

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

ỨNG DỤNG CÔNG CỤ FTA VÀ FMEA NHẪM
NHẬN DIỆN VÀ KHẮC PHỤC LỖI TRONG QUÁ
TRÌNH SẢN XUẤT CẦN CÂU CÁ TẠI CÔNG TY
TNHH DAIWA VIỆT NAM

Người hướng dẫn	: TS. NGUYỄN HỒNG NGUYỄN
Sinh viên thực hiện	: TRẦN NGUYỄN MY MY
Số thẻ sinh viên	: 118210183
Lớp	: 21QLCN2

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

**ỨNG DỤNG CÔNG CỤ FTA VÀ FMEA NHẪM
NHẬN DIỆN VÀ KHẮC PHỤC LỖI TRONG QUÁ
TRÌNH SẢN XUẤT CẦN CẦU CÁ TẠI CÔNG TY
TNHH DAIWA VIỆT NAM**

Người hướng dẫn	: TS. NGUYỄN HỒNG NGUYỄN
Sinh viên thực hiện	: TRẦN NGUYỄN MY MY
Số thẻ sinh viên	: 118210183
Lớp	: 21QLCN2

TÓM TẮT

Tên đề tài: Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Sinh viên thực hiện: Trần Nguyễn My My

Mã số sinh viên: 118210183

Lớp: 21QLCN2

Tóm tắt: Đề tài này được thực hiện nhằm nhận diện và ngăn ngừa những rủi ro về chất lượng trong quá trình sản xuất cần câu cá bằng cách phân tích quy trình sản xuất, thực trạng chất lượng tại nhà máy Rods của Công ty TNHH Daiwa Việt Nam là chưa cao. Để giải quyết tình trạng đó em đã áp dụng công cụ FTA và phương pháp FMEA để phân tích chế độ lỗi qua các tiêu chí sau: Ảnh hưởng của sai lỗi, nguyên nhân sai lỗi, tần suất xuất hiện cũng như khả năng phát hiện của nhà máy. Việc đánh giá kỹ lưỡng các tiêu chí này giúp xác định những sai lỗi có tác động lớn đến quy trình sản xuất, chất lượng sản phẩm và sự hài lòng của khách hàng. Từ đó, tính toán Chỉ số Ưu tiên Rủi ro (RPN) cho từng dạng sai lỗi, cho phép tập trung nguồn lực giải quyết các dạng lỗi có chỉ số RPN cao nhất. Dựa trên kết quả đánh giá toàn diện, đề tài đã đề xuất các biện pháp khắc phục cụ thể, nhằm ngăn chặn hoặc giảm thiểu rủi ro, đồng thời nâng cao chất lượng sản phẩm. Điều này không chỉ góp phần tăng cường khả năng cạnh tranh của công ty trên thị trường mà còn củng cố niềm tin của khách hàng.

Nội dung đồ án gồm 6 chương:

Chương 1: Giới thiệu

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Chương 3: Giới thiệu công ty

Chương 4: Thực trạng chất lượng và áp dụng công cụ FTA và FMEA tại nhà máy ROD

Chương 5: Thực hiện các biện pháp phòng ngừa, khắc phục

Chương 6: Kết luận và kiến nghị

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên: Trần Nguyễn My My

Số thẻ sinh viên: 118210183

Lớp: 21QLCN2

Khoa: Quản lý dự án

Bộ môn: Quản lý công nghiệp

1. *Tên đề tài đồ án:* Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam.
 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 tính ban đầu:*
 - Quy trình sản xuất cần câu cá.
 - Số liệu về kế hoạch và thực hiện sản xuất, tác động, tần suất cũng như khả năng phát hiện của các dạng sai lỗi trong quy trình.
 - Các tài liệu về “Cây quyết định – FTA” và “Phân tích tác động và hình thức sai lỗi – FMEA”.
 4. *Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:*
 - Chương 1: Giới thiệu đề tài
 - Chương 2: Cơ sở lý thuyết và tính toán
 - Chương 3: Giới thiệu công ty
 - Chương 4: Thực trạng chất lượng và áp dụng công cụ FTA và FMEA tại nhà máy
- ROD
- Chương 5: Thực hiện các biện pháp phòng ngừa, khắc phục
 - Chương 6: Kết luận và kiến nghị
5. *Các bản vẽ và phần mềm (ghi rõ các yêu cầu nếu có):*
 6. *Họ tên người hướng dẫn:* TS. Nguyễn Hồng Nguyên
 7. *Ngày giao nhiệm vụ đồ án:*
 8. *Ngày hoàn thành đồ án:* 16/06/2025

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 06 năm 2025

Trưởng bộ môn

Người hướng dẫn

TS. Huỳnh Nhật Tố

TS. Nguyễn Hồng Nguyên

LỜI MỞ ĐẦU

Trước hết, em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô Khoa “Quản Lý Dự Án – Trường Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng” đã tận tâm chỉ dạy giúp đỡ và truyền đạt những kinh nghiệm quý báu để giúp em có những kiến thức bổ ích. Thầy cô đã quan tâm và tạo mọi điều kiện cho em tiếp cận và được thực tập các doanh nghiệp, nhờ đó em mới có thể hoàn thành luận văn tốt nghiệp một cách tốt nhất.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến Giảng viên – TS. Nguyễn Hồng Nguyên đã quan tâm giúp đỡ, hướng dẫn tận tình để em có thể hoàn thành đồ án tốt nghiệp trong thời gian vừa qua.

Bên cạnh đó, tôi xin gửi lời cảm ơn đến Công ty TNHH Daiwa Việt Nam đã tạo cơ hội cho em được tiếp cận với thực tế, cung cấp số liệu và những thông tin cần thiết phục vụ cho việc nghiên cứu của đồ án.

Vì thời gian hoàn thành đề tài và kiến thức bản thân còn hạn chế, trong quá trình thực tập hoàn thiện đồ án em không tránh khỏi những sai sót, kính mong nhận được những ý kiến đóng góp từ quý thầy cô.

CAM ĐOAN

Tôi tên là Trần Nguyễn My My, sinh viên lớp 21QLCN2 xin cam đoan:

- Đồ án tốt nghiệp là thành quả của quá trình nghiên cứu học hỏi dựa trên cơ sở lý thuyết, số liệu thực tế tại công ty thu thập được, được thực hiện theo sự hướng dẫn của giảng viên hướng dẫn.
- Đồ án được thực hiện hoàn toàn mới, là kết quả công sức của cá nhân tôi.
- Mọi sự tham khảo trong đồ án được trích dẫn nguồn và nằm trong danh mục tài liệu tham khảo.
- Mọi sao chép không hợp lệ, vi phạm quy chế nhà trường, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 06 năm 2025

Sinh viên thực hiện

Trần Nguyễn My My

MỤC LỤC

TÓM TẮT.....	i
NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP.....	ii
LỜI MỞ ĐẦU	iii
CAM ĐOAN	iv
MỤC LỤC	v
DANH SÁCH CÁC BẢNG	viii
DANH SÁCH CÁC HÌNH ẢNH	ix
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Lý do hình thành đề tài	1
1.2 Mục tiêu đề tài.....	1
1.3 Phạm vi nghiên cứu và giới hạn	2
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
2.1 Phân tích cây lỗi – Fault Tree Analysis (FTA).....	4
2.1.1 Định nghĩa	4
2.1.2 Các biểu tượng của công cụ FTA	4
2.1.3 Phương pháp thực hiện	6
2.1.4 Ưu và nhược điểm của phương pháp	6
2.2 Giới thiệu về công cụ FMEA.....	7
2.2.1 Khái niệm về FMEA.....	7
2.2.2 Các thành tố cơ bản của FMEA	8
2.2.3 Các bước thực hiện FMEA	9
2.2.4 Ưu và nhược điểm của công cụ FMEA	11
2.3 Chi phí chất lượng	11
2.3.1 Chi phí phòng ngừa.....	11
2.3.2 Chi phí thẩm định/kiểm tra	12

2.3.3 Chi phí sai sót lỗi bên trong	12
2.3.4 Chi phí sai sót lỗi bên ngoài	12
2.3.5 Mô hình quy trình để tính chi phí chất lượng	14
CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU CÔNG TY	15
3.1 Giới thiệu chung về Công ty TNHH Daiwa Việt Nam.....	15
3.1.1 Tên địa chỉ doanh nghiệp.....	15
3.1.2 Lịch sử hình thành và phát triển	16
3.1.3 Tầm nhìn, sứ mệnh và giá trị cốt lõi	16
3.1.4 Cơ cấu tổ chức	17
3.2 Tổng quan về cần câu và quy trình sản xuất cần câu.....	18
3.2.1 Tổng quan về sản phẩm	18
3.2.2 Quy trình sản xuất cần câu.....	19
3.3 Kiểm tra chất lượng.....	29
CHƯƠNG 4: THỰC TRẠNG CHẤT LƯỢNG VÀ ÁP DỤNG CÔNG CỤ FTA VÀ FMEA TẠI NHÀ MÁY ROD	31
4.1 Thực trạng tại nhà máy.....	31
4.2 Thống kê các loại lỗi có trong quy trình sản xuất.....	32
4.3 Thiết kế thang đo	33
4.3.1 Thang đo mức độ nghiêm trọng (S).....	33
4.3.2 Thang đo tần suất xảy ra lỗi (O)	35
4.3.3 Thang đo mức độ phát hiện (D).....	35
4.3.4 Phân loại hành động khắc phục – phòng ngừa	36
4.4 Cây phân tích lỗi – Fault Tree Analysis (FTA)	37
4.5 Tiến hành đánh giá FMEA	44
4.5.1 Nhận diện mức độ tác động của các lỗi	44
4.5.2 Nhận diện nguyên nhân của các lỗi	45
4.5.3 Tiến hành FMEA	48
CHƯƠNG 5: THỰC HIỆN CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA, KHẮC PHỤC	56
5.1 Các biện pháp khắc phục	57

5.1 Dạng lỗi vết khô	57
5.2 Dạng lỗi thân cần bị co	58
5.3 Dạng lỗi ở quy trình lắp ráp	61
5.4 Kế hoạch đào tạo công nhân	63
CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	67
6.1 Ước tính chi phí triển khai cải tiến.....	67
6.2 Đánh giá hiệu quả	68
6.3 Nhận xét.....	69
6.4 Kiến nghị.....	70
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	71

DANH SÁCH CÁC BẢNG

Bảng 2. 1 Bảng mô tả biểu tượng sự kiện của FTA	5
Bảng 2. 2 Bảng mô tả biểu tượng công của FTA	5
Bảng 2. 3 Bảng tính điểm các nhân tố S, O, D	9
Bảng 2. 4 Sự vận hành của chi phí chất lượng	13
Bảng 4. 1 Thống kê thực trạng sản xuất 6 tháng vừa qua.....	31
Bảng 4. 2 Thống kê các dạng sai lỗi	32
Bảng 4. 13 Thang điểm đánh giá tác động của các dạng sai hỏng đến quy trình và sản phẩm	33
Bảng 4. 14 Thang điểm đánh giá tần suất xuất hiện của các lỗi	35
Bảng 4. 15 Thang điểm đánh giá mức độ phát hiện của các lỗi	35
Bảng 4. 16 Phân loại mức hành động	37
Bảng 4. 17 Mức độ tác động các dạng lỗi	44
Bảng 4. 18 Nguyên nhân sai hỏng của các dạng lỗi	45
Bảng 5. 1 Bảng tóm tắt chỉ số ưu tiên rủi ro	56
Bảng 5. 2 Hành động khắc phục cho dạng lỗi thân cần bị co	58
Bảng 5. 3 Hành động khắc phục ở quy trình lắp ráp	61
Bảng 6. 1 Ước tính chi phí cải tiến phương pháp nung	67
Bảng 6. 2 Ước tính chi phí lắp đặt công cụ laser	67
Bảng 6. 3 Ước tính chi phí đào tạo công nhân.....	67
Bảng 6. 4 So sánh hiệu quả của phương pháp nung mới.....	68
Bảng 6. 5 So sánh hiệu quả của việc cải tiến ở khu vực lắp ráp	69

DANH SÁCH CÁC HÌNH ẢNH

Hình 2. 1 Lưu đồ các bước thực hiện FMEA	10
Hình 3. 1 Văn phòng Công ty TNHH Daiwa Việt Nam.....	15
Hình 3. 2 Sơ đồ cơ cấu tổ chức của Công ty TNHH Daiwa Việt Nam	17
Hình 3. 3 Sơ đồ quy trình sản xuất cần câu cá của công ty	19
Hình 3. 4 Rear Grip.....	20
Hình 3. 5 Body.....	21
Hình 3. 6 Butt cap	21
Hình 3. 7 Guide.....	22
Hình 3. 8 Bảng phân loại và công dụng các loại keo trong quy trình lắp ráp.....	22
Hình 3. 9 Sơ đồ quy trình cuộn vải.....	23
Hình 3. 10 Sơ đồ quy trình hoàn thiện cần câu.....	25
Hình 3. 11 Sơ đồ quy trình lắp ráp cần câu	28
Hình 3. 12 Các công đoạn cơ bản của bộ phận lắp ráp.....	28
Hình 4. 1 Phân tích cây lỗi ở quy trình cuộn vải	38
Hình 4. 2 Phân tích cây lỗi ở quy trình hoàn thiện	39
Hình 4. 3 Phân tích cây lỗi ở quy trình sơn	41
Hình 4. 4 Phân tích cây lỗi ở quy trình lắp ráp	42
Hình 5. 1 Sơ đồ quá trình gia nhiệt nhà cung cấp khuyến nghị.....	61
Hình 5. 2 Công cụ căn chỉnh laser	62
Hình 5. 3 Hình ảnh minh họa khi sử dụng công cụ	63

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1 Lý do hình thành đề tài

Công ty TNHH Daiwa Việt Nam là một đơn vị sản xuất cần câu cá với quy mô lớn, đóng vai trò quan trọng trong chuỗi cung ứng toàn cầu của thương hiệu Daiwa. Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất, việc phát sinh các lỗi là điều khó tránh khỏi. Các dạng lỗi dù là nhỏ nhất đều có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng sản phẩm cuối cùng, tăng chi phí sản xuất do phải sửa chữa hoặc loại bỏ sản phẩm lỗi, làm chậm trễ tiến độ giao hàng và ảnh hưởng đến uy tín của công ty.

Hiện nay, nhiều biện pháp, quy trình đã được công ty triển khai và áp dụng tiêu chuẩn ISO 9001:2015. Mặc dù tiêu chuẩn ISO 9001:2015 là một khung quản lý chất lượng vững chắc, nhưng nó tập trung vào việc thiết lập hệ thống và quy trình hơn là cung cấp các công cụ cụ thể để phân tích sâu các nguyên nhân gốc rễ của lỗi và dự đoán rủi ro, quy trình hiện tại giúp phát hiện lỗi, nhưng chưa thực sự tối ưu trong việc tìm ra "tại sao lỗi đó xảy ra lặp đi lặp lại" ở cấp độ chi tiết, đặc biệt là các lỗi tiềm ẩn từ thiết kế quy trình hoặc thao tác. Các biện pháp kiểm tra hiện tại chủ yếu là phản ứng (phát hiện lỗi sau khi nó đã xảy ra) thay vì chủ động phòng ngừa ngăn chặn lỗi trước khi nó có hội phát sinh.

Chính vì vậy, để khắc phục những hạn chế hiện tại và nâng cao hiệu quả quản lý chất lượng, việc ứng dụng các công cụ phân tích chuyên sâu nguyên nhân lỗi như sơ đồ phân tích cây lỗi FTA sẽ giúp hệ thống hóa việc nhận diện các nguyên nhân gốc rễ (nguyên nhân cơ bản và trung gian) dẫn đến một lỗi cụ thể bằng cách đi ngược từ lỗi cuối cùng về các yếu tố cơ bản nhất. Điều này cho phép Daiwa Việt Nam hiểu rõ "tại sao lỗi xảy ra", từ đó đưa ra các biện pháp khắc phục triệt để. và Phân tích hình thái sai lỗi và tác động FMEA sẽ giúp dự đoán và đánh giá mức độ nghiêm trọng của các hình thái sai lỗi tiềm ẩn, tần suất xảy ra, và khả năng phát hiện lỗi. Thông qua FMEA, công ty có thể chủ động xác định các điểm yếu trong quy trình sản xuất, ưu tiên các vấn đề cần giải quyết dựa trên mức độ rủi ro.

1.2 Mục tiêu đề tài

Mục tiêu của đề tài là áp dụng FTA và FMEA nhằm tìm ra nguyên nhân gây ra lỗi, tác động, mức độ kiểm soát các sai lỗi để đưa ra biện pháp khắc phục, phòng ngừa loại bỏ các sai lỗi:

- Phân tích thực trạng về chất lượng sản phẩm trên quy trình sản xuất của công ty hiện tại.
- Áp dụng “Biểu đồ cây lỗi – FTA” để mô hình hoá sự cố, cung cấp thông tin chi tiết về cơ chế xảy ra sự cố.
- Thực hiện FMEA, nhận diện các yếu tố gây sai hỏng, tìm ra các nguyên nhân và ảnh hưởng của các sai hỏng và hướng khắc phục.
- Đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng sản phẩm tại Công ty từ chỉ số RPN.
- Lập các kế hoạch hành động cải tiến cho các yếu tố sai hỏng trong bảng FMEA.

1.3 Phạm vi nghiên cứu và giới hạn

- Đối tượng nghiên cứu: Các công đoạn trong quy trình sản xuất và lắp ráp Cần câu cá – Công ty TNHH Daiwa Việt Nam, các sai hỏng, lỗi và biện pháp kiểm soát hiện tại của công ty.
- Phạm vi nghiên cứu: Phạm vi nghiên cứu của đề tài tập trung vào phân tích các sai lỗi ảnh hưởng đến chất lượng quy trình sản xuất và lắp ráp cần câu cá.

1.4 Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu: Quan sát, theo dõi thực tế các thao tác sản xuất của công nhân, quy trình sản xuất tại công ty.
- Thu thập và phân tích dữ liệu: Thu thập các dữ liệu nội bộ có liên quan của công ty, giáo trình, bài nghiên cứu khoa học, ... Từ những dữ liệu có được tiến hành phân tích, tổng hợp, chọn lọc ra những thông tin để thuyết minh đề án.
- Tham khảo ý kiến người có chuyên môn: Khảo sát ý kiến của những người có chuyên môn tại xưởng sản xuất, ban quản lý.

1.5 Cấu trúc chương của đề án tốt nghiệp

Bài thuyết minh gồm 5 chương:

Chương 1: Giới thiệu đề tài: Đưa ra lý do chọn đề tài, mục tiêu, đối tượng, phạm vi nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết: Trong chương 2, trình bày các lý thuyết cơ bản xoay quanh vấn đề về chi phí chất lượng, công cụ FTA và FMEA để làm cơ sở thực hiện đề tài.

Chương 3: Giới thiệu công ty: Chương này cung cấp cái nhìn tổng quan về Công ty TNHH Daiwa Việt Nam, tổng quan về sản phẩm và quy trình sản xuất cần câu để làm cơ sở phân tích lỗi và các hoạt động kiểm tra chất lượng hiện có tại công ty

Chương 4: Thực trạng chất lượng và áp dụng công cụ FTA và FMEA tại nhà máy ROD: Chương này đi vào phân tích thực trạng chất lượng tại nhà máy Rod của Daiwa Việt Nam, liệt kê và thống kê các dạng lỗi thường gặp trong quy trình sản xuất cần câu. Áp dụng FTA để phân tích sâu các nguyên nhân gốc rễ dẫn đến các lỗi chủ yếu trong quy trình và xây dựng các thang đo định lượng cho mức độ nghiêm trọng, tần suất xảy ra, và mức độ phát hiện của lỗi để phục vụ cho việc đánh giá FMEA.

Chương 5: Thực hiện các biện pháp phòng ngừa, khắc phục: Đưa ra giải pháp chi tiết cho các dạng lỗi có chỉ số RPN cao.

Chương 6: Kết luận và kiến nghị: Đánh giá các khoản chi phí dự kiến để thực hiện các biện pháp cải tiến đề xuất, phân tích hiệu quả tiềm năng của các giải pháp đã đưa ra bao gồm việc giảm tỷ lệ lỗi và chi phí chất lượng. Sau đó đưa ra những đánh giá tổng thể về kết quả đạt

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất
cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

được và những hạn chế của đề tài cũng như đề xuất các hướng nghiên cứu hoặc cải tiến tiếp theo cho công ty.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Để giải quyết vấn đề chất lượng trong tại nhà máy ROD, việc trang bị nền tảng lý thuyết vững chắc là vô cùng cần thiết. Chương này sẽ tập trung giới thiệu những kiến thức cốt lõi về các công cụ quản lý chất lượng tiên tiến như Phân tích cây lỗi (Fault Tree Analysis - FTA) và Phân tích hình thức sai lỗi và tác động (Failure Mode and Effects Analysis - FMEA). Bên cạnh đó, chúng ta cũng sẽ đi sâu tìm hiểu về các cấu phần của chi phí chất lượng, một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất và kinh doanh. Việc nắm vững những khái niệm này sẽ là cơ sở để chúng ta phân tích thực trạng, xác định nguyên nhân gốc rễ của các vấn đề và đề xuất các giải pháp cải tiến hiệu quả trong các chương tiếp theo.

2.1 Phân tích cây lỗi – Fault Tree Analysis (FTA)

2.1.1 Định nghĩa

Fault Tree Analysis – FTA hay Phân tích cây lỗi là một công cụ đồ họa được sử dụng để khám phá nguyên nhân gây ra lỗi ở cấp độ hệ thống. Nó sử dụng logic Boolean để kết hợp một loạt các sự kiện cấp thấp hơn. Về cơ bản, đây là cách tiếp cận từ trên xuống để xác định lỗi cấp thành phần – sự kiện cơ bản gây ra lỗi cấp hệ thống – sự kiện hàng đầu. Phân tích cây lỗi bao gồm “sự kiện” và “cổng logic”, kết nối các sự kiện để xác định nguyên nhân của sự kiện không mong muốn hàng đầu.

