

**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**  
**KHOA QUẢN LÝ DỰ ÁN**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP**  
**CHUYÊN NGÀNH: QUẢN TRỊ SẢN XUẤT**

**ĐỀ TÀI:**  
**KHẢO SÁT VÀ CẢI TIẾN TIÊU CHUẨN**  
**HOÁ QUY TRÌNH LẮP RÁP XE BUS**

Giảng viên hướng dẫn : TS. Nguyễn Thị Cúc

Sinh viên thực hiện : Lê Võ Thị Phương Thảo

Mã số sinh viên : 118200166

LỚP : 20QLCN1

*Đà Nẵng, tháng 06 năm 2025*

## TÓM TẮT

Ngày nay, Các nhà khoa học về lĩnh vực cơ khí ô tô chuyển hướng từ tập trung nghiên cứu về động cơ và khung gầm ô tô sang nghiên cứu các vấn đề liên quan đến công tác vận hành sản xuất, dây chuyền sản xuất ở công đoạn và dây chuyền sản xuất tại các nhà máy sản xuất và lắp ráp ô tô.

Hướng nghiên cứu mới này đã giúp đa dạng hoá các công trình nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực cơ khí ô tô, giúp các nhà khoa học có thể đưa các nghiên cứu của mình tiếp cận với thực tiễn sản xuất của các nhà máy sản xuất ô tô trong và ngoài nước từ đó giúp vận dụng đưa các nghiên cứu có thể áp dụng trực tiếp và kiểm nghiệm trong thực tế.

Tại Việt Nam, trong gần hai thập niên gần đây, quá trình sản xuất lắp ráp ô tô khách ngồi và ô tô khách giường nằm đã gần như được tự chủ về công nghệ sản xuất và lắp ráp trực tiếp trong nước, tỷ lệ nội địa hoá lên đến 85-90%, có thể kể đến các nhà sản xuất lớn và uy tín như Công ty cổ phần ô tô Trường Hải, Tập đoàn Samco, Công ty cơ khí ô tô Thống Nhất.

Tuy nhiên, Các công nghệ và dây chuyền sản xuất xe bus tại các nhà máy vẫn xuất hiện một số hạn chế và bất cập nhất định như kéo dài công đoạn thừa, thao tác thừa, một số khâu chưa có hướng dẫn công việc, chưa có tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng sản phẩm dẫn đến giá thành sản phẩm tăng cao và chất lượng sản phẩm đến tay khách hàng giảm. Do đó, Đề tài này đã tập trung nghiên cứu về quá trình vận hành dây chuyền sản xuất tại nhà máy để đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và giảm giá thành.

## LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là một phần quan trọng trong chương trình đào tạo, không chỉ giúp sinh viên hệ thống hóa lại kiến thức đã học mà còn là cơ hội để vận dụng vào thực tiễn, phát huy tư duy sáng tạo và khả năng giải quyết vấn đề chuyên ngành.

Xuất phát từ tầm quan trọng đó, em đã chọn đề tài: “KHẢO SÁT VÀ CẢI TIẾN TIÊU CHUẨN HOÁ QUY TRÌNH LẮP RÁP XE BUS” nhằm nghiên cứu và tìm hiểu sâu hơn về công nghệ sản xuất và lắp ráp xe bus từ đó đề xuất các giải pháp cải tiến phù hợp với thực tế hiện nay.

Trong quá trình thực hiện đồ án, em đã nhận được sự hướng dẫn tận tình của Cô TS. Nguyễn Thị Cúc cùng với sự hỗ trợ, đóng góp ý kiến quý báu từ các thầy cô trong khoa và bạn bè. Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến các Thầy Cô đã trực tiếp hướng dẫn em hoàn thành đồ án này. Đồng thời, em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành đến gia đình và những người đã luôn đồng hành, động viên em trong suốt thời gian học tập và thực hiện đề tài.

Mặc dù đã cố gắng hoàn thiện tốt nhất trong khả năng, nhưng do kiến thức và kinh nghiệm còn hạn chế, chắc chắn đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến từ quý Thầy Cô để em có thể hoàn thiện hơn trong những nghiên cứu sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

*Đà Nẵng, ngày      tháng 06      năm 2025*

**Người thực hiện**

## NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Lê Võ Thị Phương Thảo      Số thẻ sinh viên: 118200166

Lớp: 20QLCN1      Khoa: Quản lý dự án      Ngành: Quản lý công nghiệp

1. Tên đề tài đồ án:

**KHẢO SÁT VÀ CẢI TIẾN TIÊU CHUẨN HOÁ QUY TRÌNH LẮP RÁP XE BUS**

2. Đề tài thuộc diện: ☐ Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện

3. Các số liệu và dữ liệu ban đầu:

Quy trình lắp ráp xe bus City B60

Tiêu chuẩn kiểm tra xe bus City B60

4. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:

Chương 1. Tổng quan

Chương 2. Cơ sở lý thuyết và khảo sát, xây dựng quy trình công nghệ sản xuất xe bus.

Chương 3. Thiết kế tiêu chuẩn chất lượng và đánh giá kết quả áp dụng của xe bus B60

5. Các bản vẽ, đồ thị ( ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ ):

.....  
.....  
.....  
.....

6. Họ tên người hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Cúc

7. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: ...../...../2025.

8. Ngày hoàn thành đồ án: ...../...../2025.

Đà Nẵng, ngày      tháng      năm 2025

Trưởng Bộ môn .....

Người hướng dẫn

## MỤC LỤC

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| LỜI NÓI ĐẦU.....                                                                                    | iii |
| Chương 1. TỔNG QUAN.....                                                                            | 1   |
| 1.1. Khái quát về công nghệ sản xuất và lắp ráp xe bus tại Việt Nam.....                            | 1   |
| 1.1.1. Hiện trạng ngành công nghiệp ô tô bus ở Việt Nam.....                                        | 1   |
| 1.1.2. Tình hình sản xuất ô tô ở Việt Nam hiện nay .....                                            | 1   |
| 1.2. Những phương thức sản xuất xe bus ở Việt Nam hiện nay.....                                     | 1   |
| 1.2.1. Phương thức sản xuất kiểu CBU.....                                                           | 1   |
| 1.2.2. Phương thức sản xuất kiểu SKD .....                                                          | 1   |
| 1.2.3. Phương pháp sản xuất lắp ráp dạng CKD .....                                                  | 1   |
| 1.2.4. Phương thức sản xuất IKD.....                                                                | 2   |
| 1.3.1. Giới thiệu chung về nhà máy Bus Thaco .....                                                  | 3   |
| 1.3.2. Các sản phẩm hiện đang sản xuất .....                                                        | 4   |
| 1.3.3. Layout sản xuất .....                                                                        | 4   |
| Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ KHẢO SÁT, XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XE BUS.....            | 6   |
| 2.1. Cơ sở lý thuyết về vật tư BOM .....                                                            | 6   |
| 2.1.1. Khái niệm về BOM là gì .....                                                                 | 6   |
| 2.1.2. Thống kê một số thông tin cơ bản về BOM.....                                                 | 6   |
| 2.2.1. Phương thức xác định cycletime và takt time .....                                            | 7   |
| 2.2.2. Ứng dụng thực tế vào nhà máy Bus Thaco .....                                                 | 9   |
| 2.3. Xây dựng dây chuyền sản xuất cho xe bus Thaco city b60 .....                                   | 11  |
| 2.3.1. Cách thức tổ của quy trình lắp sản xuất xe bus B60 .....                                     | 11  |
| 2.3.1.1. Layout của quá trình sản xuất.....                                                         | 11  |
| 2.3.1.2. Sơ đồ bố trí nhân sự và xác định cycle time theo chuyền .....                              | 16  |
| 2.3.1.3. Phương pháp đo lường thời gian chu kỳ (Cycle time) của công đoạn ....                      | 22  |
| 2.3.1.4. Quy trình sản xuất tại dây chuyền Chassis .....                                            | 23  |
| 2.3.1.4. Quy trình sản xuất tại chuyền Trim-Final.....                                              | 43  |
| Chương 3. THIẾT KẾ TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ÁP DỤNG CỦA XE BUS B60 .....           | 51  |
| 3.1. Thiết lập các tiêu chí và tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng cho hệ thống gầm của xe bus B60. .... | 51  |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2. Thiết kế tiêu chuẩn chất lượng và hướng dẫn kiểm tra ngoại và nội thất của xe bus B60..... | 53 |
| 3.3. Đánh giá kết quả trong thực tế sản xuất .....                                              | 57 |
| 3.3.1. Phân tích các vấn đề bất cập trong quá trình sản xuất .....                              | 57 |
| 3.3.2. Những hạn chế về công nghệ .....                                                         | 61 |
| KẾT LUẬN .....                                                                                  | 63 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO .....                                                                        | 64 |

## **DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT**

|                   |                                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B.O.M</b>      | : Build of Material (Xây dựng định mức vật tư).                                                   |
| <b>CBU</b>        | : Completely Built-Up (Xe được sản xuất hoàn toàn ở nước ngoài và nhập khẩu nguyên chiếc về VN).  |
| <b>SKD</b>        | : Semi-Knocked Down (Xe lắp ráp trong nước có một số linh kiện đã được nội địa hoá).              |
| <b>CKD</b>        | : Completely Knocked Down (Xe lắp ráp trong nước với 100% linh kiện được nhập khẩu).              |
| <b>IKD</b>        | : Incompletely Knocked Down (nhập một phần linh kiện, bộ phận về lắp ráp tại Nhà máy địa phương). |
| <b>PLC</b>        | : Programmable Logic Controller (Lập trình logic điều khiển).                                     |
| <b>AGV</b>        | : Automatic Guide Vehicle (Xe tự hành vận chuyển linh kiện).                                      |
| <b>CNC</b>        | : Computer Numerical Control (Điều khiển bằng máy tính).                                          |
| <b>CYCLE TIME</b> | : Chu kỳ sản xuất.                                                                                |
| <b>TAKT TIME</b>  | : Nhịp sản xuất.                                                                                  |

## DANH MỤC BẢNG

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bảng 2.1. Kết quả số liệu đo Cycle time .....                                                   | 9  |
| Bảng 2.2. Phân tích vấn đề tồn tại và đề xuất phương án cải tiến dây chuyền Chassis             | 18 |
| Bảng 2.3. Phân tích hạn chế và giải pháp đưa ra để nâng cao hiệu suất .....                     | 20 |
| Bảng 2.4. Quy trình lắp đặt lá côn và mâm ép vào động cơ .....                                  | 24 |
| Bảng 2.5 Lắp đặt hộp số vào động cơ .....                                                       | 24 |
| Bảng 2.6. Lắp ráp hoàn chỉnh cụm dí trước vào Chassis .....                                     | 25 |
| Bảng 2.7. Lắp ráp hoàn chỉnh cụm cầu sau .....                                                  | 26 |
| Bảng 2.8. Lắp ráp cụm chi tiết cầu sau gắn vào Chassis .....                                    | 27 |
| Bảng 2.9. Lắp ráp cơ cấu giảm chấn phía sau .....                                               | 28 |
| Bảng 2.10. Lắp ráp cơ cấu giảm chấn trước .....                                                 | 29 |
| Bảng 2.11. Lắp ráp cơ cấu ba đòn xông dọc .....                                                 | 29 |
| Bảng 2.12. Lắp đặt cụm động cơ liên kết hộp số Chassis .....                                    | 30 |
| Bảng 2.13. Gắn trực các đăng vào vị trí kết nối với cầu .....                                   | 31 |
| Bảng 2.14. Lắp đặt các bầu hơi khí nén vào Chassis .....                                        | 31 |
| Bảng 2.15. Lắp đặt bộ chia hơi lọc kê và bộ chia hơi cho hệ thống phanh trước – phanh sau ..... | 32 |
| Bảng 2.16. Lắp đặt hệ thống ống hơi .....                                                       | 33 |
| Bảng 2.17. Lắp đặt dây điện lên Chassis .....                                                   | 34 |
| Bảng 2.18. Đấu nối dây điện với cảm biến KM và cảm biến báo NO-ZE .....                         | 35 |
| Bảng 2.19. Lắp đặt ống dầu trợ lực lái vào cơ cấu lái .....                                     | 35 |
| Bảng 2.20. Lắp đặt dây điều khiển tay số .....                                                  | 36 |
| Bảng 2.21. Lắp bánh xe vào tang trống phanh .....                                               | 36 |
| Bảng 2.22. Lắp đặt bầu giảm thanh .....                                                         | 37 |
| Bảng 2.23. Lắp đặt bầu air .....                                                                | 38 |
| Bảng 2.24. Lắp đặt két nước – két gió .....                                                     | 39 |
| Bảng 2.25. Lắp đặt quạt làm mát .....                                                           | 40 |
| Bảng 2.26. Kết nối đường ống nước với két nước .....                                            | 41 |
| Bảng 2.27. Lắp đặt hoàn thiện phanh cúp pô .....                                                | 42 |
| Bảng 2.28. Tiến hành châm nhớt cho động cơ, hộp số và cầu xe .....                              | 42 |
| Bảng 2.29. Lắp đặt tấp lô .....                                                                 | 44 |
| Bảng 2.30. Lắp đặt bơm cửa khách .....                                                          | 45 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bảng 2.31. Lắp đặt ghế tài xế .....                                            | 46 |
| Bảng 2.32. Lắp đặt ghế hành khách .....                                        | 47 |
| Bảng 2.33. Lắp đặt cản trước.....                                              | 49 |
| Bảng 2.34. Lắp đặt cản sau.....                                                | 49 |
| Bảng 3.1. Hướng dẫn tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng phần máy gầm 1 .....        | 51 |
| Bảng 3.2. Hướng dẫn tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng phần máy gầm 2 .....        | 52 |
| Bảng 3.4. Hướng dẫn để kiểm tra mảng ngoại thất 2.....                         | 54 |
| Bảng 3.5. Hướng dẫn kiểm tra mảng nội thất 1 .....                             | 55 |
| Bảng 3.6. Các vấn đề bất cập gặp phải và giải pháp của chuyên chassis.....     | 57 |
| Bảng 3.7. Các vấn đề bất cập gặp phải và giải pháp của chuyên Trim-final ..... | 60 |
| Bảng 3.8. Các vấn đề và giải pháp trong dây chuyền lắp ráp chassis .....       | 61 |

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Hình 1. 1 Khung gầm chassis ô tô cơ sở .....                                                                       | 2  |
| Hình 1.3. Nhà máy Bus Thaco nhìn từ trên cao .....                                                                 | 3  |
| Hình 1.4. Một số sản phẩm chính đang sản xuất ở Nhà máy .....                                                      | 4  |
| Hình 1.5. Layout mặt bằng nhà xưởng Nhà máy Bus Thaco .....                                                        | 5  |
| Kết luận: .....                                                                                                    | 5  |
| Đã khái quát được tình hình phát triển ngành công nghiệp sản xuất xe bus. ....                                     | 5  |
| Đã giới thiệu được sự hình thành phát triển của nhà máy Thaco Bus. ....                                            | 5  |
| Hình 2.2. Biểu đồ sự cân bằng chuyền của tổ Trim sau khi cân bằng lại .....                                        | 10 |
| Hình 2.3. Layout bố trí khu vực sản xuất xe bus B60 .....                                                          | 11 |
| Hình 2.4. Sơ đồ bố trí các thiết bị tại xưởng lắp ráp .....                                                        | 15 |
| Hình 2.5. Bảng chuyền sản xuất xe bus.....                                                                         | 15 |
| Hình 2.6. Hanger vận chuyển nâng hạ body .....                                                                     | 16 |
| Hình 2.7. Quy trình sản xuất của dây chuyền Chassis .....                                                          | 17 |
| Hình 2.8. Sơ đồ phân bổ nhân công và tính toán cycle time ở chuyền Chassis.....                                    | 17 |
| Hình 2.9. Biểu đồ so sánh thời gian chu kỳ (Cycle time) trước và sau khi áp dụng cải tiến .....                    | 19 |
| Hình 2.10. Sơ đồ quy trình sản xuất của dây chuyền Trim-Final .....                                                | 19 |
| Hình 2.11. Sơ đồ bố trí nhân công và thời gian chu kỳ tại dây chuyền Trim-Final.....                               | 20 |
| Hình 2.12. Biểu đồ so sánh thời gian chu kỳ (Cycle time) trước và sau khi cải tiến tại dây chuyền Trim-Final ..... | 22 |
| Hình 2.13. Quy trình sản xuất tại dây chuyền Chassis.....                                                          | 23 |
| Hình 2.14. Quy trình kỹ thuật sản xuất lắp ráp tại chuyền Trim-Final .....                                         | 43 |
| Hình 3.1. Một số bước kiểm tra chất lượng máy gầm 1.....                                                           | 51 |
| Hình 3.2. Các bước kiểm tra của phần máy gầm 2 .....                                                               | 53 |
| Hình 3.3. Các bước kiểm tra mảng ngoại thất 2.....                                                                 | 55 |
| Hình 3.4. Các bước kiểm tra chất lượng nội thất 2 .....                                                            | 56 |

## **Chương 1. TỔNG QUAN**

### **1.1. Khái quát về công nghệ sản xuất và lắp ráp xe bus tại Việt Nam**

#### **1.1.1. Hiện trạng ngành công nghiệp ô tô bus ở Việt Nam**

Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ của mạng lưới giao thông đường bộ, ngành vận tải hành khách bằng ô tô ngày càng có điều kiện thuận lợi để phát huy tiềm năng. Tại Việt Nam, trong những năm gần đây, nhiều tuyến đường chất lượng cao và cao tốc đã được xây dựng, kết nối các tỉnh và thành phố, tạo điều kiện thuận lợi cho dịch vụ vận tải hành khách cả trong nội tỉnh và liên tỉnh.

Hiện nay, Các nhà sản xuất ô tô khách chủ yếu hướng đến các dòng xe có sức chứa lớn, đáp ứng nhu cầu vận chuyển đường dài, liên tỉnh và du lịch.

Do đó, việc nghiên cứu đề tài “Nghiên cứu đề xuất hoàn thiện dây chuyền sản xuất xe bus Thaco City B60 tại nhà máy Bus Thaco” là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn nhằm đảm bảo năng suất, nâng cao chất lượng sản phẩm và tối ưu hoá chi phí sản xuất.

