.9 ประกับข้าง (tie-in) 1 อัน

การเลือกใช้ประกับข้างขนาดใด (T) จะขึ้นอยู่กับขนาดความสูงของชัชชี (C) รวมกับความสูงของเหล็กรองฐาน (B) และความสูงของเหล็กฐาน (A)

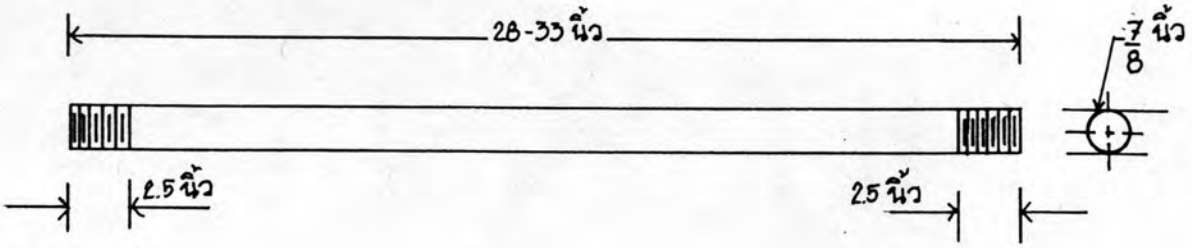
$$B+C < T < A+B+C$$




รูป 3.10 แสดงขนาดความยาวของประกับข้าง (tie-in)

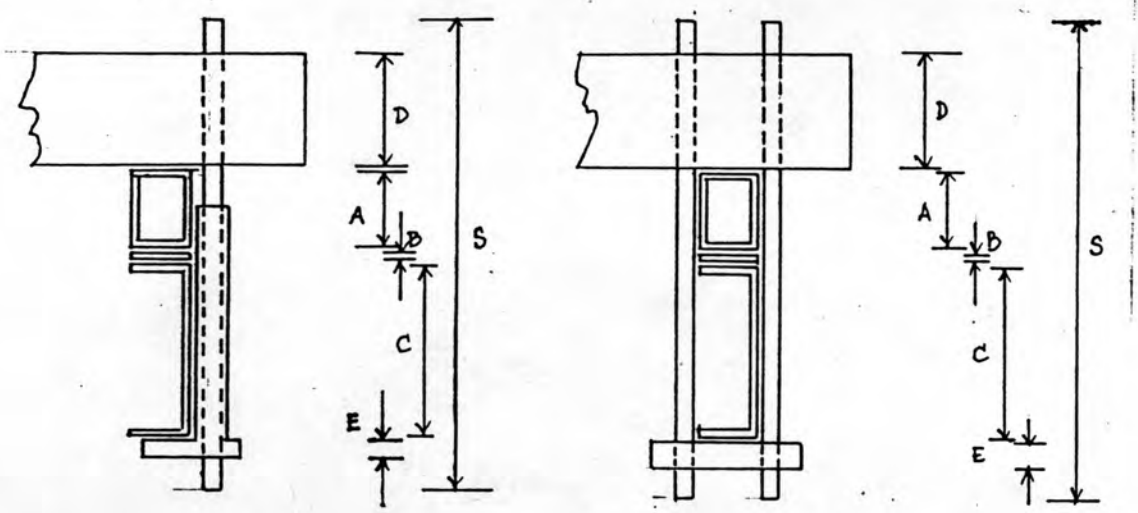
2.5 การทำ stud ใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับจับยึดปั้นจั่นอันหนึ่ง อาจใช้ร่วมกับประกับข้าง (tie-in) หรือในกรณีร้อยคู่ก็ใช้ร่วมกับเหล็กก้อนใหญ่ เป็นเหล็กกลมตัน ขนาดเส้นผ่า

ศูนย์กลาง 7/8 นิ้ว ยาว 28 - 33 นิ้ว ที่ด้านปลายทั้ง 2 ข้าง จะถูกกลึงเป็นเกลียวเอาไว้ยาว ด้านละประมาณ 2.5 นิ้ว




รูปที่ 3.11 stud 1 อัน

การเลือกใช้ stud ขนาดใด (S) จะขึ้นอยู่กับขนาดความสูงของชัชชี (C) รวมกับความสูงของเหล็กรองฐาน (B), ความสูงของเหล็กฐาน (A) และความสูงของฐานล่างของชัชชี (D) ดังรูป




S > A + B + C + D + E

กรณีใช้ประกับข้าง (tie-in)

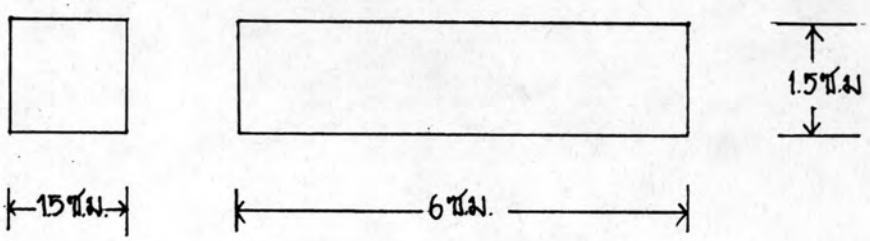
S > A + B + C + D + E

กรณีใช้การร้อยคู่

รูปที่ 3.12 ขนาดของ stud

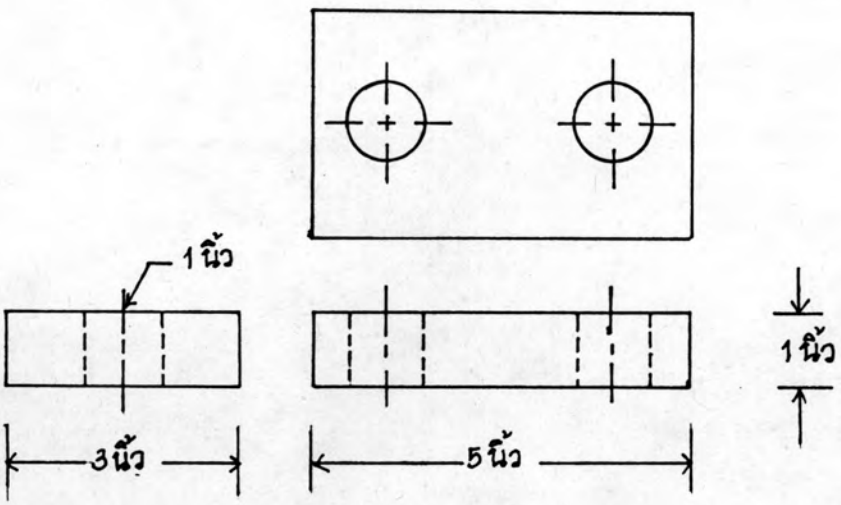
2.6 การทำเหล็กก้อนเล็ก (Stopper) เป็นเหล็กรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาด 1.5 x 1.5 ซ.ม. ยาวประมาณ 6 ซ.ม. ใช้สำหรับกันไม่ให้ปั้นจั่นเลื่อนไถล โดยจะติดไว้ที่ด้านหน้า

และด้านหลังของปั้นจั่นเชื่อมให้ติดกับเหล็กฐานทั้งด้านซ้ายและขวา ในปั้นจั่นบางรุ่นจะติดเอาไว้ที่ช่องว่างภายในตัวปั้นจั่นอีกจุดหนึ่ง ส่วนตำแหน่งที่ติดเหล็กก้อนเล็กสำหรับปั้นจั่นแต่ละรุ่น ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.1



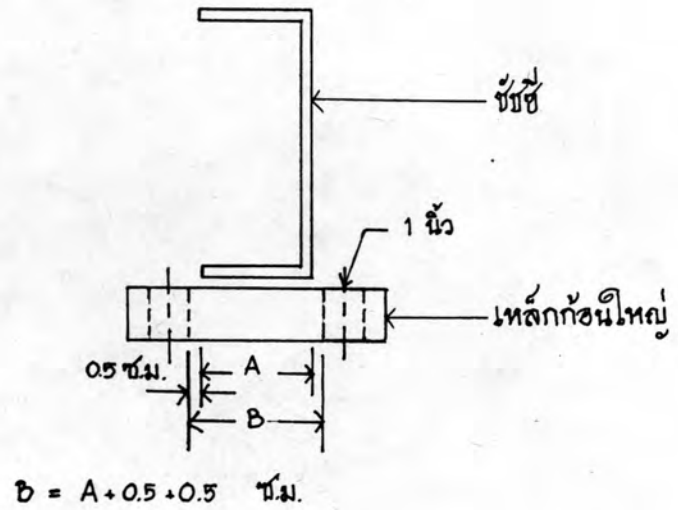

รูปที่ 3.13 เหล็กก้อนเล็ก 1 อัน

2.7 การทำเหล็กก้อนใหญ่ เป็นเหล็กรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 3 นิ้ว หนา 1 นิ้ว