Phân tích cây lỗi dễ dàng hơn phân tích tác động và chế độ lỗi (FMEA) vì nó tập trung vào tất cả các lỗi hệ thống có thể xảy ra do một sự kiện hàng đầu không mong muốn. Đồng thời, FMEA tiến hành phân tích để tìm ra tất cả các kiểu lỗi hệ thống có thể xảy ra bất kể mức độ nghiêm trọng của chúng.

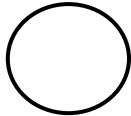
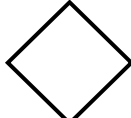
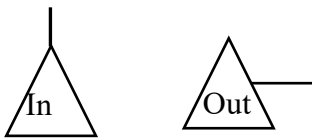
Phân tích cây lỗi là một cách tiếp cận từ trên xuống ban đầu được phát triển trong các phòng thí nghiệm của Bell bởi H Watson và A Mearns cho lực lượng không quân vào năm 1962. Khái niệm này sau đó đã được Boeing áp dụng đến ngày nay, nó được sử dụng rộng rãi trong hàng không vũ trụ, ô tô, hoá chất, các ngành công nghiệp hạt nhân và phần mềm, đặc biệt là cho các sự kiện về độ tin cậy và an toàn.

2.1.2 Các biểu tượng của công cụ FTA

Cây lỗi có các cổng logic để thực hiện phân tích, các ký hiệu cơ bản được sử dụng trong FTA được nhóm lại thành các biểu tượng sự kiện, biểu tượng cổng.

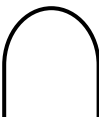
1. Biểu tượng sự kiện

Bảng 2. 1 Bảng mô tả biểu tượng sự kiện của FTA

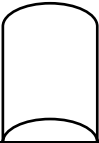
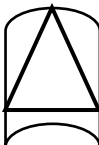
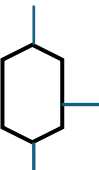
STT	Biểu tượng sự kiện	Tên	Mô tả
1		Sự kiện cơ bản (Basic Event)	Biểu thị nguyên nhân gốc rễ hoặc sự kiện cơ bản không cần phân tích thêm, là các sự kiện khởi nguồn dẫn đến lỗi.
2		Sự kiện chính (Top Event) hoặc Sự kiện trong gian (Intermediate Event)	Biểu thị sự kiện chính (lỗi cần phân tích) hoặc sự kiện trung gian dẫn đến lỗi chính. Là điểm khởi đầu hoặc bước trung gian trong cây lỗi.
3		Sự kiện chưa phát triển (Undeveloped Event)	Biểu thị sự kiện có khả năng gây ra lỗi nhưng chưa được phân tích chi tiết do thiếu thông tin hoặc không cần thiết trong phạm vi phân tích.
4		Điều kiện (Conditioning Event)	Biểu thị điều kiện hoặc hạn chế áp dụng cho các cổng logic, thường dùng với cổng INHIBIT.
5		Sự kiện bình thường (House Event)	Biểu thị sự kiện luôn xảy ra hoặc không xảy ra (thường dùng để biểu thị trạng thái cố định của hệ thống).
6		Dịch chuyển	Đi cùng với nhau là cổng đánh dấu điểm hoặc tập hợp trong sơ đồ cây lỗi được chuyển ra (Out) đưa vào sơ đồ hiện tại để phân tích (In)

2. Biểu tượng cổng

Bảng 2. 2 Bảng mô tả biểu tượng cổng của FTA

STT	Biểu tượng sự kiện	Tên	Mô tả
1		Cổng và (And Gate)	Biểu thị mối quan hệ logic “và”, tức là sự kiện phía trên chỉ xảy ra khi tất cả các sự kiện phía dưới đồng thời xảy ra

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất
cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

2		Cổng hoặc (Or Gate)	Biểu thị mối quan hệ logic “hoặc”, tức là sự kiện phía trên xảy ra nếu ít nhất một trong các sự kiện phía dưới xảy ra
3		Cổng và ưu tiên (Priority And Gate)	Biểu thị sự kiện phía trên xảy ra khi tất cả các sự kiện đầu vào xảy ra theo thứ tự từ trái sang phải.
4		Cổng hoặc độc quyền (Exclusive Or Gate)	Biểu thị điều kiện phía trên xảy ra nếu một trong hai sự kiện đầu vào xảy ra, nhưng không phải cả hai cùng xảy ra.
5		Cổng ức chế(Inhibit Gate)	Biểu thị sự kết nối với một cây lỗi khác hoặc một phần khác của sơ đồ, giúp đơn giản hoá biểu đồ phức tạp.

2.1.3 Phương pháp thực hiện

Để tiến hành thực hiện công cụ Phân tích cây lỗi – FTA cần thực hiện các bước sau đây:

- Xác định lỗi chính cần phân tích hay còn gọi là xác định sự kiện hàng đầu không mong muốn.
- Xác định các nguyên nhân bằng cách liệt kê các yếu tố kỹ thuật có sẵn có thể dẫn đến các lỗi chính.
- Liên kết những nguyên nhân cấp cao hơn với những nguyên nhân cấp thấp hơn bằng cách sử dụng cổng logic như AND, OR hoặc các cổng khác như Inhibit,... để mô tả mối quan hệ giữa các sự kiện trung gian với các lỗi chính.
- Liên tục phân tích các yếu tố để xác định các nguyên nhân chính dẫn đến lỗi.
- Cuối cùng là hoàn thiện và đánh giá FTA.

2.1.4 Ưu và nhược điểm của phương pháp

Một số ưu điểm của công cụ cây phân tích lỗi – FTA là:

- Cung cấp một sơ đồ hình cây rõ ràng, giúp trực quan hoá, làm nổi bật các thành phần quan trọng dẫn đến lỗi.
- Cung cấp một phương pháp hiệu quả để phân tích hệ thống dễ hiểu và dễ dàng truyền đạt cho các bên liên quan.
- Giúp ưu tiên các mục hành động để giải quyết vấn đề.

- Cung cấp phân tích định tính và định lượng, có thể kết hợp dữ liệu xác suất để tính toán khả năng xảy ra của lỗi giúp đánh giá rủi ro một cách khoa học.

Tuy nhiên, công cụ này cũng có một số nhược điểm như sau:

- Nhược điểm cơ bản là nó chỉ kiểm tra một sự kiện hàng đầu.
- Lỗi nguyên nhân phổ biến không phải lúc nào cũng rõ ràng.
- Quá nhiều công và sự kiện được xem xét khi phân tích hệ thống lớn.
- Khó nắm bắt các yếu tố liên quan đến thời gian và độ trễ khác.
- Cần những cá nhân có kinh nghiệm để hiểu các công hợp lý.

2.2 Giới thiệu về công cụ FMEA

2.2.1 Khái niệm về FMEA

FMEA là viết tắt của “Failure Mode and Effects Analysis” – Phân tích tác động và hình thức của sai hỏng. Đây là một phương pháp phân tích rủi ro được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực sản xuất, dịch vụ, y tế và nhiều ngành khác để đánh giá và giảm thiểu rủi ro của sự cố, lỗi, hay thất bại có thể xảy ra trong quá trình sản xuất, thiết kế, hoặc vận hành.

Là một công cụ quản lý chất lượng suy diễn toàn diện dùng để tìm kiếm những nguyên nhân dẫn đến sai sót tiềm tàng, những cách bố trí hiện hành để thăm dò nguyên nhân một sai sót trước khi nó sinh ra và những tác động loại bỏ nó hay ít nhất là làm giảm thiểu hậu quả của nó.

FMEA có thể áp dụng cho một sản phẩm, một bộ phận của sản phẩm, một hệ thống mẹ, một hệ thống con, một dịch vụ, một công đoạn phục dịch, một quy trình sản xuất hay một công đoạn sản xuất. Hiện tại, có hai loại phương pháp FMEA chính là: FMEA thiết kế (hay còn gọi là Design FMEA, D-FMEA, hoặc FMEA-D) và FMEA quy trình (hay còn gọi là Process FMEA, P-FMEA, hoặc FMEA-P).

FMEA thiết kế được phân tích kỹ thuật sử dụng bởi kỹ sư thiết kế, tập trung vào đánh giá và phân tích các rủi ro liên quan đến thiết kế sản phẩm. FMEA thiết kế được sử dụng để xác định các lỗi tiềm ẩn có thể xảy ra trong thiết kế sản phẩm và đánh giá các tác động của chúng đối với tính năng, hiệu suất và sự an toàn của sản phẩm trước khi đưa sản phẩm ra sản xuất.

FMEA quy trình được phân tích kỹ thuật bởi kỹ sư sản xuất/chất lượng công đoạn, tập trung vào đánh giá và phân tích các rủi ro liên quan đến quy trình sản xuất, quy trình hoạt động hoặc quy trình dịch vụ. FMEA quy trình được sử dụng để xác định các lỗi tiềm ẩn có thể xảy ra trong quy trình sản xuất, lắp ráp, vận chuyển và đánh giá tác động của chúng đối với chất lượng sản phẩm, hiệu suất và thời gian giao hàng.

Với phương pháp FMEA, doanh nghiệp có thể xác định các lỗi sai tiềm ẩn trong các giai đoạn khác nhau của vòng đời sản phẩm từ khâu thiết kế, quy trình sản xuất, lắp ráp,... Công cụ này giúp doanh nghiệp xác định được thứ tự ưu tiên của các rủi ro thông qua các tiêu chí:

- Mức độ nghiêm trọng của hậu quả mà lỗi gây ra.

- Tần suất xảy ra lỗi.
- Mức độ dễ dàng trong việc phát hiện lỗi.

FMEA tập trung vào việc phòng ngừa rủi ro xuất hiện trong quá trình sản xuất sản phẩm, gây hại đến người tiêu dùng và doanh nghiệp. Với cách tiếp cận từng bước, FMEA giúp xác định các vấn đề trước khi triển khai sản xuất. Đồng thời, công cụ này cũng giúp doanh nghiệp đánh giá tác động của các biện pháp ngăn ngừa đến quy trình được phân tích.

2.2.2 Các thành tố cơ bản của FMEA

Một bảng phân tích FMEA hoàn chỉnh phải bao gồm các thành phần sau:

- Lỗi tiềm ẩn: Là yếu tố sai hỏng mà nếu không phát hiện và giải quyết kịp thời làm ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm thương.
- Tác động: Là sự tác động của các sai lỗi nếu nó không được phát hiện mà chuyển giao cho khách hàng, khách hàng ở đây có thể là người trực tiếp sử dụng sản phẩm đó hoặc nội bộ các công đoạn sản xuất.
- Nguyên nhân: Nguồn gốc gây ra các lỗi hay các yếu tố tác động và quá trình sản xuất.
- Tình trạng kiểm soát hiện tại: Các phương pháp giải quyết, phòng ngừa các sai hỏng hiện tại của doanh nghiệp hay tổ chức đó.
- Chỉ số RPN: Là chỉ số dùng để xếp hạng mức độ rủi ro hay mức độ ưu tiên của sai hỏng cần được giải quyết. Chỉ số này càng lớn thì mức độ rủi ro càng cao và thứ tự ưu tiên giải quyết phải càng lớn. RPN được tính bởi công thức:

$$RPN = S \times O \times D$$

Trong đó:

S (Severity): Mức độ nghiêm trọng.

O (Occurrence): Khả năng xảy ra hay tần suất xảy ra.

D (Detection): Khả năng phát hiện.

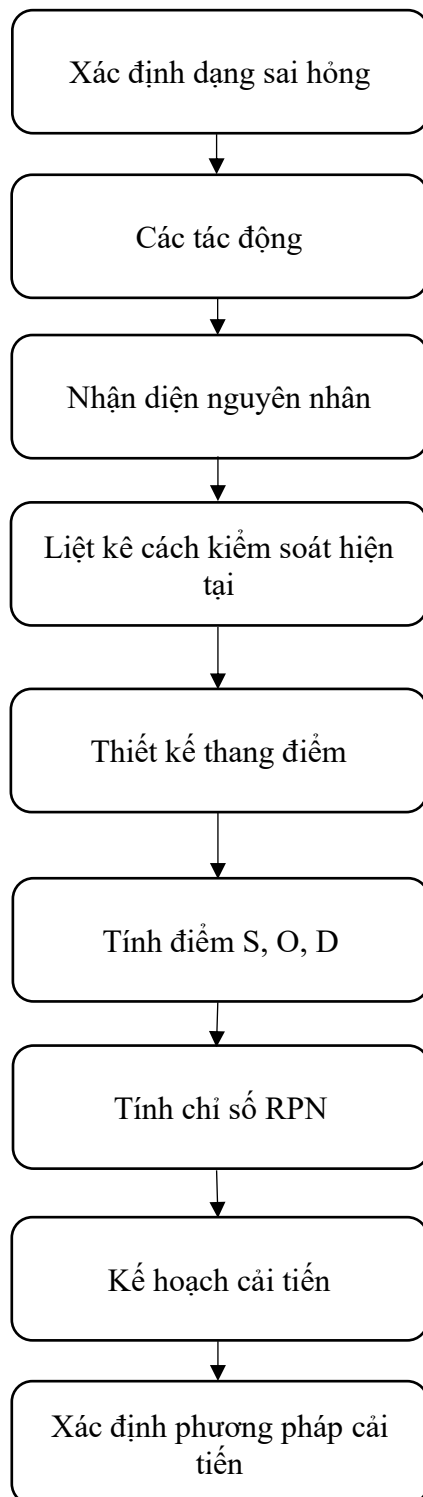
Bảng 2. 3 Bảng tính điểm các nhân tố S, O, D

(Nguồn: Connie, B. M. (2008). The Certified Quality Engineer Hand Book 3th Edition. [6])

Điểm	Mức độ nghiêm trọng (S)	Khả năng xảy ra (O)	Khả năng phát hiện (D)
1	Không ảnh hưởng	<1 trong 1.500.000	Chắc chắn phát hiện được
2	Lỗi nhẹ ảnh hưởng không đáng kể	1 trong 150.000	Cơ hội phát hiện rất cao
3	Lỗi nhẹ ảnh hưởng đến một vài công đoạn sau	1 trong 15.000	Cơ hội phát hiện rất cao
4	Lỗi nhẹ ảnh hưởng hầu hết các công đoạn sau	1 trong 2.000	Rất có thể được phát hiện
5	Suy giảm chức năng phụ	1 trong 400	Vẫn có thể phát hiện
6	Mất chức năng phụ	1 trong 80	Cơ hội phát hiện thấp
7	Giảm chức năng chính	1 trong 20	Cơ hội phát hiện rất thấp
8	Mất chức năng chính	1 trong 8	Khó phát hiện
9	Lỗi nhưng có dấu hiệu cảnh báo trước	1 trong 3	Rất khó phát hiện
10	Lỗi nhưng không có dấu hiệu cảnh báo trước	>1 trong 2	Không thể phát hiện

2.2.3 Các bước thực hiện FMEA

Phân tích FMEA có 7 bước thực hiện chính:



Bước 1: Xác định các dạng sai hỏng

Tìm kiếm và xác định các khả năng có thể xảy ra sai hỏng trên tất cả các yếu tố tham gia vào quy trình sản xuất. Đây là đầu vào của FMEA.

Bước 2: Đánh giá các mức độ tác động của các sai hỏng đây là đầu vào của FMEA dựa trên vị thế của khách hàng kể cả nội bộ công ty.

Bước 3: Tìm hiểu, điều tra nguyên nhân gây ra các sai hỏng.

Bước 4: Liệt kê các cách làm, phương thức hiện tại công ty đang áp dụng để kiểm soát các sai hỏng.

Bước 5: Đánh giá và thiết kế thang điểm S, O, D.

Bước 6: Chấm điểm cho các sai hỏng hiện tại của hệ thống dựa trên bảng thiết kế thang điểm S, O, D.

Bước 7: Tính chỉ số RPN đối với từng nguyên nhân.

Bước 8: Lập kế hoạch hành động để giảm các nguyên nhân có chỉ số RPN cao.

Bước 9: Đưa ra phương án phù hợp và thực hiện cải tiến và đánh giá kết quả.

Hình 2. 1 Lưu đồ các bước thực hiện FMEA

(Nguồn: Connie, B. M. (2008). The Certified Quality Engineer Hand Book 3th Edition. [6])

2.2.4 Ưu và nhược điểm của công cụ FMEA

FMEA là một công cụ giúp những kỹ sư thiết kế một hệ thống đáng tin cậy, an toàn và có một số ưu điểm sau đây

- Quy định những đặc tính kỹ thuật cho sản phẩm để giảm thiểu những sai sót tiềm tàng và giảm mức độ ảnh hưởng của những sai sót tiềm tàng còn lại.
- Cải thiện đáng kể mức độ an toàn, độ tin cậy về mặt chức năng của sản phẩm và quy trình.
- Giảm đáng kể việc sửa đổi, cập nhật sản phẩm do sai sót, tăng cơ hội làm đúng ngay từ đầu.
- Theo dõi và giải quyết những sai sót tiềm tàng ở khâu thiết kế và sản xuất sản phẩm.
- Giảm chi phí chất lượng, chi phí liên quan đến việc phát hiện và sửa chữa lỗi.
- Nâng cao sự hài lòng của khách hàng thông qua việc đáp ứng nhanh chóng và ít sai sót từ đó giảm đáng kể sản phẩm được trả về bảo hành, nâng cao uy tín thương hiệu.
- Xây dựng được nền tảng kiến thức trong tổ chức, gần như mọi kiến thức liên quan đến quy trình và sản phẩm đều được nêu ra ở đây.
- Có sự tham gia của nhiều phòng ban trong tổ chức: Trong suốt quá trình tương tác để làm FMEA, các phòng ban sẽ xây dựng được một nền tảng kiến thức chung, nâng cao hợp tác giữa các phòng ban, giảm hẳn các vấn đề mâu thuẫn về chức năng sau này.

Bên cạnh đó, FMEA cũng có các nhược điểm sau:

- Vì là phương pháp tập trung phân tích các sai hỏng riêng lẻ, cho nên nó sẽ không đánh giá được khi gặp các lỗi kết hợp.
- Tốn thời gian do FMEA là một quy trình toàn diện, cần nhiều công sức và nguồn lực để hoàn thành.
- FMEA có thể không nắm bắt được mọi dạng lỗi có thể xảy ra, đặc biệt nếu quy trình diễn ra vội vàng hoặc các nhà phân tích thiếu đào tạo hoặc chuyên môn cần thiết.

2.3 Chi phí chất lượng

2.3.1 Chi phí phòng ngừa

Đây là những hoạt động gắn liền với việc thiết kế, triển khai và duy trì hệ thống quản lý chất lượng. Chi phí phòng ngừa được lập kế hoạch và phát sinh trước khi vận hành thực tế. Chi phí phòng ngừa bao gồm chi phí cho các hoạt động sau:

- Yêu cầu về sản phẩm hoặc dịch vụ: Việc xác định các yêu cầu và thiết lập các thông số kỹ thuật tương ứng (cũng tính đến khả năng xử lý) đối với nguyên liệu, quy trình, sản phẩm trung gian, thành phẩm và dịch vụ đầu vào.
- Lập kế hoạch chất lượng: Việc tạo ra chất lượng, độ tin cậy và các kế hoạch vận hành, sản xuất, giám sát, kiểm soát quá trình, kiểm tra và các kế hoạch đặc biệt khác (ví dụ: thử nghiệm trước khi sản xuất để đạt được mục tiêu chất lượng).
- Đảm bảo chất lượng: Việc tạo lập và duy trì hệ thống quản lý chất lượng.

- Thiết bị kiểm tra: Việc thiết kế, phát triển và/hoặc mua sắm các thiết bị sử dụng cho công tác kiểm tra.
- Đào tạo: Việc phát triển, chuẩn bị và duy trì các chương trình đào tạo cho người vận hành, người giám sát, nhân viên và người quản lý để đạt được và duy trì năng lực.
- Các hoạt động khác: Các hoạt động văn thư, đi lại, cung ứng, vận chuyển, liên lạc và các hoạt động quản lý văn phòng nói chung khác liên quan đến chất lượng.

2.3.2 Chi phí thẩm định/kiểm tra

Các chi phí này gắn liền với sự đánh giá của nhà cung cấp và khách hàng về nguyên liệu, quy trình, sản phẩm trung gian, sản phẩm và dịch vụ được mua để đảm bảo sự phù hợp với các yêu cầu đã chỉ định. Chi phí thẩm định/kiểm tra/đánh giá bao gồm chi phí cho những hoạt động sau:

- Xác minh: Kiểm tra nguyên liệu đầu vào, thiết lập quy trình, quy trình đầu đầu tiên, quy trình đang chạy, sản phẩm trung gian và sản phẩm cuối cùng, bao gồm đánh giá hiệu suất sản phẩm hoặc dịch vụ so với các thông số kỹ thuật đã thỏa thuận.
- Kiểm toán chất lượng: Để kiểm tra xem hệ thống quản lý chất lượng có hoạt động tốt hay không.
- Thiết bị kiểm định: Việc hiệu chuẩn, bảo trì các thiết bị sử dụng trong mọi hoạt động kiểm định.
- Đánh giá chuỗi cung ứng và nhà cung cấp: Việc đánh giá và phê duyệt tất cả các nhà cung cấp, cả về sản phẩm và dịch vụ.

2.3.3 Chi phí sai sót lỗi bên trong

Chi phí này xảy ra khi kết quả công việc không đạt tiêu chuẩn chất lượng thiết kế và được phát hiện trước khi chuyển giao cho khách hàng. Chi phí lỗi bên trong bao gồm chi phí cho những hoạt động sau:

- Phế liệu: Sản phẩm hoặc vật liệu bị lỗi không thể sửa chữa, sử dụng hoặc bán được.
- Làm lại hoặc chỉnh sửa: Việc sửa chữa những vật liệu bị lỗi hoặc sai sót để đáp ứng yêu cầu.
- Kiểm tra lại: Kiểm tra lại những sản phẩm, công việc đã được khắc phục.
- Hạ cấp: Một sản phẩm sử dụng được nhưng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật có thể bị hạ cấp và bán dưới dạng “chất lượng thứ hai” với mức giá khác.
- Phân tích lỗi: Hoạt động cần thiết để xác định nguyên nhân gây ra lỗi nội bộ của sản phẩm hoặc dịch vụ.