#### **1.1.2. Tình hình sản xuất ô tô ở Việt Nam hiện nay**

Ngành lắp ráp ô tô tại Việt Nam hiện nay vẫn duy trì nhiều mô hình khác nhau. Tùy theo mức độ chuyên môn hóa và độ phức tạp, ngành công nghiệp chế tạo và lắp ráp ô tô trong nước được phân thành các hình thức sau:

### **1.2. Những phương thức sản xuất xe bus ở Việt Nam hiện nay**

#### **1.2.1. Phương thức sản xuất kiểu CBU**

Xe được nhập khẩu nguyên chiếc với các cụm chi tiết như khung gầm, thùng vỏ và cabin đã được lắp ráp, liên kết và sơn hoàn thiện. Do đó, quá trình lắp ráp tại nhà máy trong nước có mức độ phức tạp không đáng kể.

#### **1.2.2. Phương thức sản xuất kiểu SKD**

Phương pháp này sử dụng các cụm bán tổng thành được nhập khẩu hoàn toàn từ nước ngoài. Tại nhà máy lắp ráp, các cụm này được lắp ghép thành tổng thành lớn hơn và hoàn thiện thành sản phẩm cuối cùng. Một số chi tiết và phụ tùng có thể được cung cấp bởi các doanh nghiệp trong nước. So với phương pháp lắp ráp CBU, phương pháp này có mức độ phức tạp cao hơn.

#### **1.2.3. Phương pháp sản xuất lắp ráp dạng CKD**

Cabin hoặc thân xe, bao gồm các chi tiết kim loại ở sáu mặt (mũi, đầu, đuôi, hông và sàn), được nhập khẩu dưới dạng tháo rời và đã qua sơn lót. Công đoạn lắp ráp

c cuối cùng được thực hiện tại nhà máy bằng phương pháp hàn, sau đó xe sẽ được sơn hoàn thiện ngay tại chỗ.

Khung chassis được nhập khẩu trong tình trạng tháo rời và đã qua sơn lót, việc lắp ráp hoàn chỉnh sẽ được thực hiện tại cơ sở sản xuất. Động cơ và hệ thống truyền động cũng được nhập dưới dạng từng cụm riêng biệt và được lắp ráp tại nhà máy.

#### **1.2.4. Phương thức sản xuất IKD**

Trong thời gian gần đây, ngành công nghiệp lắp ráp và sản xuất ô tô tại Việt Nam đã có những bước phát triển đáng kể. Xe khách và xe bus được sản xuất với số lượng lớn, dần thay thế các mẫu xe nhập khẩu nguyên chiếc, đặc biệt là dòng xe khách giường nằm hai tầng phục vụ cho các tuyến đường dài.

Tại thị trường Việt Nam, xe khách giường nằm hai tầng chủ yếu được sản xuất và lắp ráp trong nước. Một số được cải tạo từ xe khách một tầng, trong khi một số khác vẫn được nhập khẩu nguyên chiếc, chủ yếu từ Hàn Quốc và Trung Quốc.

Những dòng xe khách được lắp ráp trong nước thường sử dụng khung gầm chassis nhập khẩu từ các quốc gia như Hàn Quốc và Trung Quốc và được minh họa trong hình 1.1.

Tổng công ty cơ khí giao thông vận tải Sài Gòn-TNHH một thành viên (SAMCO), TRACOEKO.



**Hình 1. 1 Khung gầm chassis ô tô cơ sở**

Xe khách giường nằm hai tầng được thiết kế dựa trên khung gầm chassis của xe cơ sở sử dụng ghế ngồi, tuân theo quy chuẩn QCVN 09. Phần vỏ xe và nội thất được nội địa hóa, sản xuất trong nước. Cụ thể, vỏ xe được chế tạo trong nước như minh họa trong hình 1.2. Hiện nay, một số nhà máy sản xuất xe khách giường nằm tại Việt Nam có thể kể đến như: Nhà máy sản xuất và lắp ráp ô tô Chu Lai - Trường Hải (THACO),

Nhà máy ô tô 3-2, Tổng công ty Cơ khí Giao thông Vận tải Sài Gòn - TNHH Một Thành Viên (SAMCO), và TRACOMECO.

Tuy nhiên, công đoạn sản xuất và lắp ráp xe bus tại Việt Nam vẫn còn quá nhiều công đoạn mang tính thủ công, thiếu sự chuẩn hóa, dẫn đến sản phẩm đầu ra có chất lượng chưa ổn định. Do đó, việc nghiên cứu, xây dựng quy trình sản xuất xe bus là điều cần thiết nhằm nâng cao năng lực sản xuất, tối ưu chi phí, đồng thời tăng khả năng cạnh tranh với các dòng xe nhập khẩu.



**Hình 1.2. Sản xuất xe bus tại Nhà máy Bus Thaco**

### **1.3. Giới thiệu công nghệ dây chuyền sản xuất xe bus tại nhà máy Bus Thaco**

#### **1.3.1. Giới thiệu chung về nhà máy Bus Thaco**



**Hình 1.3. Nhà máy Bus Thaco nhìn từ trên cao**

Nhà máy Bus Thaco được khởi công xây dựng vào tháng 9 năm 2016 và hoàn thành vào tháng 12 năm 2017, với tổng vốn đầu tư trên 7.500 tỷ đồng trên diện tích 18 ha. Trong đó, khu nhà xưởng chiếm hơn 9 ha, với công suất thiết kế 25.000 xe/năm. Được định hướng trở thành nhà máy sản xuất xe ô tô khách lớn bậc nhất trong khu vực Đông Nam Á, nhà máy được xây dựng với diện mạo mới hoàn toàn đi đôi với các trang thiết bị sản xuất hiện đại bậc nhất hiện nay. Đặc biệt, nó sở hữu hệ thống sơn tĩnh điện hiện đại, tự động lớn nhất khu vực.

Tại đây, Thaco đã đầu tư mạnh vào các dây chuyền sản xuất tiên tiến, ứng dụng nhiều công nghệ hiện đại nhằm hiện đại hoá quy trình sản xuất. Nhà máy được thiết kế với đầy đủ các khu vực chức năng, bao gồm kho vật tư đến xưởng hàn chung, xưởng sơn tự động, xưởng lắp ráp tổng thể, xưởng kiểm soát chất lượng (kiểm định) và các phòng ban hỗ trợ khác.

### 1.3.2. Các sản phẩm hiện đang sản xuất

Điện hình nhất là các dòng xe Bus ngồi, xe giường nằm, xe bus sản xuất chuyên dụng và một số sản phẩm khác, như:

- Xe bus ghế ngồi 29 chỗ.
- Xe bus ghế ngồi 16 – 29 chỗ.
- Xe bus ghế ngồi 25 – 47 chỗ.
- Xe bus giường nằm cao cấp 22 – 36 giường + 2 ghế.
- Xe bus 40 – 48 chỗ chuyên dụng.



**Hình 1.4. Một số sản phẩm chính đang sản xuất ở Nhà máy**

### 1.3.3. Layout sản xuất

Mặt bằng tổng thể của Nhà máy được bố trí như trong hình 1.5, bao gồm các khu vực chính sau: khu vực xưởng sản xuất rộng 7,7 ha.

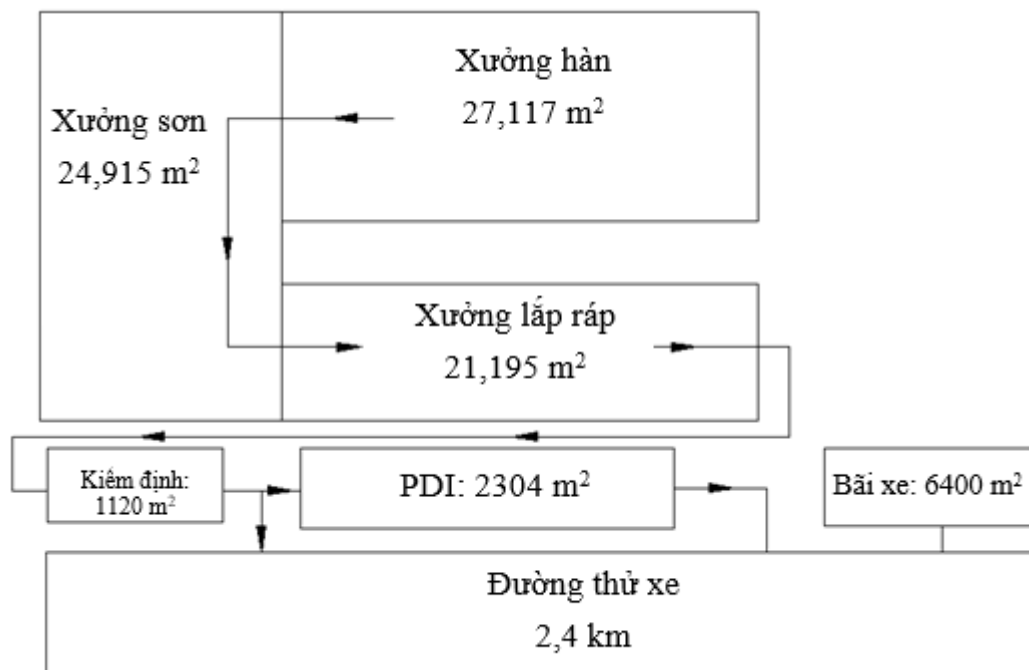
- **Xưởng Hàn**

- Diện tích: 27.117 m<sup>2</sup>
- Kết cấu: Khung kèo thép, vách nhà xưởng, mái tôn cách nhiệt.

- **Xưởng Sơn**

- Diện tích: 24.915 m<sup>2</sup>, bao gồm:

- Chuyển sơn tĩnh điện: 7.560 m<sup>2</sup>
- Chuyển sơn hoàn thiện: 15.120 m<sup>2</sup>
- Khu phụ trợ xưởng sơn: 2.235 m<sup>2</sup>
- Kết cấu: Khung kèo thép, vách nhà xưởng, mái tôn cách nhiệt.
- **Xưởng lắp ráp**
  - Diện tích: 21.195 m<sup>2</sup>
  - Kết cấu: Khung kèo thép, vách nhà xưởng, mái tôn cách nhiệt.
- **Xưởng kiểm định & trạm dọn sơn hoàn thiện trước khi giao**
  - Diện tích: 1.120 m<sup>2</sup> + 2.304 m<sup>2</sup>
  - Kết cấu: Khung kèo thép, vách nhà xưởng, mái tôn cách nhiệt.
- **Bãi đỗ xe thành phẩm**
  - Diện tích: 4.600 m<sup>2</sup>
  - Kết cấu: Bê tông xi măng M200, dày 15 cm.



**Hình 1.5. Layout mặt bằng nhà xưởng Nhà máy Bus Thaco**

### **Kết luận:**

Đã khái quát được tình hình phát triển ngành công nghiệp sản xuất xe bus.

Đã giới thiệu được sự hình thành phát triển của nhà máy Thaco Bus.

## **Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ KHẢO SÁT, XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XE BUS.**

### **2.1. Cơ sở lý thuyết về vật tư BOM**

#### **2.1.1. Khái niệm về BOM là gì**

BOM (Bill of Material) là thuật ngữ dùng để mô tả danh sách nguyên vật liệu trong quá trình sản xuất. Đây là bảng tổng hợp bao gồm các nguyên vật liệu, phụ tùng, linh kiện trung gian, tiểu thành phần, bộ phận và số lượng tương ứng cần thiết để tạo ra một sản phẩm hoàn chỉnh.

BOM có thể được sử dụng để trao đổi thông tin giữa các đối tác sản xuất hoặc giới hạn trong phạm vi một nhà máy sản xuất. Hệ thống này giúp hỗ trợ việc kiểm soát quy trình mua sắm, cấp phát nguyên vật liệu và tổ chức sản xuất lắp ráp hiệu quả hơn.

Khi có bất kỳ sự thay đổi nào trong BOM của một dòng xe, quy trình đó cần được phê duyệt bởi của phòng ban liên quan như phòng Kỹ thuật, phòng Chất lượng, Kế toán và Ban lãnh đạo công ty.

#### **2.1.2. Thống kê một số thông tin cơ bản về BOM**

BOM bao gồm các thông tin quan trọng sau:

- Mã vật tư
- Tên vật tư
- Số lượng trên mỗi lô sản xuất
- Giá thành trên từng sản phẩm
- Tổng chi phí sản xuất
- Khối lượng trên mỗi sản phẩm
- Tổng khối lượng linh kiện theo lô
- Số lượng lô sản xuất
- Số lượng container (nếu có)
- Số trạm lắp ráp liên quan
- Nhà sản xuất
- Ngày sản xuất
- Ngày xuất xưởng
- Hạn sử dụng
- Điều kiện bảo quản
- Một số lưu ý khác

## 2.2. Cơ sở về cân bằng chuyền trong sản xuất

### 2.2.1. Phương thức xác định cycletime và takt time

#### a) Xác định Cycletime

Hiện nay, phương thức sản xuất dây chuyền được áp dụng phổ biến trong nhiều ngành nghề khác nhau như lắp ráp ô tô, dệt may, da giày, sản xuất hàng tiêu dùng, sản phẩm công nghiệp hỗ trợ... Nhờ vào phương thức này, doanh nghiệp có thể tận dụng nhiều lợi thế như:

- Tốc độ sản xuất cao giúp gia tăng sản lượng trong thời gian ngắn.
- Giảm chi phí trên mỗi sản phẩm, tối ưu hóa nguồn lực.
- Chuyên môn hóa lao động, giúp rút ngắn thời gian và chi phí đào tạo.
- Kiểm soát quy trình sản xuất chặt chẽ, giảm thiểu sai sót.
- Dễ dàng sắp xếp nguyên vật liệu, sản phẩm và thiết bị, giúp tối ưu hóa không gian nhà xưởng.

Tuy nhiên, để một dây chuyền sản xuất hoạt động hiệu quả, yếu tố quan trọng nhất là **cân bằng dây chuyền**. Một dây chuyền được cân bằng tốt cần đáp ứng các tiêu chí sau:

- Phân bổ khối lượng công việc đồng đều giữa các trạm.
- Loại bỏ tình trạng chờ đợi, tránh lãng phí thời gian.
- Không phát sinh nút thắt trong quy trình, đảm bảo sự liên tục.
- Không để tồn đọng bán thành phẩm trên dây chuyền.
- Sản lượng giữa các trạm phải đồng đều, trạm trước cung cấp đúng số lượng sản phẩm mà trạm sau cần.

Khi thiết kế dây chuyền sản xuất, việc cân bằng năng suất giữa các vị trí làm việc cần được đặc biệt chú trọng vì đây là yếu tố quyết định đến hiệu quả và năng suất chung. Quá trình cân bằng dây chuyền sản xuất bao gồm các bước chính sau:

- Xác định nhịp sản xuất trung bình của dây chuyền.
- Tính toán số lượng công đoạn tối thiểu cần thiết.
- Phân bổ hợp lý năng suất giữa các vị trí làm việc.
- Đánh giá và điều chỉnh mức độ cân bằng của dây chuyền để tối ưu hiệu suất.

#### **Khái niệm về nhịp sản xuất trung bình**

Nhịp sản xuất trung bình của dây chuyền được định nghĩa là thời gian trung bình giữa hai sản phẩm liên tiếp được sản xuất và đưa ra khỏi khu vực sản xuất.

Nhịp sản xuất của dây chuyền chịu ảnh hưởng bởi tổng thời gian gia công sản phẩm và số lượng thiết bị trên dây chuyền. Cụ thể:

- Thời gian gia công càng ngắn, nhịp sản xuất càng giảm, giúp tăng tốc độ sản xuất.
- Số lượng thiết bị trên dây chuyền càng nhiều, nhịp sản xuất càng thấp, góp phần nâng cao năng suất tổng thể.

Nhịp sản xuất được thiết kế sẽ quyết định hiệu suất hoạt động chung của dây chuyền và được tính toán dựa trên sản lượng thiết kế của dây chuyền theo từng công đoạn sản xuất.

#### **– Xác định số nơi làm việc**

Nếu mỗi vị trí làm việc được bố trí một thiết bị riêng, thì số lượng thiết bị sẽ tương ứng với số vị trí làm việc. Tuy nhiên, trong trường hợp không sử dụng máy móc thiết bị tại một số công đoạn (chẳng hạn như trong dây chuyền lắp ráp thủ công), số lượng vị trí làm việc và số thiết bị có thể không trùng khớp. Do đó, để có cái nhìn tổng thể, cần xác định số lượng vị trí làm việc cụ thể trong toàn bộ dây chuyền sản xuất.

#### **– Takt time**

TAKT là một chỉ số đo lường và nguyên tắc sản xuất dựa trên các phương pháp hiện có nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất. TAKT Time thể hiện thời gian tối đa có thể sử dụng để sản xuất một sản phẩm, đảm bảo đáp ứng đúng nhu cầu của khách hàng. Nói cách khác, đây là tốc độ cần thiết để sản xuất ra sản phẩm theo đúng yêu cầu.

Công thức tính TAKT Time:

**TAKT Time = (Thời gian sản xuất thực tế có sẵn) / (Sản lượng mục tiêu trong một ngày)**

Ví dụ tại Nhà máy Bus Thaco:

- Tổng thời gian làm việc trong ngày: 9 giờ, trong đó có 1 giờ nghỉ trưa, vậy thời gian sản xuất thực tế là **8 giờ (480 phút)**.
- Mục tiêu sản xuất do phòng kế hoạch đề ra: **16 xe bus/ngày**.
- Thời gian TAKT = **480 phút / 16 xe = 30 phút/xe**.
- Mục tiêu sản xuất do Nhà máy đề ra cũng: **16 xe bus/ngày**

Điều này có nghĩa là mỗi xe bus cần được hoàn thiện trong vòng **30 phút** để đáp ứng mục tiêu sản xuất. Tuy nhiên, phép tính này dựa trên một số giả định, chẳng

hạn như kế hoạch sản xuất trong ngày không thay đổi. Nếu có sự điều chỉnh về sản lượng trong ngày, thời gian TAKT cần được cập nhật tương ứng.

### 2.2.2. Ứng dụng thực tế vào nhà máy Bus Thaco

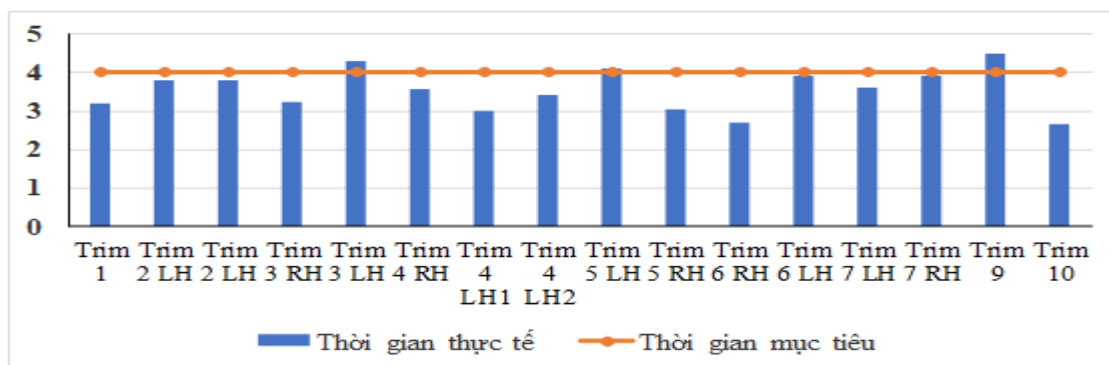
#### a) Tại khu vực sản xuất nội thất của xe bus (Trim)

Tiến hành lấy số liệu và đo Cycletime của dây chuyền Trim và tiến hành thử nghiệm tương tự tại các dây chuyền Chassis, Final.