รูปที่ 3.13 เหล็กก้อนใหญ่ 1 อัน

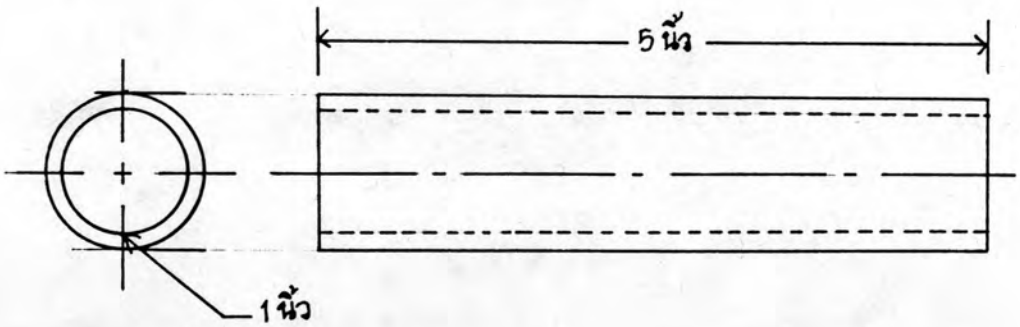
เจาะรู 2 รู ขนาดเส้นผ้าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ซึ่งรูทั้ง 2 รู นี้จะห่างกัน (B) เท่ากับความกว้างของชัชชี (A) แล้วเผื่อออกไปอีกข้างละ Ø.5 ซ.ม. ดังรูป




รูปที่ 3.15 ระยะห่างของรูเจาะ 2 รูบนเหล็กก้อนใหญ่

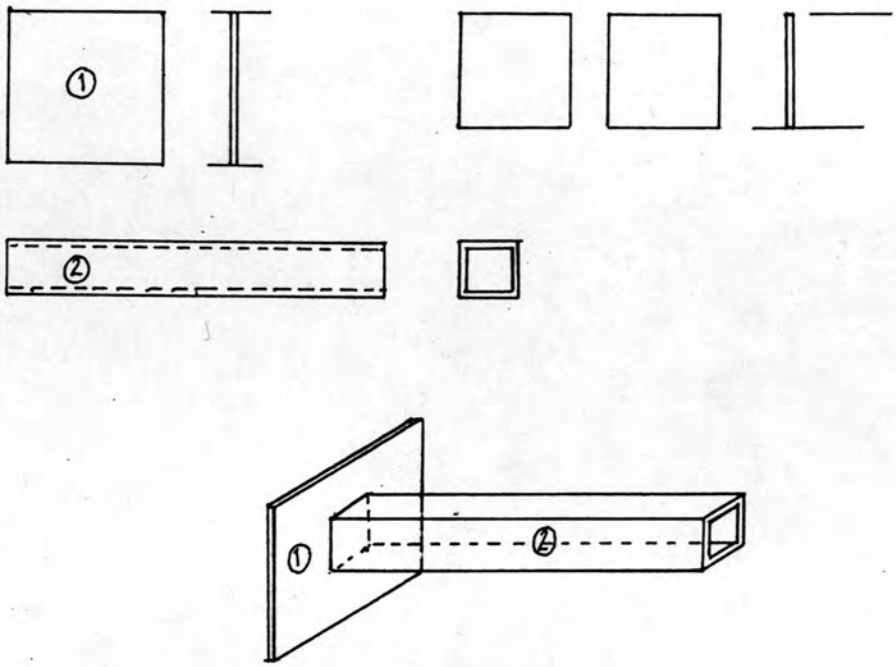
เหล็กก้อนใหญ่เป็นอุปกรณ์จับยึดปั้นจั่นอีกแบบหนึ่งเหมือนประกับช้างที่ต้องใช้ร่วมกับ stud การจับยึดให้แน่นทำได้โดยการขันน็อต stud ให้แน่นหัว-ท้าย รัดปั้นจั่นกับชัชชีเอาไว้ตามขนาดของแรงที่กำหนด

2.8 การทำเหล็กประคอง stud เป็นเหล็กกลมกลวง (เหล็กท่อน้ำ) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1 นิ้ว ยาวประมาณ 5 นิ้ว ใช้ในกรณียึดแบบร้อยคู่ โดยจะใช้ประคอง stud ที่อยู่ด้านนอกชัชชีรถเท่านั้น



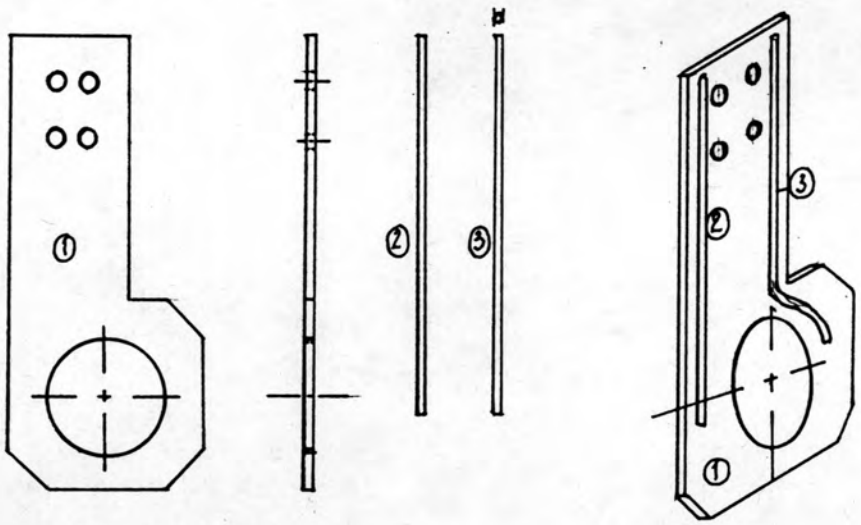

รูปที่ 3.16 เหล็กประคอง stud 1 อัน

2.9 การทำฐานที่แขวนปั๊มและเหล็กแผ่นยึด เนื่องจากปั้นจั่นไฮดรอลิกต้องใช้ปั๊มในการส่งน้ำมันไฮดรอลิกไปยังจุดต่าง ๆ ขณะใช้งาน จึงต้องจัดทำที่แขวนปั๊มขึ้นมา โดยต้องทำฐานของที่แขวนปั๊มขึ้นมาก่อน ส่วนเหล็กแผ่นยึด 2 แผ่นใช้สำหรับยึดที่แขวนปั๊มติดกับฐานที่แขวนปั๊มอีกที่



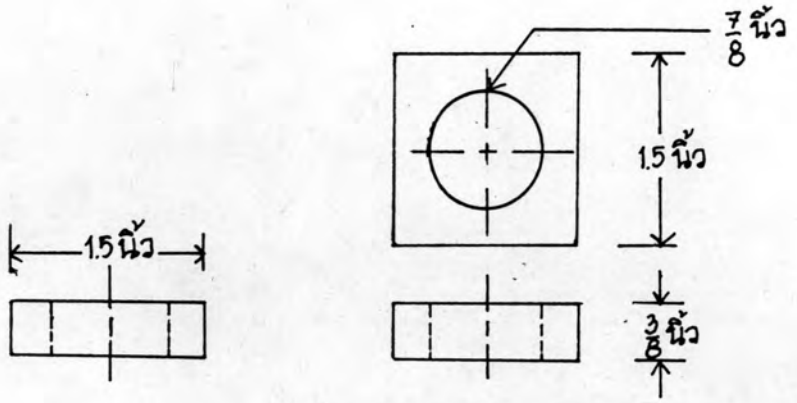

รูปที่ 3.17 ฐานที่แขวนปั๊มและเหล็กแผ่นยึด

2.10 การทำที่แขวนปั๊ม เป็นส่วนที่จะแขวนปั๊มให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการได้



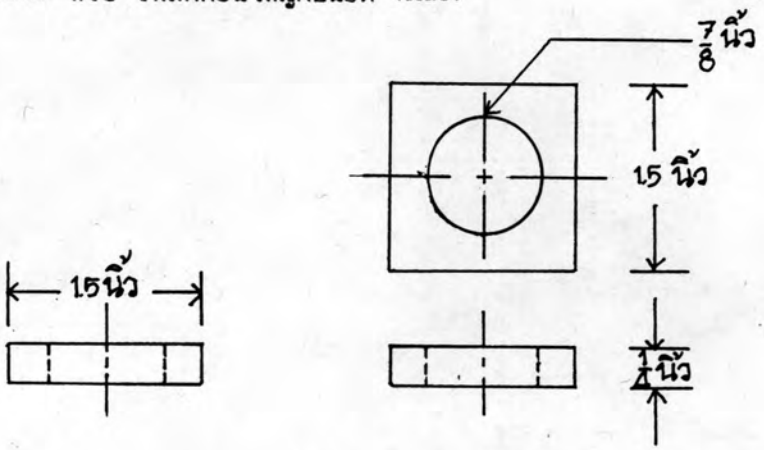

รูปที่ 3.18 ที่แขวนปั๊ม

2.11 การทำเหล็กรองน็อต stud-ตัวบน เป็นเหล็กแผ่นขนาด 1.5 x 1.5 x 3/8 นิ้ว เจาะรูที่ตรงกลาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7/8 นิ้ว ทำหน้าที่เป็นส่วนจับยึดฐานของปั๊นจั่นด้านบน โดยอาศัยแรงกดยึดจากน็อต (nut) อีกที