2.3.4 Chi phí sai sót lỗi bên ngoài

Chi phí này xảy ra khi kết quả công việc không đạt tiêu chuẩn chất lượng thiết kế và được phát hiện khi chuyển giao đến người tiêu dùng. Chi phí lỗi bên trong bao gồm các hoạt động sau:

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần cầu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

- Sửa chữa, bảo dưỡng: Hoặc là sản phẩm bị trả lại hoặc sản phẩm tại hiện trường. Việc sửa chữa các công trình bị lỗi trong các lĩnh vực như xây dựng phải được thực hiện tại chỗ và chi phí có thể rất cao.
- Yêu cầu bảo hành: Sản phẩm bị lỗi được thay thế hoặc thực hiện lại dịch vụ dưới hình thức bảo đảm, hứa hẹn. Chi phí lao động liên quan đến việc thay thế có thể có giá trị lớn hơn chi phí của sản phẩm hoặc dịch vụ bị lỗi.
- Khiếu nại: Toàn bộ công việc và chi phí liên quan đến giải quyết và phục vụ khiếu nại khách hàng.
- Trả lại và thu hồi: Việc xử lý và điều tra các sản phẩm hoặc nguyên liệu bị từ chối hoặc thu hồi bao gồm cả chi phí vận chuyển. Trong thời gian gần đây, có những ví dụ về tác động to lớn đối với các công ty và khách hàng của các sản phẩm bị thu hồi – từ ô tô đến thực phẩm. Tác động danh tiếng của những sự cố như vậy có thể đe dọa đến tồn tại của doanh nghiệp và thậm chí ảnh hưởng đến toàn bộ ngành.
- Trách nhiệm pháp lý: Là kết quả của việc kiện tụng trách nhiệm pháp lý về sản phẩm, dịch vụ và các khiếu nại khác, có thể bao gồm việc thay đổi hợp đồng.
- Mất thiện chí: Ảnh hưởng đến danh tiếng và hình ảnh, ảnh hưởng trực tiếp đến triển vọng bán hàng trong tương lai.

Bảng 2. 4 Sự vận hành của chi phí chất lượng

Chi phí phòng ngừa	Chi phí kiểm tra	Chi phí sai lỗi bên trong	Chi phí sai lỗi bên ngoài
Chi phí bảo trì phòng ngừa – Giờ công – Chi phí vật liệu – Cải tiến thiết bị xử lý	Chi phí kiểm tra: – Số giờ dành cho việc kiểm tra và thử nghiệm. – Giờ dành cho việc tự kiểm tra của người vận hành	– Chi phí thời và vật liệu để sửa chữa hoặc làm lại sản phẩm theo nhóm sản phẩm – Đã xác nhận khiếu nại	Bảo hành: – Cung cấp bảo hành – Yêu cầu bảo hành
Chi phí đào tạo: – Đào tạo nội bộ – Đào tạo bên ngoài – Số giờ dành cho đào tạo	Kiểm tra bên ngoài: – Chi phí hỗ trợ tham quan nhà máy – Kiểm tra của bên thứ ba	Sản phẩm bị loại bỏ: – Vật liệu và nhân công đến thời điểm loại bỏ bao gồm tăng ca	Liên quan đến khách hàng trực tiếp: – Hoàn tiền – Thu hồi sản phẩm – Vận chuyển thừa để thay thế sản phẩm

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần cầu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Hệ thống chất lượng: – Phân tích yêu cầu và phát triển các thông số kỹ thuật. – Phát triển và duy trì tài liệu nội bộ	Kiểm tra nguyên liệu đầu vào: – Số giờ kiểm tra – Thử nghiệm vật liệu	Chất thải vượt qua sản lượng mong đợi từ quá trình: – Nguyên vật liệu – Thời gian	Khách hàng gián tiếp: – Mất danh tiếng – Mất thiện chí
Đầu tư vào các dự án cải tiến bao gồm điều tra lỗi và phân tích nguyên nhân gốc rễ: – Số giờ – Chi phí vật liệu sử dụng	Hệ thống chất lượng: – Đánh giá thiết kế sản phẩm – Số giờ dành cho kiểm toán nội bộ	Chi phí vật liệu đầu vào bị loại bỏ: – Bao gồm thời gian ngừng hoạt động của nhà máy	<i>Sản phẩm kỹ thuật:</i> hỗ trợ tại hiện trường hoặc qua tổng đài để trả lời các câu hỏi và phản hồi những nhận thức không chính xác của người dùng

2.3.5 Mô hình quy trình để tính chi phí chất lượng

Trong một hệ thống chi phí liên quan đến chất lượng tổng thể tập trung vào các quy trình hơn là sản phẩm hoặc dịch vụ, chi phí vận hành để tạo ra sự hài lòng của khách hàng sẽ có tầm quan trọng hàng đầu. Cái gọi là “mô hình chi phí quy trình”, đưa ra phương pháp áp dụng tính chi phí chất lượng cho bất kỳ quy trình hoặc dịch vụ nào. Nó nhận ra tầm quan trọng của quyền sở hữu và đo lường quy trình, đồng thời sử dụng mô hình hoá quy trình để đơn giản hoá việc phân loại. Các loại chi **phí chất lượng (COQ)** đã được hợp lý hoá thành **chi phí tuân thủ (COC)** và **chi phí không tuân thủ (CONC)**:

$$COQ = COC + CONC$$

Trong đó:

- Chi phí tuân thủ (COC) là chi phí quy trình cung cấp sản phẩm hoặc dịch vụ theo các tiêu chuẩn được yêu cầu, theo một quy trình cụ thể nhất định theo cách hiệu quả nhất, tức là chi phí của quy trình lý tưởng trong đó mọi hoạt động được thực hiện theo yêu cầu trước tiên.
- Chi phí của sự không phù hợp (CONC) là chi phí sai sót liên quan đến quá trình không được vận hành theo yêu cầu hoặc chi phí do sự biến đổi trong quy trình.

CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU CÔNG TY

Chương này sẽ cung cấp cái nhìn tổng quan về Công ty TNHH Daiwa Việt Nam, làm nền tảng cho việc phân tích và ứng dụng các công cụ FTA (Phân tích cây lỗi) và FMEA (Phân tích hình thái sai lỗi và tác động) trong các chương tiếp theo. Phần đầu tiên sẽ giới thiệu chung về doanh nghiệp, bao gồm tên, địa chỉ, lịch sử hình thành và phát triển, tầm nhìn, sứ mệnh, giá trị cốt lõi, cùng với cơ cấu tổ chức. Tiếp theo, chương này sẽ đi sâu vào tổng quan về sản phẩm cần câu và quy trình sản xuất cụ thể tại Daiwa Việt Nam, đồng thời trình bày các hoạt động kiểm tra chất lượng đang được thực hiện.

3.1 Giới thiệu chung về Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

3.1.1 Tên địa chỉ doanh nghiệp

Tên công ty: Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Địa chỉ: Lô M, đường số 5, khu công nghiệp Hoà Khánh, phường Hoà Khánh Bắc, quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng.

Số điện thoại: 0236 3731 530

Mã số thuế: 0400511094

Người đại diện: Ikeda Naoatsu

Ngày thành lập: 19/09/2005



Hình 3. 1 Văn phòng Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

3.1.2 Lịch sử hình thành và phát triển

Daiwa Đà Nẵng là công ty thuộc tập đoàn Globberide, 100% vốn đầu tư Nhật Bản, được thành lập từ tháng 09 năm 2005 với hơn 4.000 nhân viên. Đây là đơn vị chuyên sản xuất cần câu nổi tiếng tại Đà Nẵng. Công ty TNHH Daiwa Đà Nẵng đã có hơn 17 năm ở Việt Nam và đang trên đà phát triển một cách bền vững.

Tháng 03 năm 2006, bắt đầu giai đoạn 1 xây dựng nhà máy thứ nhất (nhà máy A) với diện tích 2 ha, được hoàn thành và đi vào hoạt động vào tháng 09 năm 2006 và xuất kiện hàng đầu tiên sang thị trường Mỹ.

Tháng 04 năm 2007, bắt đầu sản xuất linh kiện gia công (PMC – Precision Machined Components) để xuất sang Mỹ và cần câu cho thị trường Nhật Bản.

Tháng 05 năm 2008, hoàn thành giai đoạn 2 xây dựng nhà máy B, C để sản xuất guồng và bắt đầu xuất hàng sang thị trường Bắc Mỹ, Châu Á, Châu Âu,...

Chín tháng đầu năm 2020, doanh thu của công ty đạt hơn 1.300 tỷ đồng. Ngoài ra, doanh thu từ hoạt động xuất nhập khẩu ước đạt 36 triệu USD, nộp ngân sách hơn 7,1 tỷ đồng.

Công ty luôn đưa ra mục tiêu phát triển với phương châm lấy lợi ích cộng đồng là chính, vì thế trong nhiều năm qua, đơn vị vẫn không ngừng tìm kiếm và đem đến nhiều giải pháp nâng cao hiệu quả sản xuất. Đồng thời giảm chi phí sản xuất tăng cường bảo vệ môi trường, ngoài việc chú trọng đến bảo vệ môi trường và phát triển bền vững thì công ty cũng hết sức chú trọng đến đầu tư cơ sở vật chất của doanh nghiệp. Với quy mô nhà xưởng rộng lớn cùng với đó là việc đầu tư máy móc hiện đại, luôn áp dụng các thành tựu khoa học kỹ thuật và sản xuất. Daiwa Đà Nẵng có nhà máy thông minh giúp gia tăng hàm lượng công nghệ, nâng cao tỷ lệ tự động hoá, từ đó luôn đảm bảo chất lượng sản phẩm làm ra được tốt nhất.

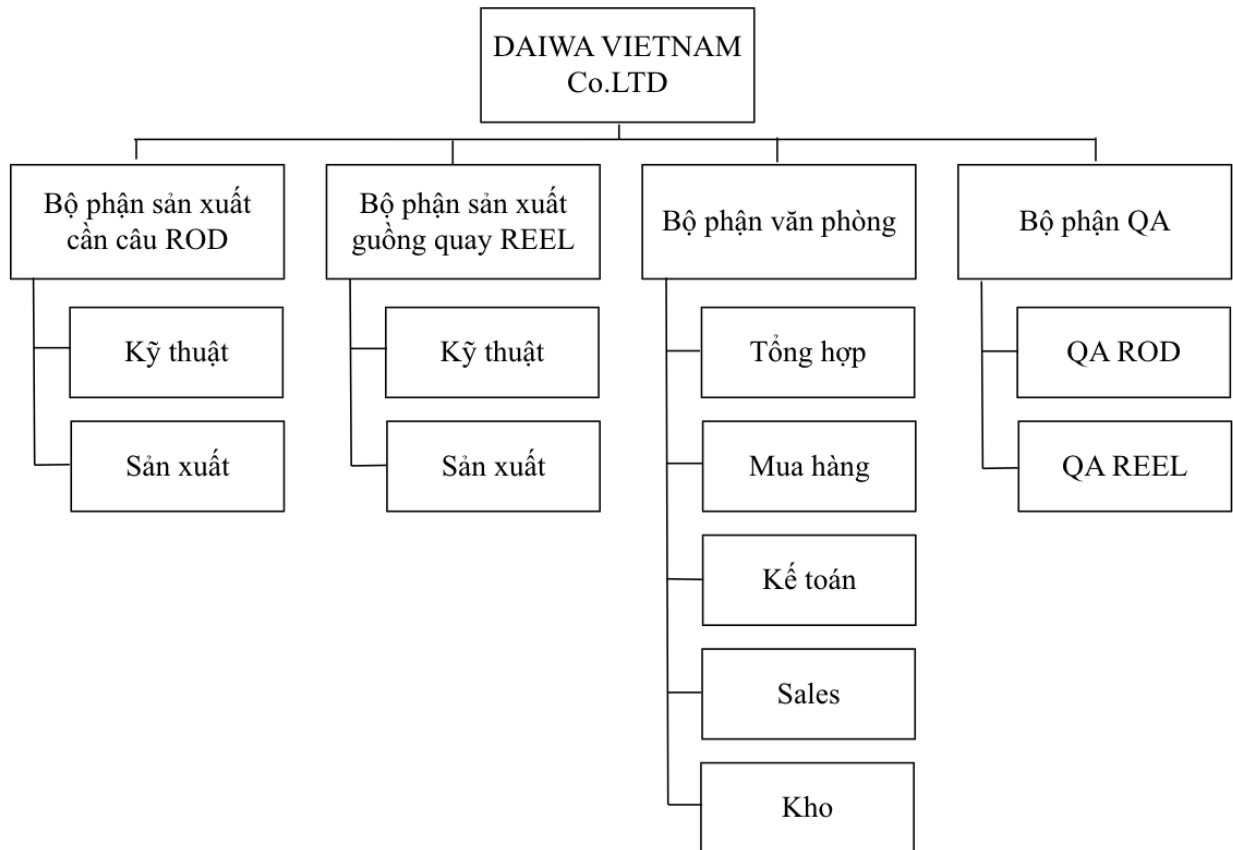
3.1.3 Tầm nhìn, sứ mệnh và giá trị cốt lõi

Tầm nhìn: Trở thành công ty thể thao trường tồn với thời gian, Daiwa cung cấp những khoảnh khắc đáng nhớ trong cuộc sống cho những người yêu thiên nhiên và thể thao.

Sứ mệnh: Sản xuất sản phẩm cao cấp nhất, tinh hoa nhất, không được sản xuất hàng lỗi để “chất lượng Daiwa” vươn lên số 1 toàn cầu. Daiwa là sản xuất những sản phẩm cao cấp, tinh hoa nhất, không chấp nhận hàng lỗi, nhằm đưa “chất lượng Daiwa” vươn lên vị trí số 1 toàn cầu, khẳng định sự tập trung vào tiêu chuẩn cao nhất trong sản xuất.

Giá trị cốt lõi: Daiwa đặt chất lượng làm trung tâm, đảm bảo mọi sản phẩm đều đạt tiêu chuẩn cao nhất thông qua hệ thống đảm bảo chất lượng chặt chẽ. Công ty cũng cam kết đáp ứng nhu cầu khách hàng một cách toàn diện, lặp lại giá trị này để nhấn mạnh sự ưu tiên. Bên cạnh đó, Daiwa chú trọng tạo môi trường làm việc an toàn cho nhân viên và thể hiện trách nhiệm cộng đồng, góp phần xây dựng một thương hiệu không chỉ xuất sắc về sản phẩm mà còn có ý nghĩa xã hội.

3.1.4 Cơ cấu tổ chức



Hình 3. 2 Sơ đồ cơ cấu tổ chức của Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Ban giám đốc có nhiệm vụ điều hành công ty, có quyền quyết định các vấn đề của nhà máy, chịu trách nhiệm cao nhất trước Nhà nước về tập thể lao động cũng như kết quả sản xuất kinh doanh của nhà máy và quản lý bốn bộ phận bao gồm: Bộ phận sản xuất cần câu ROD, Bộ phận sản xuất guồng quay REEL, Bộ phận văn phòng và Bộ phận QA.

- Bộ phận sản xuất cần câu ROD: là bộ phận sản xuất cần câu bao gồm hai bộ phận: bộ phận sản xuất ROD và bộ phận kỹ thuật ROD.
- Bộ phận kỹ thuật: có trách nhiệm đảm bảo các yếu tố về kỹ thuật, chạy các mẫu thử và điều chỉnh thiết kế cho phù hợp với thực tế và yêu cầu của khách hàng trước khi đưa vào sản xuất hàng loạt.
- Bộ phận sản xuất: có trách nhiệm lập kế hoạch sản xuất và tham gia trực tiếp vào công việc sản xuất cần câu.
- Bộ phận sản xuất guồng quay REEL: là bộ phận sản xuất guồng quay của cần câu bao gồm bộ phận sản xuất REEL và bộ phận kỹ thuật REEL
- Bộ phận kỹ thuật: có trách nhiệm đảm bảo các yếu tố về kỹ thuật, chạy các mẫu thử và điều chỉnh thiết kế cho phù hợp với thực tế và yêu cầu của khách hàng trước khi sản xuất hàng loạt.

- Bộ phận sản xuất: có trách nhiệm lập kế hoạch và tham gia trực tiếp vào công việc sản xuất guồng quay.
- Bộ phận văn phòng: là bộ phận không trực tiếp sản xuất, chuyên làm những công việc văn phòng. Bộ phận văn phòng được chia ra làm nhiều bộ phận nhỏ riêng gồm: bộ phận Tổng hợp, bộ phận Kế toán, bộ phận Mua hàng REEL, bộ phận mua hàng ROD, bộ phận Xuất nhập khẩu. Mỗi bộ phận đều có những chức năng, nhiệm vụ riêng theo chức năng của từng ngành nghề.
- Bộ phận mua hàng REEL: có nhiệm vụ quản lý vật tư và đặt mua hàng để sản xuất guồng quay dựa trên kế hoạch yêu cầu mua hàng từ bộ phận quản lý sản xuất.
- Bộ phận mua hàng ROD: có nhiệm vụ quản lý vật tư và đặt mua hàng để sản xuất cần câu dựa trên kế hoạch yêu cầu mua hàng từ bộ phận quản lý sản xuất.
- Bộ phận tổng hợp: là một bộ phận chuyên môn có chức năng giúp cho Ban giám đốc triển khai thực hiện một số công tác về Tổ chức – Hành chính, kế hoạch – tổng hợp và tài chính trong hoạt động của công ty.
- Bộ phận kế toán: có trách nhiệm ghi chép, thu thập, cung cấp và xử lý thông tin tài chính, lập báo cáo tài chính phục vụ cho hoạt động nội bộ của công ty cũng như là các cơ quan bên ngoài như cơ quan thuế, ngân hàng,...
- Bộ phận xuất nhập khẩu: chịu trách nhiệm các vấn đề về điều phối và giám sát hoạt động của chuỗi cung ứng. Đảm bảo tài sản của công ty được sử dụng hiệu quả và sử dụng công nghệ logistics để tối ưu hoá quy trình vận chuyển hàng hoá.
- Bộ phận đảm bảo chất lượng – Quality Assurance (QA): đảm bảo chất lượng cho các sản phẩm được sản xuất ra như cần, guồng,... ngăn chặn sản phẩm lỗi đến tay khách hàng

Các bộ phận có sự phối hợp nhịp nhàng để đảm bảo hoạt động kinh sản xuất kinh doanh của công ty.

3.2 Tổng quan về cần câu và quy trình sản xuất cần câu

3.2.1 Tổng quan về sản phẩm

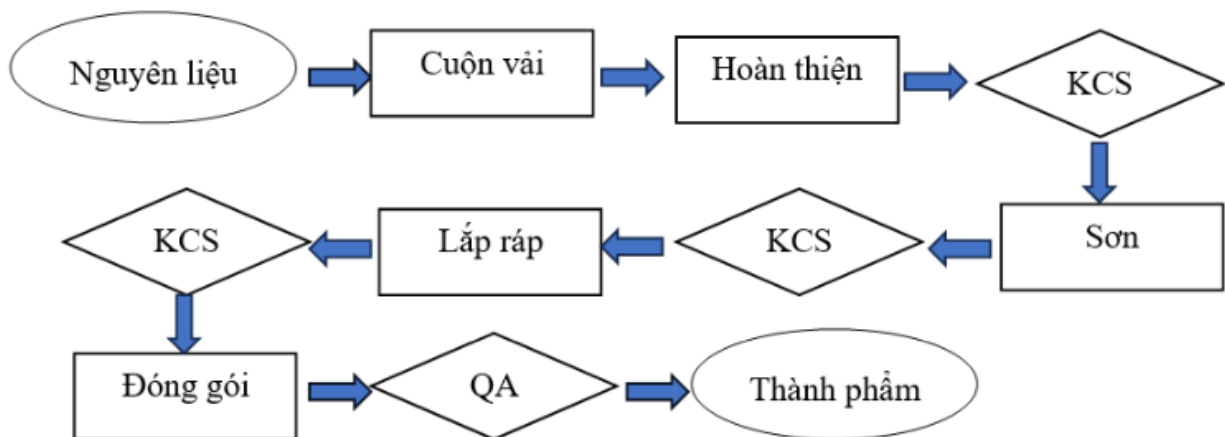
Đứng đầu lĩnh vực sản xuất và cung cấp đồ câu cá tại Việt Nam, sản phẩm cần câu Daiwa hiện nay đã được phổ biến trên toàn thế giới bởi chất lượng tốt. Daiwa tập trung thiết kế sản phẩm có tính thẩm mỹ cao và cũng như đảm bảo sản phẩm đạt chất lượng chất lượng tốt nhất.

Sản phẩm cần câu và guồng quay là hai sản phẩm chính được sản xuất tại nhà máy Daiwa Việt Nam để xuất khẩu sang thị trường Nhật Bản và các thị trường khác trên thế giới.

Cần câu Daiwa truyền thống được làm từ hai tấm sợi Carbon. Trong đó tấm đầu tiên có kết cấu sợi vuông góc với lõi cần, tấm thứ 2 thì song song với lõi. Sau nhiều năm phát triển, Daiwa đã tìm ra công nghệ X-Torque thay đổi và khắc phục mọi nhược điểm của cần câu truyền thống. Công nghệ này đã giúp cần câu Daiwa vươn tầm ra thế giới. Một số loại cần câu hiện nay Daiwa Việt Nam đang sản xuất:

- Cần câu trơn Daiwa Black Widow: Là dòng cần câu cao cấp, được sản xuất từ sợi carbon cao cấp, có độ cứng cao, độ đàn hồi tốt, giúp cần câu có khả năng chịu lực tốt, chống gãy uốn. Cần câu có thiết kế đẹp mắt, sang trọng, phù hợp với các thợ câu chuyên nghiệp.
- Cần câu trơn Daiwa Exceler: Là dòng cần câu giá rẻ, được sản xuất từ sợi carbon chất lượng tốt, có độ cứng tốt, độ đàn hồi tốt, giúp cần câu có khả năng chịu lực tốt, chống gãy uốn. Cần câu có thiết kế đẹp mắt, gọn nhẹ, phù hợp với các thợ câu nghiệp dư.
- Cần câu lure Daiwa Tatula: Được sản xuất từ những sợi carbon cao cấp, có trọng lượng siêu nhẹ. Kết cấu này còn giúp Daiwa Tatula có độ cứng gấp 2 lần thép và khả năng chịu tải thì gấp đến 5 lần. Trên mỗi chiếc cần có tới 6 khoen Fuji được phân bố đều.
- Cần câu lục Daiwa Tournament Surf T: Dòng câu này có đến 10 loại cho chúng ta thoải mái lựa chọn theo nhu cầu sử dụng, đặc điểm chung của 10 loại cần này là đều được cấu tạo từ 4 đọt và có 7 khoen Fuji Sic K trải dài khắp cần.