**Bảng 2.1. Kết quả số liệu đo Cycle time**

| TT | Tên các trạm    | Số lượng nhân công | T/ gian thực tế (phút) | Mục tiêu đạt được (phút) |
|----|-----------------|--------------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | Trạm Trim 1     | 4                  | 3.2                    | 4                        |
| 2  | Trạm Trim 2 LH  |                    | 3.8                    | 4                        |
| 3  | Trạm Trim 2 LH  |                    | 3.8                    | 4                        |
| 4  | Trạm Trim 3 RH  |                    | 3.23                   | 4                        |
| 5  | Trạm Trim 3 LH  | 3                  | 4.3                    | 4                        |
| 6  | Trạm Trim 4 RH  |                    | 3.57                   | 4                        |
| 7  | Trạm Trim 4 LH1 |                    | 3                      | 4                        |
| 8  | Trạm Trim 4 LH2 |                    | 3.42                   | 4                        |
| 9  | Trạm Trim 5 LH  | 3                  | 4.1                    | 4                        |
| 10 | Trạm Trim 5 RH  |                    | 3.05                   | 4                        |
| 11 | Trạm Trim 6 RH  |                    | 2.7                    | 4                        |
| 12 | Trạm Trim 6 LH  |                    | 3.9                    | 4                        |
| 13 | Trạm Trim 7 LH  |                    | 3.63                   | 4                        |
| 14 | Trạm Trim 7 RH  | 4                  | 3.92                   | 4                        |
| 15 | Trạm Trim 9     |                    | 4.5                    | 4                        |
| 16 | Trạm Trim 10    |                    | 2.67                   | 4                        |

Sau khi biểu diễn dữ liệu trên biểu đồ, ta có thể quan sát sự thay đổi của thời gian theo từng trạm. Nhiệm vụ tiếp theo là sắp xếp và phân bổ công việc một cách hợp lý nhằm đảm bảo sự cân bằng của dây chuyền sản xuất.



**Hình 2.1. Biểu đồ sự cân bằng chuyền của chuyền sản xuất nội thất**

**b) Đề xuất giải pháp của sự cân bằng**

**- Cần thay đổi thiết kế lại quy trình và công nghệ**

▪ Ta cần tiến hành cải tiến quy trình nhằm rút ngắn thời gian của các quá trình, nâng cao năng suất làm việc và hợp lý hóa hiệu quả trong quá trình sản xuất. Trong đó, việc điều chỉnh và sắp xếp lại quy trình làm việc được xem là giải pháp hợp lý.

▪ Thực trạng tại trạm Trim 3 LH: Công nhân phải thực hiện nhiều thao tác với khoảng cách di chuyển lớn, dẫn đến thời gian làm việc kéo dài do công việc chưa được phân bổ hợp lý giữa các trạm.

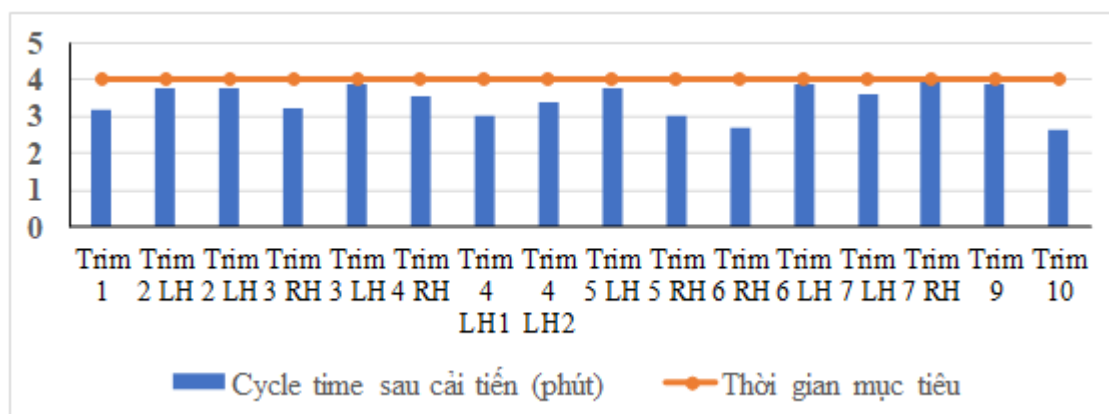
▪ Giải pháp:

▪ Chuyển thao tác lấy tấm lót taplo và đặt vào xe sang công nhân tại trạm Trim 3 RH, đồng thời di dời kệ vật tư tấm lót taplo sang phía RH.

▪ Chuyển thao tác gắn hai ống nước mưa sang trạm Trim A4 LH, RH.

▪ Hiệu quả đạt được: Giảm 20 giây thời gian thao tác.

▪ Thực trạng tại trạm Trim 5 RH: Công nhân thực hiện nhiều thao tác với khoảng cách di chuyển lớn, công việc chưa được phân bổ hợp lý, làm tăng thời gian lao động cần thiết.



**Hình 2.2. Biểu đồ sự cân bằng chuyền của tổ Trim sau khi cân bằng lại**

### - Cần đào tạo nâng cao kỹ năng nghề nghiệp

▪ Việc thiết kế và triển khai các chương trình đào tạo cho công nhân tại xưởng lắp ráp đã góp phần đáng kể vào việc duy trì sự cân bằng trong dây chuyền sản xuất. Bên cạnh đó, việc luân chuyển công nhân giữa các trạm không chỉ giúp nâng cao tay nghề mà còn rèn luyện kỹ năng thao tác thành thạo, qua đó tối ưu thời gian làm việc và cải thiện năng suất.

### - Cần bổ sung thêm nhân sự tại trạm

▪ Chỉ nên xem xét việc bổ sung nhân sự như một giải pháp sau cùng khi các phương án khác không đạt hiệu quả trong việc cân bằng dây chuyền. Tuy nhiên, nếu không được tính toán kỹ lưỡng, biện pháp này có thể gây lãng phí cả về tài chính lẫn nguồn nhân lực.

## 2.3. Xây dựng dây chuyền sản xuất cho xe bus Thaco city b60

### 2.3.1. Cách thức tổ chức của quy trình lắp sản xuất xe bus B60

#### 2.3.1.1. Layout của quá trình sản xuất

Sơ đồ bố trí dây chuyền lắp ráp xe bus B60 được thiết kế gồm ba dây chuyền chính: dây chuyền Chassis, dây chuyền Trim-Final và dây chuyền lắp ráp Sub. Trong đó, dây chuyền Sub có nhiệm vụ hỗ trợ lắp ráp các cụm chi tiết và cung cấp vật tư cho dây chuyền Trim-Final. Để nâng cao tính chuyên môn hóa và đảm bảo kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt trong quá trình lắp ráp, mỗi dây chuyền được chia thành nhiều trạm nhỏ hơn.



Hình 2.3. Layout bố trí khu vực sản xuất xe bus B60

- **Chuyên sản xuất Chassis:** Có các trạm chính gồm Trạm MC01, Trạm MC02, Trạm MC03, Trạm MC04, Trạm MC05.

▪ **Tại trạm MC01**

Cần đáp ứng đủ vật tư trước khi tiến hành công việc theo hướng dẫn công việc, bao gồm các bước chính sau: Lắp tay quay trung gian, lắp thanh giằng dọc và thanh giằng ngang để liên kết cụm với chassis, lắp thanh giằng hình chữ U vào chassis, lắp hai túi hơi tải trọng vào dí và chassis, lắp hai phuộc trước vào dí và chassis, liên kết đai ốc badoxong toàn cụm và xỏ chốt chệch, lắp móc kéo trước, lắp thanh giằng dọc và thanh giằng chữ Z để liên kết cụm cầu với chassis, lắp thanh giằng chữ U vào chassis, lắp túi hơi vào cầu và chassis, lắp phuộc sau vào cầu và chassis, lắp các đường ống hơi tải trọng vào bầu hơi tải trọng, lắp ống hơi thẳng và lốc kê trên cầu. Quá trình này cần tuân thủ theo hướng dẫn kỹ thuật để đảm bảo độ chính xác và chất lượng lắp ráp.

▪ **Tại Trạm MC02**

Đáp ứng đủ vật tư, sau đó thực hiện thao tác theo hướng dẫn công việc với các bước chính sau:

Lắp pát và su chân máy vào chassis và động cơ, liên kết trục các đăng vào cầu, lắp ống dầu trợ lực và ống dầu ly hợp, lắp rờ le cúp bô và ống hơi rờ le, lắp dây điện chính cho động cơ, lắp dây điện phụ trợ cửa còi và các cảm biến, lắp dây điện máy khởi động và nối mass, lắp dây điện ABS trước và sau, lắp dây điện toilet, lắp cảm biến nhiệt độ nước, bố trí dây dò mi xi nhanh, lắp các đầu dây vào cảm biến trên động cơ, lắp báo nhớt động cơ, cuối cùng lót bảo vệ và cố định dây điện trên chassis.

▪ **Tại trạm MC03**

Sau khi hoàn tất công tác chuẩn bị vật tư, tiến hành sản xuất theo hướng dẫn công việc với các bước chính sau: lắp tổng phanh, lắp cụm cóc sau cùng hai van tải trọng phía sau, lắp hai bầu hơi sau và dây kéo xả nước, lắp cụm cóc trước và van tải trọng trước. Tiếp theo, thực hiện lắp đặt đường ống hơi từ máy nén khí đến các bầu hơi, đường ống hơi của hệ thống phanh và hệ thống treo, các van tải trọng, đường ống hơi trợ lực ly hợp, ống dầu ly hợp trợ lực lái và ly hợp. Sau đó, lắp đặt ống chia hơi, ống hơi tải trọng, cụm van điều khiển ABS. Cuối cùng, hoàn thiện việc lắp ống hơi lốc kê, các ống hơi phụ trợ, cửa, còi và toilet.

Chuẩn bị để chuyển qua trạm mới.

▪ **Trạm MC04**

Sau khi chuẩn bị đầy đủ vật tư, tiến hành lắp ráp theo hướng dẫn công việc với các bước chính sau: Gắn lốp vào tam bua, lắp thùng dầu và ống dẫn nhiên liệu, lắp ống thông hơi, cố định dây đai thùng dầu, lắp đặt dây số và dây lửa, kết nối hai ống dầu diesel vào chassis, lắp trục cần số vào pát trên chassis, cuối cùng lắp đặt bầu bô và ống rung cổ bô.

▪ **Tại trạm MC05**

Sau khi chuẩn bị đầy đủ vật tư, tiến hành lắp ráp theo trình tự sau: Gắn pát kết nước và kết gió lên chassis, cố định kết nước và kết gió vào pát trên chassis, lắp đặt cụm ống nước và ống gió, sau đó hoàn tất bằng việc bơm mỡ.

– **Tại chuyên Góc Body:** Có ba trạm chính gồm WB01, WB02, WB03.

▪ **Tại trạm WB01**

Sau khi chuẩn bị đầy đủ vật tư, tiến hành hàn liên kết theo hướng dẫn với các bước chính sau: đo khoảng cách, định vị, hàn body lên chassis, gia cố chassis, bảo vệ và che chắn sơn đường ống, lắp xương chống nóng hầm hàng, xương lồng dè bên tài, xương lồng dè bên phụ, xương hầm bình điện, xương hầm toilet, xương hầm kết nước, cuối cùng quét sơn môi hàn tôn hầm hàng.

▪ **Tại trạm WB02**

Chuẩn bị vật tư và thực hiện hàn liên kết theo các bước: lắp đặt tôn vách hầm hàng phía trước, tôn vách hầm hàng phía sau, tôn lồng vè bên phụ trước, tấm tôn hầm hàng bình điện, tôn làm kín kín hầm hàng, tôn sàn của cabin và tôn bọc bảo vệ hầm kết nước.

▪ **Tại trạm WB03**

Sau khi chuẩn bị vật tư, tiến hành hàn liên kết với các công đoạn: lắp đặt ván sàn cabin, ván sàn chính, inox hầm hành lý và hoàn thiện bằng việc bắn keo làm kín.

**Dây chuyền tại chuyên sản xuất Trim-Final:** Có các trạm gồm Trạm MT01, Trạm MT02, Trạm MT03, Trạm MT04, Trạm MT05, Trạm MT06, Trạm MT07, Trạm MT08, Trạm MT09, Trạm MT10.

▪ **Tại trạm MT01:**

Sau khi chuẩn bị vật tư, tiến hành sản xuất theo trình tự sau: dán mouse trần la phong, lắp ván la phong và vuốt keo, lắp van điều khiển cửa, mô tơ và giàn chuyên gạt nước, bình nước phụ động cơ, bộ lướt gió, nhôm cách nhiệt, dàn điều hòa, quạt thông gió trần và quạt sưởi.

▪ **Tại trạm MT02:**

Tiến hành lắp ráp theo các bước chính: lắp dây điện la phong và ống ga, đèn kính lưng, đèn diệt khuẩn, hộp ABS, hộp xử lý biến thế, hệ thống chữa cháy động cơ, bình nước xịt kính, cân chỉnh máy nén hệ thống điều hòa và dán tappi sàn.

▪ **Tại trạm MT03:**

Các công đoạn thực hiện bao gồm: lắp trục lái, cần số, bàn đạp côn, ga, phanh, đèn hãm hành lý, đèn cửa, dán simili la phong trần, lắp kèn hơi, hoàn thiện hệ thống điện khoang bình điện, dây điện táp lô, hộp xử lý, đèn cốp hông, đèn soi lốp, bình điện, hệ thống điện khoang động cơ, thử kín hệ thống lạnh, sạc ga lạnh, cân chỉnh dây curoa kết nước, lắp nẹp nhôm cửa, âm ly và biến thế.

▪ **Tại trạm MT04:**

Thực hiện các bước lắp mô tơ khung kính trượt, bộ càn cửa và bơm cửa, tappi hông, ốp trụ ngang và đứng khung kính hông, tappi hãm hàng, hoàn thiện cửa tài, la phong đầu và đuôi.

▪ **Tại trạm MT05:**

Tiến hành lắp ráp các chi tiết gồm: đèn la phong, ghếch ngậm, giàn chuyên, tay nắm cốp hông, hoàn thiện cửa khách, máng gió la phong, táp lô, các chi tiết rời, ốp trụ sau lưng tài xế, nắp đèn LED rèm màng, loa, đèn chiếu sáng, nẹp ray ghế, đèn lái, búa thoát hiểm, ốp trụ kính, kính trang trí và bộ đèn pha.

▪ **Tại trạm MT06:**

Hoàn thiện lắp ráp bằng các công đoạn: lắp mặt ga lăng, cân chỉnh cốp hông, cốp hãm động cơ, xương giường, che nắng, chụp bụi cần số, cản trước và sau, toilet, kệ hành lý.

▪ **Tại trạm MT07:**

Thực hiện lắp ráp bình nước toilet, ốp trụ kính lưng, ốp che đèn kính lưng, đồng hồ trần, bầu e, hộp gió, gương chiếu hậu ngoài xe, đồng hồ và các công tắc điều khiển trên táp lô.

▪ **Tại trạm MT08:**

Tiến hành lắp giường, ghế, kính chiếu hậu trong xe, che nắng kính gió, ghế tài, ghế sub, máng ghế, khay cơm, tay nắm mê ca, chum nước làm mát, chụp mâm, tủ lạnh.

Tiến hành lắp tay nắm giường.

▪ **Tại trạm MT09:**

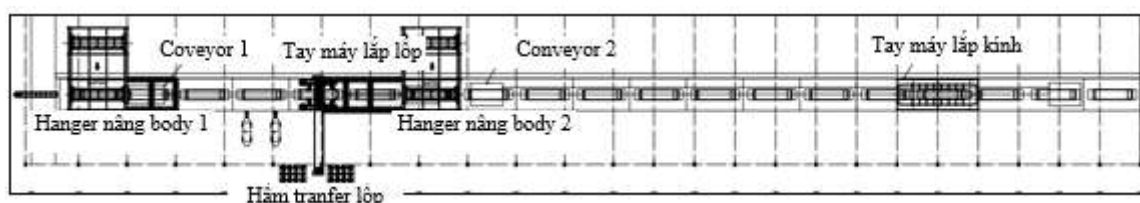
Các công đoạn thực hiện gồm: xả gió đầu côn, quay lớp dự phòng, xả lốc kê, lắp tấm dừng sau ghế tài, kính chắn gió, kính hông, kính lưng, tivi và kết nối hệ thống âm thanh.

▪ **Tại trạm MT10:**

Hoàn thiện các bước cuối cùng: dán roon kính chắn gió, nẹp chân kính, chụp đầu nẹp, ốp trụ trên ghế tài, ốp trụ cửa hành khách, gói đầu, vuốt keo kính hông, kính lưng, kính chắn gió, lắp cần gạt nước, nổ máy kiểm tra, kiểm tra hệ thống điện, âm thanh và chiếu sáng.

**Các máy móc quan trọng phục vụ trong sản xuất**

Để chế tạo một chiếc xe bus hoàn thiện, hiện đại, việc ứng dụng các tiêu chuẩn kỹ thuật tiên tiến là vô cùng quan trọng. Trong đó, không thể thiếu sự hỗ trợ của các thiết bị máy móc trong quá trình sản xuất. Một số thiết bị quan trọng bao gồm: băng chuyền, hệ thống hanger nâng hạ, cánh tay robot lắp ráp lớp, cánh tay robot lắp kính và xe lắp ráp cầu tự động (Automatic Guided Vehicle - AGV).



**Hình 2.4. Sơ đồ bố trí các thiết bị tại xưởng lắp ráp**

**Băng chuyền:**



**Hình 2.5. Băng chuyền sản xuất xe bus**

Cấu tạo của băng chuyền bao gồm các bộ phận chính sau:

Khung băng tải, rulo chủ động, rulo bị động, cơ cấu dẫn hướng, con lăn đỡ dây, cơ cấu tăng đỡ, dây băng tải và động cơ giảm tốc.