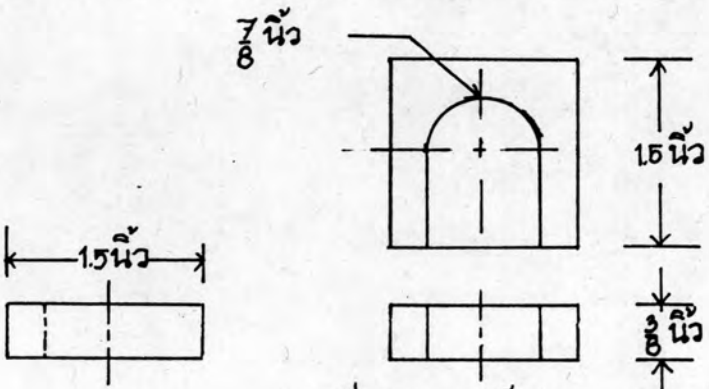

รูปที่ 3.19 เหล็กรองน็อต stud - ตัวบน

2.12 การทำเหล็กรองน็อต Sthd - ตัวล่าง (แหวนเหล็ก) เป็นเหล็กแผ่นขนาด 1.5 x 1.5 x 1/4 นิ้ว เจาะรูที่ตรงกลางเช่นกัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก็เท่ากันคือ 7/8 นิ้ว ทำหน้าที่เป็นแหวนเหล็กใช้ได้ทั้งกรณีใช้ประกับข้างและร้อยคู่ ใช้รองระหว่างประกับข้างกับน็อต (nut) หรือ เหล็กก้อนใหญ่กับน็อต (nut)



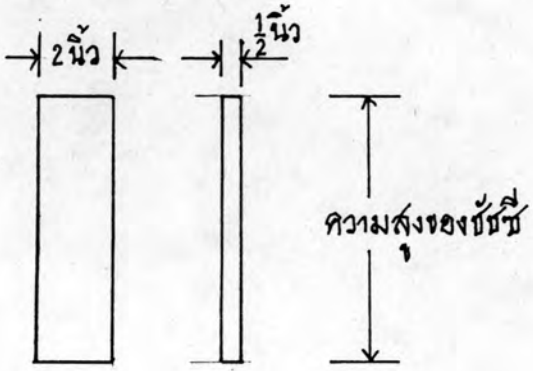

รูปที่ 3.20 เหล็กรองน็อต stud - ตัวล่าง (แหวนเหล็ก)

2.13 การทำเหล็กประกบ Stud เหนือประกับข้าง (tie-in) เป็นเหล็กแผ่นขนาด 1.5x 1.5 x 3/8 นิ้ว เจาะรูที่ตรงกลางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7/8 นิ้ว แล้วต้องให้ทะลุออกที่ด้านใดด้านหนึ่ง ทำหน้าที่จ้างยึดไม่ให้ sthd ที่ส่วนบนของประกับข้าง (tie-in) เคลื่อนที่



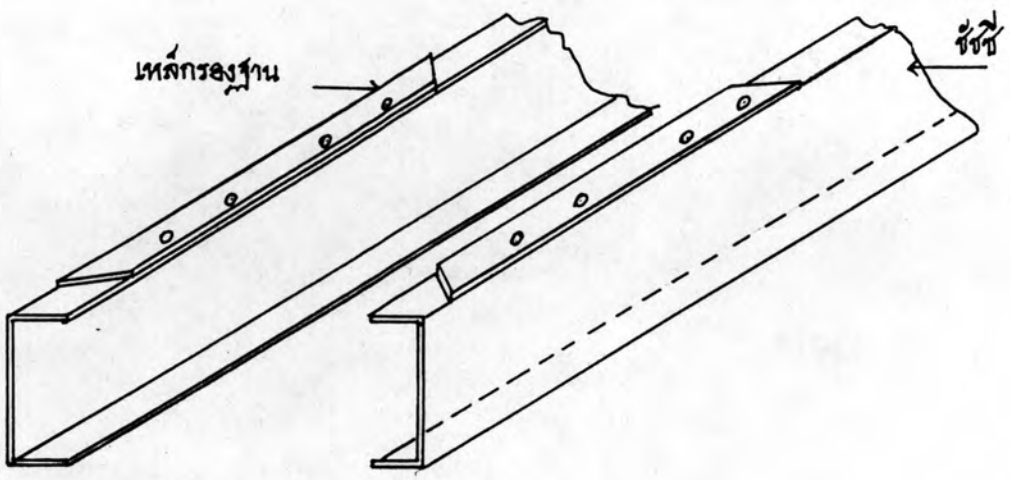

รูปที่ 3.21 เหล็กประกบ stud เหนือประกับข้าง (tie-in)

2.14 การทำเหล็กค้ำชัชชี ใช้ในกรณีร้อยคู่ เป็นเหล็กแบนกว้าง 2 นิ้ว หนา 1/2" มีความยาวเท่ากับความสูงด้านในของชัชชีของรถบรรทุก ใช้เสริมความแข็งแรงให้กับชัชชีด้านในเฉพาะตรงจุดที่มีการยึด stud เท่านั้น



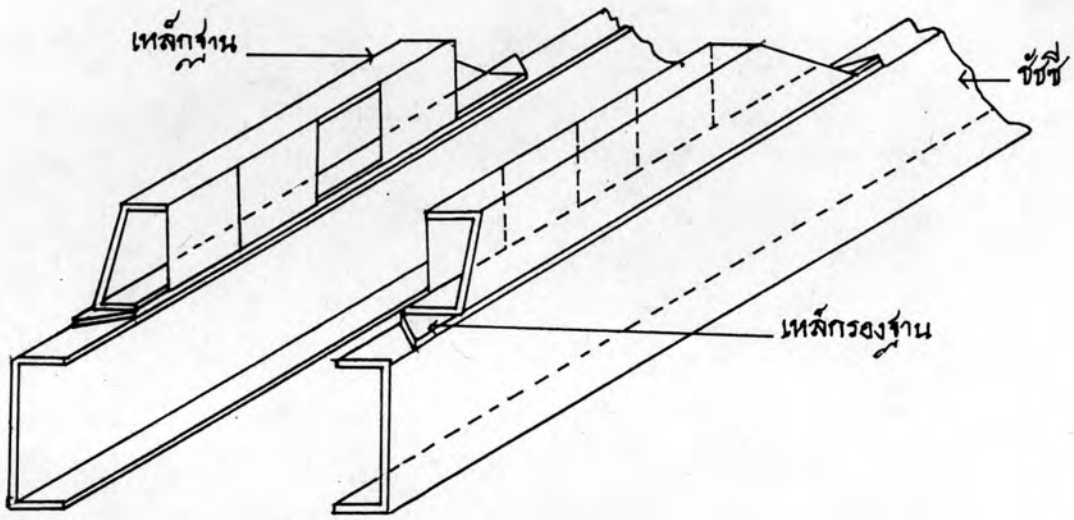

รูปที่ 3.22 เหล็กค้ำชัชชี

2.15 การติดเหล็กรองฐานกับชัชชี เป็นขั้นตอนการทำพื้นสำหรับวางฐานให้เรียบ โดยเหล็กรองฐานจะทำหน้าที่ครอบหัวหมุดย้ำ (rivet) ไม่ให้โผล่ขึ้นมาทำให้มีปุ่มปม มีวิธีการทำอย่างคร่าว ๆ คือ เหล็กรองฐานจะต้องถูกเจาะรูให้มีขนาดโตมากกว่าหัวหมุดย้ำ (rivet) เล็กน้อย มีระยะเท่ากับที่หัวหมุดย้ำ (rivet) แต่ละจุดห่างกันนำมาวางบนชัชชีแล้วเชื่อมเหล็กฐานกับหัวหมุดย้ำให้ยึดติดกันเพื่อกันการเลื่อนไหลของเหล็กรองฐาน