3.2.2 Quy trình sản xuất cần câu



Hình 3. 3 Sơ đồ quy trình sản xuất cần câu cá của công ty

Sau khi tìm hiểu và tổng hợp thông tin, quy trình sản xuất cần câu cá gồm các quy trình chính như sau:

- Quy trình cuộn vải.
- Quy trình hoàn thiện cần.
- Quy trình kiểm tra cần công đoạn hoàn thiện.
- Quy trình sơn cần.
- Quy trình kiểm tra cần công đoạn sơn.
- Quy trình lắp ráp cần.
- Quy trình kiểm tra cần công đoạn lắp ráp.
- Quy trình đóng gói cần.

- Quy trình kiểm tra cần công đoạn đóng gói cần.

3.2.2.1 Nguyên vật liệu đầu vào

a. Nguyên liệu chính

- Vải carbon, vải thủy tinh, vải bias được nhập từ các nhà cung cấp đến từ Hàn Quốc, Trung Quốc, Nhật Bản. Đa phần các loại cần câu cá được làm từ chất liệu carbon (Graphite) hoặc sợi thủy tinh. Ngoài ra còn có vòng dây dẫn, thanh dẫn hướng, sợi chỉ, sơn, tape,...
- Sợi thủy tinh: Cần câu được làm từ sợi thủy tinh (fiberglass) thường không đắt tiền và dành cho người mới đi câu. Loại này ít cần bảo trì, có trọng lượng trung bình, chịu trọng tốt và khó gãy.
- Sợi Carbon (Graphite): Là một loại vật liệu bao gồm các sợi rất mỏng, đường kính khoảng 0,005 – 0,01mm, chủ yếu là các nguyên tử carbon. Các nguyên tử carbon này liên kết với nhau làm cho sợi chịu trọng rất nặng so với kích thước của nó. Vải nghìn sợi xoắn lại tạo thành một sợi. Có thể dùng sợi carbon độc lập hoặc dệt thành vải.

b. Các linh kiện cơ bản

- Rear grip: Đặt tại vị trí tay cầm, tạo cảm giác mềm mại cho người cầm, giúp cầm nắm chắc chắn hơn



Hình 3. 4 Rear Grip

- Body: Gắn guồng.



Hình 3. 5 Body

- Fore grip, Mid grip: dùng để trang trí
- Ring: Trang trí, lắp khe hở giữa cần câu với body, mid, rear, fore.
- Butt cap: Bảo vệ cần câu không bị nước vào.



Hình 3. 6 Butt cap

- Guide: Hay còn gọi là khoen cần câu dùng để dẫn cước khi câu.



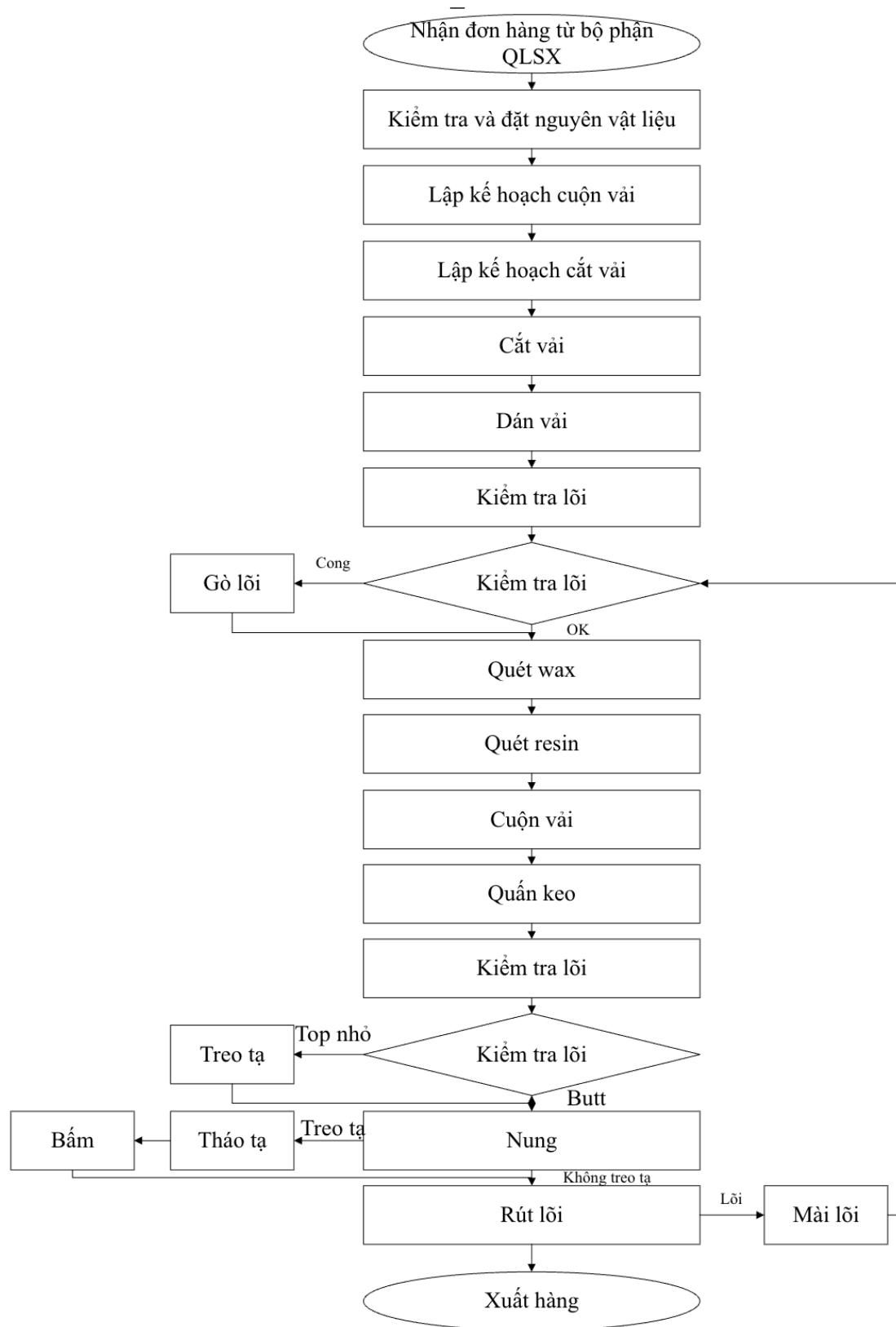
Hình 3. 7 Guide

– Các loại keo

Hình 3. 8 Bảng phân loại và công dụng các loại keo trong quy trình lắp ráp

Tên keo	Ứng dụng khe hở	Thời gian sử dụng	Điều kiện sấy	Dùng cho các linh kiện
Epoxy	0,0 ~ 0,3	45 phút	Nhiệt độ phòng, sấy trong 8 tiếng	Top guide, rear, ring, body
Keo su No.808	Dưới 0,3 ~ 0,1	2 – 2,5 giờ	Nhiệt độ phòng, sấy trong 30 phút	Chân guide, sửa lỗi trên rear, mid, fore
Keo super X	0,05 ~ 0,1	Sử dụng ngay	Nhiệt độ phòng, sấy trong 30 phút	Chân guide, sửa lỗi trên rear, mid, fore
Keo TE – 2101C	0,1 ~ 0,2	30 phút	Nhiệt độ phòng, sấy trong 8 tiếng	Top guide, rear, ring, body
Keo Loctite	0,05 ~ 0,1	Sử dụng ngay	Sấy trong điều kiện không có không khí	Lily Yang
Keo Cyanon 721	0,05 ~ 0,1	Sử dụng ngay	Nhiệt độ phòng, sấy trong 10 phút	Upper plug, butt cap

3.2.2.2 Quy trình cuộn vải



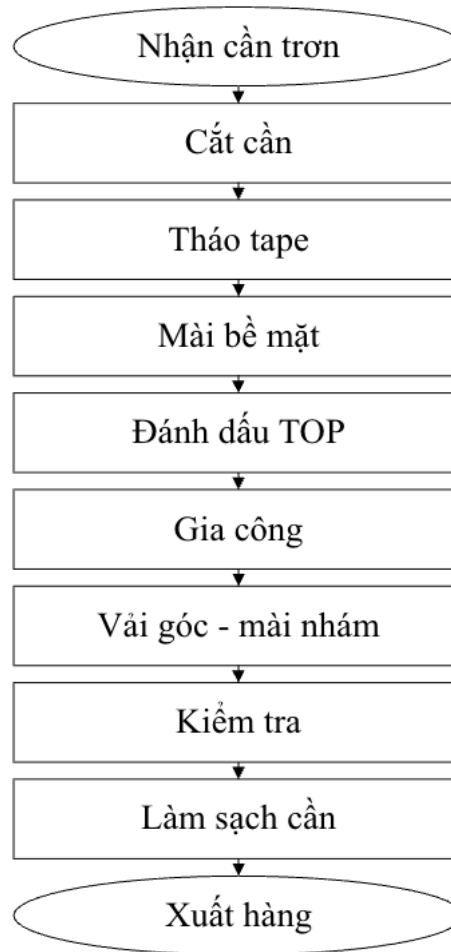
Hình 3. 9 Sơ đồ quy trình cuộn vỏi

- Nhận đơn hàng: Trưởng bộ phận lấy đơn hàng đã lập hàng tháng từ bộ phận Quản lý sản xuất
- Đặt nguyên vật liệu: đặt vải, lõi, wax, resin tape theo đơn đặt hàng dựa trên tồn kho hiện tại
- Lập kế hoạch công việc: dựa vào đơn hàng, quản lý sản xuất lập kế hoạch hàng tuần cho bộ phận
- Cắt vải: công nhân lấy vải, cắt vải theo kế hoạch và yêu cầu của tổ trưởng; công nhân cắt vải, nhập loại hàng và số lượng vào phiếu ghi vải. Tổ trưởng cắt vải sẽ theo dõi tiến độ sản xuất theo kế hoạch trên bảng “Status plan production”.
- Dán vải: tổ trưởng dán vải kiểm tra loại vải đã cắt có đúng kế hoạch ban đầu đưa ra hay không. Sau đó, công nhân dán vải theo yêu cầu của tổ trưởng dán vải. Sau khi dán vải, công nhân sẽ nhập loại hàng, số lượng đã dán vào phiếu theo dõi dán vải. Tổ trưởng dán vải sẽ theo dõi tiến độ theo kế hoạch trên bảng “Status plan production”.
- Kiểm tra lõi: công nhân quét wax dựa theo yêu cầu loại hàng của tổ trưởng cuộn vải, quần keo để chuẩn bị lõi. Công nhân kiểm tra lõi, nếu lõi cong phải chuyển qua công đoạn gò lõi để nắn thẳng trước khi quét wax.
- Quét wax: sau khi xử lý lõi, công nhân kiểm tra lõi trước một lần nữa trước khi quét wax.
- Quét resin: công nhân kiểm tra lượng wax trên lõi có đúng yêu cầu trước khi quét resin. Công nhân quét resin kiểm tra loại lõi và loại hàng để gắn giấy quần keo lên lõi.
- Cuộn vải: công nhân cuộn vải theo kế hoạch của tổ trưởng để chuẩn bị lõi đã quét wax, resin. Đồng thời công nhân ủi kích thước vải đã cắt. Sau khi cuộn vải, công nhân sẽ nhập loại hàng, mã lõi, số lượng theo kế hoạch, số lượng thực tế, số lượng lõi để theo dõi trước khi chuyển sang công đoạn quần keo.
- Quần keo: công nhân quần keo nhập loại hàng, mã lõi, số lượng cuộn trước khi chuyển qua công đoạn quần keo. Sau khi quần keo, công nhân quần keo nhập số lượng lõi, số lượng thực tế đã quần keo trước khi chuyển qua công đoạn nung.
- Kiểm tra lõi: Công nhân sẽ kiểm tra lõi một lần nữa, công nhân treo lò nung lấy giấy quần keo để kiểm tra loại hàng đã quần, tiến kiểm tra loại hàng. Nếu có top nhỏ, cần phải treo tạ để bắn vít.
- Nung: công nhân vận hành lò nung. Sau khi nung: loại hàng treo tạ sẽ được chuyển qua công đoạn tháo vít, bấm đầu trước khi chuyển qua rút lõi; loại hàng không treo tạ sẽ được chuyển trực tiếp qua công đoạn rút lõi.
- Rút lõi: công nhân rút lõi và kiểm tra loại hàng, số lượng có đúng với giấy kiểm tra số lượng ở công đoạn quần keo hay không. Tiến hnaft chuyển cần và giấy quần keo qua xe để tổ trưởng kiểm tra; lõi được chuyển qua công đoạn mài lõi.
- Mài lõi: sau khi mài lõi công nhân chuyển lõi về lại công đoạn quét wax và bắt đầu lại từ công đoạn quét wax. Sau đó, tổ trưởng lò nung sẽ rút lõi kiểm tra loại hàng, số lượng để

xuất hàng hàng ngày. Khi có vấn đề phát sinh mà bộ phận không xử lý được thì trưởng bộ phận sẽ liên lạc với bộ phận kỹ thuật sản phẩm Rod.

Tại công đoạn này, thanh lõi bằng đồng sẽ được cuộn vải để tạo ra cần trơn. Cần trơn sau đó sẽ được đưa đến các bộ phận tiếp theo để hoàn thành cần câu hoàn chỉnh.

3.2.2.3 Quy trình hoàn thiện



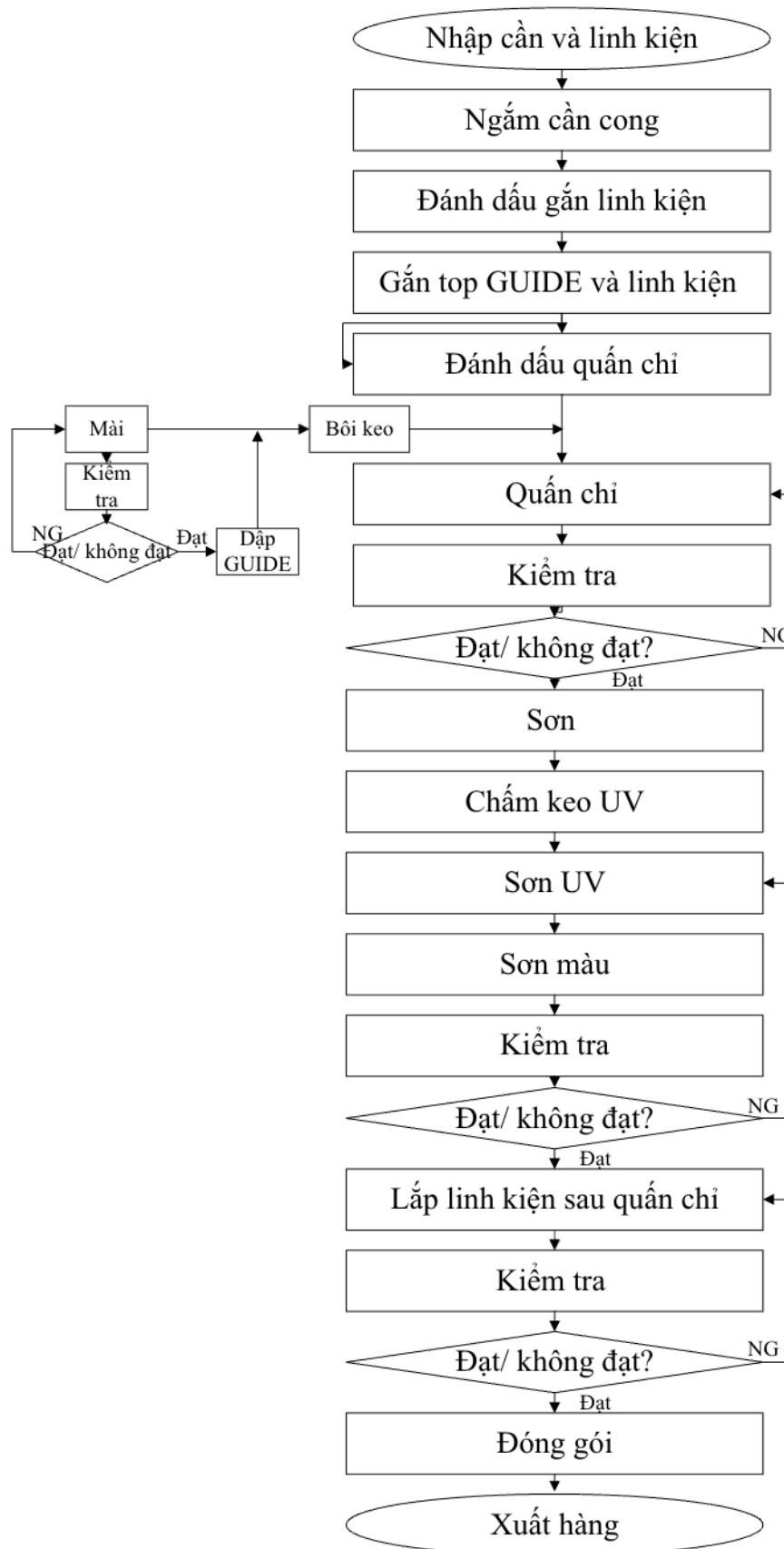
Hình 3. 10 Sơ đồ quy trình hoàn thiện cần câu

- Nhận cần câu trơn: Xác nhận kế hoạch làm hàng tháng có số lô, số lượng.
- Cắt cần: Cần câu sẽ được cắt thành các đoạn có kích thước phù hợp với thiết kế sản phẩm, việc cắt chính xác giúp giảm thiểu lãng phí vật liệu do đó cần cài đặt chiều dài cắt chính xác; cắt cần theo chiều dài bản vẽ và tiến hành cắt thử 1 cái, kiểm tra đúng chiều dài rồi tiến hành cắt theo tiêu chuẩn công việc bộ phận kỹ thuật ban hành; cần câu sau khi cắt sẽ được làm sạch.
- Tháo tape: Là loại bỏ lớp băng dính hoặc lớp bảo vệ trên bề mặt cần câu, thao tác tháo tape được thực hiện bằng tay hoặc bằng máy tùy theo loại cần câu.
- Mài bề mặt: Sau khi tháo tape, bề mặt cần câu có thể còn thô ráp, gồ ghề hoặc có các khuyết tật nhỏ như vết xước hay gỉ sét nhẹ. Công đoạn mài bề mặt sử dụng máy mài để

làm nhẵn bề mặt, loại bỏ các khuyết tật và tạo độ mịn. Mục tiêu là cải thiện tính thẩm mỹ, đảm bảo độ chính xác về kích thước và gia tang độ bám dính cho công đoạn sơn.

- Đánh dấu Top: Kiểm tra cần trơn khi mài bề mặt có chính xác hay không và ta sẽ tiến hành mài theo bản vẽ yêu cầu; mài từ đầu cần câu đến vị trí 200 mm; kiểm tra cần câu sau khi mài và chuyển đến công đoạn tiếp theo.
- Gia công: Tùy mỗi loại cần câu mà quy trình sẽ khác nhau; ở công đoạn gia công bao gồm gia công centerless, mài ren, mài rãnh, rà nghiêng tùy thuộc vào loại cần câu; các kỹ thuật này giúp tạo ra các chi tiết như ren, rãnh và độ nghiêng chính xác nhằm đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm. Đây là bước quan trọng để định hình sản phẩm cuối cùng.
- Vát góc – mài nhám: Để xử lý các cạnh và bề mặt của cần câu; trước khi thực hiện cần kiểm tra bản vẽ để xem các yêu cầu về sản phẩm và cài đặt máy theo tiêu chuẩn do phòng kỹ thuật ban hành.
- Làm sạch: Loại bỏ hoàn toàn bụi bẩn, dầu mỡ trên cần câu.
- Xuất hàng: Kiểm tra số lô, số lượng, đánh số lô hàng... sử dụng Parts card để xuất hàng qua bộ phận tiếp theo.

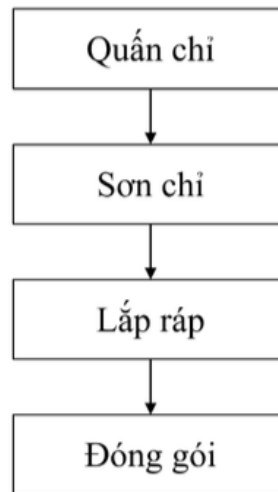
3.2.2.4 Quy trình lắp ráp



Hình 3. 11 Sơ đồ quy trình lắp ráp cần câu

Thuyết minh quy trình lắp ráp cần câu

Từ sơ đồ quy trình lắp ráp trên ta có thể hiểu ngắn gọn quy trình lắp ráp cần câu gồm 3 quy trình cơ bản sau đây:



Hình 3. 12 Các công đoạn cơ bản của bộ phận lắp ráp

1. Quán chỉ

- Xem bản vẽ và xác định vị trí mỗi nối chỉ, chiều dài quán chỉ, vị trí quán chỉ
- Đánh dấu vị trí cần quán chỉ.
- Đặt chỉ lên cần với 2 sợi dây hướng xuống, điều chỉnh cho sợi chỉ dài đều lên sợi chỉ ngắn.
- Dùng ngón tay trở giữ phần giao điểm và điều chỉnh cần để cố định.
- Quán chỉ để cố định chắc mỗi chỉ sau đó dùng kéo cắt bỏ chỉ thừa, quán chỉ đến lúc đạt yêu cầu cách 2mm so với yêu cầu theo bản vẽ thì đặt cước vào, tiếp tục cuốn chỉ đến chiều dài theo yêu cầu.
- Cắt chỉ là luồn chỉ vào trong sợi cước.
- Tiến hành rút cước, cố định lại chỉ và cắt bỏ chỉ thừa.