Nguyên lý hoạt động của băng chuyền: Khi rulo chủ động quay, lực ma sát giữa rulo và dây băng tải sẽ làm cho dây băng di chuyển. Để đảm bảo sự truyền động hiệu quả, khi dây băng tải bị chùng, có thể điều chỉnh rulo bị động để căng dây, từ đó tăng lực ma sát và giúp băng tải chuyển động tịnh tiến một cách ổn định.

Dây băng tải cần đảm bảo độ bền cao, chịu được mài mòn và ma sát lớn. Một yếu tố quan trọng khác là hệ số giãn nở của dây băng tải phải thấp, giúp vận chuyển được khối lượng lớn hàng hóa với tốc độ cao, thậm chí ở khoảng cách trung bình và xa.

**- Hanger nâng hạ tại dây chuyền:**



**Hình 2.6. Hanger vận chuyển nâng hạ body**

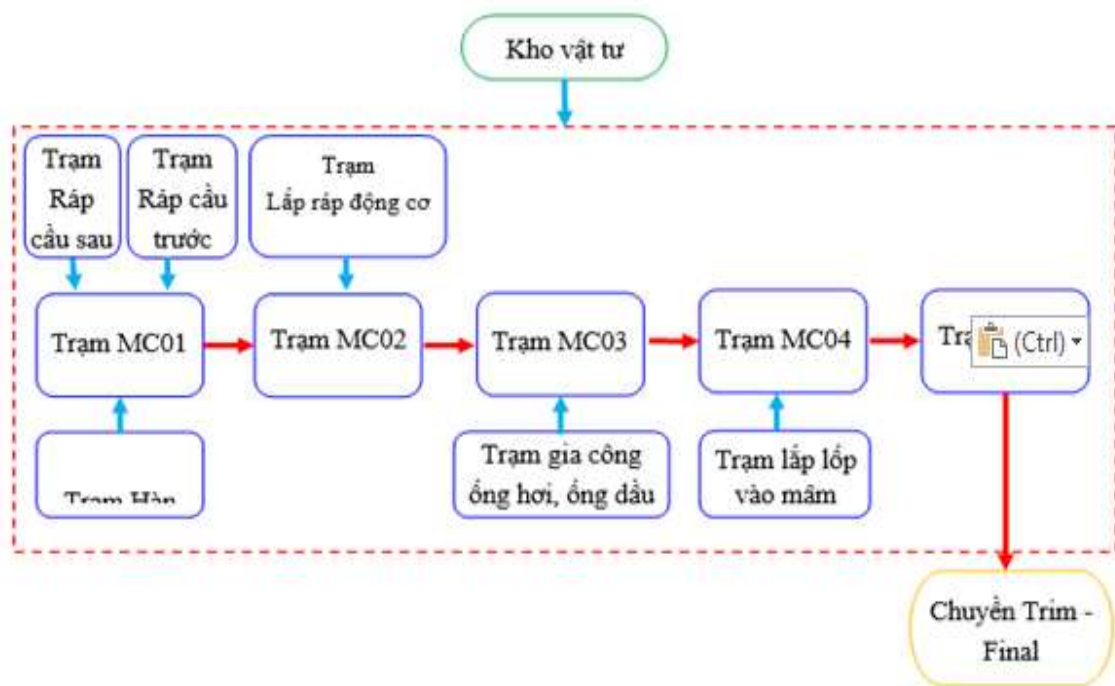
**2.3.1.2. Sơ đồ bố trí nhân sự và xác định cycle time theo chuyền**

Hiện tại, dây chuyền sản xuất tại Nhà máy có công suất đạt 12 xe B60 mỗi ngày. Với thời gian làm việc trong một ca kéo dài 8 giờ (tương đương 480 phút, bao gồm buổi sáng từ 7h30 đến 11h30 và buổi chiều từ 12h30 đến 16h30), nhịp dây chuyền của

Nhà máy được xác định như sau:  $\frac{480}{12} = 40$  (phút).

Dựa trên cơ sở này, quy trình sản xuất được xây dựng cùng với việc sắp xếp nhân sự và bố trí máy móc thiết bị một cách hợp lý nhằm đảm bảo thời gian thực hiện tại mỗi trạm không vượt quá 40 phút.

**- Tại chuyền Chassis**



Hình 2.7. Quy trình sản xuất của dây chuyền Chassis

|                                | RÁP CỤM ĐI | RÁP CỤM CẦU | SUB ENG                 | SUB PIPE         | SUB TIRE        | MC01                       | MC02                              | MC03                             | MC04                           | MC05                              |                  |       |                                |
|--------------------------------|------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------|--------------------------------|
|                                |            |             |                         |                  |                 |                            |                                   |                                  |                                |                                   |                  |       |                                |
| Trạm<br>Hạng mục               | Ráp cụm đi | Ráp cụm cầu | Sub Engine              | Sub Pipe         | Sub Tire        | MC01                       | MC02                              | MC03                             | MC04                           | MC05                              | Chuyển<br>trưởng | Tổng  | Công<br>suất<br>sp/ngày/<br>8h |
| Mô tả công việc<br>chính       | Ráp cụm đi | Ráp cụm cầu | Ráp cụm động cơ, hộp số | Gia công ống hơi | Ráp lốp vào mâm | Ráp cụm cầu đi vào Chassis | Ráp động cơ, dây điện vào Chassis | Ráp ống dầu, ống hơi vào Chassis | Ráp bầu bỏ, lốp xe vào Chassis | Ráp kết nước, kết gió vào Chassis | Điều độ sản xuất |       |                                |
| Định kèm cộng<br>việc chi tiết |            |             |                         |                  |                 |                            |                                   |                                  |                                |                                   |                  |       |                                |
| Phút/ sp/ ns                   | 40         | 40          | 155                     | 195              | 40              | 197                        | 119                               | 236                              | 234                            | 117                               |                  | 1492  |                                |
| Nhân sự hiện tại               | 1          | 1           | 4                       | 5                | 1               | 5                          | 3                                 | 6                                | 6                              | 3                                 | 1                | 39    | 12 xe                          |
| Thời gian hiện tại<br>phút/ sp | 40         | 40          | 38.8                    | 39               | 40              | 39.4                       | 39.6                              | 39.3                             | 39                             | 39                                |                  | 433.8 |                                |
| Tiêu chí đánh giá              |            |             |                         |                  |                 |                            |                                   |                                  |                                |                                   |                  |       |                                |

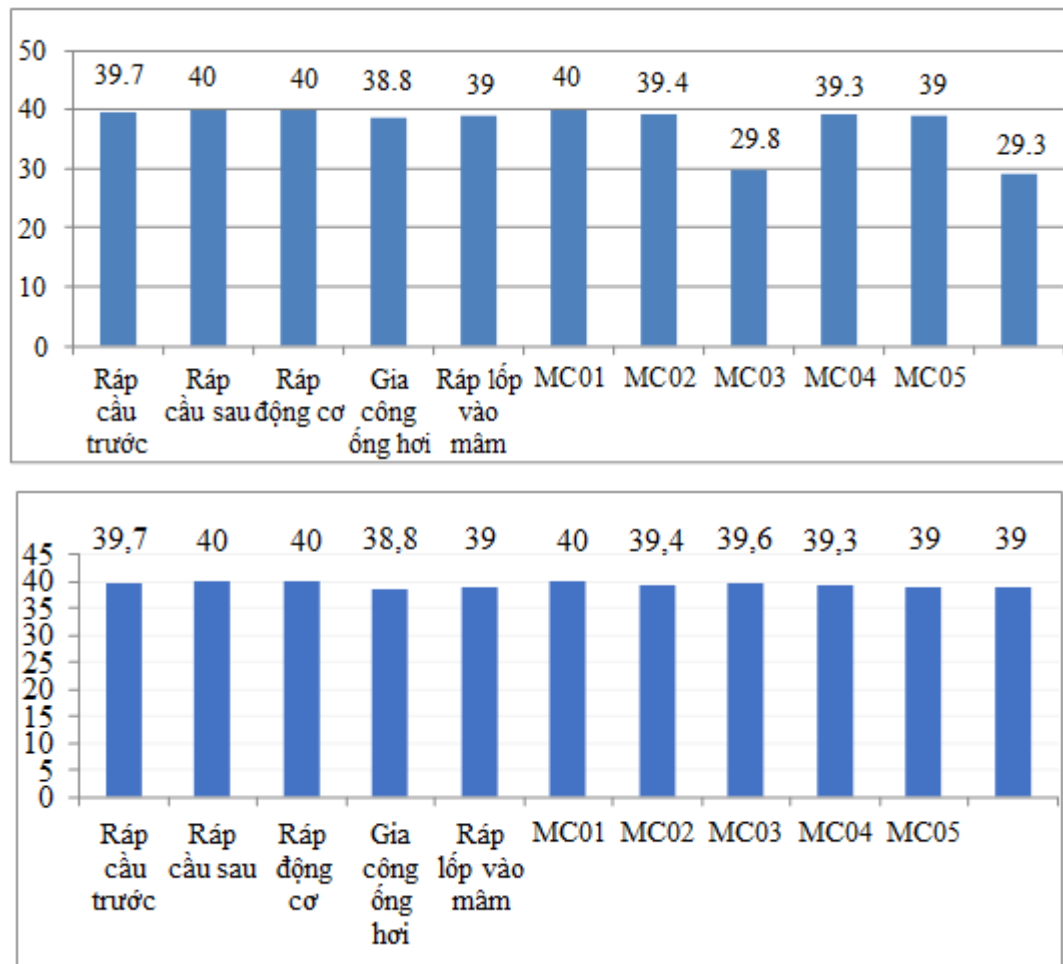
Hình 2.8. Sơ đồ phân bố nhân công và tính toán cycle time ở chuyền Chassis

- Đánh giá những hạn chế hiện tại và đề xuất cải tiến nhằm tăng năng suất dây chuyền (ví dụ: Chuyền Chassis).

**Bảng 2.2. Phân tích vấn đề tồn tại và đề xuất phương án cải tiến dây chuyền Chassis**

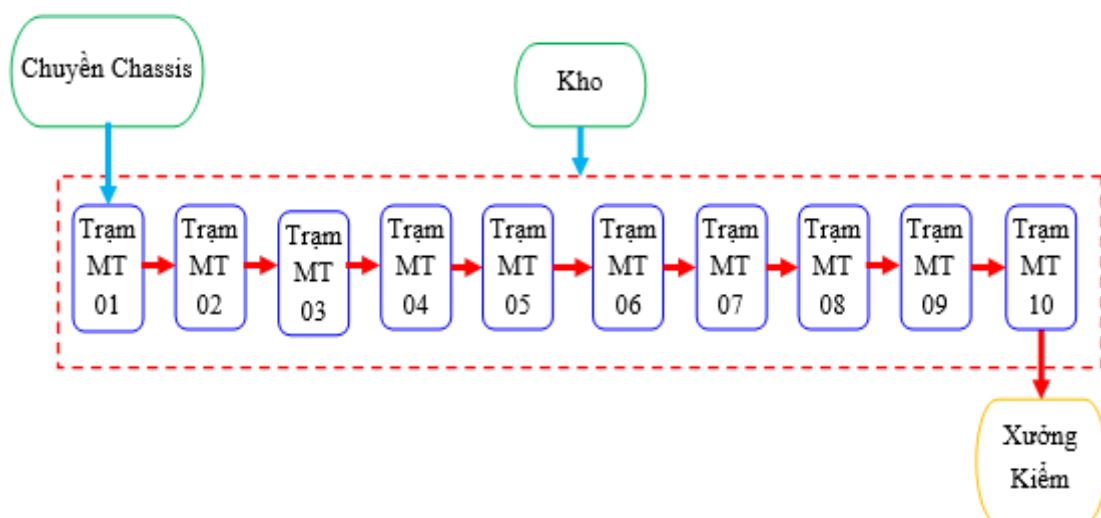
| STT | Vị trí                         | Mô tả công việc                  | Các bất cập hiện tại                                                              | Đề xuất giải pháp                                                                                   |
|-----|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Tại trạm lắp ráp cụm cầu trước | Tháo dây thép cố định cầu trước. | Phương pháp cắt dây thép cố định cầu trước vẫn được thực hiện theo cách thủ công. | Đầu tư máy cắt hơi để cắt dây thép nhằm nâng cao hiệu quả và giảm bớt sức lao động.                 |
| 2   | Tại trạm lắp ráp cụm cầu sau   | Gỡ dây thép giữ càng C.          | Việc cắt dây thép cố định càng C chưa được tự động hóa.                           | Sử dụng máy cắt hơi thay thế phương pháp cắt dây thép thủ công.                                     |
| 3   | Tại trạm hàn                   | Đưa chassis vào jig hàn.         | Tháo bu lông cụm hai chassis bằng khóa mắt nhiều thời gian.                       | Dùng súng hơi để tháo bu lông, giúp rút ngắn thời gian thao tác.                                    |
| 4   |                                | Xoay chassis.                    | Quá trình lật chassis chưa được tối ưu, gây tốn thời gian.                        | Thiết kế cơ cấu hỗ trợ lật chassis để tối ưu hóa quy trình sản xuất.                                |
| 5   | Tại trạm LR cụm động cơ        | Lắp đặt cụm động cơ.             | Có quá nhiều nhân sự tham gia cùng lúc vào lắp ráp một động cơ.                   | Phát triển jig di động nhằm phân chia công đoạn lắp ráp, nâng cao năng suất và tính chuyên môn hóa. |

- Thời gian chu kỳ của từng trạm trong chuyên Chassis sau khi triển khai các giải pháp cải tiến được điều chỉnh như sau:



**Hình 2.9. Biểu đồ so sánh thời gian chu kỳ (Cycle time) trước và sau khi áp dụng cải tiến**

- Chuyên Trim-Final



**Hình 2.10. Sơ đồ quy trình sản xuất của dây chuyền Trim-Final**

|                                | MT01                                                                                      | MT02                                                                                      | MT03                                                                                      | MT04                                                                                      | MT05                                                                                      | MT06                                                                                      | MT07                                                                                      | MT08                                                                                      | MT09                                                                                        | MT10                                                                                        |                              |      |                                                                                            |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |                              |      |                                                                                            |
| Trạm<br>Công việc              | MT01                                                                                      | MT02                                                                                      | MT03                                                                                      | MT04                                                                                      | MT05                                                                                      | MT06                                                                                      | MT07                                                                                      | MT08                                                                                      | MT09                                                                                        | MT10                                                                                        | Quản lý                      | Tổng | Công<br>suất<br>sp/ngày/<br>8h                                                             |
| Mô tả công việc<br>chính       | Dán moss<br>trên                                                                          | Ráp ván<br>laphông                                                                        | Dán similý<br>laphông                                                                     | Ráp máng<br>gió                                                                           | Ráp cửa                                                                                   | Ráp kệ<br>hành lý                                                                         | Ráp tivi                                                                                  | Dán kính                                                                                  | Ráp ghế<br>tải                                                                              | Dán roon<br>và hoàn<br>thiện                                                                | Triển<br>khai<br>sản<br>xuất |      |                                                                                            |
| Đính kèm công<br>việc chi tiết |  nóciv   |  nóciv   |  nóciv   |  nóciv   |  nóciv   |  nóciv   |  nóciv   |  nóciv   |  nóciv   |  nóciv   |                              |      |                                                                                            |
| Phút/ sp/ nà                   | 318                                                                                       | 375                                                                                       | 457                                                                                       | 514                                                                                       | 554                                                                                       | 592                                                                                       | 396                                                                                       | 436                                                                                       | 356                                                                                         | 436                                                                                         |                              | 4434 |                                                                                            |
| Nhân sự hiện tại               | 8                                                                                         | 9                                                                                         | 11                                                                                        | 14                                                                                        | 14                                                                                        | 16                                                                                        | 10                                                                                        | 11                                                                                        | 10                                                                                          | 12                                                                                          | 2                            | 117  | 11.5 xe                                                                                    |
| Thời gian hiện tại<br>phút /sp | 39.7                                                                                      | 41.7                                                                                      | 41.5                                                                                      | 36.7                                                                                      | 39.6                                                                                      | 37                                                                                        | 39.6                                                                                      | 39.6                                                                                      | 35.6                                                                                        | 36.3                                                                                        |                              | 387  |                                                                                            |
| Tiêu chí đánh giá              |  tieuchi |  tieuchi |  tieuchi |  tieuchi |  tieuchi |  tieuchi |  tieuchi |  tieuchi |  tieuchi |  tieuchi |                              |      |  tieudo |

**Hình 2.11. Sơ đồ bố trí nhân công và thời gian chu kỳ tại dây chuyền Trim-Final**

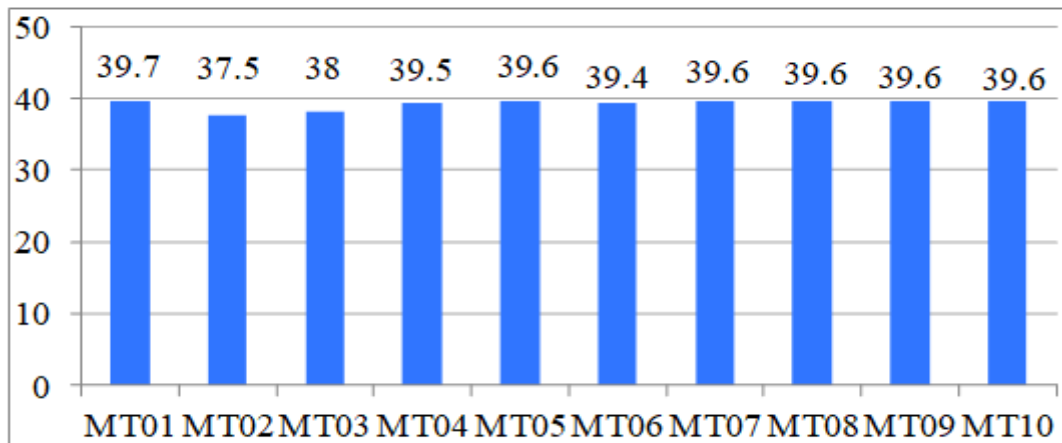
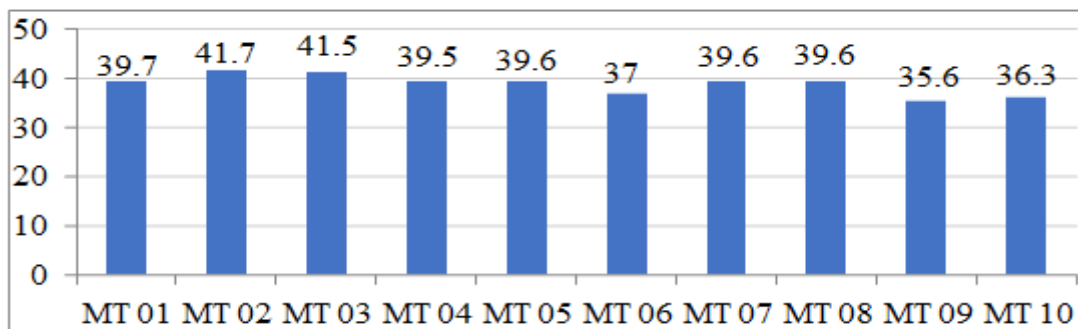
- Đánh giá các bất cập và đưa ra giải pháp cải tiến nhằm tối ưu năng suất dây chuyền Final.