รูปที่ 3.23 การติดเหล็กรองฐานกับชัชชี

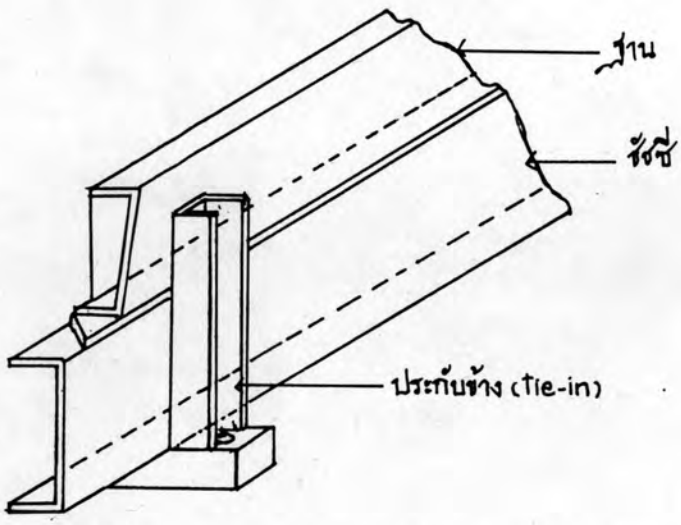
2.16 การติดเหล็กฐานกับเหล็กรองฐาน เป็นขั้นตอนการวางฐานลงบนพื้นที่เรียบ (เหล็กรองฐาน) ที่ได้ทำไว้แล้ว แล้วเชื่อมเหล็กฐานกับเหล็กรองฐานให้ยึดติดกัน




รูปที่ 3.24 การติดเหล็กฐานกับเหล็กรองฐาน

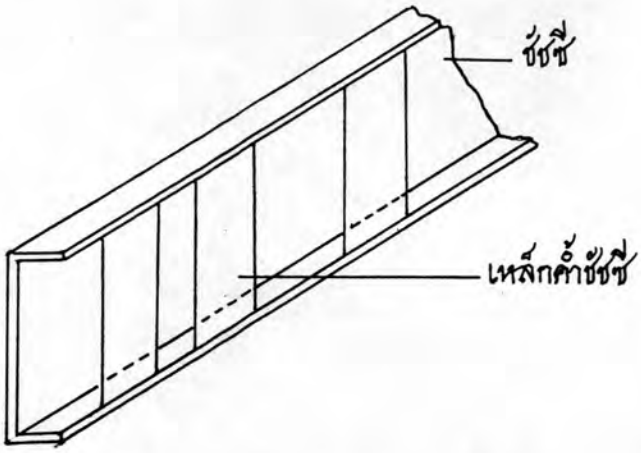
2.17 การติดเหล็กค้ำฐานกับฐาน เป็นขั้นตอนการเสริมความมั่นคงของฐานทั้ง 2 ข้างของปั้นจั่นไม่ให้เอนเข้าหากัน (ดูรูปที่ 3.7 ข. การติดตั้งเหล็กค้ำฐาน)

2.18 การติดประกับข้าง (tie-in) กับฐานใช้ในกรณียึดแบบใช้ประกับข้าง การติดประกับข้าง (fie-in) จะต้องติดในตำแหน่งที่กำหนดให้ลง stud ได้เท่านั้น การติดจะติดแนบกับชัชชีของรถหลังจากที่ได้ทำฐานของปั้นจั่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ยึดด้วยน็อต (nut) 3 จุด ด้วยกัน 2 จุด จะอยู่ที่ด้านข้าง ส่วนอีก 1 จุด จะอยู่ด้านล่าง




รูปที่ 3.25 การติดประกับข้าง (tie-in) กับฐาน

2.19 การติดเหล็กค้ำชัชชีใช้ในกรณียึดแบบร้อยคู่ เป็นขั้นตอนการเสริมความแข็งแรงของชัชชีด้านในในแนวตั้งเฉพาะตรงจุดที่มีการยึด stud เนื่องจากการร้อยคู่จะมีการใช้ stud การยึดปั้นจั่นลงบนชัชชีทั้งด้านนอกและด้านในของชัชชี (ขอให้ดูรูปที่ 3.1 ข แสดงการยึดโดยใช้การร้อยคู่) จะเห็นได้ว่ารูปร่างของชัชชีจะมีความแข็งแรงในการรับแรงที่ด้านนอกได้ขณะที่ด้านในของชัชชีจะไม่มีเพราะเป็นที่ว่าง ฉะนั้นจึงต้องมีการเสริมความแข็งแรงตรงจุดนี้เพิ่มขึ้นมา




รูปที่ 3.26 การติดเหล็กค้ำชัชชี

2.20 การประกอบอุปกรณ์ประจำรถคืน ใช้ในกรณียึดแบบใช้ประกับข้าง เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลาและแรงงานมากอีกขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากบางครั้งจำเป็นต้องมีการย้ายตำแหน่งของอุปกรณ์ประจำรถ เช่น แบตเตอรี่ แผงวงจรไฟฟ้าถังลม หรือแม้กระทั่งถังน้ำมันเชื้อเพลิงไปติดตั้งที่ใหม่ แต่สำหรับรถบางรุ่นก็ไม่ต้องย้ายเลยเพียงแต่ติดกลับคืนเข้าที่เดิมเท่านั้น

3. ขั้นตอนการตั้งและประกอบปั้นจั่น มีลักษณะงานย่อยดังนี้

3.1 การวางปั้นจั่นบนรถบรรทุก เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานมาก มีการทำงานร่วมกันระหว่างคนกับเครื่องจักร (ปั้นจั่นใช้งาน) เพื่อวางปั้นจั่นลงบนรถบรรทุกให้ตรงกับตำแหน่งที่จะยึด

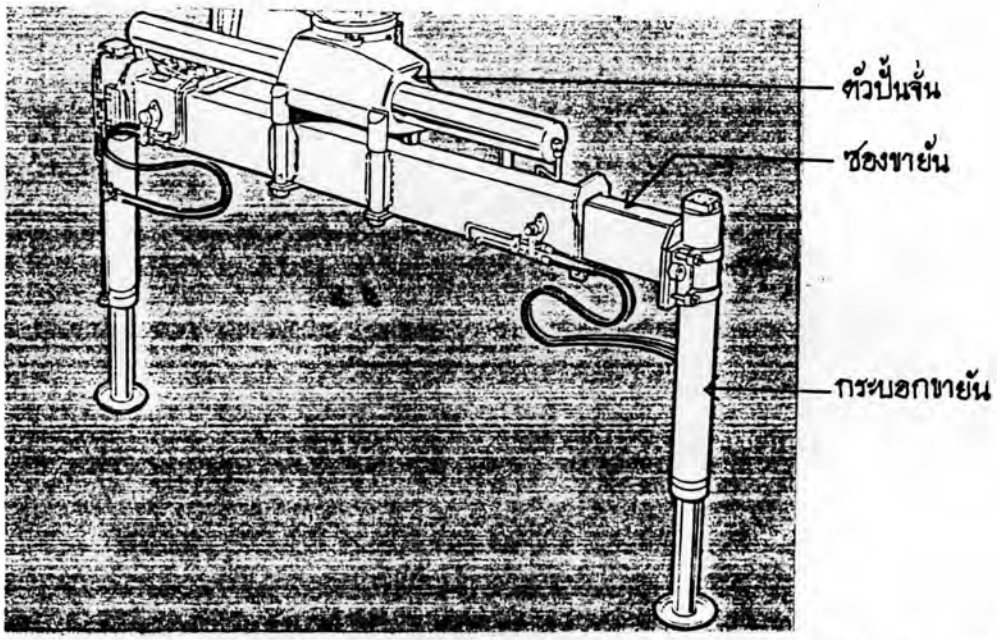
3.2 การร้อย Stud เป็นการสอด stud เข้ากับตำแหน่งที่จะยึดปั้นจั่นเอาไว้พร้อมกับยึดเอาไว้หลอม ๆ ด้วยน็อต stud ใช้ได้กับการยึดแบบใช้ประกับข้าง (tie-in) และแบบร้อยคู่

3.3 การติดเหล็กก้อนเล็ก (Stopper) เหล็กก้อนเล็ก (stopper) จะถูกติดตั้งบนฐานของปั้นจั่น โดยจะถูกเชื่อมให้ติดกับปั้นจั่นด้วย (ขอให้ดูตารางที่ แสดงระยะลง stud และ

ตำแหน่ง stopper ของปั้นจั่นรุ่นต่าง ๆ) เพื่อกันไม่ให้ปั้นจั่นเลื่อนไถลลงจากฐานเมื่อรถบรรทุกเคลื่อนที่หรือหยุด

3.4 การยึดปั้นจั่น เป็นการยึด stud ให้แน่นโดยใช้ประแจปอนด์ขนาด 6 หุน ขันน็อตstud ให้แน่นตามที่กำหนดคือ 350 ฟุต-ปอนด์ ทุกจุด ขั้นตอนนี้เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่ใช้แรงงานมาก (3 คน) โดยที่ 2 คนจะเป็นคนขันประแจ อีก 1 คน จะช่วยยึดไม่ให้ stud หมุนตาม