2. Sơn chỉ

- Công nhân chuẩn bị lỗ su đúng với kích thước cần câu, giá đỡ, cọ và pha sơn.
- Nhúng cọ vào ca sơn, tay trái giữ lấy cần di chuyển cọ từ từ đều mạnh lên keo thấm vào sợi chỉ. Không để lượng keo đọng lại trên bề mặt chỉ. Keo phải thấm đều lên trên tất cả sợi chỉ

3. Thuyết minh quy trình lắp ráp

- Nhận linh kiện và cần trơn: Nhận cần từ bộ phận sơn, kiểm tra đúng loại cần và số lượng. Nhận linh kiện từ kho.
- Ngắm cần cong: Để gắn Guide theo 2 hướng: câu úp và câu ngửa. Đặt cần lên 2 giá đỡ, cần đứng yên, mặt phía dưới là hướng cong của cần câu.
- Gắn top guide: Đọc bản vẽ, xác định vị trí gắn top guide. Dùng giấy mài mài phần top có kích thước bằng chiều dài của ống top guide. Chấm keo Epoxy hoặc TE2101C lên đầu top

và gắn top guide vào. Đẩy cho phần top chạm vào đầu ấm của top guide. Sau khi gắn top cần được sấy ở nhiệt độ phòng trong 4 tiếng.

- Gắn linh kiện trước khi quấn chỉ: Đọc bản vẽ, xác định loại linh kiện phải gắn trước khi quấn chỉ, xác định vị trí và loại keo sử dụng. Đánh dấu vị trí gắn linh kiện sau đó tiến hành gắn linh kiện.
- Mài linh kiện: Guide được mài chân trước khi quấn chỉ. Sau khi mài bôi keo super X lên chân guide để khô 30 phút.
- Đánh dấu cần: Đọc bản vẽ và xác định vị trí quấn chỉ, gắn guide. Đánh dấu lên 2 cần làm mẫu, gạch theo đường thẳng nằm ngang các vị trí trên cần mẫu.
- Quấn chỉ: Đọc bản vẽ xác định vị trí và tiến hành quấn chỉ.
- Kiểm tra quấn chỉ: Kiểm tra độ rộng của các vòng chỉ, mối chỉ, xơ chỉ, bung chỉ, kiểm tra loại chỉ, số vòng chỉ, kiểm tra loại guide, vị trí, hướng guide, kiểm tra xóa dấu vết đánh dấu trên cần.
- Sơn chỉ: Tiến hành sơn chỉ 2 lần, đọc bản vẽ xác định vị trí sơn chỉ, loại sơn, pha sơn đúng tỷ lệ và tiến hành sơn; phương pháp sơn là quét cọ. Đối với sơn lần 1 sau khi sơn sẽ sấy ở nhiệt độ phòng trong 8 tiếng, đối với sơn lần 2 sau khi sấy bằng nhiệt trong 1 tiếng thì sơn UV và cho vào máy UV để sấy.
- Tiến hành kiểm tra sơn chỉ
- Lắp ráp các linh kiện sau khi quấn chỉ: Đọc bản vẽ, xác định vị trí, loại linh kiện, loại keo, sau đó tiến hành pha keo gắn linh kiện.
- Kiểm tra lắp ráp.

3.3 Kiểm tra chất lượng

Tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam, việc đảm bảo chất lượng sản phẩm cần câu cá là một phần cốt lõi trong quy trình sản xuất. Để duy trì tiêu chuẩn cao, sản phẩm trải qua bốn giai đoạn kiểm tra chất lượng nghiêm ngặt sau mỗi công đoạn chính: hoàn thiện, sơn, lắp ráp và đóng gói. Mục tiêu chính của quy trình này là phát hiện sớm các lỗi phát sinh ở từng khâu, nhằm ngăn chặn việc chuyển giao sản phẩm lỗi sang các công đoạn tiếp theo hoặc tệ hơn là đến tay khách hàng.

Trong quá trình kiểm tra, Daiwa Việt Nam áp dụng các quy định cụ thể: nhân viên kiểm tra cần xác định chính xác các thông số ghi trên thẻ sản phẩm và sử dụng bản vẽ lắp ráp để đối chiếu, đảm bảo sản phẩm đạt đúng thiết kế. Các lỗi được đánh dấu trực tiếp bằng băng keo vàng. Đối với những lỗi có thể sửa chữa, thẻ màu hồng sẽ được sử dụng; ngược lại, nếu lỗi không thể khắc phục và sản phẩm phải bị loại bỏ, thẻ màu vàng sẽ được gắn để báo phế. Khi sản phẩm đạt đủ yêu cầu chất lượng, thẻ màu trắng sẽ được sử dụng, ghi đầy đủ thông tin về số lượng cần câu, ngày kiểm tra và mã ID của nhân viên kiểm tra.

Từ quy trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam, ta có thể dễ dàng nhận thấy rằng hầu hết các công đoạn đều được thực hiện một cách thủ công. Điều này có nghĩa là, không giống như dây chuyền tự động hóa cao, sự chính xác, khéo léo và kinh

nghiệm của người thợ đóng vai trò then chốt trong từng bước. Trong một quy trình thủ công, mỗi thao tác của công nhân, từ việc quấn sợi carbon, phủ keo, lắp ráp các chi tiết nhỏ, cho đến công đoạn hoàn thiện và kiểm tra cuối cùng, đều yêu cầu sự tập trung cao độ và kỹ năng chuyên biệt.

Ngoài ra, mặc dù Công ty đã thiết lập một quy trình kiểm tra chất lượng rõ ràng và chi tiết, nhưng thực tế cho thấy vẫn còn nhiều hạn chế và thiếu sót tồn tại. Điều này thể hiện rõ nhất qua việc lỗi và khuyết tật vẫn xuất hiện nhiều trên các sản phẩm, ngay cả sau khi đã trải qua các bước kiểm tra. Tình trạng này đặt ra thách thức lớn, đòi hỏi công ty cần rà soát và cải thiện hơn nữa để nâng cao hiệu quả kiểm soát chất lượng, đảm bảo uy tín và chất lượng sản phẩm đầu ra.

CHƯƠNG 4: THỰC TRẠNG CHẤT LƯỢNG VÀ ÁP DỤNG CÔNG CỤ FTA VÀ FMEA TẠI NHÀ MÁY ROD

4.1 Thực trạng tại nhà máy

Hiện nay, nhà máy Công ty TNHH Daiwa Việt Nam đang hoạt động với công suất đáng kể, đáp ứng các đơn đặt hàng với sản lượng trung bình khoảng 250.000 chiếc cần câu mỗi tháng. Trong đó, sản lượng cần câu tron chiếm khoảng 80% tổng sản phẩm. Là một thương hiệu hàng đầu trong lĩnh vực sản xuất cần câu cá, Daiwa luôn được khách hàng đánh giá cao về chất lượng sản phẩm. Công ty cũng đã thiết lập một quy trình kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt, bao gồm nhiều bước kiểm tra từ nguyên liệu đầu vào, bán thành phẩm cho đến thành phẩm cuối cùng, nhằm phát hiện và khắc phục kịp thời các vấn đề phát sinh. Tuy nhiên, dù có quy trình chặt chẽ, vì những lý do chủ quan và khách quan, nhà máy vẫn đang đối mặt với nhiều vấn đề cần được giải quyết, đặc biệt là tổng số sản phẩm lỗi tương đối nhiều.

Bảng 4. 1 Thống kê thực trạng sản xuất 6 tháng vừa qua

STT	Số lượng sản phẩm sản xuất	Số lượng sản phẩm lỗi	Tỷ lệ lỗi (%)	Tỷ lệ phế phẩm (%)	Số lượng phế phẩm
1	249810	9867	3,95	1,05	2623
2	251533	12828	5,1	0,65	1635
3	248905	10703	4,3	0,47	1170
4	252300	14381	5,7	0,56	1413
5	250610	18044	7,2	0,49	1228
6	249288	12215	4,9	0,445	1110
Trung bình	250408	13007	5,19	0,61	1530

Dựa trên bảng số liệu thống kê, có thể thấy rõ mức độ nghiêm trọng của vấn đề này. Trong 6 đợt kiểm tra gần đây, số lượng sản phẩm lỗi luôn ở mức cao. Cụ thể, trung bình mỗi đợt có tới 13.007 sản phẩm lỗi trên tổng số 250.408 sản phẩm sản xuất, chiếm tỷ lệ lỗi trung bình lên đến 5,19%. Đặc biệt, có những đợt tỷ lệ lỗi lên tới 7,2% với 18.044 sản phẩm bị lỗi, cho thấy sự biến động và thiếu ổn định trong kiểm soát chất lượng. Tỷ lệ phế phẩm trung bình là 0,61% với 1530 sản phẩm phế phẩm mỗi tháng.

Tổng số sản phẩm lỗi lớn này không chỉ trực tiếp làm tăng chi phí sản xuất (do lãng phí nguyên vật liệu, thời gian và công sức sửa chữa hoặc loại bỏ sản phẩm lỗi) mà còn tiềm

ảnh hưởng làm chậm tiến độ các đơn hàng, ảnh hưởng nghiêm trọng đến uy tín của Daiwa với khách hàng. Đây là một trong hai vấn đề cấp bách mà nhà máy cần tập trung giải quyết để tối ưu hóa hoạt động sản xuất và duy trì vị thế cạnh tranh trên thị trường.

4.2 Thống kê các loại lỗi có trong quy trình sản xuất

Dựa vào các số liệu thống kê về các dạng lỗi hay xảy ra, bảng phân loại sản phẩm không phù hợp và hiện trạng quá trình sản xuất. Từ đó, tổng kết các dạng sai lỗi hay xảy ra thường xuyên trong quá trình sản xuất và lắp ráp tại nhà máy. Bảng dưới đây liệt kê các dạng lỗi hay xảy ra theo trình tự các công đoạn trên quy trình sản xuất thực tế.

Mặc dù có quy trình kiểm tra và các tiêu chuẩn kiểm tra cụ thể nhưng quy trình sản xuất vẫn còn tồn đọng sai lỗi, hầu như các công đoạn trong quy trình đều có sai lỗi. Việc lặp đi lặp lại các dạng sai lỗi cho thấy rằng các biện pháp khắc phục sau khi phát hiện lỗi là chỉ xử lý phần ngọn. Các nguyên nhân sâu xa hơn gây ra lỗi từ quy trình sản xuất, thiết bị, nguyên liệu, hay kỹ năng công nhân chưa được xác định và loại bỏ hiệu quả.

Bảng 4. 2 Thống kê các dạng sai lỗi

Công đoạn	Loại sai lỗi	Tỷ lệ sai hỏng
1 – Cuộn vải	1.1 Độ rộng không đúng yêu cầu	0,05
	1.2 Lấn vật lạ	0,095
	1.3 Vết khô	0,325
	1.4 Bề mặt gò ghề, gợn sóng	0,21
	1.5 Tràn nhựa vải	0,05
	1.6 Cấn cong	0,29
	1.7 Thân cần bị co	0,37
2 – Hoàn thiện	2.1 Cấn bản	0.65
	2.2 Vỡ cần	0,13
3 – Sơn	3.1 Sơn không đều, bị rỗ	0,27
	3.2 Chỉ màu sai quy định	0,15

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất
cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

	3.3 Trầy sơn	0,08
4 – Lắp ráp	4.1 Xì keo	0,47
	4.2 Gãy chân guide	0,28
	4.3 Lệch guide	0,85
	4.4 Gắn thiếu guide	0,23
	4.5 Trầy cần	0,17
	4.6 Hở linh kiện	0,15
	4.7 Lệch linh kiện	0,66
	4.8 Thiếu linh kiện	0,21
	4.9 Lỏng chỉ	0,07

4.3 Thiết kế thang đo

Xây dựng thang điểm cho 3 yếu tố mức độ nghiêm trọng (S), tần suất lỗi (O), và mức độ phát hiện (D) trong quy trình FMEA đối với các dạng lỗi. Các bảng thang điểm được xây dựng dựa trên yêu cầu chức năng của quá trình sản xuất, thực trạng quy trình sản xuất tại nhà máy và yêu cầu từ khách hàng bên ngoài.

Các bảng này dùng để làm cơ sở cho việc đánh giá, thang đo cung cấp tiêu chí thống nhất để đánh giá các yếu tố S, O, D đối với mỗi dạng lỗi hay xảy ra và tiềm ẩn ở tất cả các công đoạn trên quy trình lắp ráp tại nhà máy.

4.3.1 Thang đo mức độ nghiêm trọng (S)

Dùng để đo lường mức độ ảnh hưởng của một lỗi tiềm ẩn đến khách hàng, hệ thống, quy trình ... Đây là yếu tố quan trọng nhất trong FMEA vì nó phản ánh hậu quả của lỗi nếu lỗi đó xảy ra, bất kể lỗi đó có dễ xảy ra hay dễ phát hiện hay không. Tính nghiêm trọng của sai lỗi được xác định và phân loại theo 2 hướng:

- Tác động đến quy trình, sản phẩm: có gây gián đoạn đến quy trình sản xuất, tai nạn trong vận hành, gây giảm hiệu suất, và làm mất hoặc gây suy yếu tính năng sử dụng của sản phẩm.
- Tác động đến khách hàng: không đáp ứng được kì vọng đối với sản phẩm của khách hàng ví dụ ngoại quan sản phẩm xấu, người sử dụng không chấp nhận sản phẩm.

Bảng 4. 3 Thang điểm đánh giá tác động của các dạng sai hỏng đến quy trình và sản phẩm

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần cầu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Hậu quả	Tác động đến quy trình, sản phẩm	Tác động đến khách hàng	Điểm
Tác động cực kỳ nghiêm trọng – Thất bại gây nguy hiểm đến tính mạng hoặc không tuân thủ pháp lý	Gây tai nạn nghiêm trọng cho công nhân vận hành, dừng toàn bộ hệ thống sản xuất. Ảnh hưởng đến độ chịu lực của sản phẩm, dẫn đến phế phẩm.	Ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn của người sử dụng, người sử dụng không thể chấp nhận được.	10
Tác động rất nghiêm trọng – Gây hư hỏng thiết bị, gián đoạn sản xuất hoàn toàn	Phát sinh sai sót tiềm tàng gây ngưng quy trình sản xuất, gây thiệt hại lớn và cần được khắc phục khẩn cấp.	Không thể sử dụng sản phẩm theo mục đích ban đầu. Người sử dụng không chấp nhận sản phẩm.	9
Ảnh hưởng nghiêm trọng – Gây giảm hiệu suất lớn hoặc ngừng tạm thời	Sản phẩm bị mất tính năng, không thể phân loại chất lượng sản phẩm.	Sản phẩm hoạt động sai chức năng chính, khách hàng từ chối sử dụng.	8
Ảnh hưởng nặng	Tính năng của sản phẩm không được như thiết kế ban đầu, của công đoạn trước ảnh hưởng đến công đoạn sau, giảm sản lượng rõ rệt.	Sản phẩm gây ra phiền toái trong quá trình sử dụng, trải nghiệm sử dụng của người dùng đối với sản rất kém.	7
Ảnh hưởng vừa	Phát sinh lỗi nhỏ nhưng không ảnh hưởng đến tính năng sản phẩm. Các sản phẩm sai hỏng nhưng vẫn có thể sử dụng được, có thể được khắc phục hoặc tái chế.	Khách hàng không hài lòng khi nhận sản phẩm. Lỗi này gây ra không ảnh hưởng đến an toàn của người sử dụng.	6
Ảnh hưởng nhẹ	Gây các sai hỏng nhỏ ảnh hưởng đến chất lượng.	Khách hàng đôi chút không hài lòng nhưng vẫn có thể chấp nhận sử dụng sản phẩm.	5

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần cầu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Không đáng kể	Sai lệch nhỏ không cần sửa chữa ngay, không ảnh hưởng đến năng suất chung.	Sản phẩm có khuyết điểm nhỏ không ảnh hưởng đến chức năng.	4
Rất nhỏ	Quy trình ổn định, sai sót chỉ mang tính thẩm mỹ, dễ bỏ qua	Khách hàng hầu như không phát hiện ra lỗi	3
Không quan trọng	Lỗi rất nhỏ không cần xử lý.	Khách hàng hoàn toàn chấp nhận lỗi đó.	2
Không có tác động	Không ảnh hưởng đến quy trình hay sản phẩm.	Không ảnh hưởng đến trải nghiệm hoặc chất lượng sản phẩm.	1

4.3.2 Thang đo tần suất xảy ra lỗi (O)

Tần suất xảy ra của các nguyên nhân gây ra các dạng sai hỏng, được cho điểm từ 1 đến 10 tương ứng với mức không xảy ra đến khả năng xảy ra cao.

Bảng 4. 4 Thang điểm đánh giá tần suất xuất hiện của các lỗi

Khả năng xảy ra sai lỗi	Tỷ lệ xảy ra của sai lỗi	Bậc
Rất cao	$\geq 1\%$	10
	$0,8\% - 1\%$	9
Cao	$0,6\% - \leq 0,8\%$	8
	$0,4\% - \leq 0,6\%$	7
Vừa phải: lỗi thỉnh thoảng xảy ra	$0,2\% - \leq 0,4\%$	6
	$0,1\% - \leq 0,2\%$	5
	$0,05\% - \leq 0,1\%$	4
Thấp: lỗi ít xảy ra	$0,01\% - \leq 0,05\%$	3
Rất thấp: lỗi rất ít khi xảy ra	$0,005\% - \leq 0,01\%$	2
Hầu như không xảy ra	$< 0,005\%$	1

4.3.3 Thang đo mức độ phát hiện (D)

Năng lực của hệ thống kiểm soát hiện tại trong việc phát hiện và ngăn ngừa các nguyên nhân tạo ra sai hỏng tiềm ẩn. Chỉ số D được cho điểm từ 1 đến 10 tương ứng với hoàn toàn phát hiện được đến không thể phát hiện được.

Khả năng phát hiện sai hỏng được miêu tả từ mức công nhân, phương tiện và phương pháp kiểm tra gần như chắc chắn sẽ phát hiện được sai hỏng đến mức sai hỏng không được công nhân phương tiện và phương pháp kiểm tra phát hiện ra được.

Bảng 4. 5 Thang điểm đánh giá mức độ phát hiện của các lỗi

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần cầu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Khả năng phát hiện sai hỏng	Miêu tả	Điểm
Chắc chắn không phát hiện được	Phương tiện và phương pháp kiểm tra không thể phát hiện được sai lỗi, không có biện pháp phòng ngừa. Không kiểm tra.	10
Không phát hiện	Có tiến hành kiểm tra. Có phương pháp phòng ngừa nhưng hệ thống không kiểm soát chưa có biện pháp phát hiện ra sai lỗi (lỗi gây ra bên trong các lớp vật liệu)	9
Khả năng phát hiện không ổn định	Chỉ kiểm tra ngoại quan khó phát hiện sai lỗi.	8
Rất thấp	Hệ thống phát hiện sai lỗi thông qua kiểm tra xác suất, kiểm tra ngẫu nhiên.	7
Thấp	Kiểm soát hiện tại có khả năng phát hiện lỗi, nhưng vẫn có khả năng bỏ sót.	6
Vừa	Phát hiện sai lỗi ở công đoạn sau thông qua kiểm tra 100%. Công đoạn sau không thể thực hiện được nếu như xảy ra sai lỗi.	5
Khá cao	Phương tiện và phương pháp kiểm tra có tương đối nhiều khả năng phát hiện được nguyên nhân tiềm tàng hay cơ cấu sinh ra sai hỏng. Mức độ phát hiện 50% - 70% tỷ lệ sai hỏng.	4
Cao	Phương tiện và phương pháp kiểm tra có tương đối nhiều khả năng phát hiện được nguyên nhân tiềm tàng hay cơ cấu sinh ra sai hỏng. Mức độ phát hiện 70% - 90% dạng sai hỏng. Kiểm tra bằng mắt	3
Rất cao	Phương tiện và phương pháp kiểm tra có tương đối nhiều khả năng phát hiện được sai hỏng. Mức độ phát hiện trên 90% dạng sai hỏng. Kiểm tra bằng mắt.	2
Gần như chắc chắn	Phương tiện và phương pháp kiểm tra chắc chắn sẽ phát hiện được nguyên nhân tiềm tàng hay cơ cấu sinh ra sai hỏng (kiểm tra tự động 100%).	1

4.3.4 Phân loại hành động khắc phục – phòng ngừa

Phân loại hành động khắc phục – phòng ngừa bằng chỉ số ưu tiên rủi ro dựa trên mức độ nghiêm trọng, khả năng xảy ra và khả năng phát hiện ra lỗi. Chỉ số này được xác định bằng

công thức $RPN = S \times O \times D$. Bảng 4.16 xem xét hành động khắc phục, phòng ngừa nhằm phân loại các hành động ứng với thang điểm của chỉ số RPN.

Bảng 4. 6 Phân loại mức hành động

Thang điểm RPN	Biện pháp khắc phục
0 - <100	Không cần có hành động
100 - 150	Hành động phòng ngừa
>150	Hành động khắc phục

4.4 Cây phân tích lỗi – Fault Tree Analysis (FTA)

Vẽ sơ đồ FTA theo các bước sau:

Bước 1: Xác định sự cố chính (Top Event) mà bạn muốn phân tích, đây là sự cố cần được giải quyết thông qua FTA.

Bước 2: Xác định lỗi con (Faults) mà có thể gây ra sự cố chính, mỗi lỗi con được xác định như là một nhánh của cây lỗi.