**Bảng 2.3. Phân tích hạn chế và giải pháp đưa ra để nâng cao hiệu suất**

| TT | Vị trí        | Mô tả công việc                     | Các bất cập hiện tại                                             | Đề xuất giải pháp                                                                                             |
|----|---------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Tại trạm MT01 | Cố định nhôm cách nhiệt.            | Phương pháp ráp nhôm cách nhiệt hiện tại tốn nhân công (2 người) | Cải tiến phương pháp lắp ráp bằng cách sử dụng vít định vị, giúp giảm số lượng nhân công xuống còn một người. |
| 2  |               | Dán lớp mousse lên khung xương mũi. | Bách mousse không đồng bộ, tốn thời gia chỉnh sửa.               | Thiết kế máy cắt mousse để đảm bảo sự đồng bộ và nâng cao năng suất.                                          |
| 3  | Tại trạm MT02 | Lắp đặt ống ga trên và dưới.        | Quãng đường vận chuyển xa, mỗi lần chỉ lấy 1 bộ.                 | Chế tạo xe đẩy chuyên dụng, cho phép vận chuyển cùng lúc 12 bộ, đáp ứng nhu cầu sản xuất hàng ngày.           |

|   |               |                            |                                                                    |                                                                                                                      |
|---|---------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Tại trạm MT03 | Bơm gas lạnh vào máy nén.  | Máy cũ không đáp ứng sản lượng                                     | Đầu tư thiết bị mới với hiệu suất cao hơn để tăng cường năng lực sản xuất.                                           |
| 5 | Tại trạm MT04 | Di chuyển máng gió lên xe. | Phương pháp vận chuyển máng gió còn thủ công gây tổn sức lao động. | Cải tiến hệ thống xe nâng máng gió để giảm sức lao động thủ công.                                                    |
| 6 | Tại trạm MT05 | Lắp đặt cửa.               | Công việc gá cửa còn thủ công gây tổn sức lao động.                | Thiết kế cơ cấu hỗ trợ nâng cửa, giúp thao tác dễ dàng và chính xác hơn.                                             |
| 7 | Tại trạm MT07 | Lắp đèn khu vực tải xé.    | Lỗ ghề tài chưa có cử định vị để khoan và ta rô lỗ bắt bulong      | Chế tạo cử định vị để lấy dấu khoan lỗ, đảm bảo độ chính xác và tối ưu hóa quy trình lắp đặt.                        |
| 8 | Tại trạm MT08 | Xả khí trong hệ thống.     | Phương pháp xả gió hiện tại còn thủ công.                          | Trang bị máy hút chân không để tự động hóa quá trình xả gió, nâng cao hiệu quả làm việc.                             |
| 9 | Tại trạm MT09 | Bổ sung dầu trợ lực lái.   | Phương pháp châm nhót còn thủ công.                                | Ứng dụng khí nén để tạo áp suất trong bình nhót trợ lực, giúp nhót chảy ra một cách tự động, giảm thao tác thủ công. |

- Thời gian chu kỳ (Cycle time) tại từng trạm trong dây chuyền Chassis sau khi triển khai các giải pháp cải tiến được điều chỉnh như sau:



**Hình 2.12. Biểu đồ so sánh thời gian chu kỳ (Cycle time) trước và sau khi cải tiến tại dây chuyền Trim-Final**

### 2.3.1.3. Phương pháp đo lường thời gian chu kỳ (Cycle time) của công đoạn

- Tiến hành phân tích một công đoạn trong quy trình bằng cách chia nhỏ từng bước chi tiết. Ví dụ cụ thể được thể hiện trong bảng dưới đây. Sau đó, tiến hành đo thời gian thực hiện từng bước tính theo giây và ghi lại kết quả.

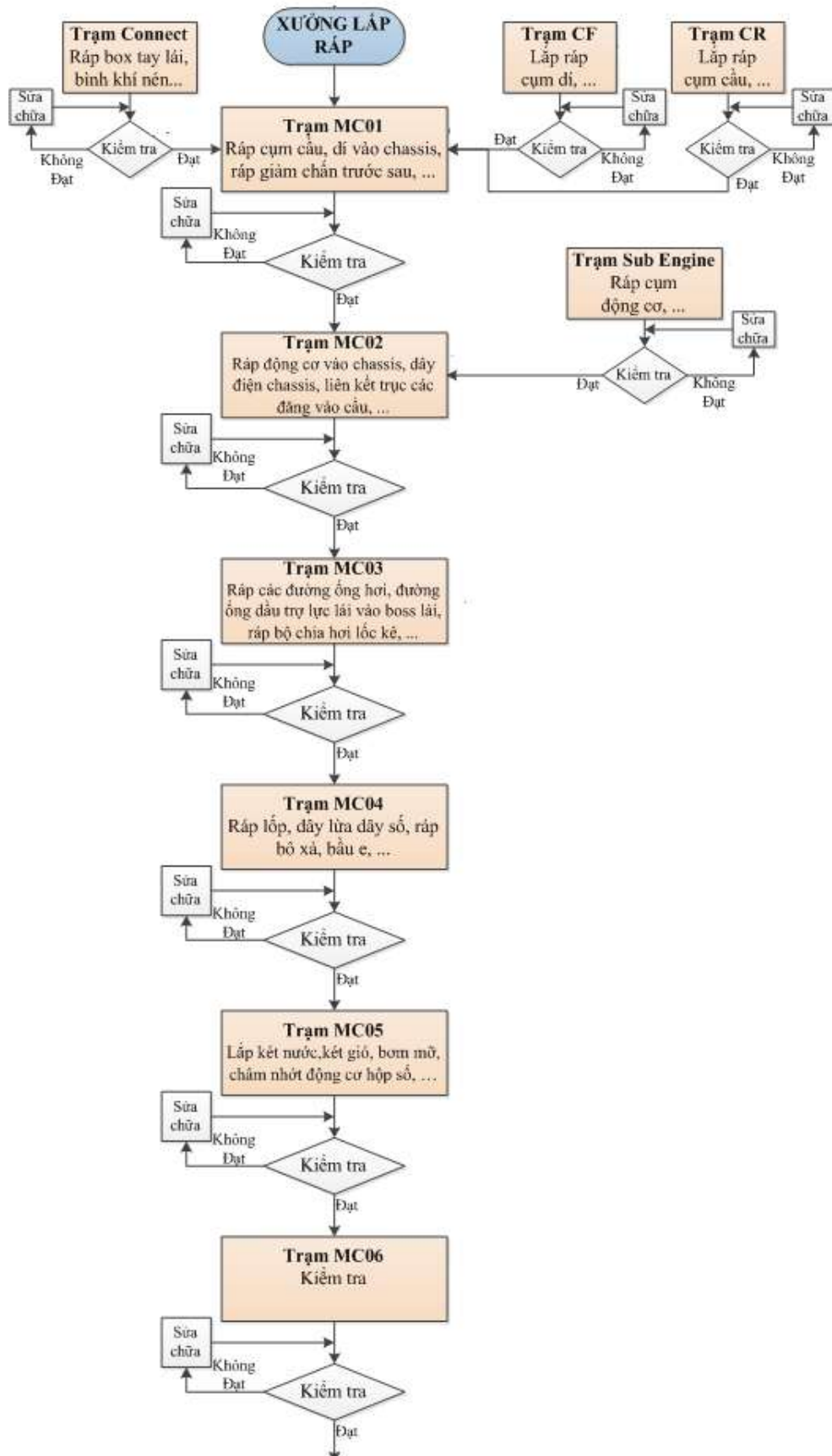
- Việc đo lường có thể được thực hiện bằng đồng hồ bấm giờ hoặc quay phim để phân tích sau. Khi tiến hành đo, cần đảm bảo rằng công nhân thực hiện công việc tại vị trí đó có đầy đủ kỹ năng lắp ráp theo tiêu chuẩn yêu cầu.

- Dựa trên kết quả đo lường, có thể xác định các bước gây lãng phí và tìm cơ hội cải tiến thông qua việc áp dụng máy móc, thiết bị mới hoặc tối ưu hóa quy trình làm việc.

- Đồng thời, mã số vật tư và các điểm quan trọng trong quá trình lắp ráp sẽ được mô tả chi tiết nhằm hỗ trợ công nhân thực hiện công việc một cách chính xác và hiệu quả.

- Xác định và dự đoán được sản lượng sản xuất trong một ngày, một tuần, hằng tháng, hằng quý, hằng năm để có dự tính cho Công ty.

### 2.3.1.4. Quy trình sản xuất tại dây chuyền Chassis



Hình 2.13. Quy trình sản xuất tại dây chuyền Chassis

- Tiến hành lắp đặt lá côn và mâm ép vào trong động cơ.

**Bảng 2.4. Quy trình lắp đặt lá côn và mâm ép vào động cơ**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                   | THAO TÁC CHÍNH                                       | CÔNG CỤ                               | TRẠM             | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                   | T.GIAN (phút) |
|------|-----------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt lá côn vào động cơ. | Sử dụng trục định tâm để cố định lá côn vào động cơ. | Sử dụng trục định tâm                 | Tại trạm ENG SUB |  | 5             |
| 2    | Gắn mâm ép vào động cơ.     | Dùng cầu trục để định vị mâm ép vào động cơ.         | Sử dụng cầu trục. Súng ngang, tuýp 16 | Tại trạm ENG SUB |  | 8             |

- Lắp đặt hộp số vào động cơ.

**Bảng 2.5 Lắp đặt hộp số vào động cơ**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                              | THAO TÁC CHÍNH                                                                                                                                                                     | CÔNG CỤ          | TRẠM             | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Sử dụng cầu để đặt hộp số vào vị trí mặt bích động cơ. | Sử dụng cầu trục để nâng và định vị hộp số vào các bu lông đã xác định trên mặt bích động cơ. Dùng tay điều chỉnh trục ra hộp số nhằm hỗ trợ trục sơ cấp lắp vào ổ bi trên bánh đà | Sử dụng cầu trục | Tại trạm SUB ENG |  | 2             |

|   |                                                                                    |                                                                                    |                             |                  |                                                                                     |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2 | Căn chỉnh và liên kết giữa hộp số và trục các đăng bằng cách siết chặt các bu lông | Lắp đặt lông đèn lá và lông đèn que, sau đó tiến hành cố định và siết chặt bu lông | Sử dụng Súng ngang, tuýp 16 | Tại trạm SUB ENG |  | 3 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|

- Lắp ráp hoàn chỉnh cụm dí trước với Chassis.

**Bảng 2.6. Lắp ráp hoàn chỉnh cụm dí trước vào Chassis**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                         | THAO TÁC CHÍNH                                                                                                                                 | CÔNG CỤ                      | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt nhíp trước vào Chassis    | Sử dụng cầu trục nâng bộ nhíp trước, gắn vào hai mỏ nhíp trên Chassis. Cố định tai nhíp với mỏ nhíp bằng chốt rimen và siết chặt bu lông khóa. | Sử dụng cầu trục, búa, cờ lê | Trạm MC01 |  | 7             |
| 2    | Đưa nhíp trước vào giá đỡ lắp ráp | Đưa cụm dí trước vào giá đỡ chuyên dụng tại vị trí lắp ráp.                                                                                    | Sử dụng cầu trục             | Trạm MC01 |  | 2             |

|   |                                  |                                                                                                                                                                      |                                  |           |                                                                                       |   |
|---|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3 | Kết nối cụm dí trước với Chassis | Dùng cầu trục nâng Chassis và kết nối với cụm dí trước. Cố định nhíp với dí trước bằng bu lông chữ U, sau đó siết chặt bu lông.                                      | Sử dụng cầu trục, súng 2/3, Tuýp | Trạm MC01 |    | 8 |
| 4 | Gắn thanh giằng chữ U            | Lắp thanh giằng chữ U, liên kết hai đầu thanh giằng với pát trên dí, đồng thời kết nối với hai nền treo để liên kết với Chassis. Siết chặt toàn bộ bu lông liên kết. | Sử dụng súng hơi, tuýp           | Trạm MC01 |  | 5 |

**- Lắp ráp hoàn chỉnh cụm cầu sau**

**Bảng 2.7. Lắp ráp hoàn chỉnh cụm cầu sau**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                  | THAO TÁC CHÍNH                    | CÔNG CỤ       | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|----------------------------|-----------------------------------|---------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Đặt cầu vào bộ gá lắp ráp. | Sử dụng cầu trục để di chuyển cầu | Dùng cầu trục | Trạm CF03 |  | 5             |

|   |                                                                  |                                                                            |                     |           |                                                                                     |   |
|---|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |                                                                  | chủ động vào bộ gá lắp ráp.                                                |                     |           |                                                                                     |   |
| 2 | Lắp bộ nhíp vào cầu sau.                                         | Dùng cầu trục nâng bộ nhíp sau và đặt vào vị trí liên kết với cầu sau.     | Dùng cầu trục       | Trạm CF03 |  | 5 |
| 3 | Cố định chắc chắn bộ nhíp sau với cầu bằng bu lông và siết chặt. | Cố định nhíp vào cầu bằng bu lông chữ U và siết chặt đảm bảo độ chắc chắn. | Dùng Súng hơi, túyp | Trạm CF03 |  | 6 |

**- Lắp ráp cụm cầu sau gắn vào Chassis**

**Bảng 2.8. Lắp ráp cụm chi tiết cầu sau gắn vào Chassis**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                                           | THAO TÁC CHÍNH                                                          | CÔNG CỤ                            | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Di chuyển cụm cầu sau vào xe đẩy chuyên dụng để thực hiện liên kết. | Sử dụng cầu trục để di chuyển cụm cầu sau vào xe đẩy lắp ráp.           | Dùng cầu trục                      | Trạm MC01 |  | 5             |
| 2    | Tiến hành ghép nối cụm cầu sau với Chassis.                         | Dùng cầu trục nâng Chassis vào vị trí lắp ráp trên xe đẩy cầu sau, liên | Dùng cầu trục, búa, súng hơi, túyp | Trạm MC01 |  | 10            |

|   |                                                        |                                                                                                        |               |           |                                                                                     |   |
|---|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |                                                        | kết các đầu nhíp với mô treo nhíp trên Chassis và siết chặt bu lông cố định.                           |               |           |                                                                                     |   |
| 3 | Lắp đặt và cố định cầu sau với thanh giằng hình chữ U. | Gắn hai đầu thanh giằng hình chữ U vào pát trên cầu sau, sau đó sử dụng súng hơi để siết chặt bu lông. | Dùng súng hơi | Trạm MC01 |  | 3 |

- Lắp ráp cơ cấu giảm chấn phía sau.

**Bảng 2.9. Lắp ráp cơ cấu giảm chấn phía sau**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                   | THAO TÁC CHÍNH                                                            | CÔNG CỤ                   | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp giảm chấn vào pát cố định trên Chassis. | Đặt giảm chấn vào vị trí, dùng tay lắp tạm các đai ốc để cố định với pát. | Sử dụng súng 1/2, tuýp 27 | Trạm MC01 |  | 3             |
| 2    | Cố định đầu dưới của giảm chấn.             | Sử dụng súng và tuýp để siết chặt bu lông đảm bảo độ chắc chắn.           | Sử dụng súng 1/2, tuýp 30 | Trạm MC01 |  | 2             |

**- Lắp ráp cơ cấu giảm chấn trước.**

**Bảng 2.10. Lắp ráp cơ cấu giảm chấn trước**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                                   | THAO TÁC CHÍNH                                                            | CÔNG CỤ                | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                   | T.GIAN (phút) |
|------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp giảm chấn vào pát trên Chassis, đảm bảo vị trí cố định. | Đặt giảm chấn vào đúng vị trí, sử dụng tay để lắp đai ốc cố định vào pát. | Dùng súng 1/2, tuýp 21 | Trạm MC01 |  | 3             |
| 2    | Giữ chắc phần đầu dưới của giảm chấn.                       | Siết chặt bu lông khóa, sau đó dùng súng và tuýp để đảm bảo độ chắc chắn. | Dùng súng 1/2, tuýp 21 | Trạm MC01 |  | 2             |

**- Lắp ráp cơ cấu ba đòn xò dọc.**

**Bảng 2.11. Lắp ráp cơ cấu ba đòn xò dọc**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                               | THAO TÁC CHÍNH                                                                     | CÔNG CỤ                | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Định vị bộ chuyển đổi lên Chassis và cố định chắc chắn. | Lắp đặt và cố định chắc chắn bằng bu lông, sau đó siết chặt để đảm bảo độ ổn định. | Dùng súng 1/2, tuýp 15 | Trạm MC01 |  | 3             |
| 2    | Lắp các đăng lái vào bộ chuyển                          | Lắp đặt và cố định chắc chắn bằng bu lông, sau đó siết chặt                        | Dùng súng 1/2, tuýp 13 | Trạm MC01 |  | 3             |

|   |                                            |                                                                                |                        |           |                                                                                     |   |
|---|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | đổi và hộp lái, đảm bảo liên kết chặt chẽ. | để đảm bảo độ ổn định.                                                         |                        |           |                                                                                     |   |
| 3 | Lắp ráp badoxong                           | Cố định một đầu của badoxong vào đòn kéo dọc và đầu còn lại vào đòn kéo ngang. | Dùng súng 1/2, tuýp 27 | Trạm MC01 |  | 3 |

**- Lắp đặt cụm động cơ liên kết hộp số**

**Bảng 2.12. Lắp đặt cụm động cơ liên kết hộp số Chassis**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                                                            | THAO TÁC CHÍNH                   | CÔNG CỤ                                          | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HỌA                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Dùng cầu trục nâng cụm động cơ, hộp số từ giá đỡ, di chuyển vào vị trí trên Chassis. | Dùng tay điều khiển cầu          | Dùng cầu trục                                    | Trạm MC01 |  | 10            |
| 2    | Cố định cao su chân máy, liên kết chắc chắn với Chassis.                             | Định vị sau đó siết chặt bu lông | Dùng súng hơi ½ và các tuýp & cờ lê 13, Cờ lê 22 | Trạm MC01 |  | 3             |

|   |                                                      |                                  |                                          |           |                                                                                     |   |
|---|------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3 | Lắp đặt và siết chặt cao su chân hộp số vào Chassis. | Định vị sau đó siết chặt bu lông | Dùng súng hơi ½ và các tuýp 14, cỡ lê 18 | Trạm MC01 |  | 3 |
|---|------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|

- Gắn trực các đăng vào vị trí kết nối với cầu.