3.5 การใส่ซองขายัน (Support Outrigger Leg Extension) ซองขายันจะทำหน้าที่เป็นช่องสำหรับให้กระบวนขายัน (Outrigger Leg Extension) เก็บเข้ามาได้ (ในกรณีที่ไม่ต้องการใช้งาน) หรือเลื่อน (ชัก) ออกมาได้ (ในกรณีที่ต้องการใช้งาน)




รูปที่ 3.27 ซองขายัน (Support Outrigger Leg Extension

3.6 การติดกระบอกขายัน (Outrigger Leg Extension) กระบอกขายันจะทำหน้าที่ช่วยสร้างความมั่นคง (stability) ของปั้นจั่นให้ดียิ่งขึ้นในขณะที่ยกน้ำหนัก

3.7 การประกอบกระบอกขายัน เนื่องจากกระบอกขายันเป็นส่วนที่ควบคุมได้ด้วยระบบไฮดรอลิก จึงมีชิ้นส่วนต่าง ๆ ประกอบด้วย ตัวกระบอกขายัน ท่อน้ำมันไฮดรอลิก สาย (อ่อน) น้ำมันไฮดรอลิก ชิ้นส่วนต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องถูกประกอบเข้าด้วยกันอย่างถูกต้อง กระบอกขายันจึงจะทำงานได้ตามต้องการ

3.8 การต่อสาย Suction เป็นขั้นตอนการนำน้ำมันไฮดรอลิกจากถังน้ำมันไฮดรอลิกมายังปั๊มน้ำมันไฮดรอลิก โดยใช้สายอ่อนขนาดใหญ่เชื่อมระหว่างจุดทั้งสอง

3.9 การต่อสาย Pressure เป็นการนำน้ำมันไฮดรอลิกที่ถูกส่งออกจากปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกแล้วไปยังชุดควบคุม เพื่อนำไปใช้งานยังจุดต่าง ๆ ตามต้องการ โดยใช้สายน้ำมันไฮดรอลิกที่ทนแรงดันได้สูงเชื่อมต่อระหว่างปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกกับชุดควบคุม

3.10 การติด P.T.O.(Power Take Off) เนื่องจากการทำงานของปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกจำเป็นต้องมีต้นกำลังมาทำให้ปั๊มทำงาน จึงได้มีการถ่ายกำลังจากชุดเฟืองขับ (Gears) ของรถบรรทุกเอง โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า P.T.O. (Power Take Off)

3.11 การเจาะหน้าแปลนปั๊มไฮดรอลิก ในการส่งกำลังจาก P.T.O.(Power Take Off) มายังปั๊มไฮดรอลิกจะต้องส่งผ่านเพลาขับ (drive shaft) ซึ่งเพลาขับนี้ต้องเชื่อมกับ P.T.O.และปั๊มไฮดรอลิก โดยเชื่อมกับหน้าแปลนของ P.T.O. และหน้าแปลนของปั๊มไฮดรอลิก หน้าแปลนของ P.T.O.มักจะถูกเจาะรูมาให้เรียบร้อยแล้ว (เป็นอุปกรณ์ที่มากับ P.T.O.ที่ต้องสั่งซื้อจากภายนอกโรงงาน) ส่วนหน้าแปลนของปั๊มไฮดรอลิกจะถูกสั่งซื้อมาอีกต่างหากยังไม่มีการเจาะรู จึงต้องเจาะรูเพื่อให้สามารถยึดได้กับเพลารับ

3.12 การติดตั้งที่แขวนปั๊มไฮดรอลิก เป็นการหาจุดที่เหมาะสมสำหรับแขวนปั๊มไฮดรอลิก พร้อมทั้งยึดให้แน่นส่วนใหญ่จะยึดกับชัชชีของรถนั่นเอง

3.13 การติดตั้งคันโยกสาย P.T.O.สายคันโยก P.T.O. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับ P.T.O.เพื่อควบคุมการทำงานของ P.T.O.และปั๊มไฮดรอลิก โดยใช้ร่วมกับขาเขี่ย P.T.O.อีกที่หนึ่ง การติดคันโยกสาย P.T.O.จะติดตั้งภายในเก๋งของรถบรรทุกใกล้ที่นั่งของคนขับ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

3.14 การหาขนาดปั๊มไฮดรอลิก เนื่องจากปั๊นจั่นแต่ละรุ่นแบบมีขนาดและความสามารถที่แตกต่างกัน จึงต้องการน้ำมันไฮดรอลิกไปใช้งานในปริมาณต่อช่วงเวลา (Oil flow) ที่แตกต่างกันไปด้วย นอกจากนั้นแม้แต่ปั๊มไฮดรอลิกรุ่นเดียวกัน ถ้าหากได้รับกำลังจากต้นกำลัง (P.T.O) ที่แตกต่างกัน ก็จะมีผลทำให้ปริมาณของน้ำมันไฮดรอลิกต่อช่วงเวลา (Oil flow) แตกต่างกันออกไปด้วย จึงต้องมีการคำนวณหาขนาดของปั๊มไฮดรอลิกที่เหมาะสมจากองค์ประกอบดังกล่าว

3.15 การติดตั้งปั๊มไฮดรอลิก เป็นการนำปั๊มไฮดรอลิกมาแขวนและยึดติดกับที่แขวนปั๊มให้แน่น

3.16 การต่อเพลารับ (drive shaft) เป็นการเชื่อมต่อระหว่าง P.T.O. กับปั๊มไฮดรอลิก เพื่อส่งถ่ายกำลังจาก P.T.O มายังปั๊มไฮดรอลิก

3.17 การติดขาเขี่ย P.T.O. เป็นการต่อเชื่อมการทำงานระหว่างสายคันโยก P.T.O. กับP.T.O. เพื่อให้ P.T.O. ทำงาน โดยจะทำให้ P.T.O. เลื่อนเข้าไปประชิดกับชุดเฟือง (Gears) ของรถเมื่อต้องการจะใช้งานปั๊นจั่น ขาเขี่ย P.T.O. เป็นอุปกรณ์ที่สั่งซื้อจากภายนอกโรงงานพร้อมกับ P.T.O.

4. ขั้นตอนการเก็บงาน มีลักษณะงานย่อยดังนี้

4.1 การตรวจคุณภาพโดยการวัดแรงดันและยกน้ำหนัก หลังจากที่ได้ติดตั้งปั๊นจั่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการทดสอบโดยการวัดแรงดันตามจุดต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนด รวมทั้งการทดสอบยกน้ำหนักในระยะเวลาหนึ่งด้วย

4.2 การเก็บงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำงาน มีลักษณะงานย่อย ๆ ดังนี้

1. การทำความสะอาดปั๊นจั่น
2. การติดสติ๊กเกอร์ตามจุดต่าง ๆ
3. การทาสีเล็ก ๆ น้อย ๆ ตามจุดต่าง ๆ
4. การอัดจาระบีตามจุดต่าง ๆ ตามที่ได้กำหนด

ขั้นตอนต่าง ๆ ในการติดตั้งปั๊นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุกที่ได้กล่าวมาข้างต้น เป็นขั้นตอนในการติดตั้งปั๊นจั่นไฮดรอลิกแบบมาตรฐานบนรถบรรทุกทุกรุ่น เมื่อนำมาแยกออกตามประเภทของการยึดปั๊นจั่น ซึ่งมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ การยึดโดยใช้ประกับข้าง (tie-in) และยึดโดยใช้การร้อยคู่ จะมีลักษณะงานย่อยที่เหมือนกันและแตกต่างกันไปดังแสดงในตาราง 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงลักษณะงานย่อยแยกตามรูปแบบการยึดปั้นจั่น

| ลักษณะงานย่อย | | |
|---|---|---|
| ที่เหมือนกัน | เมื่อใช้ประกับข้าง (tie-in) | เมื่อใช้การร้อยคู่ |
| 1.1 การวัดระยะลง stud<br>– | 1.2 การถอดอุปกรณ์ประจำรถ | ไม่มี |
| 2.1 การทำเหล็กรองฐาน<br>2.2 การทำเหล็กฐาน<br>2.3 การทำเหล็กค้ำฐาน<br>– | 2.4 การทำประกับข้าง | ไม่มี |
| 2.5 การทำ stud<br>2.6 การทำเหล็กก้อนเล็ก<br>2.7 การทำเหล็กก้อนใหญ่<br>– | (เฉพาะปั้นจั่นรุ่น B และ E)<br>ไม่มี | ใช้ทุกรุ่น<br>2.8 การทำเหล็กประคอง stud |
| 2.9 การทำฐานที่แขวนปั๊มและเหล็กแผ่นยึด<br>2.10 การทำที่แขวนปั๊ม<br>2.11 การทำเหล็กรองน็อต stud-ตัวบน<br>2.12 การทำเหล็กรองน็อต stud-ตัวล่าง<br>–<br>– | 2.13 การทำเหล็กประกบ-stud<br>ไม่มี | ไม่มี<br>2.14 การทำเหล็กค้ำชัชชี |
| 2.15 การติดเหล็กรองฐานกับชัชชี | | |