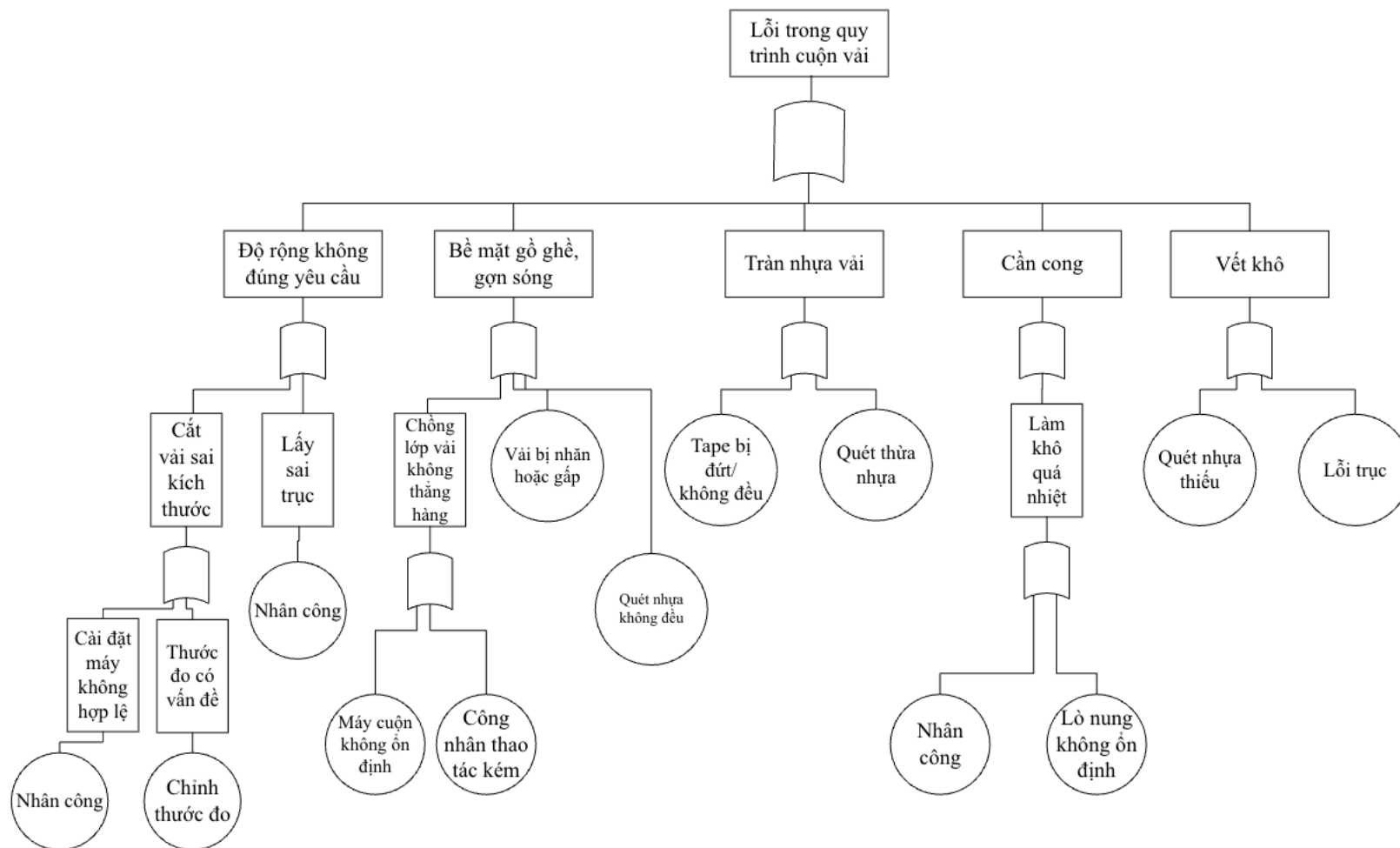
Bước 3: Tìm ra nguyên nhân (Causes) liệt kê các nguyên nhân có thể gây ra lỗi con.

Bước 4: Kết nối các lỗi con và nguyên nhân của chúng bằng các mũi tên hoặc đường nối.

Bước 5: Kiểm tra và hoàn thiện.

Dựa vào thống kê các dạng lỗi của sản phẩm (Bảng 4.2) ta tiến hành đánh giá chế độ lỗi bằng cách vẽ sơ đồ FTA – Faults Tree Analysis, cụ thể ở từng công đoạn như sau:

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục một số lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

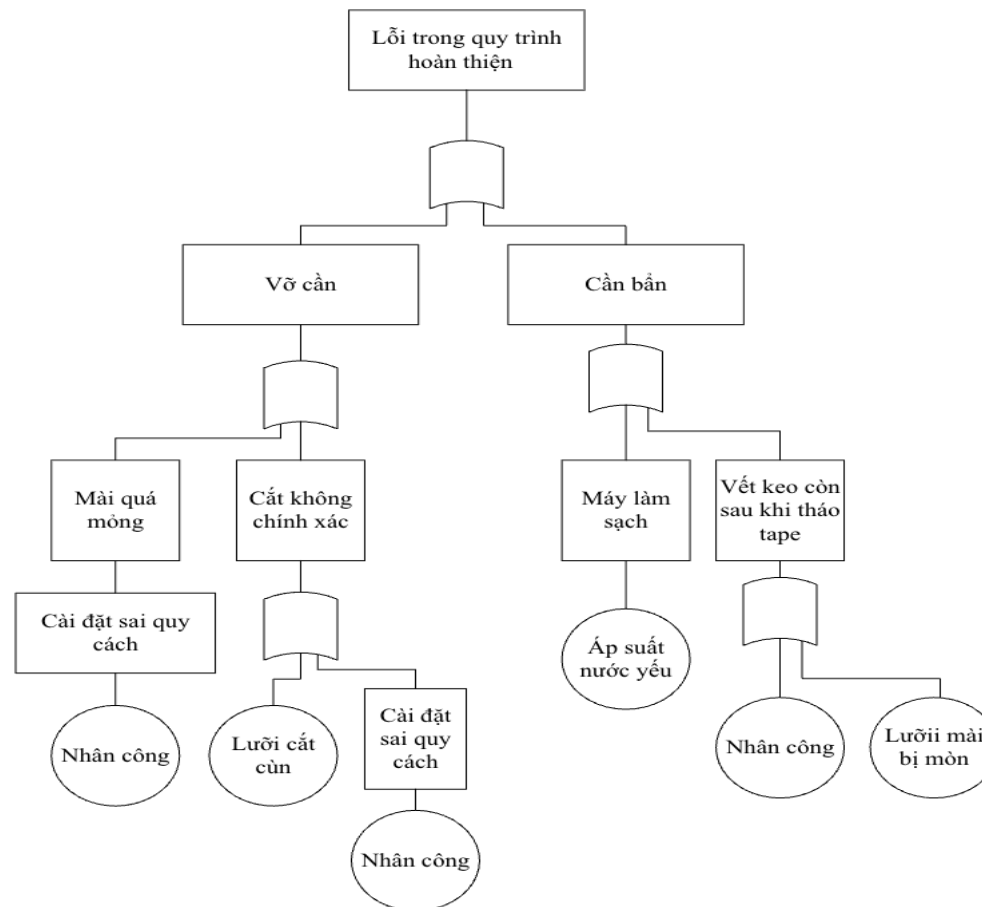


Hình 4. 1 Phân tích cây lỗi ở quy trình cuộn vải

Công đoạn đầu tiên trong quy trình sản xuất cần câu cá là cuộn vải, một bước then chốt đóng vai trò tạo hình cơ bản cho chiếc cần câu tron. Sản phẩm sau công đoạn này sẽ được chuyển đến các bộ phận tiếp theo để hoàn thiện. Nếu kích thước cần câu

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục một số lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

không đạt yêu cầu, độ cong không đúng thiết kế (quá cong hoặc không đủ cong), hoặc bề mặt cần bị gồ ghề, sẽ gây ra nhiều vấn đề. Những lỗi này có thể làm tốn thời gian cho việc sửa chữa, gây gián đoạn cho các công đoạn tiếp theo, hoặc nghiêm trọng hơn là làm mất đi các đặc tính vật lý của cần, dẫn đến phế phẩm. Nguyên nhân chính gây ra các lỗi ở công đoạn cuộn vải thường xuất phát từ thao tác cài đặt máy của công nhân, bên cạnh đó, một phần nhỏ liên quan đến các vấn đề kỹ thuật của máy móc.

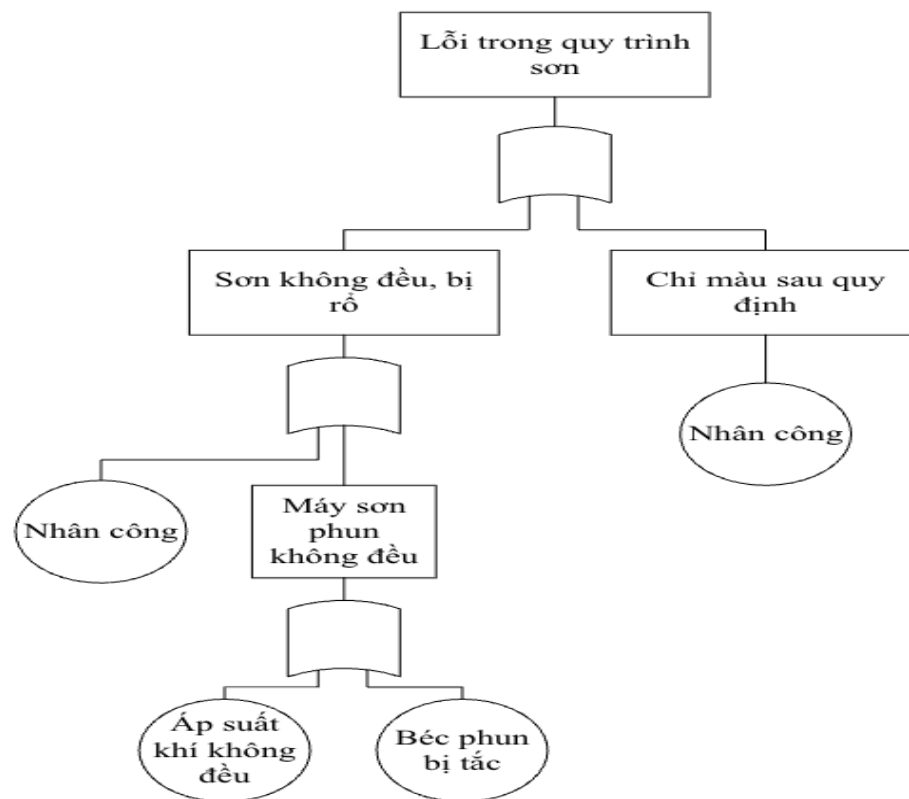


Hình 4. 2 Phân tích cây lỗi ở quy trình hoàn thiện

Tiếp theo quy trình cuộn vải là công đoạn hoàn thiện cần câu, một bước quan trọng để đảm bảo chất lượng và tính thẩm mỹ của sản phẩm. Ở giai đoạn này, cần câu sẽ được xử lý để đạt kích thước chính xác theo thiết kế ban đầu. Các vật liệu thừa phát sinh trong quá trình cuộn vải sẽ được loại bỏ, đồng thời bề mặt cần được làm mịn, loại bỏ các vết xước tiềm ẩn nhằm nâng cao vẻ ngoài của sản phẩm. Việc chuẩn bị bề mặt ở bước này cũng vô cùng quan trọng để đảm bảo độ bám dính tốt cho các lớp phủ hoặc sơn tiếp theo, tránh các lỗi bề mặt có thể ảnh hưởng đến hiệu suất sử dụng.

Công đoạn hoàn thiện còn bao gồm việc tạo ra các chi tiết kỹ thuật chính xác trên cần câu, chẳng hạn như rãnh để lắp ráp các bộ phận khác, các đầu nối giữa các khúc cần, hoặc vị trí lắp đặt khoen. Những sai sót trong quá trình này thường dẫn đến các vấn đề về ngoại quan, làm giảm giá trị thẩm mỹ của sản phẩm. Nghiêm trọng hơn, chúng có thể gây ra những lỗi dẫn đến phế phẩm hoặc gây hư hỏng, làm yếu cấu trúc cần câu khi khách hàng nhận và sử dụng, ví dụ như tình trạng vỡ cần hoặc cắt chiều dài không đúng theo yêu cầu.

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục một số lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

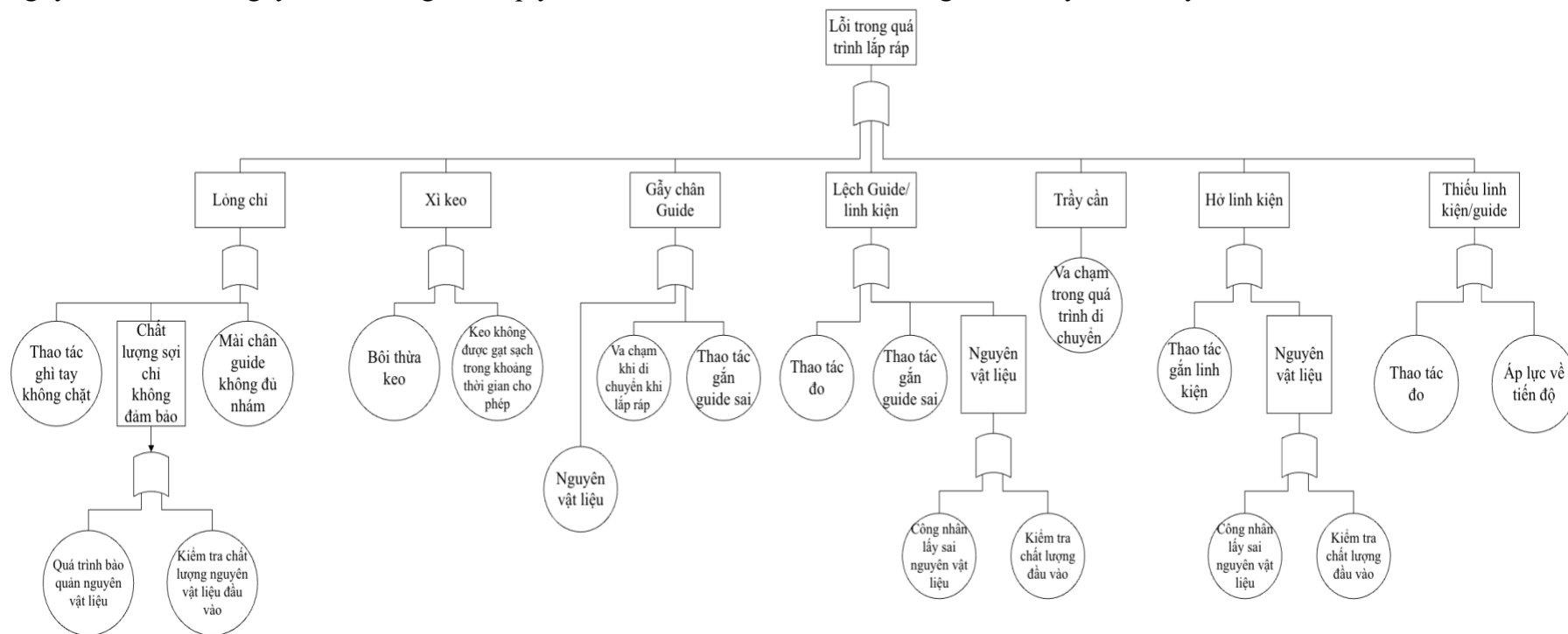


Hình 4. 3 Phân tích cây lỗi ở quy trình sơn

Sau khi phơi cần được rút khỏi trục, nó sẽ trải qua quá trình kiểm tra chất lượng trước khi chuyển sang công đoạn sơn. Tại phòng sơn, cần câu được sơn màu theo đúng thiết kế. Tuy nhiên, hai lỗi ngoại quan thường gặp ở bước này là sơn bị rõ đều và chỉ màu sai quy định. Lỗi sơn bị rõ đều khiến bề mặt sơn không mịn, xuất hiện nhiều lỗ nhỏ, làm giảm đáng kể tính thẩm mỹ của sản phẩm, tạo cảm giác cần câu kém chất lượng và có thể ảnh hưởng đến độ bền nếu lớp sơn bảo vệ không liên tục. Lỗi chỉ màu sai quy định dẫn đến việc màu sơn không đúng với yêu cầu thiết kế ban đầu. Điều này không chỉ làm mất đi vẻ đẹp theo đúng ý đồ mà còn

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục một số lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

có thể gây nhầm lẫn với các dòng sản phẩm hoặc thiết kế khác, ảnh hưởng đến việc nhận diện thương hiệu và quản lý sản phẩm. Nguyên nhân chính gây ra các dạng lỗi ở quy trình sơn là do thao tác của công nhân và yếu tố máy móc.



Hình 4. 4 Phân tích cây lỗi ở quy trình lắp ráp

Tại công đoạn lắp ráp cần câu, các thao tác chủ yếu bao gồm đo đặc vị trí, tiến hành lắp ráp các bộ phận và kiểm tra thủ công chất lượng mỗi nối cũng như vị trí lắp đặt. Các lỗi thường phát sinh ở giai đoạn này bao gồm lệch guide, lệch các linh kiện khác như phát máy, tay cầm, và tình trạng hở giữa các bộ phận,... Mặc dù phần lớn các lỗi này xuất phát từ sai sót trong quá trình

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục một số lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

thao tác lắp ráp thủ công, một số ít có thể bắt nguồn từ bản thân các linh kiện đầu vào đã không đạt tiêu chuẩn từ trước đó. Dù nguyên nhân là gì, những lỗi này đều gây tốn thời gian cho việc sửa chữa, làm chậm trễ tiến độ chung của quá trình sản xuất.

4.5 Tiến hành đánh giá FMEA

Tiến hành đánh giá FMEA ở tất cả các công đoạn của quy trình sản xuất cần câu cá. Từ bảng thống kê các dạng sai lỗi tiềm ẩn và hay xảy ra, xác định tác động và nguyên nhân của sai lỗi, đánh giá hoạt động kiểm soát hiện tại cho mỗi dạng sai lỗi để làm cơ sở đánh giá mức độ tác động (S), tần suất xuất hiện lỗi (O), mức độ phát hiện (D)

4.5.1 Nhận diện mức độ tác động của các lỗi

Để tiến hành đánh giá FMEA cần nhận diện và xác định ảnh hưởng mà một sai lỗi tạo ra gây ảnh hưởng đến nội bộ các công đoạn các thông số kỹ thuật hoặc ảnh hưởng khách hàng khi nhận và sử dụng sản phẩm.

Bảng 4. 7 Mức độ tác động các dạng lỗi

Công đoạn	Loại sai lỗi	Mức độ tác động
1 – Cuộn vải	1.1 Độ rộng không đúng yêu cầu	Ảnh hưởng đến công đoạn lắp ráp các đoạn cần lại với nhau, phế phẩm
	1.2 Lấn vật lạ	Ảnh hưởng trực tiếp đến hình dáng của cần câu, mất thời gian xử lý
	1.3 Vết khô	Gây giảm độ bền và khiến cần câu dễ bị gãy trong quá trình sử dụng.
	1.4 Bề mặt gồ ghề, gợn sóng	Ảnh hưởng trực tiếp đến hình dáng của cần câu, mất thời gian xử lý.
	1.5 Tràn nhựa vải	Ảnh hưởng trực tiếp đến hình dáng của cần câu, mất thời gian xử lý
	1.6 Cần cong	Đầu hoặc thân cần cong vượt quá giới hạn cho phép. Có 2 dạng: cong hình vòng cung (sửa được) sẽ làm mất thời gian xử lý và cong rần (không sửa được) dẫn đến phế phẩm
	1.7 Thân cần bị co	Dẫn đến phế phẩm
2 – Hoàn thiện	2.1 Cần bẩn	Gây ảnh hưởng đến bề mặt BTP, ảnh hưởng đến công đoạn sơn – sơn không đều.
	2.2 Vỡ cần	Bề mặt cần bị rạn nứt dẫn đến BTP bị phế và không xử lý được
3 – Sơn	3.1 Sơn không đều, bị rỗ	Gây mất thời gian gia công mài xử lý bề mặt.

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt

	3.2 Chỉ màu sai quy định	Có thể gây nhầm lẫn với các dòng sản phẩm hoặc thiết kế khác.
	3.3 Trầy sơn	Gây mất thời gian gia công mài xử lý bề mặt đề sơn lại.
4 – Lắp ráp	4.1 Xi keo	Gây mất thẩm mỹ và mất thời gian tái chế.
	4.2 Gãy chân guide	Mất thời gian xử lý dán lại guide
	4.3 Lệch guide	
	4.4 Gắn thiếu guide	
	4.5 Trầy cần	Do quá trình vận chuyển các cần câu va vào nhau, gây mất thời gian xử lý lại bề mặt sơn.
	4.6 Hở linh kiện	Mất thời gian xử lý dán lại linh kiện
	4.7 Lệch linh kiện	
	4.8 Thiếu linh kiện	
	4.9 Lỏng chỉ	Gây ảnh hưởng đến ngoại quan sản phẩm, ngoài ra còn gây ra lỗi thứ phát là lệch guide.

4.5.2 Nhận diện nguyên nhân của các lỗi

Bảng 4. 8 Nguyên nhân sai hỏng của các dạng lỗi

Công đoạn	Loại sai lỗi	Nguyên nhân
– Cuộn vải	1.1 Độ rộng không đúng yêu cầu	Lấy không đúng trục. Cài đặt máy cắt không đúng thông số.
	1.2 Lấn vật lạ	Do tạp chất, bụi bẩn trong môi trường bảo quản vải hoặc khu vực cuộn vải. Có vật lạ bám lên trong quá trình cuộn vải hoặc quấn tape.

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt

	1.3 Vết khô	Bôi quá ít nhựa (resin) tạo ra các vùng yếu (vết khô) Trục cần câu không được nhẵn,
	1.4 Bề mặt gồ ghề, gợn sóng	Do quá trình quét nhựa (resin) không đều, bị u tại một vị trí. Máy cuộn vải hoạt động không ổn định (áp lực dàn trải của máy không đều). Khi cố định vải lên lõi bề mặt đan của vải không thẳng hàng, xơ vải không thẳng đều, bị gấp nếp vải.
	1.5 Tràn nhựa vải	Bôi nhựa quá nhiều. Do tape bị đứt/tape quấn không đều làm nhựa vải tràn ra khi nung.
	1.6 Cần cong	Cài đặt chương trình máy nung sai. Do công nhân còn thiếu kinh nghiệm, lò nung duy trì nhiệt độ không ổn định. Do lõi phơi bị cong sẵn trước đó. Va đập trong quá trình vận chuyển.
	1.7 Thân cần bị co	Cài đặt chương trình máy nung sai. Do công nhân còn thiếu kinh nghiệm, Lò nung duy trì nhiệt độ không ổn định.
2 – Hoàn thiện	2.1 Cần bẩn	Vết băng keo còn dính lại do lực quấn tape mạnh. Áp suất nước từ máy làm sạch và máy mài yếu.
	2.2 Vỡ cần	Mài quá mỏng do cài đặt công suất mài sai. Cắt cần không chính xác do lưỡi cắt cùn phải cắt đi cắt lại nhiều lần. Các vết nứt được hình thành trong quá trình nung.
3 – Sơn	3.1 Sơn không đều, bị rỗ	Khoảng cách sơn quá gần khiến sơn dàn trải không đều.