**Bảng 2.13. Gắn trực các đăng vào vị trí kết nối với cầu**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                                  | THAO TÁC CHÍNH            | CÔNG CỤ                           | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Gắn đầu trực các đăng vào cầu chủ động.                    | Dùng tay điều khiển và gá |                                   | Trạm MC01 |   | 2             |
| 2    | Cố định bằng bu lông và siết chặt để đảm bảo độ chắc chắn. | Dùng súng siết chặt       | Dùng súng 3/4, cỡ lê giữ, tuýp 21 | Trạm MC04 |  | 1             |

- Lắp đặt các bầu hơi khí nén vào Chassis

**Bảng 2.14. Lắp đặt các bầu hơi khí nén vào Chassis**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN           | THAO TÁC CHÍNH                  | CÔNG CỤ       | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ | T.GIAN (phút) |
|------|---------------------|---------------------------------|---------------|-----------|-------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt bầu hơi lốc | Định vị trí bầu hơi vào giá đỡ, | Dùng súng 1/2 | Trạm MC02 |                   | 3             |

|   |                                                                |                                                                       |                        |           |                                                                                       |   |
|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | kê vào giá đỡ trên Chassis (bầu 30 lít).                       | sử dụng súng và tuýp để siết chặt.                                    | và tuýp 14             |           |    |   |
| 2 | Gắn bầu hơi hệ thống phụ vào giá đỡ trên Chassis (bầu 30 lít). | Cố định bầu hơi vào giá đỡ, dùng súng và tuýp siết chặt chắc chắn.    | Dùng súng ½ và tuýp 14 | Trạm MC02 |    | 3 |
| 3 | Lắp bầu hơi phanh sau, bầu hơi phanh trước                     | Lắp đặt bầu hơi vào giá đỡ, sử dụng súng hơi và tuýp để cố định chặt. | Dùng súng ½ và tuýp 14 | Trạm MC02 |  | 3 |

**- Lắp đặt bộ chia hơi lọc kê và bộ chia hơi cho hệ thống phanh trước – phanh sau.**

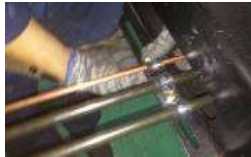
**Bảng 2.15. Lắp đặt bộ chia hơi lọc kê và bộ chia hơi cho hệ thống phanh trước – phanh sau**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                  | THAO TÁC CHÍNH                                                      | CÔNG CỤ                         | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt bộ chia hơi lọc kê | Lắp đặt bộ chia hơi lọc kê vào giá đỡ trên Chassis, cố định bằng bu | Dùng súng hơi và tuýp, cờ lê 12 | Trạm MC03 |  | 5             |

|   |                                 |                                                                                                              |                                 |           |                                                                                      |   |
|---|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |                                 | lông và kết nối các ống hơi.                                                                                 |                                 |           |                                                                                      |   |
| 2 | Lắp đặt bộ chia hơi phanh sau   | Lắp đặt bộ chia hơi phanh sau vào giá đỡ trên Chassis, siết chặt bu lông và kết nối các ống hơi.             | Dùng súng hơi và tuýp, cỡ lê 12 | Trạm MC03 |   | 5 |
| 3 | Lắp đặt bộ chia hơi phanh trước | Lắp đặt bộ chia hơi phanh trước vào giá đỡ trên Chassis, cố định bằng bu lông và hoàn thiện kết nối ống hơi. | Dùng súng hơi và tuýp, cỡ lê 12 | Trạm MC03 |  | 5 |

**- Lắp đặt hệ thống ống hơi**

**Bảng 2.16. Lắp đặt hệ thống ống hơi**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                      | THAO TÁC CHÍNH                                          | CÔNG CỤ                   | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt các ống dẫn hơi        | Lắp đặt các ống hơi nhựa và sắt dọc theo Chassis        |                           | Trạm MC02 |  | 5             |
| 2    | Cố định hệ thống đường ống hơi | Dùng pat kẹp và dây rút để cố định ống hơi trên Chassis | Sử dụng súng ½ và tuýp 10 | Trạm MC02 |  | 15            |

|   |                                                        |                                                                             |                         |           |                                                                                     |    |
|---|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3 | Liên kết các ống nhánh đến các cụm thiết bị điều khiển | Sử dụng co 3 ngã, co L, co 4 ngã để phân nhánh và kết nối các đường ống hơi | Sử dụng cờ lê 19, 22... | Trạm MC02 |  | 20 |
|---|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|

**- Lắp đặt dây điện lên Chassis**

**Bảng 2.17. Lắp đặt dây điện lên Chassis**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                          | THAO TÁC CHÍNH                                                            | CÔNG CỤ                               | TRẠM         | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt dây điện chính lên Chassis                 | Sắp xếp dây điện theo đúng vị trí, đi qua các lỗ và máng dây trên Chassis | Sử dụng súng $\frac{1}{2}$ và tuýp 10 | Trạm Chassis |   | 5             |
| 2    | Lắp đặt dây điện phụ và kết nối với dây điện chính | Kết nối các giác cắm theo đúng sơ đồ                                      |                                       | Trạm Chassis |  | 8             |
| 3    | Cố định chặt các kẹp giữ dây điện                  | Sử dụng súng siết để cố định chặt các kẹp giữ dây điện                    | Sử dụng súng $\frac{1}{2}$ và tuýp 10 | Trạm Chassis |  | 8             |

**- Tiến hành đấu nối dây điện vào cảm biến KM và cảm biến báo NO-ZE**

**Bảng 2.18. Đấu nối dây điện với cảm biến KM và cảm biến báo NO-ZE**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                       | THAO TÁC CHÍNH                                                                          | CÔNG CỤ | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                    | T.GIAN (phút) |
|------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Kết nối dây điện tín hiệu số Mo | Dùng tay lắp đặt và siết chặt giắc điện tín hiệu Mo vào cảm biến báo số Mo trên hộp số. |         | Trạm MC02 |   | 1.5           |
| 2    | Kết nối dây điện tín hiệu số Ze | Dùng tay lắp đặt và siết chặt giắc điện tín hiệu Ze vào cảm biến báo số Ze trên hộp số. |         | Trạm MC02 |  | 1.5           |

- Lắp đặt ống dầu trợ lực lái vào cơ cấu lái.

**Bảng 2.19. Lắp đặt ống dầu trợ lực lái vào cơ cấu lái**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                               | THAO TÁC CHÍNH    | CÔNG CỤ  | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|-----------------------------------------|-------------------|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Cố định ống nhót trợ lực lái vào bơm.   | Gá lắp để cố định |          | Trạm MC04 |  | 2             |
| 2    | Lắp đặt ống dầu từ Boss lái đến lọc dầu | Gá lắp để cố định | Cờ lê 27 | Trạm MC04 |  | 2             |

- Lắp đặt dây điều khiển tay số.

**Bảng 2.20. Lắp đặt dây điều khiển tay số**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                           | THAO TÁC CHÍNH                                 | CÔNG CỤ       | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Luồn dây điều khiển số dọc theo Chassis.            | Cố định vị trí, sử dụng kim để khóa chốt chết. |               | Trạm MC03 |    | 5             |
| 2    | Cố định đầu dây điều khiển vào càng lừa trên hộp số | Lắp đặt và siết chặt bu lông.                  | Dùng cờ lê 16 | Trạm MC03 |    | 3             |
| 3    | Lắp đặt đầu dây số vào càng gài số                  | Lắp ráp và đảm bảo bu lông được siết chặt.     | Dùng cờ lê 16 | Trạm MC03 |  | 3             |

- Lắp bánh xe vào tang trống phanh.

**Bảng 2.21. Lắp bánh xe vào tang trống phanh**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                             | THAO TÁC CHÍNH                                                           | CÔNG CỤ | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Di chuyển lốp xe đến khu vực lắp đặt. | Vận chuyển lốp xe từ khu vực hoàn thiện đến vị trí lắp ráp trên chassis. |         | Trạm MC05 |  | 5             |

|   |                                   |                                                                  |                             |            |                                                                                     |    |
|---|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2 | Lắp lốp xe vào tang trống phanh.  | Định vị lốp xe, sử dụng cần bẩy để đưa lốp vào tang trống phanh. | Dùng cần bẩy                | Trạm MC0 5 |  | 12 |
| 3 | Định vị tắc kê để cố định lốp xe. | Gắn tắc kê bằng tay để cố định bánh xe.                          | -                           | Trạm MC0 5 |  | 5  |
| 4 | Siết chặt tắc kê đảm bảo an toàn. | Dùng súng hơi và tuýp để siết chặt bu lông.                      | Dùng đúng 1 inch và tuýp 41 | Trạm MC0 5 |  | 10 |

- Lắp đặt bầu giảm thanh.

**Bảng 2.22. Lắp đặt bầu giảm thanh**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                        | THAO TÁC CHÍNH                                              | CÔNG CỤ           | TRẠM       | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt pát cố định bầu giảm thanh lên Chassis.  | Lắp ráp                                                     |                   | Trạm MC0 5 |  | 5             |
| 2    | Siết chặt bu lông liên kết đảm bảo độ chắc chắn. | Sử dụng súng hơi để siết chặt bu lông liên kết với chassis. | Súng ½ và tuýp 12 | Trạm MC0 5 |  | 2             |

|   |                                                      |                                                                                         |  |           |                                                                                     |   |
|---|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3 | Gắn cùm treo bầu giảm thanh vào pát và cố định chặt. | Lắp đặt cùm treo pô và các su giảm chấn vào pát, sau đó cố định chắc chắn bằng bu lông. |  | Trạm MC05 |  | 3 |
|---|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|

**- Lắp đặt bầu air**

**Bảng 2.23. Lắp đặt bầu air**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                     | THAO TÁC CHÍNH                                                                                    | CÔNG CỤ                                      | TRẠM | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt bầu air lên pát cố định trên chassis. | Di chuyển bầu air đến vị trí lắp đặt, lấy bu lông M8 từ kệ vật tư và cố định bầu air lên chassis. |                                              | MC05 |   | 5             |
| 2    | Siết chặt bu lông để cố định để bầu air.      | Sử dụng súng và tuýp để siết chặt bu lông.                                                        | Dùng súng $\frac{1}{2}$ và tuýp 18           | MC05 |  | 2             |
| 3    | Lắp đặt ống dẫn từ bầu air đến Turbo          | Lấy ống nối và cổ dê từ kệ vật tư, sau đó kết nối ống dẫn vào động cơ.                            | Dùng súng $\frac{1}{2}$ và tuýp 14           | MC05 |  | 3             |
| 4    | Dùng kẹp cố định (cổ dê) siết chặt mối nối.   | Dùng súng và tuýp để siết chặt cổ dê, đảm bảo liên kết chắc chắn.                                 | Dùng súng $\frac{1}{2}$ , và tuýp & cờ lê 16 | MC05 |  | 2             |

**- Lắp đặt két nước – két gió.**

**Bảng 2.24. Lắp đặt két nước – két gió**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                                                    | THAO TÁC CHÍNH                                                                               | CÔNG CỤ                    | TRẠM       | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp khung két nước vào áo nước.                                              | Lắp khung bảo vệ áo nước xung quanh két nước và cố định bằng bu lông.                        | Dùng súng ngang và tuýp 13 | Trạm MC0 6 |    | 5             |
| 2    | Lắp két gió vào két nước để tạo thành cụm hoàn chỉnh.                        | Nâng két gió vào vị trí và liên kết với khung két nước, sau đó siết chặt bu lông.            | Dùng súng hơi ½ và tuýp 16 | Trạm MC0 6 |    | 3             |
| 3    | Gắn áo gió vào két gió.                                                      | Gắn áo gió và sử dụng súng hơi để siết chặt các bu lông liên kết.                            | Dùng súng ngang và tuýp 13 | Trạm MC0 6 |  | 3             |
| 4    | Sử dụng cầu để đưa cụm két nước và két gió lên chassis và định vị chắc chắn. | Nâng cụm két nước – két gió lên chassis, căn chỉnh vị trí và cố định bằng bu lông và cao su. | Dùng cầu trục              | Trạm MC0 6 |  | 3             |

**- Lắp đặt quạt làm mát.**

**Bảng 2.25. Lắp đặt quạt làm mát**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                                                       | THAO TÁC CHÍNH                                                                                             | CÔNG CỤ                    | TRẠM       | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Gắn pát đỡ để puly quạt gió lên chassis và cố định chắc chắn.                   | Định vị và lắp đặt, sử dụng súng để siết chặt 4 bu lông liên kết.                                          | Dùng súng ngang và tuýp 13 | Trạm MC0 6 |    | 3             |
| 2    | Lắp để puly quạt gió vào pát và siết chặt bu lông.                              | Cố định vị trí, dùng súng siết chặt toàn bộ bu lông liên kết.                                              | Dùng súng ngang và tuýp 13 | Trạm MC0 6 |    | 3             |
| 3    | Gắn cánh quạt vào khớp nối liên kết, đảm bảo vị trí chính xác.                  | Lắp ráp, sử dụng cờ lê để siết chặt các bu lông liên kết khớp nối.                                         | Dùng cờ lê 16              | Trạm MC0 6 |  | 3             |
| 4    | Lắp đặt dây curoa vào puly động cơ và puly quạt gió, căn chỉnh độ căng phù hợp. | Lắp dây curoa vào puly động cơ và puly quạt gió, điều chỉnh cây chống tăng đưa để đảm bảo độ căng phù hợp. | Dùng cờ lê 19              | Trạm MC0 6 |  | 10            |

- Kết nối đường ống nước với két nước.

**Bảng 2.26. Kết nối đường ống nước với két nước**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                      | THAO TÁC CHÍNH                                                                                                                            | CÔNG CỤ                            | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt ống dẫn nước nóng      | Sử dụng đoạn cao su để kết nối một đầu với đường nước ra từ động cơ, đầu kia gắn vào đường nước vào của két nước, sau đó siết chặt cổ dê. | Dùng súng $\frac{1}{2}$ và tuýp 11 | Trạm MC06 |    | 5             |
| 2    | Kết nối ống dẫn nước làm mát   | Dùng đoạn cao su kết hợp với ống trung gian inox để nối đường nước ra từ két nước với đường nước vào động cơ, đảm bảo siết chặt cổ dê.    | Dùng súng $\frac{1}{2}$ và tuýp 11 | Trạm MC06 |  | 5             |
| 3    | Gắn ống nước phụ vào hệ thống. | Lắp đặt và cố định ống dẫn nước từ bình nước phụ.                                                                                         | Dùng T7                            | Trạm MC06 |  | 3             |

- Lắp đặt hoàn thiện phanh cúp pô.

**Bảng 2.27. Lắp đặt hoàn thiện phanh cúp pô**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                        | THAO TÁC CHÍNH                                             | CÔNG CỤ                            | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                    | T.GIAN (phút) |
|------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt van cúp pô lên pát cố định trên chassis. | Gắn van cố định vào pát và siết chặt các bu lông liên kết. | Dùng súng $\frac{1}{2}$ và tuýp 11 | Trạm MC05 |   | 3             |
| 2    | Kết nối dây cáp hơi vào van.                     | Kết nối dây hơi từ bình khí nén đến van đảm bảo chắc chắn. | Dùng cờ lê 14                      | Trạm MC05 |  | 1             |

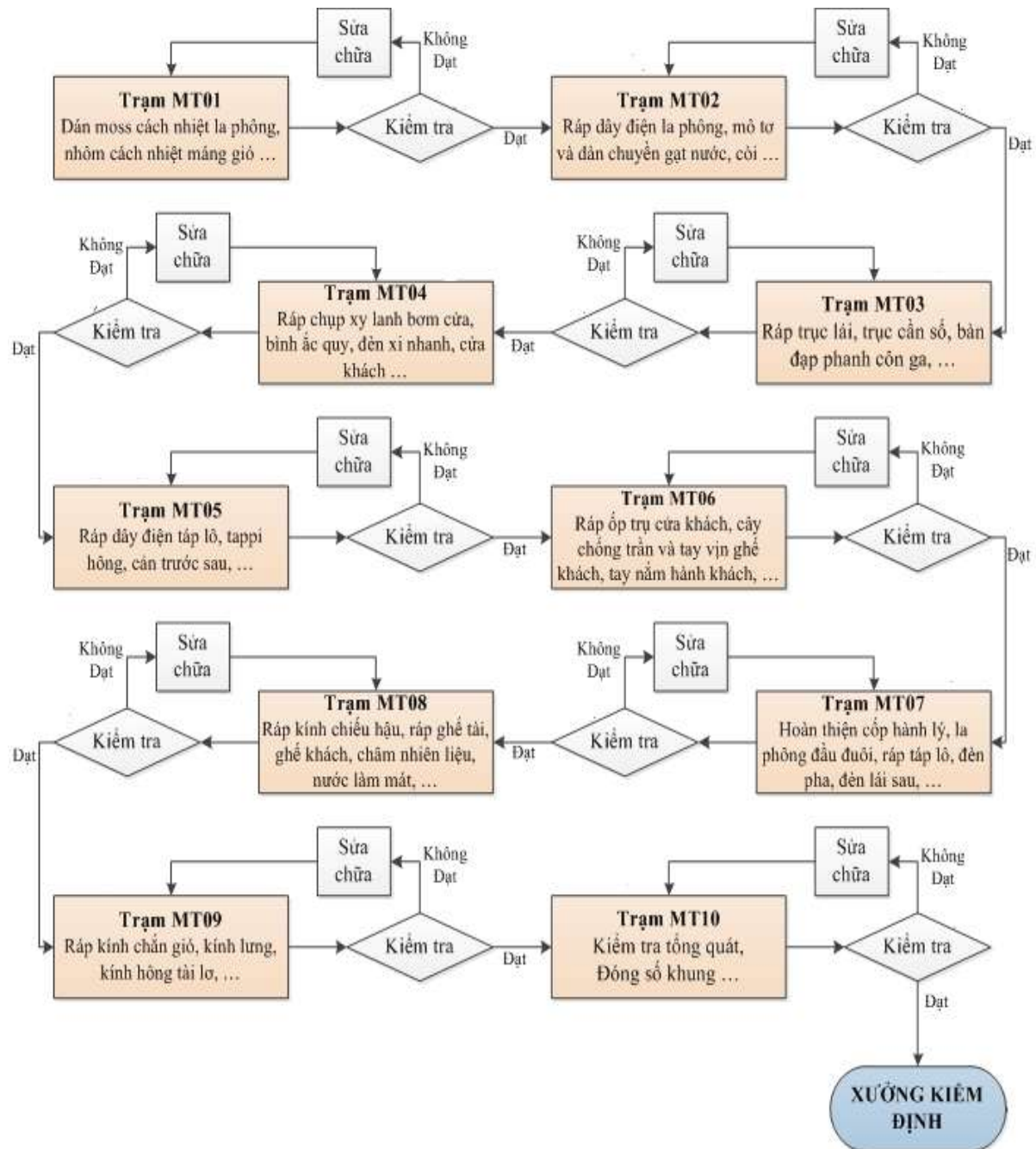
- Tiến hành châm nhớt cho động cơ hộp số và cầu xe.