| ลักษณะงานย่อย | | |
|---|---|---|
| ที่เหมือนกัน | เมื่อใช้ประกับข้าง (tie-in) | เมื่อใช้การร้อยคู่ |
| 2.16 การติดเหล็กฐานกับเหล็กรองฐาน<br>2.17 การติดเหล็กค้ำฐานกับฐาน<br>-<br>- | 2.18 การติดประกับข้างกับฐาน<br>2.20 การประกอบอุปกรณ์ประจำรถคืน | ไม่มี<br>2.19 การติดเหล็กค้ำชัชชี |
| 3.1 การวางปั้นจั่นลงบนรถบรรทุก<br>3.2 การร้อย stud<br>3.3 การติดเหล็กก้อนเล็ก<br>3.4 การยึดปั้นจั่น<br>3.5 การใส่ซองขายัน<br>3.6 การติดกระบอกขายัน<br>3.7 การประกอบกระบอกขายัน<br>3.8 การต่อสาย Sucktion<br>3.9 การต่อสาย Pressure<br>3.10 การติด P.T.O.<br>3.11 การเจาะหน้าแปลนปั๊มไฮดรอลิก<br>3.12 การติดตั้งที่แขวนปั๊มไฮดรอลิก | | |

| ลักษณะงานย่อย | | |
|---|---|---|
| ที่เหมือนกัน | เมื่อใช้ประกับข้าง (tie-in) | เมื่อใช้การร้อยคู่ |
| 3.13 การติดตั้งคันโยกสาย P.T.O<br>3.14 การหาขนาดปั๊มไฮดรอลิก<br>3.15 การติดตั้งปั๊มไฮดรอลิก<br>3.16 การต่อเพลาขับ<br>3.17 การติดขาเขี่ย P.T.O. | | |
| 4.1 การตรวจสอบคุณภาพ<br>4.2 การเก็บงาน | | |

เนื่องจากการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุก ได้มีการจัดทำอุปกรณ์หรือสั่งซื้ออุปกรณ์เข้ามาใช้ในการติดตั้งมีจำนวนไม่เท่ากัน ตามรุ่นแบบของปั้นจั่นไฮดรอลิกที่จะติดตั้งและรูปแบบของการยึดปั้นจั่นตารางที่ 3.3 จะแสดงจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง โดยจำแนกตามรุ่นแบบของปั้นจั่นและรูปแบบของการยึดปั้นจั่น

ตาราง 3.3 แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้จำแนกตามรุ่นแบบของปั้นจั่นและรูปแบบของการยึดประกับข้าง/ร้อยคู่ (ชิ้น)

| อุปกรณ์ที่ต้องใช้ | รุ่นแบบของปั้นจั่นไฮดรอลิก | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 1. เหล็กรองฐาน | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2. เหล็กฐาน | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. เหล็กค้ำฐาน | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4. ประกับข้าง | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| | - | - | - | - | - | - |
| 5. stud | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| | 6 | 8 | 8 | 8 | 12 | 12 |
| 6. เหล็กก้อนเล็ก | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 |
| | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 |
| 7. เหล็กก้อนใหญ่ | - | 1 | - | - | 1 | - |
| | 3 | 6 | 4 | 4 | 10 | 6 |

| อุปกรณ์ที่ต้องใช้ | รุ่นแบบของปั๊นจั่นไฮดรอลิก | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 8. เหล็กประคอง stud | - | - | - | - | - | - |
| | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 9. ฐานที่แขวนป๊ม | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10. เหล็กแผ่นยึด | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 11. ที่แขวนป๊ม | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12. เหล็กรองน็อต stud ตัวบน | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 6 |
| | 6 | 4 | 8 | 4 | 4 | 12 |
| 13. เหล็กรองน็อต stud ตัวล่าง | 3 | 6 | 4 | 4 | 10 | 6 |
| | 6 | 12 | 8 | 8 | 20 | 12 |
| 14. เหล็กประกบ stud | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| | - | - | - | - | - | - |
| 15. เหล็กค้ำชัชชี | - | - | - | - | - | - |
| | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 |

| อุปกรณ์ที่ต้องใช้ | รุ่นแบบของปั้นจั่นไฮดรอลิก | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| รวม | 27 | 33 | 33 | 31 | 44 | 45 |
| | 39 | 50 | 49 | 47 | 71 | 65 |

ได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาและการเคลื่อนที่ในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอกลิกทั้ง 6 รุ่นแบบ A, B, C, D, E และ F) บนรถบรรทุก 3 รุ่นแบบ (1, 2 และ 3) โดยใช้แผนภูมิ Flow Process (Flow Process Chart) ศึกษาการทำกิจกรรมของแรงงานในการทำงานย่อยแต่ละอย่าง ซึ่งอาจจะมีทั้งการปฏิบัติงาน (operation), การขนถ่าย (transport), การล่าช้า (delay), การตรวจสอบ (inspection) หรือ การเก็บรักษา (storage) รวมกันอยู่ในแต่ละงานย่อย (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข.) แยกศึกษาเป็น 2 กระบวนการตามรูปแบบของการยึดปั้นจั่น คือ การยึดแบบใช้ประกับข้าง (tie-in) และการยึดแบบใช้การร้อยคู่ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.4 และตารางที่ 3.5

วิธีการเก็บข้อมูล งานย่อยใดที่มีวิธีการทำงานเหมือนกันกับงานย่อยของการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกรุ่นอื่น ๆ บนรถบรรทุกรุ่นอื่น ๆ ผู้ศึกษาวิจัยจะเก็บข้อมูลเอาไว้หลาย ๆ ค่า แล้วนำมาบันทึกลงในตารางเพียง 1 ค่า โดยจะนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการเก็บข้อมูลชุดดังกล่าว เช่น ในตารางที่ 3.4 งานย่อยที่ 2.9 ข้อมูลที่แสดงคือ 24.3 นาที หมายความว่า งานย่อยที่ 2.9 การทำฐานที่แขวนปั๊มและเหล็กแผ่นยึดในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกทุกรุ่น (A-F) บนรถบรรทุกทุกรุ่น (1-3) ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 24.3 นาที. เนื่องจากงานย่อยดังกล่าวเป็นงานย่อยที่ต้องทำด้วยวิธีการเดียวกันทุกครั้ง โดยไม่มีความแตกต่างของรุ่นแบบของปั้นจั่นไฮดรอลิกหรือรุ่นแบบของรถบรรทุกเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นต้นมาแสดง (ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ.) ส่วนในตารางที่ 3.5 ผู้ศึกษาวิจัยได้กำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่ของแรงงานจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งเป็นแบบเส้นตรง เศษของตัวเลขจำนวนเต็มจะถูกปัดให้เป็นจำนวนเต็ม ดังนั้นตัวเลขที่บันทึกบนตารางจึงเป็นเพียง 1 ค่า ไม่ใช่ค่าเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง เหมือนในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เวลาที่ใช้ในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุก (นาที)
แยกศึกษากรณีใช้ประกับข้าง (บน) และร้อยคู่ (ล่าง)

| งานย่อย | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | | F | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1.1 | 4.6 | | | 5.6 | | | | | | | | | 6.2 | | | | | |
| 1.2 | 20.2 | 40.2 | | 20.2 | 40.2 | | 20.2 | 40.2 | | 20.2 | 40.2 | | 20.2 | 40.2 | | 20.2 | 40.2 | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.1 | 37 | 36 | | 37 | 36 | | 37 | 36 | | 37 | 36 | | 37 | 36 | | 37 | 36 | |
| 2.2 | 47.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | 3.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | 89.7 | | | 113.9 | | | | | | | | | 162.3 | | | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.5 | 45.1 | | | 59.3 | | | | | | | | | 87.7 | | | | | |
| | 87.7 | | | 116.1 | | | | | | | | | 172.9 | | | | | |
| 2.6 | 13.4 | | | 8.8 | | | 11.1 | | | | | | | | | 15.7 | | |
| | | | | 8.8 | | | | | | 11.1 | | | | | | | | |
| 2.7 | - | - | - | 14.2 | | | - | - | - | - | - | - | 14.2 | | | - | - | - |
| | 35.6 | | | 68.2 | | | 46.6 | | | | | | 111.4 | | | 68.2 | | |
| 2.8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 8.8 | | | 11.1 | | | | | | | | | 15.7 | | | | | |
| 2.9 | 24.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.10 | 38.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.11 | 9.4 | | | 7.6 | | | 11.2 | | | 7.6 | | | | | | 14.8 | | |
| | 14.8 | | | 9.4 | | | 10.4 | | | 11.2 | | | 9.4 | | | 25.6 | | |
| 2.12 | 8.9 | | | 13.7 | | | 10.5 | | | | | | 20.1 | | | 13.7 | | |
| | 13.7 | | | 36.1 | | | 16.9 | | | | | | 36.1 | | | 23.3 | | |
| 2.13 | 11.2 | | | 13.2 | | | | | | | | | 17.2 | | | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 6.1 | | | 7.4 | | | | | | | | | 10.0 | | | | | |
| 2.15 | 27.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.16 | 49.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