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất
cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt

		Áp suất khí trong máy sơn không đều, béc phun sơn bị tắc.
	3.2 Chỉ màu sai quy định	Lỗi sơ suất của công nhân có thể gây nhầm lẫn cho các công đoạn sau vì phải theo quy cách chỉ màu trên thân cần câu.
	3.3 Trầy sơn	Sơn chưa khô hẳn mà bị tác động. Bị va chạm trong quá trình vận chuyển
4 – Lắp ráp	4.1 Xi keo	Bôi nhiều hơn lượng keo cần thiết. Keo không được gạt sạch trong thời gian cho phép.
	4.2 Gãy chân guide	Do lỗi guide. Do va chạm trong quá trình di chuyển khi lắp ráp. Thao tác gắn guide ép hoặc tì đè quá mạnh.
	4.3 Lệch guide	Do thao tác đo đạc của công nhân khi đánh dấu. Chân guide bị cong vênh do lỗi sản xuất hoặc trong quá trình vận chuyển/lưu trữ. Trong quá trình lắp ráp guide lên phôi cần công nhân không căn chỉnh cẩn thận.
	4.4 Gắn thiếu guide	Do thao tác đo đạc của công nhân khi đánh dấu. Áp lực về tiến độ sản xuất khiến công nhân làm việc vội vàng.
	4.5 Trầy cần	Do quá trình vận chuyển các cần câu va vào nhau.
	4.6 Hở linh kiện	Thao tác gắn linh kiện không đủ sâu hoặc không xoay đúng vị trí khớp nối để lại khe hở. Lấy sai linh kiện. Lỗi linh kiện từ nhà sản xuất

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt

	4.7 Lệch linh kiện	Do thao tác đo đặc của công nhân khi đánh dấu. Gắn sai vị trí linh kiện sửa chữa nhiều lần ảnh hưởng đến độ bám của keo.
	4.8 Thiếu linh kiện	Do thao tác đo đặc của công nhân khi đánh dấu. Áp lực về tiến độ sản xuất khiến công nhân làm việc vội vàng.
	4.9 Lỏng chỉ	Thao tác khi gắn không ghì chặt tay làm giảm độ bám của chỉ với cần câu. Chất lượng sợi chỉ không được đảm bảo. Mài chân guide chưa đủ nhám khiến chỉ không bám chắc và dễ bị tuột.

4.5.3 Tiến hành FMEA

Bảng 4. 9 Bảng thực hiện FMEA

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Công đoạn	Dạng sai lỗi	Tác động tiềm ẩn	S	Nguyên nhân sai hỏng	O	Kiểm soát hiện tại	D	RPN
Cuộn vải	Độ rộng không đúng yêu cầu	Ảnh hưởng đến công đoạn lắp ráp các đoạn cần lại với nhau, sản phẩm bị phế do đã thành hình nên không thể sửa chữa	8	Lấy không đúng trục. Cài đặt máy cắt không đúng thông số.	3	Trước khi tiến hành sản xuất chạy thử 1 sản phẩm để xem độ ổn định của máy móc. Lấy xác suất 5 cần câu, lần lượt đo kích thước theo các thông số, hạng mục như: chiều dài, đường kính, khối lượng theo bản vẽ.	5	120
	Lấn vật lạ	Ảnh hưởng trực tiếp đến hình dáng của cần câu, mất thời gian xử lý	6	Do tạp chất, bụi bẩn trong môi trường bảo quản vải hoặc khu vực cuộn vải. Có vật lạ bám lên trong quá trình cuộn vải hoặc quấn tape.	4	Lỗi ngoại quan nên dễ dàng nhận thấy bằng mắt thường. Trước khi tiến hành cắt vải công nhân phải dọn sạch khu vực làm việc	2	48
	Vết khô	Gây giảm độ bền và khiến cần câu dễ	8	Bôi quá ít nhựa (resin) tạo ra các vùng yếu (vết khô)	6		4	192

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

		bị gãy trong quá trình sử dụng						
	Bề mặt gỗ gòn, sơn	Ảnh hưởng trực tiếp đến hình dáng của cần câu, mất thời gian xử lý	6	Do quá trình quét nhựa (resin) không đều, bị u tại một vị trí. Máy cuộn vải hoạt động không ổn định (áp lực dàn trải của máy không đều). Khi cố định vải lên lõi bề mặt đan của vải không thẳng hàng, xơ vải không thẳng đều, bị gấp nếp vải.	6	Trải khoảng 5 – 7 cần tron trên một mặt phẳng nằm ngang, xoay đều và kiểm tra bề mặt từ trên xuống dưới. Trong trường hợp cần thiết dùng tay vuốt nhẹ để kiểm tra độ bằng phẳng của bề mặt.	3	108
	Tràn nhựa vải	Ảnh hưởng trực tiếp đến hình dáng của cần câu, mất thời gian xử lý	5	Bôi nhựa quá nhiều. Do tape bị đứt/tape quấn không đều làm nhựa vải tràn ra khi nung.	3	Kiểm tra 100% số lượng cần câu ở công đoạn hoàn thiện.	3	45
	Cần cong	Đầu hoặc thân cần cong vượt quá giới hạn cho phép. Có 2 dạng: cong hình vòng cung (sửa	7	Cài đặt chương trình máy nung sai. Do công nhân còn thiếu kinh nghiệm, lò nung	5	Kiểm tra độ cong tiến hành đồng thời với kiểm tra bề mặt. Kiểm tra 100% số lượng cần câu.	3	105

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

		được) sẽ làm mất thời gian xử lý và cong rắn (không sửa được) dẫn đến phế phẩm		duy trì nhiệt độ không ổn định. Do trục bị cong sẵn trước đó. Va đập trong quá trình vận chuyển.				
	Thân cần bị co	Ảnh hưởng đến công đoạn lắp ráp các đoạn cần lại với nhau, sản phẩm bị phế do đã thành hình nên không thể sửa chữa	8	Cài đặt chương trình máy nung sai. Do công nhân còn thiếu kinh nghiệm, Lò nung duy trì nhiệt độ không ổn định.	6	Không có KCS kiểm tra ở công đoạn này. Lỗi này được phát hiện khi kiểm tra thông số ở công đoạn hoàn thiện bằng cách lấy xác suất 5 cần câu, lần lượt đo kích thước theo các thông số, hạng mục như: chiều dài, đường kính, khối lượng theo bản vẽ.	6	288

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Hoàn thiện	Cần bản	Gây ảnh hưởng đến bề mặt BTP, ảnh hưởng đến công đoạn sơn – sơn không đều.	3	Vết băng keo còn dính lại do lực quấn tape mạnh. Áp suất nước từ máy làm sạch và máy mài yếu. Do công nhân không tập trung	5	Trải khoảng 5 – 7 cần tron trên một mặt phẳng nằm ngang, xoay đều và kiểm tra bề mặt từ trên xuống dưới. Trong trường hợp cần thiết dùng tay vuốt nhẹ để kiểm tra độ bằng phẳng của bề mặt.	2	30
	Vỡ cần	Bề mặt cần bị rạn nứt dẫn đến BTP bị phế và không xử lý được	8	Mài quá mỏng do cài đặt công suất mài sai. Cắt cần không chính xác do lưỡi cắt cùn phải cắt đi cắt lại nhiều lần.	6	Kiểm tra 100% số lượng cần câu ở công đoạn hoàn thiện.	3	144
Sơn	Sơn không đều, bị rỗ	Gây mất thời gian gia công mài xử lý bề mặt.	6	Khoảng cách sơn quá gần khiến sơn dàn trải không đều.	6	Đoạn cuối của cần câu kiểm tra 100%,	3	108

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

				Áp suất khí trong máy sơn không đều, béc phun sơn bị tắc.		đoạn còn lại kiểm tra 10%		
	Chỉ màu sai quy định	Gây nhầm lẫn cho các công đoạn lắp ráp kinh kiện.	6	Lỗi sơ suất của công nhân có thể gây nhầm lẫn cho các công đoạn sau vì phải theo quy cách chỉ màu trên thân cần câu.	5	Xếp cần cùng hướng với nhau và cùng hướng với cần mẫu để kiểm tra vị trí chữ in, vị trí sơn với cần mẫu	2	60
	Trầy sơn	Gây mất thời gian gia công mài xử lý bề mặt để sơn lại.	6	Sơn chưa khô hẳn mà bị tác động.	6		2	72
Lắp ráp	Xi keo		3	Thao tác gắn linh kiện của công nhân làm dính keo lên các bộ phận khác.	7	Tiến hành kiểm tra bề mặt bằng cách cầm 2 cần câu 1 lần vừa xoay vừa so sánh các vị trí chữ in, vị trí guide, vị trí linh kiện từ đuôi đến đầu cần câu.	2	42
	Gãy chân guide	Mất thời gian xử lý dán lại guide	6	Do lỗi guide. Chà nhám guide sai cách Thao tác gắn guide.	5		3	90
	Lệch guide		6	Do thao tác đo đạc của công nhân khi đánh dấu.	6	Kiểm tra 100% số lượng cần câu trước	5	180

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

				Chưa có công cụ hỗ trợ, chủ yếu là căn chỉnh bằng mắt. Bị lệch trong lúc vận chuyển tới công đoạn tiếp theo.		khi chuyển đi đóng gói		
	Gắn thiếu guide		6	Do thao tác đo đạc của công nhân khi đánh dấu	6		3	108
	Trầy cần	Gây mất thời gian sửa chữa lại cần.	4	Do quá trình vận chuyển các cần câu va vào nhau.	6		2	48
	Hở linh kiện	Mất thời gian xử lý dán lại linh kiện	6	Không dùng đúng loại keo dành cho linh kiện, hoặc tra quá ít keo Chọn sai loại linh kiện	5		3	108
	Lệch linh kiện		6	Do thao tác đo đạc của công nhân khi đánh dấu. Chưa có công cụ hỗ trợ căn chỉnh khi lắp ráp linh kiện, chủ yếu căn chỉnh bằng mắt.	7		3	126

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

	Thiếu linh kiện		7	Thao tác gắn của công nhân gắn chưa đúng vị trí linh kiện.	4		3	84
	Lông chỉ	Gây ảnh hưởng đến ngoại quan sản phẩm, ngoài ra còn gây ra lỗi thứ phát là lệch guide.	7	Thao tác khi gắn không ghì chặt tay làm giảm độ bám của chỉ với cần câu. Chỉ không được đảm bảo chất lượng bị ẩm mốc, bị xơ	3		4	84

CHƯƠNG 5: THỰC HIỆN CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA, KHẮC PHỤC

Sau khi tiến hành FMEA ta đã tìm ra được những sai lỗi cần được khắc phục trong quy trình sản xuất cần câu của Công ty TNHH Daiwa Việt Nam. Sau khi tính toán chỉ số RPN cho từng dạng lỗi, để thuận tiện cho việc xem xét chỉ số RPN, bảng sau được tóm tắt lại để hiện thị các chỉ số RPN cho từng dạng lỗi. Tiến hành phân loại biện pháp hành động tương ứng với mỗi chỉ số RPN, với những loại lỗi có chỉ số RPN > 150 được phân loại hành động khắc phục; dạng sai lỗi có chỉ số RPN trong khoảng $100 < \text{RPN} < 150$ có hành động phòng ngừa; RPN < 100, dạng sai lỗi không cần thiết thực hiện các biện pháp hành động nào.

Bảng 5. 1 Bảng tóm tắt chỉ số ưu tiên rủi ro

Công đoạn	Loại sai lỗi	RPN	Hành động thực hiện
1 – Cuộn vải	1.1 Độ rộng không đúng yêu cầu	120	Hành động phòng ngừa
	1.2 Lấn vật lạ	60	Không cần hành động
	1.3 Vết khô	256	Hành động khắc phục
	1.4 Bề mặt gồ ghề, gợn sóng	72	Không cần hành động
	1.5 Tràn nhựa vải	45	Không cần hành động
	1.6 Cần cong	126	Hành động phòng ngừa
	1.7 Thân cần bị co	240	Hành động khắc phục
2 – Hoàn thiện	2.1 Cần bần	18	Không cần hành động
	2.2 Vỡ cần	144	Hành động phòng ngừa
3 – Sơn	3.1 Sơn không đều, bị rỗ	108	Hành động phòng ngừa
	3.2 Chỉ màu sai quy định	36	Không cần hành động
	3.3 Trầy sơn	48	Không cần hành động
4 – Lắp ráp	4.1 Xi keo	18	Không cần hành động

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

	4.2 Gãy chân guide	90	Hành động phòng ngừa
	4.3 Lệch guide	180	Hành động khắc phục
	4.4 Gắn thiếu guide	105	Hành động phòng ngừa
	4.5 Trầy cần	32	Không cần hành động
	4.6 Hở linh kiện	72	Không cần hành động
	4.7 Lệch linh kiện	108	Hành động phòng ngừa
	4.8 Thiếu linh kiện	84	Không cần hành động
	4.9 Lỏng chỉ	140	Hành động phòng ngừa

5.1 Các biện pháp khắc phục

Đối với các dạng lỗi có chỉ số RPN > 150 ưu tiên khắc phục, dựa trên sơ đồ FTA ở chương 4 để làm rõ các nguyên nhân gây ra lỗi từ các yếu tố đã được liệt kê như: nhân công, nguyên vật liệu, máy móc, phương pháp,... Việc làm này giúp biết rõ các nguyên nhân chính để xây dựng các biện pháp khắc phục phù hợp với thực trạng hiện tại.

5.1 Dạng lỗi vết khô

Dạng lỗi này gây ra ở công đoạn cuộn vải, đây là công đoạn tạo hình cho cần câu cá, lỗi này gây ra các vấn đề lý tính của cần câu cá như cần sẽ dễ bị gãy tại vị trí lỗi khi chịu tác dụng một lực cho phép trong giới hạn tối đa của cần câu. Bản chất vật liệu của cần câu là Preprag – đây là vật liệu tổng hợp từ các sợi carbon, sợi thủy tinh được đóng rắn một phần được ngâm tẩm với lớp vải mỏng và ma trận nhựa, lớp nguyên vật liệu này được hoà trộn lại với nhau bởi nhiệt độ và vết khô là nơi các thành phần này không liên kết lại được với nhau, tạo ra điểm yếu cho cần câu.

Sai lỗi cần khắc phục	Yếu tố ảnh hưởng	Nguyên nhân	Hành động khắc phục
Vết khô	Con người	Công nhân chưa có nhiều kinh nghiệm vận hành máy.	Đào tạo và truyền đạt kinh nghiệm cho công nhân.
		Lượng nhựa không được dàn đều trên lõi trước khi cố định lại bằng nhiệt.	Quản triệt công nhân thực hiện đúng các tiêu chuẩn công việc
	Nguyên vật liệu	Trục cần câu không được nhẵn, tạo ra vết lỗi lõm trên thân cần câu, sẽ làm cho vải	Thực hiện kiểm tra tất cả các trục theo kế hoạch sản xuất. Để đảm bảo những trục không

		carbon ở những vùng lõm này không bám được lớp cán đầu tiên.	đạt chất lượng khắc phục và loại bỏ trước khi bắt đầu sản xuất
		Resin trên nguyên vật liệu không được trải đều. Nguyên vật liệu được lấy ra sử dụng còn thừa không được bảo quản đúng cách cho lần sử dụng sau. Vật liệu để lâu ngày trong kho mất độ dính.	Tuân thủ nguyên tắc nhập trước xuất trước (FIFO) và ghi rõ ngày nhập nguyên vật liệu. Ghi nhãn và phân loại bằng màu nhãn với những lô hàng cận date, nhãn bao gồm ngày sản xuất, ngày hết hạn và theo dõi thời gian sử dụng ngoài tủ lạnh tích lũy cho mỗi vật liệu. Đối với các vật liệu gần hết thời gian sử dụng, thực hiện thử nghiệm dòng chảy nhựa để xác minh khả năng sử dụng của vật liệu trước khi đưa vào sản xuất. Môi trường làm việc luôn được duy trì ở 23-25°C và độ ẩm khoảng 50%, đảm bảo môi trường làm việc sạch sẽ, không có bụi và các chất gây ô nhiễm. Luôn đảm bảo vật liệu sau khi được lấy ra sử dụng luôn được đặt trong bao bì chống ẩm kín.

5.2 Dạng lỗi thân cần bị co

Trong quy trình sản xuất cần câu composite, quá trình gia nhiệt lưu hóa không chỉ đơn thuần là một bước làm khô hay định hình vật liệu. Đây là một sự biến đổi hóa học cơ bản, nơi nhựa nền trải qua quá trình polymer hóa và liên kết ngang. Quá trình này làm cho nhựa từ trạng thái lỏng chuyển sang trạng thái rắn, liên kết vĩnh viễn các lớp sợi gia cường lại với nhau. Sự chuyển đổi này có ý nghĩa quyết định đến các tính chất cơ học cuối cùng của cần câu, bao gồm độ cứng, độ bền, độ dẻo dai và khả năng chống chịu với môi trường. Bất kỳ sai lệch nào trong các thông số gia nhiệt đều có thể dẫn đến quá trình liên kết ngang không hoàn chỉnh, làm giảm đáng kể hiệu suất của cần câu và tăng nguy cơ xuất hiện các khuyết tật.

Bảng 5. 2 Hành động khắc phục cho dạng lỗi thân cần bị co

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

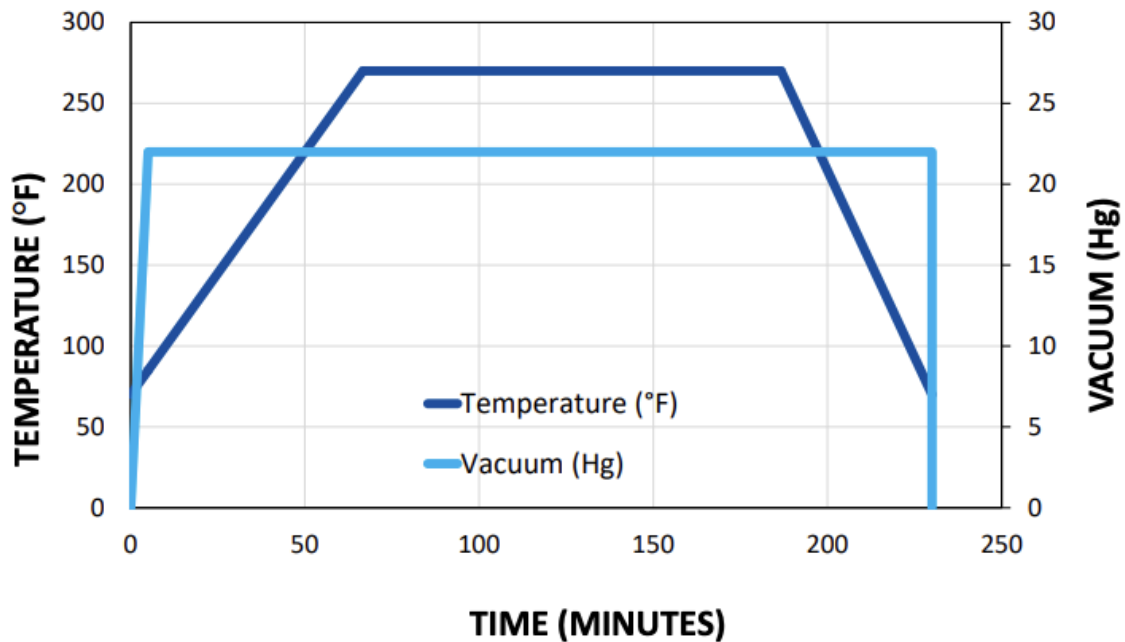
Sai lỗi cần khắc phục	Yếu tố ảnh hưởng	Nguyên nhân	Hành động khắc phục
Thân cần bị co	Nguyên vật liệu	Resin trên nguyên vật liệu không được trải đều. Nguyên vật liệu được lấy ra sử dụng còn thừa không được bảo quản đúng cách cho lần sử dụng sau. Vật liệu để lâu ngày trong kho mất độ dính.	Tuân thủ nguyên tắc nhập trước xuất trước (FIFO) và ghi rõ ngày nhập nguyên vật liệu. Ghi nhãn và phân loại bằng màu nhãn với những lô hàng cận date, nhãn bao gồm ngày sản xuất, ngày hết hạn và theo dõi thời gian sử dụng ngoài tủ lạnh tích lũy cho mỗi vật liệu. Đối với các vật liệu gần hết thời gian sử dụng, thực hiện thử nghiệm dòng chảy nhựa để xác minh khả năng sử dụng của vật liệu trước khi đưa vào sản xuất. Môi trường làm việc luôn được duy trì ở 23-25°C và độ ẩm khoảng 50%, đảm bảo môi trường làm việc sạch sẽ, không có bụi và các chất gây ô nhiễm. Luôn đảm bảo vật liệu sau khi được lấy ra sử dụng luôn được đặt trong bao bì chống ẩm kín.
	Con người	Công nhân chưa có nhiều kinh nghiệm vận hành máy. Lượng nhựa không được dàn đều trên lõi trước khi cố định lại bằng nhiệt.	Đào tạo và truyền đạt kinh nghiệm cho công nhân
	Phương pháp	Cần câu sau khi được quấn tape sẽ được nung ở nhiệt độ không đổi là 140°C trong 120 phút. Khi cần ở nhiệt độ thường và đột ngột bị đưa	Nghiên cứu và thử nghiệm phương pháp nung mới, đối với sản phẩm có lớp vật liệu mỏng như cần câu thì cần đặt nhiệt độ lò nung bằng cách

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

		vào lò nung với nhiệt độ cao đột ngột thì cần sẽ bị co lại hoặc tạo ra các vết nứt vi mô ảnh hưởng đến kết cấu sản phẩm.	cho gia nhiệt thêm 3°C/phút cho tới khi đạt $132 \pm 5^\circ\text{C}$ và giữ nhiệt độ này trong vòng 120 phút. Sau đó hạ nhiệt độ đến 54°C với mức tối đa 2.8°C/phút và để nguội ở nhiệt độ thường. Để đảm bảo cần câu không bị co do nhiệt độ tăng đột ngột, phương pháp này cũng hạn chế gây ra các vết nứt vi mô bên trong vật liệu, tăng chất lượng sản phẩm.
--	--	--	---

Qua quá trình tìm hiểu các nghiên cứu về vật liệu Composite, ứng suất nhiệt là ứng suất bên trong mà vật liệu phải chịu trong quá trình biến động nhiệt độ, khi nung ở một mức nhiệt độ cao không đều dẫn đến sự phân bố nhiệt giữa các lớp vật liệu không đều gây ra sự giãn nở hoặc co lại gây ra biến dạng vật liệu, hoặc gây nứt vỡ. Ứng suất dư là nguyên nhân chính hình thành các vết nứt vi mô và khuyết tật lớn hơn như co rút, cong, nứt hoặc tách lớp cần câu cá, đặc biệt khi đưa cần câu từ nhiệt độ thường vào lò nung với tốc độ gia nhiệt cao, hoặc tốc độ làm nguội không được kiểm soát, tốc độ làm nguội càng nhanh thì ứng suất dư càng cao. Do đó, giai đoạn gia nhiệt và làm nguội không phải là một phần thụ động của quá trình nung mà là một giai đoạn chủ động. Chính vì thế, thay vì duy trì nhiệt độ 140°C trong vòng 2 tiếng thì nhiệt độ này cần được chia thành 3 giai đoạn rõ rệt: gia nhiệt, giữ nhiệt và làm nguội sẽ mang lại hiệu quả kiểm soát tốt hơn.