**Bảng 2.28. Tiến hành châm nhớt cho động cơ, hộp số và cầu xe**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                   | THAO TÁC CHÍNH                                                          | CÔNG CỤ                   | TRẠM      | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Tiến hành bơm mỡ cho các khớp nối và rotuyn | Sử dụng súng bơm mỡ để bơm vào các đầu bơm tại các rotuyn và khớp quay. | Dùng dây hơi, súng bơm mỡ | Trạm MC06 |  | 10            |
| 2    | Tiến hành châm nhớt cho động cơ             | Kéo vòi nhớt từ phuy chứa để châm nhớt cho động cơ.                     | Dùng dây hơi              | Trạm MC06 |  | 3             |

|   |                                      |                                                             |                 |                  |                                                                                     |   |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3 | Tiến hành<br>châm nhót<br>cho hộp số | Kéo vôi nhót<br>từ phuy chứa<br>để châm nhót<br>cho hộp số. | Dùng dây<br>hoi | Trạm<br>MC0<br>6 |  | 3 |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|

#### 2.3.1.4. Quy trình sản xuất tại chuyên Trim-Final



Hình 2.14. Quy trình kỹ thuật sản xuất lắp ráp tại chuyên Trim-Final

- Lắp đặt tấp lò.

**Bảng 2.29. Lắp đặt táp lô**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                            | THAO TÁC CHÍNH                                                                         | CÔNG CỤ                                                       | TRẠM | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Định vị và lắp đặt táp lô chính vào khung xương.     | Sử dụng máy khoan hơi để khoan lỗ trên táp lô và tarô các lỗ định vị trên khung xương. | Dùng máy khoan hơi, Đầu tuýp 10, Mũi tarô D6.7, mũi khoan 5mm |      |    | 10            |
| 2    | Cố định các pát táp lô vào táp lô                    | Dùng súng hơi khoan và tarô lỗ trên táp lô, sau đó siết chặt bu lông liên kết.         | Dùng máy khoan hơi, Đầu tuýp 10, Mũi tarô D6.7, mũi khoan 5mm |      |   | 15            |
| 3    | Kết nối hệ thống ống sưởi táp lô gắng vào quạt sưởi. | Dùng súng hơi siết bu lông cổ dê để cố định ống sưởi với quạt sưởi.                    | Dùng súng hơi và Đầu tuýp 10                                  |      |  | 7             |
| 4    | Lắp ráp các chi tiết phụ kiện lên táp lô.            | Sử dụng súng hơi bắt vít để cố định các pát rơ vào táp lô.                             | Dùng súng hơi và mũi bake                                     |      |  | 15            |
| 5    | Gắn tay vịn vào táp lô.                              | Liên kết tay vịn vào khung xương táp lô.                                               | Dùng súng hơi, mũi bake và mũi khoan                          |      |  | 10            |

|   |                                                |                                                |                              |  |                                                                                     |    |
|---|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6 | Cố định chắc chắn táp lô chính vào khung sườn. | Vặn bu lông để cố định táp lô vào khung xương. | Dùng súng hơi và đầu tuýp 10 |  |  | 15 |
|---|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|----|

**- Lắp đặt bơm cửa khách.**

**Bảng 2.30. Lắp đặt bơm cửa khách**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                           | THAO TÁC CHÍNH                                                                           | CÔNG CỤ                 | TRẠM     | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lấy vật tư cần thiết.               | Lấy bộ bơm cửa từ kệ vật tư.                                                             | Dùng xe đẩy             | Trạm MT5 |    | 3             |
| 2    | Định vị bơm cửa vào vị trí lắp ráp. | Dùng tay nâng và đặt bộ bơm cửa vào vị trí, điều chỉnh sao cho bơm cửa khớp đúng vị trí. |                         | Trạm MT6 |  | 10            |
| 3    | Lắp đặt bu lông.                    | Đặt bu lông cố định bơm cửa vào đúng vị trí.                                             | Dùng bu lông M10x20x1.5 | Trạm MT6 |  | 5             |
| 4    | Cố định chắc chắn bộ bơm.           | Sử dụng súng hơi để siết chặt các bu lông, đảm bảo bộ bơm cửa                            | Dùng súng hơi           | Trạm MT6 |                                                                                       | 5             |

|  |  |                                           |  |  |                                                                                     |  |
|--|--|-------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | được cố<br>định chắc<br>chắn vào<br>body. |  |  |  |  |
|--|--|-------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|

**- Lắp đặt ghế tài xế**

**Bảng 2.31. Lắp đặt ghế tài xế**

| <b>BƯỚC</b> | <b>CÔNG ĐOẠN</b>                                                          | <b>THAO TÁC CHÍNH</b>                                                                                                         | <b>CÔNG CỤ</b>                    | <b>TRẠM</b> | <b>HÌNH ẢNH MINH HOẠ</b>                                                              | <b>T.GIAN (phút)</b> |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1           | Điều chỉnh vị trí ghế tài xế so với trụ lái và thực hiện quá trình khoan. | Điều chỉnh vị trí ghế tài sao cho phù hợp với yêu cầu kỹ thuật và trực lái, sau đó sử dụng súng khoan và mũi khoan để tạo lỗ. | Dùng súng khoan và mũi khoan D6.7 | Trạm MT5    |   | 5                    |
| 2           | Lắp ghế tài vào vị trí đã chuẩn bị.                                       | Dùng mũi tarô để tạo ren tại các vị trí lỗ khoan, sau đó sử dụng bu lông để cố định ghế tài vào sàn.                          | Dùng mũi ta rô M8x1.25            | Trạm MT5    |  | 8                    |

|   |                                  |                                                                 |               |          |                                                                                     |   |
|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3 | Vặn chặt các bu lông để cố định. | Siết chặt các bu lông kết nối ghế tài với sàn cabin bằng cờ lê. | Dùng cờ lê 12 | Trạm MT5 |  | 8 |
| 4 | Lắp đặt và định vị ống hơi       | Sử dụng co hơi để siết chặt dây hơi điều chỉnh ghế tài.         |               | Trạm MT5 |  | 5 |

**- Lắp đặt ghế hành khách**

**Bảng 2.32. Lắp đặt ghế hành khách**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                    | THAO TÁC CHÍNH                                                             | CÔNG CỤ                                             | TRẠM | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Đánh dấu vị trí lắp chân ghế | Sử dụng dụng cụ định vị và máy khoan để đánh dấu vị trí khoan cho chân ghế | Dùng máy khoan , mũi 3.2mm; và đường khoan sàn TB94 | MT7  |  | 15            |
| 2    | Khoan lỗ trên sàn xe         | Dùng máy khoan để khoan xuyên qua sàn xe                                   | Dùng máy khoan                                      | MT7  |  | 10            |
| 3    | Tạo ren cho các lỗ khoan     | Dùng súng hơi và mũi taro M8 để tạo ren tại các vị trí                     | Dùng súng hơi và mũi taro M8                        | MT7  |  | 10            |

|   |                             |                                                                                    |                                   |     |                                                                                       |    |
|---|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4 | Gắn bu lông vào ray ghế     | Dùng tay đặt bu lông vào khe ray ghế                                               |                                   | MT7 |    | 5  |
| 5 | Đặt ghế vào đúng vị trí     | Đưa ghế vào vị trí lắp ráp, sao cho bu lông ray ghế trùng khớp với lỗ trên pát ghế |                                   | MT7 |    | 5  |
| 6 | Gắn đai ốc vào ray ghế      | Dùng tay gắn đai ốc vào bu lông ray ghế                                            |                                   | MT6 |   | 5  |
| 7 | Bắn bu lông để cố định sàn  | Dùng súng để cố định đai ốc chân ghế xuống sàn xe                                  | Dùng súng hơi và đai ốc M8x30x1.5 | MT7 |  | 10 |
| 8 | Điều chỉnh ghế cho phù hợp. | Sử dụng thước dây để điều chỉnh bước và độ song song của ghế.                      | Dùng thước dây                    | MT7 |  | 10 |

**- Lắp đặt căn trước**

**Bảng 2.33. Lắp đặt cản trước**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN                                                                         | THAO TÁC CHÍNH                                                                    | CÔNG CỤ                          | TRẠM | HÌNH ẢNH MINH HOẠ                                                                     | T.GIAN (phút) |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Lấy cản trước                                                                     | Lấy cản trước từ kệ và di chuyển đến vị trí lắp ráp                               | Dùng xe đẩy                      | MT06 |    | 4             |
| 2    | Kiểm tra và đặt cản trước vào vị trí trên thân xe                                 | Đặt cản trước vào vị trí trên pát của thân xe                                     |                                  | MT06 |                                                                                       | 4             |
| 3    | Thay đổi độ hở của cản phía trước sao cho đồng đều với bên phía tài xế và bên lơ. | Thay đổi độ hở của cản phía trước sao cho đồng đều với bên phía tài xế và bên lơ. | Dùng búa tay 2kg và cờ lê 12, 14 | MT06 |  | 5             |

**- Lắp đặt cản sau**

**Bảng 2.34. Lắp đặt cản sau**

| BƯỚC | CÔNG ĐOẠN       | THAO TÁC CHÍNH                          | CÔNG CỤ | TRẠM     | HÌNH ẢNH MINH HOẠ | T.GIAN (phút) |
|------|-----------------|-----------------------------------------|---------|----------|-------------------|---------------|
| 1    | Lắp đặt cản sau | Đưa cản sau vào vị trí chính xác để lắp |         | Trạm MT6 |                   | 7             |

|   |                                         |                                          |                               |          |                                                                                     |   |
|---|-----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |                                         | ráp                                      |                               |          |  |   |
| 2 | Gắn cản sau vào khung xương của thân xe | Sử dụng bu lông để cố định cản vào khung | Dùng súng hơi ngang và tuýp 6 | Trạm MT6 |  | 6 |

### Kết luận:

- Đã xây dựng được quy trình lắp ráp xe bus city B60 .
- Đã đề xuất được các giải pháp cải tiến để nâng cao năng suất và giảm giá thành sản phẩm.
- Làm rõ được kết quả trước và sau cải tiến.

### Chương 3. THIẾT KẾ TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ÁP DỤNG CỦA XE BUS B60

#### 3.1. Thiết lập các tiêu chí và tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng cho hệ thống gầm của xe bus B60.

**Bảng 3.1. Hướng dẫn tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng phần máy gầm 1**

| Bước | Hạng mục công việc                                                                    | Thiết bị kiểm tra                            | Tiêu chuẩn kiểm tra                                                                                                           | Số nhân công | T/ gian |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| 1    | Thực hiện kiểm tra với cacte động cơ: Kiểm tra bề mặt, các bu lông xả dầu và bu lông. | Dùng mắt để kiểm tra, khóa vòng miện 14, 17. | Tất cả các bu lông cần phải được siết chặt. Bề mặt phải đảm bảo không bị biến dạng.                                           | 2            | 5'      |
| 2    | Kiểm tra động cơ khởi động, bề mặt kết nối và hệ thống dây điện.                      | Dùng mắt để kiểm tra, khóa vòng miện 14, 27. | Không được phép có hiện tượng xì nhớt. Bu lông phải được siết chặt. Các dây điện cần được cố định chắc chắn, đảm bảo an toàn. | 2            | 2'      |
| 3,4  | Thực hiện kiểm tra chân máy, đệm giảm chấn máy và các bu lông.                        | Dùng mắt để kiểm tra, khóa vòng miện.        | Bề mặt không được nứt vỡ, các co nối không được phép rò rỉ dầu, và các bu lông lắp ghép phải được siết chặt.                  | 2            | 6'      |



**Hình 3.1. Một số bước kiểm tra chất lượng máy gầm 1**

**Bảng 3.2. Hướng dẫn tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng phần máy gầm 2**

| <b>Bước</b> | <b>Hạng mục công việc</b>                                                                                                                                                                                        | <b>Thiết bị kiểm tra</b>                       | <b>Tiêu chuẩn kiểm tra</b>                                                                                                                                                                       | <b>Số nhân công</b> | <b>T/ gian</b> |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| 5           | Hãy kiểm tra toàn bộ hệ thống giảm xóc, bao gồm bát treo, cao su giảm chấn, các mối nối, vòng côn kín và bu lông lắp ráp.                                                                                        | Qua việc quan sát, khóa vòng miệng.            | Bề mặt lắp ghép phải đảm bảo kín khít, các bu lông phải được siết chặt, và cupbô phải hoạt động bình thường.<br>Ổng bô không được cọ xát hay va chạm.                                            | 2 người             | 5'             |
| 6           | Thực hiện kiểm tra các bộ phận gồm bầu e, lốc lạnh, turbo tăng áp, máy phát điện, bình nước phụ và hệ thống đường ống. Đánh giá hiện trạng của nắp giàn cò. Kiểm tra chức năng của các cảm biến và công tắc báo. | Qua việc quan sát.                             | Các đường ống không có dấu hiệu cọ xát hay nứt vỡ.<br>Bầu e không được có vết nứt hay vỡ.<br>Các bu lông lắp ghép các chi tiết phải được siết chắc chắn.<br>Bình nước phụ phải có đủ lượng nước. | 2 người             | 15'            |
| 7           | Kiểm tra tình trạng dây curoa, puly và bộ tăng đưa. Đánh giá hiệu suất hoạt động của két nước và quạt gió. Kiểm tra các đầu                                                                                      | Qua việc quan sát, khóa vòng miệng 14, 17, 19. | Dây curoa phải được căng với lực đúng, sử dụng loại phù hợp. Các puly không được nứt, vỡ hay biến dạng..                                                                                         | 2 người             | 5'             |

|   |                                                  |                    |                                                                                                                                           |         |    |
|---|--------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| 8 | Kiểm tra tình trạng bộ lọc dầu và bình chứa dầu. | Qua việc quan sát. | Tất cả các chi tiết phải được cố định chắc chắn.<br>Mức dầu phải đúng theo quy định.<br>Các đường ống dầu và co nối không được rò rỉ dầu. | 1 người | 2' |
|---|--------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|



Hình 3.2. Các bước kiểm tra của phần máy gầm 2

### 3.2. Thiết kế tiêu chuẩn chất lượng và hướng dẫn kiểm tra ngoại và nội thất của xe bus B60

Bảng 3.3. Hướng dẫn để kiểm tra mảng ngoại thất 1

| Bước | Hạng mục công việc                                                                                        | Thiết bị kiểm tra                     | Tiêu chuẩn kiểm tra                                                      | Số nhân công | T/ gian |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| 1    | Kiểm tra khu vực đầu xe: Xem xét tình trạng kính chắn gió, mặt galăng, cản trước, gò má và roan kính gió. | Dựa vào quan sát, khóa vòng miệng 14. | Các bu lông lắp ghép cần được siết chặt. Không có hiện tượng rò rỉ nhớt. | 1 người      | 10'     |
|      | Kiểm tra các bu                                                                                           | Dựa vào                               | Khe hở giữa các bộ                                                       |              |         |

|  |                                                            |                   |                                                                                         |  |  |
|--|------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | lông gắn cản, đồng thời kiểm tra khe hở giữa cản và gò má. | quan sát.         | phận phải đồng đều. Các bu lông phải được bắt chắc chắn.                                |  |  |
|  | Kiểm tra đèn pha cos.                                      | Dựa vào quan sát. | Bề mặt không bị trầy xước.<br>Chóa đèn không bị trầy xước. Chói đèn không bị trầy tróc. |  |  |

**Bảng 3.4. Hướng dẫn để kiểm tra mảng ngoại thất 2**

| Bước | Hạng mục công việc                                                                                       | Thiết bị kiểm tra | Tiêu chuẩn kiểm tra                                                                                                                     | Số nhân công | T/ gian |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| 2    | Kiểm tra nắp cốp, hàm hành lý và mạng hông xe: Xem xét tình trạng kính hông và các đường keo.            | Quan sát bằng mắt | Đường keo phải đều và mịn.<br>Bề mặt kính không bị trầy xước, nứt hoặc vỡ.                                                              | 1 người      | 20'     |
|      | Đánh giá bề mặt cốp, độ khớp của khe hở giữa các đường gân, cũng như trạng thái của khóa cốp và tay nắm. | Quan sát bằng mắt | Bề mặt của cốp phải phẳng, khe hở giữa các bộ phận cốp phải đồng đều.<br>Khoá cốp phải không bị nứt, bể, hoạt động trơn tru và dễ dàng. |              |         |
|      | Kiểm tra tay nắm, trụ đỡ, cây tân đưa và các ty hỗ trợ mở nắp cốp.                                       | Quan sát bằng mắt | Cần phải siết chặt bu lông.<br>Ty cốp không được trầy xước, nứt hoặc vỡ.<br>Đầu rotuyn không lệch.                                      |              |         |

|  |                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                     |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |                                                                                                                                |                   | Bu lông khoá phải được siết chặt.                                                                                                                   |  |  |
|  | Xem xét hầm hành lý, bao gồm các mối hàn, đường keo, sàn và trần hầm, các nếp che, cũng như hệ thống đèn chiếu sáng bên trong. | Quan sát bằng mắt | Các bề mặt không được móp méo. Các vít bắn phải đẹp, không nghiêng. Các mối hàn phải mượt mà và chắc chắn. Các đường keo phải được vuốt đẹp và mịn. |  |  |