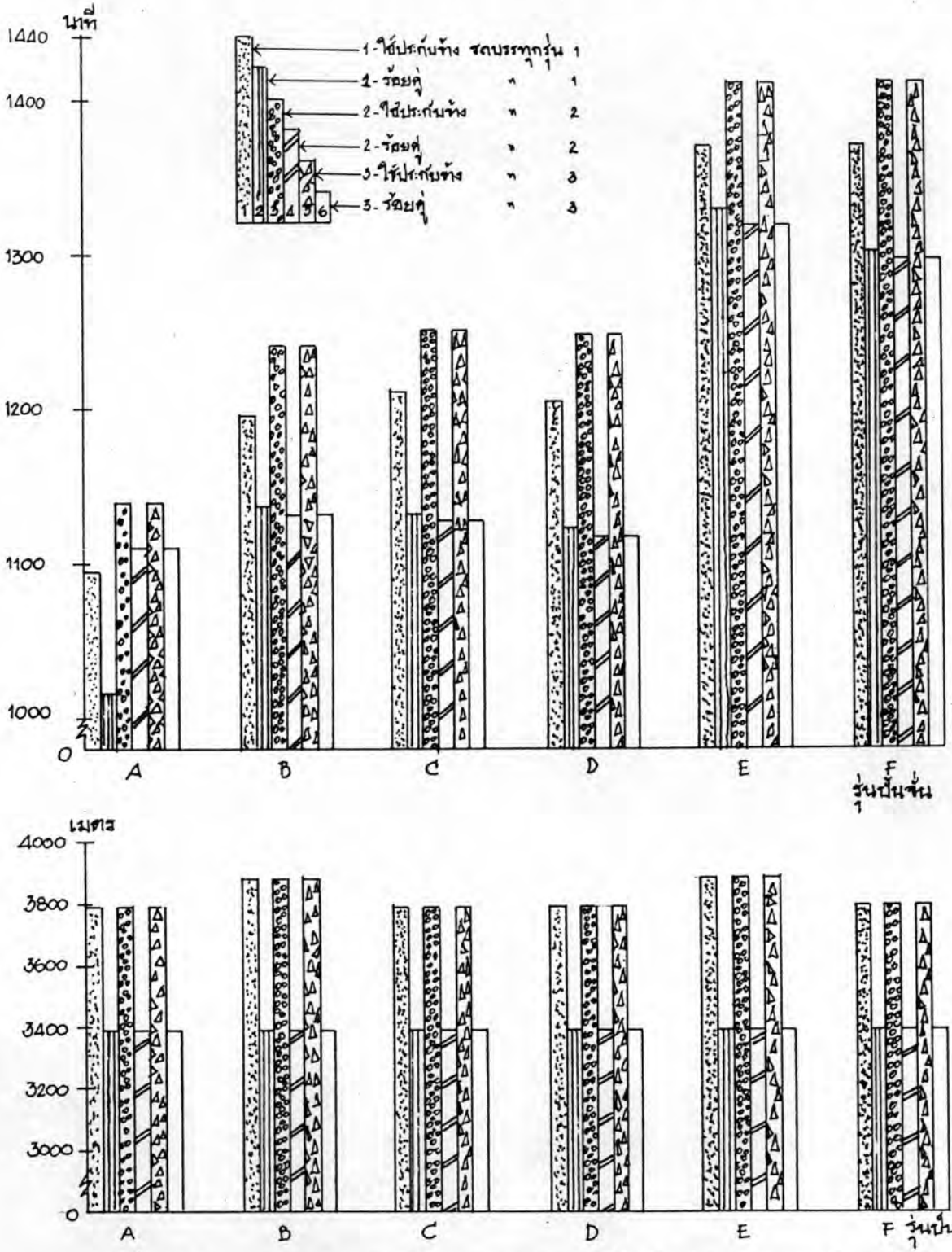
| งานแบบ | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | | F | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 2.17 | 8.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.18 | 69.2 | | | 88.8 | | | | | | | | | 128.0 | | | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.19 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 6.9 | | | 11.0 | | | | | | | | | 15.2 | | | | | |
| 2.20 | 44.2 | 74.2 | | 44.2 | 74.2 | | 44.2 | 74.2 | | 44.2 | 74.2 | | 44.2 | 74.2 | | 44.2 | 74.2 | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3.1 | 62.7 | | | | | | 77.7 | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | 21.0 | | | 22.5 | | | 26.5 | | | | | | 29.5 | | | 37.5 | | |
| | 37.9 | | | 44.3 | | | 49.1 | | | | | | 61.9 | | | 71.5 | | |
| 3.3 | 2.0 | | | | | | 2.6 | | | | | | | | | 3.8 | | |
| 3.4 | 32.5 | | | 41.5 | | | | | | | | | 59.5 | | | | | |
| | 59.5 | | | 77.5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | 10.7 | | | 12.4 | | | 10.7 | | | | | | | | | | | |
| 3.6 | 9.4 | | | 18.6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.7 | 12.5 | | | 21.9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.8 | 6.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.9 | 9.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.10 | 50.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.11 | 20.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.12 | 48.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.13 | 42.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.14 | 17.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.15 | 9.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.16 | 27.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.17 | 25.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | 59.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | 67.6 | | | | | | 73.6 | | | | | | | | | | | |
| รวม | 1058.5 | 1139.9 | | 1194.6 | 1239.9 | | 1807.0 | 1251.5 | | 1803.4 | 1248.9 | | 1368.7 | 1413.3 | | 1369.2 | 1413.7 | |
| | 1017.3 | 1011.7 | | 1136.6 | 1130.9 | | 1131.0 | 1126.3 | | 1122.8 | 1117.3 | | 1324.2 | 1316.9 | | 1300.0 | 1294.5 | |

ตารางที่ 3.5 ระยะทางการเคลื่อนที่ในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุกในแต่ละงานย่อย (เมตร) แยกศึกษากรณีใช้ประกับข้าง (บน) และร้อยคู่ (ล่าง)

| งานย่อย | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | | F | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1.1 | 43 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.1 | 88 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | 285 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.5 | 122 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.6 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.7 | - | - | - | 86 | | | - | - | - | - | - | - | 86 | | | - | - | - |
| | 86 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.9 | 132 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.10 | 282 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.11 | 121 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.12 | 123 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.13 | 155 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.15 | 136 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.16 | 142 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.17 | 128 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.18 | 298 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.19 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 128 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ลำดับที่ | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | | F | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 2.20 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3.1 | 149 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | 106 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | 62 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.8 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.9 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.10 | 170 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.11 | 144 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.12 | 210 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.13 | 181 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.14 | 101 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.15 | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.16 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.17 | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | 249 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| รวม | 3797 | | | 3883 | | | 3797 | | | | | | 3883 | | | 3797 | | |
| | 3391 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

นำข้อมูลเวลา (นาที-min.) และการเคลื่อนที่ (เมตร-m.) ที่ได้มาแสดงเป็นรูปกราฟจะได้ดังนี้




รูปที่ 3.28 เวลา (นาที-min.) และการเคลื่อนที่ (เมตร-m.) ในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิก 6 รุ่น กับรถบรรทุก 3 รุ่น โดยใช้รูปแบบการจับยึดแบบใช้ประกับข้างและร้อยคู่

ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการติดตั้งปั๊นจั่นทั้ง 6 รุ่น ในปี พ.ศ. 2533 (ช.ม.-แรงงาน)

ตารางที่ 3.6 เวลาที่ใช้ในการติดตั้งปั๊นจั่นไฮดรอลิก พ.ศ. 2533 (ช.ม.-แรงงาน)

| ลำดับที่ | ปั๊นจั่นรุ่น | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 1 | 45.5 (4) | 48 (4) | 35 (4) | 52.5 (5) | 77.5 (4) | 32.5 (3) |
| 2 | 42.8(14) | 54.5 (4) | 46.5 (5) | 134 (6) | 110.5 (5) | 164.5 (7) |
| 3 | | 40.5 (4) | 32.5 (4) | 38 (4) | 103.5 (5) | 241 (8) |
| 4 | | 65 (4) | 39.5 (4) | 40 (4) | 115 (4) | 46.5 (5) |
| 5 | | 78.5 (5) | 61.5 (5) | 91 (5) | | 55.5 (4) |
| 6 | | 75 (2) | 87 (5) | 62 (5) | | 50 (5) |
| 7 | | 53 (2) | 43 (3) | 37 (5) | | 58 (5) |
| 8 | | 75 (4) | | 71.5 (5) | | 71 (5) |
| 9 | | | | 65.5 (5) | | 37 (5) |
| 10 | | | | 29.5 (5) | | 73 (5) |
| 11 | | | | 57.3 (3) | | 48.5 (6) |

| จำนวน | ปั้นจั่นรุ่น | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 12 | | | | 81 (3 | | 59 (4) |
| 13 | | | | 61 (3) | | 54 (4) |
| 14 | | | | 78 (3) | | 51 (4) |
| 15 | | | | 48 (2) | | 46.3 (3) |