Theo khuyến nghị từ các nhà sản xuất có kinh nghiệm, đặc biệt đối với các sản phẩm có lớp vật liệu mỏng như cần câu, nhiệt độ lò nung nên được thiết lập bằng cách tăng nhiệt từ từ với tốc độ khoảng 3°C mỗi phút cho đến khi đạt mức $132 \pm 5^\circ\text{C}$, và duy trì nhiệt độ này trong khoảng 120 phút (giai đoạn giữ nhiệt). Sau đó, nhiệt độ sẽ được hạ xuống 54°C với tốc độ tối đa là 2.8°C mỗi phút, và cuối cùng để nguội tự nhiên ở nhiệt độ phòng. Phương pháp này giúp đảm bảo cần câu không bị co ngót đột ngột do sự thay đổi nhiệt độ quá nhanh, đồng thời hạn chế hình thành các vết nứt vi mô bên trong vật liệu, từ đó nâng cao chất lượng sản phẩm.



(Nguồn: Toray's Prepreg System Data Sheet [5])

Hình 5. 1 Sơ đồ quá trình gia nhiệt nhà cung cấp khuyến nghị

St. Croix Rods, một công ty sản xuất cần câu cá uy tín tại Hoa Kỳ, cũng áp dụng phương pháp nung phôi cần tương tự. Theo thông tin từ họ, việc tuân thủ quy trình gia nhiệt và làm nguội được kiểm soát chặt chẽ như trên đã giúp chất lượng sản phẩm của họ tăng lên đáng kể, khoảng 33%.

Đánh giá tính khả thi của giải pháp:

- **Về mặt kỹ thuật:** Các lò nung công nghiệp hiện đại hoàn toàn có khả năng lập trình và kiểm soát chính xác nhiệt độ theo thời gian và tốc độ gia nhiệt/làm nguội. Việc triển khai quy trình này chỉ đòi hỏi việc điều chỉnh chương trình điều khiển của lò.
- **Về mặt chất lượng:** Bằng chứng từ St. Croix Rods cho thấy việc áp dụng phương pháp này có thể cải thiện đáng kể chất lượng sản phẩm, giảm thiểu phế phẩm do nứt vỡ, biến dạng và tăng độ bền của cần câu.
- **Về mặt kinh tế:** Mặc dù có thể kéo dài thời gian nung tổng thể một chút so với việc duy trì nhiệt độ cố định, việc giảm tỷ lệ phế phẩm và nâng cao chất lượng sản phẩm cuối cùng sẽ mang lại lợi ích kinh tế lớn hơn trong dài hạn. Sản phẩm chất lượng cao hơn cũng có thể định giá tốt hơn trên thị trường.

5.3 Dạng lỗi ở quy trình lắp ráp

Bảng 5. 3 Hành động khắc phục ở quy trình lắp ráp

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Sai lỗi cần khắc phục	Yếu tố ảnh hưởng	Nguyên nhân	Hành động khắc phục
Lệch guide/ lệch linh kiện	Con người	Do trong quá trình cố định guide bằng chỉ công nhân không căng thẳng sợi chỉ khiến chỉ không quấn chặt với cần câu. Sai sót không kiểm tra lại trước khi cố định lại bằng keo, do guide được quấn chỉ chưa được cố định hoàn toàn.	Đào tạo và truyền đạt kinh nghiệm cho công nhân
	Phương pháp	Hầu hết các công đoạn ở công đoạn lắp ráp đều được làm thủ công, căn chỉnh và kiểm tra bằng mắt bằng mắt.	Sử dụng công cụ căn chỉnh bằng laser để hỗ trợ căn chỉnh và kiểm tra độ chính xác của linh kiện.



Hình 5. 2 Công cụ căn chỉnh laser



Hình 5. 3 Hình ảnh minh họa khi sử dụng công cụ

Việc kiểm tra và điều chỉnh lỗi lệch guide trên cần câu cá bằng công cụ laser mang lại hiệu quả vượt trội hơn so với phương pháp thủ công và bằng mắt thường về cả tốc độ và độ chính xác. Khi kiểm tra bằng mắt, công nhân phải mất thời gian quan sát dọc theo chiều dài cần câu từ nhiều góc độ khác nhau để phát hiện điểm lệch. Quá trình điều chỉnh cũng chậm vì phải xoay guide rồi ngắm lại bằng mắt, đồng thời độ chính xác thường không cao do giới hạn khả năng nhận biết sai lệch nhỏ của mắt người, đặc biệt khi mắt bị mỏi do làm việc trong thời gian dài. Hơn nữa, tính nhất quán giữa các lần kiểm tra hoặc giữa các nhân viên khác nhau cũng khó được đảm bảo.

Ngược lại, sử dụng công cụ laser giúp quá trình này diễn ra nhanh chóng hơn nhiều. Máy laser tạo ra một đường thẳng tham chiếu rõ ràng và tuyệt đối. Người kiểm tra chỉ cần chiếu tia laser dọc theo các guide, việc điều chỉnh sau đó cũng trở nên nhanh hơn nhờ có thước đo trực quan và chính xác hơn để căn chỉnh theo. Về độ chính xác, laser vượt trội hơn hẳn vì tia laser là một đường thẳng lý tưởng cho phép phát hiện cả những sai sót rất nhỏ mà mắt thường khó nhận ra, mang lại tính nhất quán cao trong quá trình kiểm tra và điều chỉnh và không phụ thuộc vào sự chủ quan của nhân viên kiểm tra. Tuy nhiên, việc mua công cụ để đo lường sẽ tốn chi phí đầu tư ban đầu, nhưng lợi ích lâu dài nó mang lại là đáng kể: tiết kiệm thời gian sản xuất, giảm thiểu đáng kể các sai sót và nâng cao chất lượng tổng thể của sản phẩm.

5.4 Kế hoạch đào tạo công nhân

Từ những phân tích ở chương 3, về bản chất thủ công của quy trình sản xuất cần câu cá, có thể thấy rõ rằng yếu tố con người đóng vai trò then chốt trong việc tạo ra sản phẩm chất lượng. Khi hầu hết các công đoạn đều phụ thuộc vào sự khéo léo, kinh nghiệm và sự tỉ mỉ của người thợ, các sai sót dù nhỏ nhất cũng có thể dẫn đến những khiếm khuyết lớn.

Mục tiêu đào tạo:

- Giúp công nhân nắm vững quy trình, kỹ thuật thao tác chuẩn xác, từ đó giảm thiểu lỗi do kỹ năng kém hoặc thiếu kinh nghiệm.
- Đảm bảo công nhân tuân thủ các quy trình an toàn lao động khi làm việc với laser.
- Nâng cao năng suất và chất lượng công việc thông qua sử dụng công cụ.
- Nâng cao kỹ năng sản xuất, giảm thiểu sai sót, cải thiện chất lượng sản phẩm cuối cùng

Đối tượng đào tạo: Công nhân có tay nghề yếu, thường xuyên mắc lỗi hoặc có năng suất thấp ở các công đoạn sản xuất cần câu cá.

Hình thức đào tạo: Kèm cặp, hướng dẫn ngay tại khu vực.

Người hướng dẫn: Bộ phận kỹ thuật

Thời gian đào tạo: 1 tiếng sau khi kết thúc giờ làm việc.

Kế hoạch đào tạo:

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần câu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

Bộ phận		Nội dung	Thời gian
Bộ phận cuộn vải	Công nhân vận hành máy cắt (3 người)	– An toàn lao động: Quy tắc an toàn khi vận hành máy (cách khởi động/tắt máy, dừng máy khẩn cấp và quy trình khoá tagout) – Hướng dẫn căn chỉnh vị trí, cố định nguyên vật liệu – Hướng dẫn thao tác tải file thiết kế vào hệ thống điều khiển, cài đặt chương trình cắt và các thông số cơ bản – Hướng dẫn bảo trì máy cơ bản: vệ sinh máy, kiểm tra và thay thế lưỡi dao định kỳ. – Các lỗi thường gặp phải và cách khắc phục đơn giản	2 buổi
		Thực hành tổng hợp và kiểm tra	1 buổi

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần cầu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

	Công nhân vận hành lò nung (3 người)	– An toàn lao động: Vị trí các nút dừng khẩn cấp, ý nghĩa của các đèn báo, hướng dẫn quy trình khởi động lò nung an toàn. – Hướng dẫn và thực hành sử dụng bảng điều khiển PID: Cách bật/tắt nguồn, xem các thông số, cách truy cập chế độ cài đặt profile. – Hướng dẫn thực hành cài đặt profile. – Hướng dẫn vệ sinh lò nung sau khi nguội.	3 buổi
		Thực hành tổng hợp và kiểm tra	1 buổi
Lắp ráp	KCS lắp ráp (8 người)	– Quy tắc an toàn – Bảo quản thiết bị – Hướng dẫn và thực hành lắp đặt, bật tắt, chuyển chế độ, hướng dẫn mở/khoá con lắc tự cân bằng.	1 buổi
		Thực hành tổng hợp và kiểm tra	1 buổi

CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1 Ước tính chi phí triển khai cải tiến

Bảng 6. 1 Ước tính chi phí cải tiến phương pháp nung

STT	Hạng mục	Số lượng	Đơn giá	Chi phí ước tính
1	Bộ điều khiển PID đa đoạn.	3	5.500.000	16.500.000
2	Cảm biến nhiệt độ	9	1.500.000	13.500.000
3	Bộ chấp hành SCR	3	25.000.000	75.000.000
4	Chi phí lắp đặt và tích hợp		150.000.000	150.000.000
5	Vật tư phụ (cầu đầu, dây, đèn báo, vật tư điện)	3	2.000.000	6.000.000
Tổng cộng				261.000.000

Để triển khai và áp dụng phương pháp nung mới một cách hiệu quả, việc kiểm soát nhiệt độ chính xác và linh hoạt là cực kỳ quan trọng. Vì vậy, việc thay đổi một vài thiết bị trong lò nung hiện tại là cần thiết để nâng cấp khả năng kiểm soát và đáp ứng yêu cầu của công việc. Với hệ thống lò nung hiện tại chỉ có bộ điều khiển ON/OFF đơn giản hoặc PID đơn điểm, không thể lập trình nhiều giai đoạn nung một cách tự động và chính xác và độ ổn định cao hơn, đồng thời có khả năng kết nối để giám sát và tối ưu hoá quy trình.

Đồng thời, việc nâng cấp cảm biến nhiệt độ là bắt buộc để đảm bảo đo lường chính xác và kịp thời trong dải nhiệt độ rộng của phương pháp mới. Bộ chấp hành SCR sẽ thay thế các công tắc hoặc rơ-le bán dẫn cung cấp khả năng điều khiển công suất gia nhiệt một cách liên tục giúp lò nung đạt được đường cong nhiệt độ theo đúng yêu cầu và giảm nhiễu điện. Ngoài ra, chi phí lắp đặt và tích hợp chiếm phần lớn chi phí, do cần thiết kế lại hệ thống điều khiển và bộ PID cần được lập trình và tinh chỉnh để đạt hiệu suất tối ưu.

Bảng 6. 2 Ước tính chi phí lắp đặt công cụ laser

STT	Hạng mục	Số lượng	Đơn giá	Chi phí ước tính
1	Kính bảo hộ	8	50.000	400.000
2	Hệ thống gá/kẹp cần câu	8	500.000	4.000.000
3	Máy cân bằng laser	8	1.500.000	12.000.000
Tổng cộng				20.000.000

Bảng 6. 3 Ước tính chi phí đào tạo công nhân

Ứng dụng công cụ FTA và FMEA nhằm nhận diện và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất cần cầu cá tại Công ty TNHH Daiwa Việt Nam

STT	Hạng mục	Số lượng	Đơn giá	Chi phí ước tính
1	Chi phí cho nhân viên đào tạo	9 giờ	117.188	1.054.692
2	Chi phí giờ công nhân viên được đào tạo	47 giờ	46.875	2.203.125
3	Chi phí vật liệu		500.000	500.000
4	Tài liệu đào tạo	14	50.000	700.000
5	Chi phí vận hành thiết bị		100.000	100.000
Tổng cộng				4.557.817

Đào tạo công nhân sẽ diễn ra sau ca làm việc nên chi phí đào tạo cho người đào tạo và người được đào tạo sẽ tính bằng hệ số lương khi tăng ca là 1,5. Chi phí đào tạo và chi phí lắp đặt công cụ laser cả hai mục này nhằm mục đích giảm lỗi thao tác, nâng cao tay nghề và hạn chế các lỗi thường gặp trong sản xuất.

Từ 3 bảng trên cho thấy tổng chi phí cho việc phòng ngừa và khắc phục các dạng lỗi là 285.557.817 đồng. Để thấy rõ hiệu quả cải tiến thì chi phí cải tiến này sẽ được so sánh với chi phí phát sinh khi xảy ra lỗi và tỷ lệ lỗi trước và sau khi cải tiến được trình bày ở mục 6.2.

6.2 Đánh giá hiệu quả

Như đã liệt kê ở bảng 4.18 nhiệt độ nung là nguyên nhân gây ra các dạng lỗi như: cần cong, thân cần bị co, vỡ cần. Với mức kì vọng giảm 33% tổng số lỗi mà 3 dạng lỗi trên gây ra có bảng như sau.

Bảng 6. 4 So sánh hiệu quả của phương pháp nung mới

	Phương pháp cũ	Phương pháp mới
Thời gian nung (phút)	120	240
Tỷ lệ phế phẩm	1,11%	0,744%
Số lượng phế phẩm	2.780	1.863
Chi phí đơn vị	238.500	238.566
Chi phí phế phẩm	663.030.000	444.448.458
Tiết kiệm		218.281.542

Chi phí đơn vị của sản phẩm có sự thay đổi rất nhỏ, từ 238.500 đồng ở phương pháp cũ tăng lên 238.566 đồng ở phương pháp mới (tăng 66 đồng). Mức tăng này rất nhỏ, gần như không đáng kể so với tổng chi phí đơn vị, do chi phí năng lượng và khấu hao cho việc đầu tư trang thiết bị mới. Sự giảm về số lượng phế phẩm này đã mang lại khoản tiết kiệm chi phí đáng kể giảm khoảng 218 triệu đồng, điều này khẳng định hiệu quả về tài chính của việc đầu tư vào phương pháp mới

Nhược điểm đáng chú ý nhất của phương pháp này là về thời gian nung, phương pháp mới lâu hơn gấp 2 lần phương pháp nung cũ, điều này có thể gây ra áp lực về năng suất nhưng cũng có thể giải quyết bằng cách nâng số lượng sản phẩm mỗi lần nung lên để đảm bảo tiến độ sản xuất.

Bảng 6. 5 So sánh hiệu quả của việc cải tiến ở khu vực lắp ráp

	Trước cải tiến	Sau cải tiến
Thời gian kiểm tra (giây)	2724	1800
Số lượng kiểm tra	30 pcs	30 pcs
Tỷ lệ lỗi	1,58%	0,3%
Số lượng lỗi	791	150

Việc tối ưu hóa quy trình kiểm tra đã tác động trực tiếp chi phí sửa chữa hàng hóa, cụ thể là các lỗi liên quan đến lệch guide và linh kiện. Trước đây, khi chưa áp dụng cải tiến, những lỗi này thường chỉ được phát hiện ở giai đoạn muộn của quy trình sản xuất, tức là sau khi cần câu đã được cố định bằng keo. Điều này gây ra một quy trình sửa chữa phức tạp và tốn kém: bao gồm các thao tác gỡ keo, thực hiện chỉnh sửa sai lệch, quét keo lại, và phải chờ đợi để keo khô và cố định lại.

Ngược lại, sau khi cải tiến, nhờ vào việc áp dụng công cụ kiểm tra mới cho phép phát hiện lỗi ngay ở giai đoạn sớm hơn. Đặc biệt hơn, quy trình sửa chữa cũng trở nên đơn giản và hiệu quả hơn rất nhiều: công nhân chỉ cần thực hiện các thao tác xoay chỉnh guide để chúng thẳng hàng mà không cần phải gỡ bỏ hay quét lại keo. Điều này trực tiếp rút ngắn đáng kể thời gian sửa chữa cho mỗi lỗi.

Việc áp dụng công cụ kiểm tra mới đã mang lại hiệu quả đáng kể, giúp giảm thời gian kiểm tra tới 34%. Điều này trực tiếp làm tăng sản lượng kiểm tra tại khu vực lắp ráp, kiểm tra sớm là vô cùng quan trọng, bởi nó đảm bảo mọi điều chỉnh cần thiết có thể được thực hiện kịp thời, trước khi các quy trình như quét sơn chỉ và keo cố định được tiến hành. Nhờ vậy, tỷ lệ sai lỗi liên quan đến lệch guide và linh kiện đã giảm đáng kể, từ 1,51% xuống chỉ còn 0,4%.

6.3 Nhận xét

Trong quá trình thực hiện, tuy đề tài có những hạn chế vì không thực hiện thử nghiệm trực tiếp tại công ty để có những kết quả cải tiến chính xác, mà chủ yếu dựa trên dữ liệu sẵn có và phân tích lý thuyết, nhưng những giá trị mà đề tài mang lại vẫn rất đáng kể đối với Công ty TNHH Daiwa Việt Nam:

- Hệ thống hoá được các sai lỗi ở từng công đoạn, mô tả một cách rõ ràng chi tiết bản chất của các hình thức sai lỗi, nguyên nhân tiềm ẩn, và mức độ nghiêm trọng của lỗi đó với chất lượng sản phẩm và đối với khách hàng để trực quan hoá các mối quan hệ nhân quả và mức độ rủi ro một cách khoa học để giúp ban quản lý dễ dàng kiểm soát lỗi hiệu quả hơn bằng cách tập trung vào những dạng lỗi có chỉ số RPN cao.

- Thông qua FMEA, các lỗi được gán một chỉ số RPN, giúp công ty biết được lỗi nào có mức độ nghiêm trọng cao nhất, khả năng xảy ra lớn nhất và khó phát hiện nhất. Điều này cho phép ban lãnh đạo phân bổ nguồn lực một cách hợp lý để xử lý các vấn đề ưu tiên hàng đầu, mang lại tác động lớn nhất.
- Dựa trên phân tích, đề tài đưa ra các khuyến nghị cụ thể về các hành động cần thực hiện để ngăn chặn lỗi tái diễn, cải thiện hệ thống kiểm soát chất lượng và nâng cao khả năng phát hiện lỗi trước khi chúng gây ra thiệt hại.

6.4 Kiến nghị

- Thành lập và duy trì nhóm cải tiến bao gồm các thành viên của phòng quản lý chất lượng, sản xuất và kỹ thuật. Mục tiêu là tạo ra sự phối hợp chặt chẽ, tận dụng kiến thức chuyên môn và phân công trách nhiệm rõ ràng trong việc triển khai các giải pháp phòng ngừa và khắc phục lỗi.
- Công ty nên phát triển một hệ thống hoặc cơ sở dữ liệu nội bộ để ghi chép và theo dõi tất cả các loại lỗi, nguyên nhân, các giải pháp đã được áp dụng để giúp công ty dễ dàng truy xuất thông tin, tránh lặp lại các sai lỗi cũ.
- Thường xuyên đào tạo tay nghề và phổ biến kiến thức về các dạng lỗi thường gặp, nguyên nhân, tác động và cách khắc phục của các dạng lỗi cho toàn bộ công nhân vận hành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Shevtsov, Sergey & Zhilyaev, Igor & Solov'ev, A. & Parinov, Ivan & Dubrov, V.. (2012). Optimization of the Composite Cure Process Based on the Thermo-Kinetic Model. Advanced Materials Research. 569. 185-192. 10.4028/www.scientific.net/AMR.569.185.
- [2] J.F.W. Peeters, R.J.I. Basten, T. Tinga, Improving failure analysis efficiency by combining FTA and FMEA in a recursive manner, Reliability Engineering & System Safety.
- [3] Misztal, Agnieszka. "Connecting and applying the FTA and FMEA methods together." Some problems and methods of ergonomics and quality management, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej (2010): 153-163.
- [4] Tài liệu nội bộ Công ty TNHH Daiwa Việt Nam.
- [5] <https://www.toraycma.com/wp-content/uploads/2510-Prepreg-System.pdf>
- [6] Connie, B. M. (2008). The Certified Quality Engineer Hand Book 3th Edition. Wisconsin: AQS Quality Press Milwaukee.