**Hình 3.3. Các bước kiểm tra mảng ngoại thất 2**

**Bảng 3.5. Hướng dẫn kiểm tra mảng nội thất 1**

| Bước | Hạng mục công việc                                                                | Thiết bị kiểm tra | Tiêu chuẩn kiểm tra                                                                                         | Số nhân công | T/gian |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|
| 1    | Kiểm tra cửa hành khách, bao gồm kính cửa, roan cửa, tappi cửa, bề mặt và khe hở. | Quan sát bằng mắt | Roan cửa phải không bị rách hoặc hở. Tappi cửa không bị trầy xước hoặc hở. Bơm cửa phải có khả năng tự trả. | 1 người      | 1'     |

|   |                                                                                            |                   |                                                                                                                                                   |         |    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| 2 | Đánh giá tình trạng bản cầu chì taplô và các biến thể.                                     | Quan sát bằng mắt | Cầu chì phải đúng tiêu chuẩn và phù hợp với ký hiệu. Các đầu gim dây điện cần đảm bảo an toàn, và các thiết bị phải cố định chắc chắn.            | 1 người | 1' |
| 3 | Xem xét bề mặt táplô, các ổ trụ kính chắn gió, hệ thống đèn, đồng hồ tín hiệu và âm thanh. | Quan sát bằng mắt | Bề mặt không có vết trầy xước, khe hở phải đều và đẹp mắt. Các ổ trụ phải khít, không có khoảng trống. Đồng hồ tín hiệu phải hoạt động chính xác. | 1 người | 4' |
| 4 | Kiểm tra tấm chắn nắng và các mối hàn trên trụ kính chắn gió.                              | Quan sát bằng mắt | Không có vết trầy xước, các bộ phận phải được lắp ráp chắc chắn và có tính thẩm mỹ. Mối hàn phải được thực hiện đẹp mắt và chắc chắn.             | 1 người | 1' |



**Hình 3.4. Các bước kiểm tra chất lượng nội thất 2**

### 3.3. Đánh giá kết quả trong thực tế sản xuất

#### 3.3.1. Phân tích các vấn đề bất cập trong quá trình sản xuất

– Tại Chuyên Chassis:

**Bảng 3.6. Các vấn đề bất cập gặp phải và giải pháp của chuyên chassis**

| TT | Vị trí                      | Bước thực hiện công việc             | Một số bất cập                                                                                         | Đề xuất giải pháp                                                                  |
|----|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Trạm gia công đường ống hơi | Gỡ dây thép cố định cầu trước.       | Phương thức cắt dây thép cố định cầu trước vẫn mang tính thủ công.                                     | Sử dụng máy cắt hơi để thay thế phương pháp cắt dây thép thủ công.                 |
| 2  |                             | Điều chỉnh bu lông giới hạn góc lái. | Cần nhiều thời gian để điều chỉnh bu lông giới hạn góc lái.                                            | Đề nghị nhà cung cấp điều chỉnh bu lông giới hạn của góc lái theo đúng tiêu chuẩn. |
| 3  | Trạm gia công đường ống hơi | Tháo dây thép cố định càng C.        | Việc cắt dây thép cố định càng C chưa được tự động hóa.                                                | Sử dụng máy cắt hơi để tiến hành cắt dây thép.                                     |
| 4  |                             | Lắp chữ C vào cầu.                   | Độ chính xác của tâm lỗ bu lông càng C và tâm lỗ bu lông cầu chưa cao, gây mất thời gian khi lắp ghép. | Đề nghị nhà cung cấp sản xuất linh kiện theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.             |
| 5  | Tại trạm hàn                | Nâng Chassis lên jig hàn.            | Tháo bu lông cùm hai Chassis bằng khóa mất nhiều thời gian.                                            | Áp dụng súng hơi để tháo bu lông nhanh chóng và hiệu quả.                          |
| 6  |                             | Xoay Chassis để định vị.             | Quy trình lật Chassis còn kéo dài.                                                                     | Phát triển cơ cấu hỗ trợ lật Chassis.                                              |

|    |                               |                                           |                                                                                              |                                                                                                 |
|----|-------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  |                               | Hàn khung gia cố chống biến dạng Chassis. | Quá trình hàn khung chống biến dạng tiêu tốn thời gian và ảnh hưởng đến chất lượng Chassis.  | Gia công khung chống biến dạng với liên kết bằng bu lông để dễ dàng lắp ráp và tháo dỡ.         |
| 8  | Trạm lắp ráp cụm động cơ (LR) | Lắp ráp cụm động cơ.                      | Nhiều nhân sự cùng tham gia vào lắp ráp một động cơ, gây khó khăn trong phân bổ công việc.   | Chế tạo jig di động nhằm tối ưu hóa việc phân chia và thực hiện từng công đoạn lắp ráp.         |
| 9  | Trạm đường ống hơi            | Cắt ống nhựa theo kích thước yêu cầu.     | Ống hơi nhựa khi cắt vẫn thực hiện thủ công bằng dao, chưa tối ưu.                           | Phát triển cơ cấu cắt ống hơi sử dụng xi lanh khí nén để tăng độ chính xác.                     |
| 10 | Trạm gia công                 | Lắp co nối vào bầu hơi.                   | Việc lắp co nối hơi còn sử dụng phương pháp thủ công (dùng khóa siết co).                    | Nâng cấp đầu tuýp siết co hơi nhằm cải thiện hiệu suất lắp ráp.                                 |
| 11 | hệ thống ống hơi              | Vệ sinh đường ống.                        | Phương pháp cắt ống hiện tại khiến ống hơi và ống dầu xuất hiện nhiều ba vĩa.                | Trang bị máy cắt chuyên dụng giúp giảm bavia trên ống, đảm bảo chất lượng sản phẩm.             |
| 12 | Trạm MC01                     | Lắp thanh giằng C vào cầu.                | Công đoạn thực hiện thủ công gây tiêu hao sức lao động và đòi hỏi nhiều nhân công (2 người). | Phát triển xe đẩy đa năng, vừa hỗ trợ di chuyển vật tư, vừa đóng vai trò làm cữ lắp ráp cang C. |

|    |           |                                            |                                                                           |                                                                                       |
|----|-----------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 |           | Gắn boss lái vào Chassis.                  | Quá trình lắp ráp boss lái phụ thuộc đáng kể vào cầu trục tổng.           | Thiết kế cơ cấu nâng lắp ráp hộp số độc lập, giảm sự phụ thuộc vào cầu trục tổng.     |
| 14 | Trạm MC02 | Đầu nối dây điện chính dọc theo Chassis.   | Các lỗ đi dây điện có kích thước nhỏ, gây khó khăn khi thi công.          | Điều chỉnh vị trí và kích thước các lỗ đi dây điện nhằm tối ưu hóa quy trình lắp đặt. |
| 15 | Trạm MC03 | Lắp đặt hệ thống đường ống hơi và ống dầu. | Việc lắp đặt kẹp cố định ống hơi và ống dầu mất nhiều thời gian.          | Phân công nhiệm vụ gắn kẹp vào ống cho trạm gia công ống hơi.                         |
| 16 |           | Siết chặt kẹp cố định ống hơi.             | Công đoạn siết kẹp chưa được chuyên biệt hóa.                             | Giao trách nhiệm siết kẹp ống hơi cho một nhân sự chuyên trách.                       |
| 17 | Trạm MC04 | Di chuyển bánh xe về vị trí lắp ráp.       | Việc di chuyển bánh xe đến vị trí lắp ráp vẫn thực hiện thủ công.         | Trang bị tay máy hỗ trợ quá trình lắp ráp.                                            |
| 18 |           | Lắp đặt thùng dầu.                         | Kệ chứa thùng dầu chưa được thiết kế tối ưu, gây bất tiện khi lấy vật tư. | Tối ưu thiết kế kệ giá để thuận tiện trong việc lấy vật tư.                           |
| 19 | Trạm MC05 | Kiểm tra hệ thống hơi.                     | Quy trình kiểm tra hệ thống hơi vẫn thủ công, làm mất nhiều thời gian.    | Phát triển đầu thử hơi đa năng với khả năng tháo lắp nhanh chóng.                     |

- Tại chuyên Trim-final

**Bảng 3.7. Các vấn đề bất cập gặp phải và giải pháp của chuyên Trim-final**

| TT | Vị trí           | Bước thực hiện công việc                | Một số bất cập                                                              | Đề xuất giải pháp                                                           |
|----|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Sản xuất ván     | Lấy ván từ kệ và đưa đến bàn cắt.       | Vị trí kệ ván cách xa bàn cắt, gây mất thời gian di chuyển.                 | Sắp xếp kệ ván gần bàn cắt để giảm thời gian và công sức di chuyển.         |
| 2  | Tại trạm WB01    | Dịch chuyển Chassis vào vị trí lắp ráp. | Việc di chuyển Chassis đòi hỏi nhiều nhân công và tốn sức lao động.         | Sử dụng hệ thống xe đẩy Chassis bằng khí nén để tăng hiệu suất làm việc.    |
| 3  | Tại trạm WB02    | Chuẩn bị bu lông để cố định vè.         | Quá trình sắp xếp la và que vào bu lông mất nhiều thời gian.                | Lựa chọn loại bu lông có sẵn la và que để rút ngắn thời gian lắp đặt.       |
| 4  | Tại trạm WB03    | Lắp đặt ván sàn.                        | Độ dày ván không đồng đều, cần tốn thêm nhân công để bào lại bề mặt sàn.    | Yêu cầu nhà cung cấp chuẩn hóa kích thước vật liệu để đảm bảo độ chính xác. |
| 4  | Tại trạm ống hơi | Gắn co vào bầu hơi.                     | Quá trình lắp co hơi vẫn còn thủ công, phải dùng khóa để siết chặt.         | Nâng cấp đầu tuýp siết co hơi để cải thiện hiệu suất lắp ráp.               |
| 5  | Tại trạm MC01    | Làm sạch đường ống.                     | Phương pháp cắt ống hiện tại tạo ra nhiều ba via trên ống hơi và ống dầu.   | Đầu tư máy cắt chuyên dụng giúp loại bỏ ba via trên ống.                    |
| 6  |                  | Lắp thanh giằng C vào cầu.              | Công việc thủ công yêu cầu nhiều nhân lực, làm tăng sức lao động (2 người). | Thiết kế xe đẩy đa năng, tích hợp chức năng làm cử ráp càn C.               |
| 7  |                  | Cố định boss lái vào Chassis.           | Việc lắp ráp boss lái phụ thuộc nhiều vào cầu trực tổng, hạn chế linh hoạt. | Phát triển cơ cấu nâng ráp box riêng nhằm giảm phụ thuộc vào cầu trực tổng. |

|    |               |                                       |                                                                                   |                                                                                           |
|----|---------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Tại trạm MC02 | Đi dây điện chính dọc theo Chassis.   | Lỗi đi dây điện có kích thước nhỏ, gây khó khăn khi luồn dây.                     | Điều chỉnh thiết kế lỗi đi dây điện để tối ưu hóa quá trình luồn dây.                     |
| 9  | Tại trạm MC03 | Lắp đặt các đường ống hơi và ống dầu. | Việc lắp đặt kẹp cố định ống hơi và ống dầu mất nhiều thời gian.                  | Chuyển công đoạn lắp kẹp vào ống sang trạm gia công ống hơi để chuyên biệt hóa công việc. |
| 10 |               | Siết chặt kẹp cố định ống hơi.        | Công đoạn siết kẹp chưa chuyên biệt, làm giảm hiệu suất.                          | Giao nhiệm vụ siết kẹp ống hơi cho một nhân sự nhằm nâng cao hiệu suất.                   |
| 11 | Tại trạm MC04 | Di chuyển bánh xe về vị trí lắp ráp.  | Việc di chuyển bánh xe về vị trí lắp ráp vẫn còn làm thủ công.                    | Đầu tư tay máy để hỗ trợ công đoạn lắp ráp, giảm sức lao động.                            |
| 12 |               | Lắp đặt thùng dầu.                    | Thiết kế kệ chứa thùng dầu chưa tối ưu, gây bất tiện khi lấy vật tư.              | Bố trí lại kệ vật tư để thuận tiện hơn trong quá trình lấy và sử dụng.                    |
| 13 | Tại trạm MC05 | Tiến hành kiểm tra hệ thống hơi.      | Quá trình kiểm tra hệ thống hơi còn thực hiện thủ công, tiêu tốn nhiều thời gian. | Thiết kế đầu thử hơi đa năng, giúp việc tháo lắp trở nên nhanh chóng và thuận tiện.       |

### 3.3.2. Những hạn chế về công nghệ

**Bảng 3.8. Các vấn đề và giải pháp trong dây chuyền lắp ráp chassis**

| Đối tượng                    | Một số bất cập                                                                                                                                                     | Đề xuất giải pháp                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Phương pháp thực hiện</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cycle time giữa các trạm và các chuyển chưa được cân đối hợp lý, ảnh hưởng đến năng suất lắp ráp (11.4 xe/ngày).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Thực hiện bấm giờ, quay video để phân tích thao tác thừa, đồng thời chuẩn hóa hướng dẫn công việc tại từng vị trí sản xuất (Duy trì thường xuyên).</li> <li>Cải thiện công tác dự báo kế hoạch</li> </ul> |

|                          |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                                                                    | sản xuất nhằm đảm bảo cấp phát vật tư theo phương thức “Just In Time”.                                                                                                                                  |
| <b>Con người</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phương pháp “Just in Time” chưa được áp dụng hiệu quả.</li> <li>▪ Ý thức tuân thủ cycle time trong quá trình lắp ráp chưa cao.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tổ chức đào tạo nâng cao ý thức tuân thủ quy trình thông qua các cuộc họp chuyên và họp xưởng.</li> </ul>                                                      |
| <b>Thiết bị, công cụ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trang thiết bị sử dụng với tần suất lớn, khi hỏng hóc không có phương án thay thế kịp thời.</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bổ sung thêm dụng cụ và máy móc thiết bị để đáp ứng nhu cầu sản xuất.</li> <li>▪ Rà soát và đầu tư thêm các thiết bị phù hợp với yêu cầu công việc.</li> </ul> |
| <b>Nguyên liệu</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vật tư đầu vào chưa đồng bộ, chất lượng không ổn định.</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tăng cường kiểm soát chất lượng vật tư đầu vào để đảm bảo tính ổn định.</li> </ul>                                                                             |

### **Chi tiết tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng xuất xưởng**

**Bước 1: Nhận xe từ xưởng Lắp ráp:** Sau khi xe hoàn thiện tại xưởng Lắp ráp, nhân viên lắp ráp sẽ tiến hành bàn giao xe cho Kiểm định. Nếu đạt nhân viên kiểm định sẽ tiến hành nhận xe và tiến hành kiểm tra trên các công đoạn của thiết bị. Nếu không đạt thì tiến hành trả xe lại cho Lắp ráp.

**Bước 2÷10: Kiểm tra xe trên thiết bị:** Sau khi nhân viên kiểm định và lắp ráp hoàn thành quá trình giao nhận xe, nhân viên kiểm tra thiết bị sẽ tiến hành kiểm tra xe trên dây chuyền kiểm tra thiết bị theo hướng dẫn công việc. Đây là khu vực kiểm tra về tính an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường trên xe bao gồm: Kiểm tra số khung, số máy, kiểm tra góc đánh lái bánh xe dẫn hướng, kiểm tra góc đặt bánh xe (Đối với xe có hệ thống treo độc lập), kiểm tra nồng độ khí thải động cơ Diesel, thông số kỹ thuật, độ trượt ngang bánh xe dẫn hướng, lực phanh, sai số đồng hồ tốc độ, âm lượng còi, độ ồn, kiểm tra độ lệch đèn chiếu gần, cường độ sáng đèn chiếu xa, độ lệch đèn chiếu xa. Sau đó nhân viên kiểm tra in kết quả lưu vào hồ sơ và ký tên vào phiếu kiểm tra xe trên thiết bị.

**Kết luận:** Đã xây dựng được tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng của quá trình lắp ráp xe bus B60 và phát hiện bất cập để đề xuất cải tiến.

## KẾT LUẬN

### **Kết quả đạt được:**

Đã hoàn thiện quy trình sản xuất lắp ráp xe bus Thaco City B60, bao gồm bố trí mặt bằng sản xuất, quy trình sản xuất, thiết bị và các hướng dẫn thực hiện công việc, nhân công và tính toán thời gian cho từng công đoạn và gửi đề xuất cho Nhà máy Thaco Bus.

Nâng cấp và hoàn thiện hệ thống quản lý chất lượng từ đầu vào đến đầu ra dành cho xe bus Thaco City B60 để tăng chất lượng sản phẩm, giảm chi phí sản xuất từ đó giảm giá thành sản phẩm.

Giúp sinh viên hiểu rõ cách tổ chức và bố trí dây chuyền lắp ráp xe bus Thaco City B60, đồng thời nắm bắt các phương pháp cải tiến nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất.

### **Hạn chế của đề tài:**

Vì cần kết hợp giữa nghiên cứu lý thuyết và thực tế sản xuất, nên việc phân tích chi tiết về thiết bị cũng như đánh giá các ưu, nhược điểm của từng loại máy móc chưa được thực hiện sâu sắc.

Nghiên cứu về quy trình lắp ráp và bố trí dây chuyền thiết bị vẫn chưa được khai thác đầy đủ.

### **Hướng phát triển trong tương lai:**

Tiếp tục đầu tư vào nghiên cứu chi tiết từng trạm làm việc và xây dựng hướng dẫn công việc để áp dụng hiệu quả vào sản xuất thực tế.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hiệp hội ô tô thế giới, “Automotive Quality Management System Standard IATF 16949:2016”, 2016, Hiệp hội ô tô thế giới.
- [2]. Tổ chức tiêu chuẩn thế giới, “*Quality Management System Standard ISO 9001:2015*”, 2015, Tổ chức tiêu chuẩn thế giới.
- [3]. Nguyễn Ngân, Dương Phước Thảo, “*Quy trình sản xuất lắp ráp ô tô Bus, Thaco Bus*”, 2019, Công ty Bus Thaco.
- [4]. Nguyễn Ngân, “*Hướng dẫn công việc lắp ráp xe Bus*”, 2019, Thaco Bus.
- [5]. Lê Viết Trung, “*Quản lý chất lượng sản phẩm*”, 2016, Trường Cao đẳng Thaco.
- [6]. Đỗ Minh Tâm, “*Quản đốc sản xuất*”, 2020, Công ty Cơ khí, Công ty cổ phần tập đoàn Trường Hải.
- [7]. Lê Viết Trung, “*Cải tiến và tiêu chuẩn hoá quy trình lắp ráp xe Bus*”, 2024. Tạp Chí Khoa Học Giao Thông Vận Tải.
- [8]. Lê Viết Trung, “*Mô phỏng quy trình sản xuất pin lithium-ion bằng phần mềm Tecnomatix Plant Simulation*”, 2024, Tạp chí khoa học và công nghệ - Đại học Đà Nẵng.
- [9]. Nguyễn Thanh Tuấn, Nguyễn Phú Đông, Tăng Thị Hiền, “*Quản lý dịch vụ ô tô*”, 2020, Nhà xuất bản Xây Dựng.