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บหมายถึง จำนวนพนักงานที่ร่วมกันทำงาน

จากผลรวมของเวลาที่แสดงในตอนท้ายของตารางที่ 3.4 ซึ่งเป็นผลรวมของเวลางานเบื้องต้น (work content) จะเห็นว่ามีค่าน้อยกว่าเวลาที่ใช้จริงในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกรุ่นใด ๆ บนรถบรรทุกรุ่นใด ๆ อยู่แล้ว เนื่องจากเวลาของส่วนของงานเบื้องต้นเป็นเวลาที่น้อยที่สุดตามทฤษฎีที่จะใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วย (วิจิตร ตันฑสุทธิ์ และคณะ,p.9)

ความแตกต่างจากข้อมูลในอดีตที่เป็นการบันทึกเวลาในการทำงานของพนักงานต่อการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกรุ่นต่าง ๆ (ตัวเลขในวงเล็บเป็นตัวเลขแสดงจำนวนพนักงานที่ร่วมกันทำงานหนึ่ง ๆ) อยู่ค่าหนึ่ง ถึงแม้ว่าจำนวนเวลาที่แตกต่างดังกล่าวนั้น อาจจะตีความรวมได้ว่าการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกกระทำบนรถบรรทุกที่มีความซับซ้อนมากไปกว่ารุ่นแบบของรถบรรทุกที่ผู้ศึกษาวิจัยได้ศึกษาอยู่ก็ตาม แต่จากการสังเกตุการทำงานของพนักงานโดยตรงเป็นเวลาประมาณ 1 ปี ผู้ศึกษาวิจัยได้พบความไม่สะดวกและความล่าช้าในการทำงานของพวกเขาอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งผู้ศึกษาวิจัยมีความมั่นใจว่าเวลาที่แตกต่างกันของข้อมูลทั้งสองชุดนั้น ส่วนหนึ่งมีเวลาที่เกิดจากความไม่สะดวกและความล่าช้านี้รวมอยู่ด้วย

## 3.5 ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการปฏิบัติงานในปัจจุบัน

จากที่ได้เข้าไปศึกษาการปฏิบัติงานของพนักงานในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุก พบว่ามีปัญหาอยู่หลายประการ ดังนี้

1. แผนกบริการหรือแผนกโรงงานไม่ได้ให้ความสำคัญต่อการเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ล่วงหน้าเท่าที่ควรเมื่อได้รับข้อมูลจากแผนกขาย ในกรณีนี้หมายความรวมถึง การที่แผนกบริการได้รับข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์จากแผนกขายแล้วไม่มีการติดตามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ด้วย การสั่งซื้อหรือสั่งทำอุปกรณ์ต่าง ๆ จากภายนอกจึงเกิดขึ้นหลังจากที่รถของลูกค้าเข้ามาภายในโรงงานแล้วอยู่บ่อย ๆ ทำให้เวลาในการติดตั้งเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการรออุปกรณ์นั้น ๆ

2. พนักงานมีการเบิกวัสดุหรืออุปกรณ์บ่อย หรือเบิกทีละอย่าง ภายในหนึ่งวันทำงาน เนื่องจากไม่ต้องการเก็บรักษาวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นข้ามวัน โดยให้เหตุผลว่าอาจสูญหายได้ จึงไม่อยากมีภาระรับผิดชอบ ทั้งนี้เนื่องมาจากมักจะเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดหมายขึ้นบ่อย ๆ เช่น มีการรอวัสดุหรืออุปกรณ์จากภายนอก มีงานเร่งด่วนเข้ามาแทรก เป็นต้น

3. จำนวนพนักงานที่ร่วมกันทำงานใน 1 กลุ่มไม่แน่นอนส่งผลให้การจัดการภายในกลุ่มทำได้ยาก เช่น การแบ่งงานแต่ละส่วนให้พนักงานแต่ละคนรับผิดชอบ เป็นต้น ลักษณะงานของการทำงานร่วมกันของพนักงานที่สังเกตุพบเป็นไปในรูปแบบใครว่างก็มาช่วยกันทำ เมื่อเป็นเช่นนี้ในการบันทึกเวลาการทำงานของพนักงานจึงมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง เพราะในแต่ละงานจะมีแรงงานส่วนเกิน (ที่ไม่ได้มีการบันทึกเวลา) จากพนักงานบางคนที่เข้ามาร่วมด้วยความเอื้อเฟื้อรวมอยู่ด้วยเสมอ

4. พนักงานมีการเรียนรู้วิธีการหรือขั้นตอนการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกค่อนข้างช้า เนื่องจากยังไม่มีการฝึกอบรมพนักงานใหม่ พนักงานจึงต้องเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการกระทำซ้ำไปซ้ำมา หรือสังเกตุจากพนักงานคนเก่า หัวหน้างานเป็นแต่เพียงผู้ร่วมงานคนหนึ่งเท่านั้น การสอนงานจึงไม่เกิดขึ้น

5. มีการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ผิดลักษณะการใช้งานอยู่บ่อยครั้ง เช่น การใช้ไขควงปากแบนแทนค้อนเคาะสแล็ค เป็นต้นรวมทั้งการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น แว่นตานิรภัยในขณะเจียรชิ้นงาน เป็นต้น ทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้น

6. การขาดมาตรฐานในการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิก เช่น การเลือกที่จะติดประกับข้าง (tie-in) หรือ การร้อยคู่ ต้องรอการตัดสินใจใหม่ทุกครั้งแม้ว่าจะมีการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุกแบบเดียวกันไปแล้วก็ตาม ทำให้การเตรียมวัสดุให้ถูกต้องทันเวลากระทำได้

ยาก จึงเกิดความล่าช้าขึ้นในการติดตั้ง

7. การวางผังบริเวณงานไม่เหมาะสม ทำให้พนักงานต้องเดินกลับไปกลับมา โดยเฉพาะในขั้นตอนการเจาะชิ้นงานบนสว่านแท่น หรือการนำชิ้นงานไปตกแต่งโดยใช้ปากกาตั้งแท่นจับเป็นต้น ทำให้เกิดความเมื่อยล้าเพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็น

8. การเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานไม่เหมาะสม จึงทำให้การทำงานไม่สะดวกและเกิดความล่าช้าขึ้น ดังในกรณียึดปั้นจั่นโดยใช้ประกับข้าง (tie-in) มีการติดตั้งฐานปั้นจั่นให้แล้วเสร็จก่อที่จะติดประกับข้าง ทำให้การติดตั้งฐานปั้นจั่นต้องมีการตรวจสอบให้ได้ฉากกับชัชชีถึง 2 ครั้ง ต่อการติดฐานบนชัชชี 1 ข้าง และต้องใช้แรงงานร่วมกันถึง 2 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข. หัวข้อย่อยที่ 2.6 การติดเหล็กฐานกับเหล็กรองฐาน)

9. สถานที่เก็บปั้นจั่นไฮดรอลิกชั่วคราวกลายเป็นที่เก็บแบบถาวร จากการสังเกตุปัญหานี้พบว่า สถานที่จัดเก็บปั้นจั่นไฮดรอลิกของโรงงานตัวอย่างมีอยู่ 1 แห่ง ในกรณีที่มีการนำเข้าปั้นจั่นไฮดรอลิกมาเป็นจำนวนมากแล้วทำให้สถานที่เก็บเดิมไม่สามารถเก็บได้ทั้งหมด จะมีการนำปั้นจั่นไฮดรอลิกที่เหลือไปเก็บไว้ภายในอาคาร หรือตามจุดต่าง ๆ ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน และเมื่อมีการนำปั้นจั่นไฮดรอลิกจากสถานที่เก็บจริงไปใช้บางส่วนแล้วจนมีที่ว่างเพียงพอที่จะจัดเก็บปั้นจั่นไฮดรอลิกที่กระจัดกระจายอยู่ด้านนอกเข้ามาเก็บได้ ก็มิได้มีการดำเนินการแต่อย่างใด ทางโรงงานจะเก็บปั้นจั่นไฮดรอลิกเอาไว้ตรงจุดต่าง ๆ จนกว่าจะมีการนำเอาไปใช้ติดตั้งจนหมด